



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO**

TRANSFERENCIA DE LA FUNCIÓN REFORZANTE MEDIANTE UN PROCEDIMIENTO DE APAREAMIENTO ENTRE EVENTOS

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO:
OPCIÓN ANÁLISIS DE LA CONDUCTA**

PRESENTA:

RODRIGO SOSA SÁNCHEZ

DIRECTOR:

DR. CARLOS JAVIER FLORES AGUIRRE

ASESORES:

**DR. CRISTIANO VALÉRIO DOS SANTOS
DRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑÓN**

JUNIO 2009

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco al venerable director y fundador del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento (CEIC) por otorgarnos a mí y a otros estudiantes de toda la república y del extranjero la oportunidad de formarnos como científicos en una institución de alta calidad, tanto en lo que concierne a recursos materiales como a ambiente académico. Del mismo modo, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por haberme concedido una beca que posibilitó mi establecimiento y manutención en la Ciudad de Guadalajara durante este proceso. Agradezco igualmente a todo el personal administrativo y de intendencia, cuya labor fue imprescindible para el logro en tiempo del presente trabajo. Agradezco a mi familia en la Ciudad de México, quienes a pesar de la distancia me apoyaron y alentaron a seguir. De igual forma, agradezco a mis compañeros del CEIC (especialmente a los compañeros de sobremesa), quienes me brindaron su apoyo en los momentos más críticos de esta fase de mi vida. Asimismo agradezco a mis amigos fuera del CEIC, quienes mostraron interés por el tema y por mi desarrollo académico. Quiero emitir un agradecimiento muy especial a mi tutor de pregrado, quien me encaminó en este sendero cuando detectó mi genuino interés por el análisis del comportamiento. Por último, quisiera destacar la labor, digna de mención, realizada por mis tutores; por su aliento y su exhaustivo apoyo, además de su paciencia y la agudeza en la recomendación de modificaciones pertinentes para la fundamentación del presente trabajo. Cabe destacar que ellos cumplieron con su función, que no era sólo enseñarme o explicarme sino que también me motivaron para seguir en y con esto, provocando que le encontrara un sentido, además de ofrecer su disponibilidad para tratar temas ajenos al trabajo.

RESUMEN

Los teóricos del aprendizaje han convenido que el concepto de *reforzador condicionado* se refiere a un evento neutral que adquiere propiedades de reforzador mediante su relación con un reforzador primario. Algunos de los métodos utilizados más frecuentemente para el estudio de este fenómeno parecen insuficientes para demostrarlo. Quizás la manera más clara de evaluar el fenómeno sea el entrenamiento de una nueva respuesta. Dicho procedimiento fue utilizado en el presente estudio. Se sometió a ratas a una situación en la que se apareó un reforzador primario con un evento arbitrario y posteriormente se evaluó el efecto de dicho evento presentándolo contingentemente a una nueva respuesta. En el Experimento 1A los apareamientos se realizaron conforme un programa de tiempo fijo (TF) 60s y el efecto del evento arbitrario se probó utilizando un programa de reforzamiento continuo (RFC). No se encontraron diferencias respecto de la ejecución de la nueva respuesta entre los sujetos expuestos a estas condiciones y sujetos en una condición de control en la que se les expuso a un programa TF con la misma duración en el que sólo se presentaba el estímulo arbitrario. Posteriormente, en el Experimento 1B se expuso a los mismos sujetos a condiciones similares que en el Experimento 1A pero con programas TF 90s; tampoco se encontraron diferencias entre grupos. En el Experimento 2 se expuso a dos grupos de sujetos a condiciones similares a las de los experimentos 1A y 1B. La diferencia en este experimento es que los apareamientos entre eventos o la presentación del evento neutral para el grupo experimental y de control respectivamente se hicieron mediante un programa de tiempo variable (TV) 120s. En este experimento tampoco se encontraron diferencias entre grupos respecto de la ejecución en la fase de prueba. Finalmente, en el Experimento 3 se sometió a los sujetos a condiciones similares, pero en las que la presentación de los eventos se hizo mediante un programa de tiempo aleatorio (TA) 120s. Posteriormente se disminuyó la probabilidad de la presentación del reforzador primario dado el evento neutral. Después se evaluó el efecto del evento neutral sobre una respuesta con un programa de intervalo aleatorio (IA) 60s y finalmente se expuso a los sujetos a un programa de extinción (EXT). Los sujetos en estas condiciones emitieron más respuestas: (1) en relación a su propio responder cuando no habían tenido contacto con la contingencia; (2) en relación a su propio responder en un *manipulandum*

similar disponible concurrentemente cuya operación no tenía consecuencias programadas; y (3) en relación al responder de sujetos en condiciones similares en las que *no* hubo contingencia (a) entre el evento neutral y el reforzador, (b) entre la respuesta y el evento neutral y (c) ni entre el evento neutral y el reforzador, ni entre la respuesta y el evento neutral. Los resultados son discutidos en términos de las condiciones necesarias y suficientes para estudiar el fenómeno. También se discute la utilidad teórica del concepto y su ubicuidad en los fenómenos psicológicos.

Palabras clave: reforzamiento condicionado, transferencia de funciones, apareamiento, nueva respuesta, estímulo discriminativo.

ABSTRACT

Learning theorists have agreed that the concept of *conditioned reinforcement* refers to a neutral event that acquires reinforcing properties by its relation to a primary reinforcer. Some of the most frequently used methods in the study of this phenomenon seem to be insufficient to demonstrate it. Maybe the clearest way to assess this phenomenon is the training of a new response. This procedure was used in the present study. Rats were exposed to a situation in which a primary reinforcer and a neutral event were paired and subsequently the effect of this arbitrary event was assessed by presenting it following a new response. In Experiment 1A the arbitrary event and the primary reinforcer were paired according to a fixed time (FT) 60s schedule and its effect was assessed under a continuous reinforcement (CRF) schedule. No differences were found with respect to the performance of the new response between subjects exposed to these conditions and subjects in a control condition, which were exposed only to the arbitrary event on an FT schedule with the same duration. Subsequently, in Experiment 1B the same subjects were exposed to conditions similar to those in Experiment 1A but with FT 90s schedules; no group differences were found either. In Experiment 2 two groups were exposed to conditions similar to those in experiments 1A and 1B. The difference in this experiment was that pairings between events (experimental) or presentation of the neutral event (control) were programmed according to a variable time (VT) schedule 120s. In this experiment, no between-group differences were found with respect to the performance in the test phase either. Finally, in Experiment 3 subjects were exposed to similar conditions in which events were presented according to a random time (RT) 120s schedule. Subsequently, the probability of reinforcer given the neutral event was decreased. Later, the effect of neutral event following a new response was assessed with a random interval (RI) 60s schedule and finally subjects were exposed to extinction (EXT). Subjects under these conditions emitted more responses: (1) compared to their own responding when there was no contingency; (2) compared to their own responding in a similar *manipulandum* that was available concurrently whose operation had no programmed consequences; and (3) compared to responding by subjects in similar conditions in which there was no contingency (a) between the neutral event and the reinforcer, (b) between the response

and the neutral event and (c) neither between the neutral event and the reinforcer nor between the response and the neutral event. Results are discussed in terms of necessary and sufficient conditions to study the phenomenon. Also the theoretical utility of the concept and its ubiquity in psychological phenomena are discussed.

Key words: conditioned reinforcement, function transfer, pairing, new response, discriminative stimulus.

CONTENIDO

Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	v
1. Transferencia de Funciones de estímulo.....	1
2. Reforzamiento Condicionado.....	7
3. Entrenamiento de una Nueva Respuesta: Análisis Teórico.....	16
4. Entrenamiento de una Nueva Respuesta: Análisis Metodológico I.....	20
5. Propósito del Estudio.....	26
Experimento 1a.....	38
Método.....	29
Resultados.....	32
Discusión.....	36
Experimento 1b.....	38
Método.....	39
Resultados.....	41
Discusión.....	45
Experimento 2.....	47
Método.....	49
Resultados.....	53
Discusión.....	60
6. Entrenamiento de una Nueva Respuesta: Análisis Metodológico II.....	64
Experimento 3.....	76
Método.....	79
Resultados.....	86
Discusión.....	99
Discusión General.....	103
Referencias.....	116

1.- TRANSFERENCIA DE FUNCIONES DE ESTÍMULO

El objeto de estudio del análisis del comportamiento está constituido por las diferentes relaciones funcionales que puedan suscitarse entre eventos orgánicos y eventos ambientales (Schlinger & Blakely, 1994). De este modo, la investigación en esta área de la ciencia involucra la manipulación de variables para definir los mecanismos básicos que subyacen las formas de comportamiento conocidas e identificar los factores que son responsables de que se originen dichas relaciones.

Los organismos poseen cierta reactividad biológicamente (i.e., filogenéticamente) determinada necesaria para poder interactuar con ciertas dimensiones del ambiente en el que se desenvuelven. La palabra *estímulo* se refiere a un evento u objeto del ambiente que de alguna manera controla o determina algún evento orgánico (i.e., *respuesta*) (Harrison, 1991). Dada esta definición, no todos los eventos pueden clasificarse como estímulos; es decir, si un evento u objeto no controla el responder de un organismo, éste no puede clasificarse como estímulo. A la interacción ambiente-organismo se le conoce genéricamente como *conducta*.

Una vez que han sido identificadas las unidades funcionales del comportamiento, es menester del analista del comportamiento clasificar genéricamente las operaciones o eventos que producen un responder particular (Schlinger & Blakely, 1994). En un intento por categorizar los tipos de estímulo, Michael (1993a) estableció una taxonomía que los clasifica de acuerdo a: (a) el tipo de conducta en el que se implica, que se refiere a si es parte de una interacción *respondiente* u *operante*; (b) su origen o proveniencia, que se refiere a si son determinados *filogenética* u *ontogenéticamente*; y (c) su función, es decir si son *evocativos* o *modifican o alteran la función de otros eventos*¹.

Interacciones Respondientes. Estas interacciones, comúnmente referidas como *condicionamiento respondiente, clásico* o *pavloviano*, generalmente involucran la operación de correlacionar (i.e., aparear) dos o más eventos ambientales (i.e., estímulos).

¹ La clasificación de estímulos según su función es meramente descriptiva, es decir, una descripción de observaciones empíricas.

En estas operaciones, típicamente se correlaciona positivamente un estímulo que produce confiablemente cierta respuesta con otro estímulo que no produce dicha respuesta. El resultado de este procedimiento es que el segundo estímulo adquiere la capacidad para producir la respuesta que provoca el primero, acción que anteriormente era incapaz de producir. Por convención, al primer estímulo se le denomina *estímulo incondicional (EI)*, a la respuesta que éste evoca se le conoce como *respuesta incondicional (RI)* y al segundo estímulo se le conoce como *estímulo neutral² (EN)*. Después del apareamiento o correlación, se llama *estímulo condicional (EC)* al estímulo que ha adquirido la función del EI y se llama *respuesta condicional (RC)* a la respuesta que evoca el EC (Pavlov, 1923).

Interacciones Operantes. Esta clase de interacción implica la correlación entre un evento orgánico (i.e., respuesta) y un evento ambiental (i.e., estímulo). La operación necesaria para producir este tipo de interacción es la presentación contingente de un estímulo dada una respuesta. Esas operaciones suelen ser llamadas *condicionamiento operante* o *instrumental* (e.g., Skinner, 1938; Thorndike, 1911). En este tipo de interacciones, cuando el estímulo produce el efecto de incrementar el responder del organismo *a posteriori* se dice que éste es un *reforzador*.

Determinación Filogenética. Muchos estímulos han adquirido su capacidad para determinar el comportamiento durante la historia evolutiva de los organismos (Schlinger & Blakely, 1994). La manera en que esos eventos controlan el responder puede variar entre especies. Se presume que la especificidad en esa reactividad es producto del proceso de selección natural (Donahoe & Palmer, 1994). Los EIs y los *reforzadores primarios (E^R)* se encuentran dentro de la categoría de estímulos filogenéticamente determinados.

Determinación Ontogenética. La reactividad innata brinda a los organismos cierta capacidad de ajuste a su ambiente. Sin embargo, dicho ajuste no sería suficiente sin otro tipo de procesos involucrados. Si los organismos fueran guiados solamente por la limitada lista de eventos determinados filogenéticamente que controlan su responder, no podrían ajustarse a ambientes inestables a través del tiempo en que se seleccionan estas características filogenéticas. A lo largo de su historia evolutiva, los organismos han

² Es neutral en el sentido en que no evoca la respuesta que evoca el EI.

desarrollado procesos que les permiten un ajuste al ambiente mediante a una clase de reactividad que no necesariamente debe de ser seleccionada a través de generaciones; esa reactividad les permite ajustarse a diferentes situaciones de un momento a otro. Dado que, como ya es bien sabido, la selección natural favorece características que contribuyen al ajuste reproductivo de los organismos, se asume que esos procesos debieron haber evolucionado por proporcionar un mejor ajuste reproductivo a los organismos (Donahoe & Palmer, 1994). Eso se da de la siguiente manera: un estímulo puede adquirir la función de otro si éste guarda cierta relación con él; de ese modo, estímulos que no han sido relevantes en la historia evolutiva de la especie tienen el potencial de formar parte del repertorio de estímulos relevantes de un individuo. Este proceso es conocido como *aprendizaje*. Dado que los procesos de aprendizaje involucran necesariamente una modificación en la reactividad del organismo, se dice los estímulos que determinan el comportamiento deben de evolucionar funcionalmente; esto implica necesariamente la *transferencia o alteración de funciones de estímulo* (Schlinger & Blakely, 1994).

Función Evocativa. El término *evocar* en este caso describe un cambio momentáneo en el responder producido por la estimulación en curso (Schlinger & Blakely, 1994). Con respecto a las interacciones respondientes no es difícil deducir que los EIs y los ECs tienen una función evocativa. En cuanto a lo que se refiere a las interacciones operantes, es preciso realizar una descripción más completa de éstas para poder evidenciar la fundamental participación de estímulos evocativos en ese tipo de interacciones.

Una forma de observar los estímulos con función evocativa que participan en las interacciones operantes es mediante la apreciación de que el efecto de los E^R s no es estático; es decir, su efecto no es el mismo independientemente de las circunstancias, sino que se subordina a ciertos estados disposicionales en el organismo. Dichos estados disposicionales de los que depende la función reforzante están determinados a su vez por otro tipo de operaciones (e.g., privación, estimulación intensa). Estas operaciones son conocidas como *operaciones motivacionales o de establecimiento (OE)* (Michael, 1993b).

Por otro lado, el resultado que se obtiene del condicionamiento operante no solamente es el incremento en la probabilidad de una respuesta, sino que mediante esta operación también se propicia que el responder quede bajo el control evocativo de los estímulos en

curso (Schlinger & Blakely, 1994). Dichos eventos son denominados *estímulos discriminativos* (E^D). Los E^D s se caracterizan porque, dadas las condiciones disposicionales del organismo, producen un incremento en la probabilidad de ocurrencia de una respuesta particular; eso se debe a que dicho evento se ha correlacionado previamente con una condición en la cual dicha respuesta ha producido un E^R (Michael, 1982).

Operaciones que alteran las funciones de estímulo. Esas operaciones producen modificaciones (i.e., aumentando, disminuyendo o manteniendo) la función evocativa y/o la misma *función alteradora* de los eventos contemporáneos. Por definición, los *estímulos alteradores* son responsables de toda transferencia o alteración de funciones del estímulo. Por tanto, todas las operaciones que producen cambios en las interacciones ambiente-organismo (i.e., aprendizaje) se remiten a ese tipo de estímulos.

En las interacciones operantes y respondientes, el papel que desempeñan los E s y los E^R s respectivamente es el de alterar la función de otros estímulos (Schlinger & Blakely, 1994). En el caso de las interacciones respondientes el E es apareado con el EN y posteriormente el EN adquiere las funciones evocativas del E , lo cual suele manifestarse como un incremento en la frecuencia, magnitud o disminución de la latencia de la RC . De ese modo, se dice que el E "transfiere" su función al EN , que se convierte en un EC .

Por su parte, en las interacciones operantes, cuando el E^R se hace contingente a una respuesta no solamente se incrementa la probabilidad de ocurrencia de dicha respuesta, sino que dicho responder queda determinado por los eventos presentes en ese momento, convirtiéndolos en E^D s. En este caso, se afirma que el E^R "altera" la función de dichos estímulos. La complejidad de una interacción operante se puede incrementar estipulando que los E^R s se presenten contingentes al responder ante el E^D solamente en presencia de otro estímulo. Por lo tanto, la función evocativa del E^D se restringe a situaciones en las que esté presente el otro estímulo. Dicha interacción es denominada *discriminación condicional*.

La transferencia de función no es permanente, ni ocurre de manera generalizada con todos los estímulos presentes en la situación. Por ejemplo, cuando se reduce el grado de correlación entre ambos estímulos se manifiesta un efecto opuesto, siendo éste una

disminución en la tendencia de EC a evocar RCs. Existen diversas maneras de disminuir el grado de correlación entre estímulos. Una de las maneras mejor conocidas es el procedimiento de *extinción respondiente*, donde se presenta el EC en ausencia del EI.

Otra forma de debilitar la correlación entre un EC y el EI es mediante una operación denominada *bloqueo*. Cuando un complejo de dos o más eventos (e.g., EC1 y EC2) son correlacionados con un EI, un posible resultado es que la presencia del EC1 durante la fase en que se establece la correlación no permita (i.e., bloquee) el condicionamiento de la respuesta con respecto al EC2 (Kamin, 1969). Un ejemplo más de operación que disminuye el efecto evocativo adquirido por el EC es el denominado *ensombrecimiento*. En esta operación dos (o más) eventos son correlacionados simultáneamente con el EI. El resultado más común es que el estímulo más intenso o más saliente adquiera la función evocativa de EI, mientras que el estímulo menos saliente no la adquiere o la adquiere en menor medida (Kahoe, 1972).

Por su parte en condicionamiento operante, así como la correlación entre una respuesta y un E^R fortalecen el control evocativo de las OEs y los E^D s sobre dicha respuesta, cuando la respuesta deja de producir el E^R (i.e., *extinción operante*) disminuye la capacidad de dichos eventos para evocar la respuesta. De hecho, los mismos fenómenos que alteran las funciones evocativas de los ECs (e.g. ensombrecimiento y bloqueo), lo hacen equivalentemente para las OEs y los E^D s.

Es importante destacar que las diferencias entre interacciones respondientes y operantes son meramente diferencias operativas. Ambas clases de interacción involucran una respuesta determinada tanto por estímulos evocativos como por estímulos alteradores. En las interacciones respondientes se presenta un estímulo en presencia de otro estímulo sin requerir ninguna respuesta al organismo. Por otro lado, en las interacciones operantes el requisito para la correlación entre ambos estímulos es la emisión de una respuesta (Schlinger & Blakely, 1994).

Retomando el tema de la transferencia de funciones de estímulo, cabe destacar que dicho proceso no sólo puede ocurrir a partir de la asociación de estímulos y/o respuestas con estímulos filogenéticamente determinados como alteradores de funciones. Por ejemplo, si un EC se correlaciona (i.e., aparea) con un EN, el resultado es que EN

adquiere en parte la función evocativa de dicho EC. No obstante, la efectividad del segundo estímulo para evocar la RC será menor que si se hubiera apareado directamente con el EI. Esta operación es denominada condicionamiento de segundo orden (Rescorla, 1982).

Del mismo modo, se ha presentado evidencia de que los estímulos que poseen una función motivacional también pueden transferir dicha función a otros eventos que se relacionan con ellos. Éstos suelen ser referidos como *motivaciones condicionadas* o como *operaciones de establecimiento condicionadas (OECs)*. Michael (1993b) hace incluso una clasificación de tres tipos de OECs que difieren funcionalmente una de otra.

Es importante señalar que un evento puede tener múltiples efectos simultáneamente. Por ejemplo, es posible que un evento tenga propiedades tanto evocativas como alteradoras (Schlinger & Blakely, 1994). En una interacción operante, el E^R que se presenta contingente a la respuesta no solamente convierte al estímulo antecedente en un E^D sino que también le transfiere en alguna medida su propiedad alteradora (i.e., valor reforzante). Este proceso es conocido como *reforzamiento condicionado o secundario* e implica que dicho evento presentado contingente a una respuesta podrá aumentar su probabilidad de ocurrencia (e.g., Miller, 1951). Existe una amplia literatura que refiere este tema, sin embargo, se puede observar cierta controversia en cuanto al uso de dicho constructo para explicar el comportamiento en diversas situaciones (Williams, 1994a). Dicha controversia es el eje central del presente trabajo. A este respecto, tanto problemas teóricos como empíricos serán descritos en los siguientes apartados.

2.- REFORZAMIENTO CONDICIONADO

Las principales teorías del aprendizaje sostienen la hipótesis de que un estímulo arbitrario puede convertirse en reforzador después de aparearse con un reforzador primario (e.g. Hull, 1943; Skinner, 1938). Dichos estímulos han sido clasificados como *reforzadores secundarios* o *reforzadores condicionados*. De este modo, el concepto de *reforzamiento condicionado* implica que un evento previamente neutro presentado contingentemente a una respuesta puede alterar la probabilidad de ocurrencia de la misma.

Esta idea surge de experimentos en los que el aprendizaje en laberintos con contingencias de reforzamiento demoradas podía ser facilitado conforme más estímulos estuvieran presentes durante el periodo de demora (Perkins, 1947). El simple hecho de que se hallara aprendizaje en tales circunstancias contradecía la idea de que las interacciones ambiente-organismo suceden sólo si entre ellas existe un breve lapso temporal (Skinner, 1938). Algunos autores (e.g., Hull, 1932) encontraron evidencia de que los gradientes de demora se extienden más y su caída es más lenta debido a los eventos presentes en la situación de aprendizaje.

Este efecto fue atribuido a que dichos eventos funcionaban como reforzadores condicionados. De este modo, la participación de los supuestos reforzadores condicionados en este tipo de aprendizaje hace parecer que el responder de los organismos no está controlado solamente por consecuencias inmediatas. Este mal entendido frecuentemente es auspiciado debido a que el observador usualmente desconoce la historia de interacciones de los sujetos con el ambiente y, por tanto, desconoce también los eventos que pudieran haber adquirido la función de reforzadores condicionados (Donahoe & Palmer, 1994).

Como toda ciencia, el análisis del comportamiento elabora esquemas para clasificar las instancias que conforman su objeto de estudio (Schlinger & Blakely, 1994). En ocasiones, estas clasificaciones varían dentro del análisis del comportamiento dependiendo del nivel al cual se elabora la clasificación y también de acuerdo a la aceptación por parte de los científicos en la disciplina.

En cuanto al constructo teórico de *reforzamiento condicionado*, existen autores que afirman que éste es tan sólo una curiosidad de laboratorio o un artefacto metodológico, dado que es puesto a prueba en circunstancias de escasa validez ecológica (e.g., Razran, 1955; Ribes, 2008, comunicación personal). Existen, por su parte, autores que simplemente afirman que este concepto no es necesario para explicar el comportamiento que aparentemente no es controlado por contingencias de reforzamiento primario inmediato. Rachlin (1976), por ejemplo, propone dos procesos alternativos que podrían explicar mejor este comportamiento (i.e., control por parte de contingencias de reforzamiento demoradas) que el reforzamiento condicionado³.

Bolles (1967) menciona que la existencia del fenómeno puede parecer notable, mas sin embargo, el proceso en que se basa es, hasta cierto punto, desconocido. Dicha incertidumbre es auspiciada por el hecho de que los datos producidos empíricamente no siempre generan interpretaciones congruentes. De este modo, ha resultado un trabajo arduo para algunos investigadores encontrar las condiciones necesarias para el establecimiento del reforzamiento condicionado así como poder describir el papel que este proceso desempeña en la determinación del comportamiento una vez establecido.

Por otro lado, ciertos autores (e. g., Williams, 1994b; Donahoe y Palmer, 1994) afirman que este proceso es necesario para el desarrollo de patrones complejos de comportamiento tanto en humanos como en otros animales, ya que en la mayoría de los patrones conductuales complejos es difícil apreciar contingencias de reforzamiento primario inmediato.

El estudio de dicho fenómeno se centra en hallar las condiciones que son necesarias y suficientes para demostrarlo, así como en analizar las variables que afectan la situación en la que se manifiesta (Hendry, 1969). Acerca de las condiciones necesarias para que un evento que no es un reforzador primario o incondicional pueda adquirir funciones reforzantes se han propuesto varias hipótesis, las cuales se diferencian tanto por sus bases conceptuales como por sus predicciones empíricas.

³ Más adelante se describirá un estudio en el que Williams (1994) somete hábilmente a prueba de manera empírica estas afirmaciones.

Una de estas hipótesis establece que el mero apareamiento de cualquier estímulo con un reforzador primario le imparte fuerza como reforzador; esto se conoce como *hipótesis del apareamiento* (e.g., Bolles, 1967). Esta hipótesis es apoyada por la observación común de que un estímulo asociado con reforzamiento adquiere propiedades de reforzador. Acerca de la hipótesis del apareamiento, se ha cuestionado que no es la mera contigüidad con el reforzador primario lo que procura que el evento neutral adquiera propiedades de reforzador, sino que dicho estímulo debe de ser un predictor confiable de la ocurrencia de este evento.

De este modo surge la *hipótesis de la información* o *hipótesis de la reducción de la duda*, la cual puede ser confirmada si un estímulo redundante no obtiene propiedades reforzantes a pesar de aparearse repetidamente con un reforzador primario, ya sea porque un estímulo más confiable (e. g. Egger & Miller, 1962; citado en Hendry, 1969) o el mismo reforzador primario lo antecede. Esta hipótesis destaca que todo evento que "proporciona información confiable", tendrá propiedades reforzantes, sea ésta información relacionada con eventos apetitivos o aversivos ("buenas o malas noticias").

Una hipótesis formulada algunos años antes, la *hipótesis del estímulo discriminativo* (Keller & Schoenfeld, 1950), proponía que todos los estímulos que controlaran alguna respuesta que procurara el contacto con el reforzador o alguna respuesta consumatoria serían reforzadores condicionados; del mismo modo, se afirmaba que todo reforzador condicionado era un estímulo que controlaba dicho tipo de respuestas. Sin embargo esta hipótesis solamente daba cuenta de estímulos discriminativos "positivos" (E^D s) y no de estímulos delta (E^A s), asociados con ausencia de reforzadores, menor probabilidad de reforzamiento o estimulación aversiva.

Es preciso enfatizar que la hipótesis de la información, más allá de competir con la hipótesis del estímulo discriminativo, es una reafirmación de dicha teoría con algunas añadiduras dentro de las cuales sí se da cuenta de E^A s (Gollub, 1970). Según la teoría de la información, los E^A s también deben de poseer funciones discriminativas, en este caso, controlan un comportamiento del organismo que es *no emitir la respuesta que durante E^D produce reforzamiento*, provocando así que el organismo evite el costo de dicha

respuesta. Por lo tanto, se hipotetiza que un E^A también puede adquirir la función de reforzador condicionado.

Otra de las hipótesis más aceptadas es *la hipótesis de la reducción de la demora*. Dicha hipótesis manifiesta que la fuerza del estímulo como reforzador condicionado es inversamente proporcional a la duración del intervalo entre el comienzo de dicho estímulo y la presentación del reforzador primario; la duración de este intervalo no se toma en cuenta como un valor absoluto sino sólo en relación al intervalo entre reforzadores. Cuando se aplica a situaciones de elección, la hipótesis de la reducción de la demora especifica que: (1) los organismos elegirán el estímulo correlacionado con la mayor reducción temporal (i.e., menor duración del estímulo) hacia una fuente de reforzamiento primario cuya frecuencia sea igual para ambas alternativas, y (2) la preferencia será mayor entre más grande sea la diferencia en las reducciones temporales correlacionadas con las alternativas elegidas (Fantino, 1977).

El fenómeno de reforzamiento condicionado ha sido estudiado a través de diversos tratamientos experimentales. Una de las primeras técnicas desarrolladas para estudiarlo, la técnica de *resistencia a la extinción* (e.g., Bugelski, 1938), consistía en dos fases. Una de ellas se basaba en el entrenamiento de una respuesta que producía un evento arbitrario acompañado de un reforzador primario; la siguiente fase consistía en probar si dicho evento era un reforzador condicionado cuando se presentaba contingente a una respuesta especificada en ausencia de reforzador primario. La ejecución de estos sujetos solía ser contrastada con la de un grupo control de sujetos expuestos a las mismas condiciones durante la primera fase, pero cuyas respuestas en la segunda fase no produjeran ni reforzamiento primario ni el estímulo previamente apareado con éste (i.e., extinción).

Bajo estas condiciones, básicamente se ha observado que los sujetos del grupo experimental muestran tasas más altas que los sujetos del grupo de control. La interpretación para este dato suele ser que el estímulo previamente apareado con reforzamiento primario ha adquirido la capacidad para *mantener* el responder, ya que cuando dicho estímulo no se presenta contingente a la respuesta no se observan tasas tan altas a pesar de que los sujetos recibieran el mismo entrenamiento; la ejecución del grupo

control, en este caso, descarta que el responder en el grupo experimental sea debido a la mera resistencia a la extinción. Por lo general, en los experimentos en los que se ha usado la técnica de resistencia a la extinción, los efectos del supuesto reforzador condicionado han sido débiles; es decir que estos estímulos mantienen pocas respuestas y por un periodo relativamente corto (Gollub, 1977)

Además de la debilidad empírica del procedimiento, tomar esto como evidencia de que el estímulo neutral ha adquirido un valor como reforzador condicionado ha sido criticado argumentando que un proceso de *generalización de estímulos*, más que de reforzamiento condicionado, es el responsable de la persistencia en el responder, debido a que la diferencia entre la situación de entrenamiento y la de extinción es menos marcada cuando el estímulo ocurre en consecuencia de la respuesta (Fantino, 1969).

Más adelante, salieron a la luz otro tipo de técnicas en las que se pudieron observar efectos que también fueron interpretados como reforzamiento condicionado. En estos procedimientos, la respuesta es mantenida por estímulos que tienen una continua asociación con el reforzamiento primario. Dentro de esta categoría se incluyen los *programas de reforzamiento encadenados y de segundo orden*. Ambos paradigmas involucran requisitos de respuesta secuenciales y la presentación contingente de estímulos que guardan una relación programada con el reforzamiento primario (Gollub, 1977). Para demostrar el efecto de los estímulos programados, la ejecución en este tipo de procedimientos debe ser comparada con la ejecución en *programas tándem*; estos programas imponen el mismo requisito de respuesta para producir el reforzador primario que en los programas anteriormente citados, pero a diferencia de éstos las respuestas no producen ningún cambio en las condiciones de estímulo programadas.

En los programas encadenados el cumplimiento de cierto requisito de respuesta constituye o produce una condición de estímulo relacionado con otro requisito de respuesta y así sucesivamente. Cada requisito de respuesta con su respectiva condición de estímulo se denomina *eslabón* o *componente*. Al cumplirse el requisito del último eslabón se produce el reforzador primario (Kelleher & Gollub, 1962). Según estos autores, las ventajas que proporciona esta técnica para estudiar el reforzamiento condicionado es que: (a) se estudia la fuerza de una respuesta mientras se mantiene y no mientras se

extingue, (b) los estímulos son fácilmente identificables porque son exteroceptivos, lo cual favorece el análisis, y (3) se puede analizar el patrón de ejecución en cada eslabón o componente de la cadena. Además de los programas tándem, como condiciones de control se han usado *programas múltiples* y también la técnica de la reversión de los estímulos relacionados con cada requisito de respuesta. En este caso las condiciones de control tienen la función de analizar en qué medida la ejecución puede ser atribuida a los efectos reforzantes del cambio de estímulo en cada eslabón.

El análisis de los programas encadenados enfatiza dos aspectos de la ejecución de los sujetos: el patrón de respuestas y la cantidad global de respuestas en cada componente. Lo que dejan ver los resultados, en general, es que el patrón de respuestas en cada componente tiende a asemejarse al patrón que se produce cuando se establece el mismo requisito para producir reforzamiento primario. En cuanto a la tasa de respuestas global en cada eslabón, ésta guarda una relación directamente proporcional con la cercanía de dicho eslabón al reforzador primario (Gollub, 1977). Ambos hallazgos han sido considerados como evidencia de reforzamiento condicionado, ya que, en el primero los sujetos interactúan con el estímulo previamente neutro de modo similar a como lo hacen con un reforzador primario, lo cual describe su función como reforzador. Dado el segundo hallazgo, se interpreta que la baja capacidad de controlar el responder por parte de los estímulos en los primeros eslabones se debe a que éstos guardan una relación de menor contigüidad temporal con el reforzador primario.

Por otro lado, la utilización de programas de segundo orden con presentaciones de un estímulo breve permitieron estudiar patrones conductuales controlados por la presentación contingente de un supuesto reforzador condicionado en una situación en la que el responder es mantenido por la programación del reforzador primario (Kelleher, 1966). Estos programas se caracterizan por tratar programas de reforzamiento como respuestas unitarias, las cuales son reforzadas de acuerdo a algún otro programa; cada vez que se cumple con el requisito de un programa se presenta un estímulo breve durante el cual no hay consecuencias programadas, esto quiere decir que también se produce dicho estímulo cuando se cumple el requisito del programa que finalmente produce el reforzamiento primario, por lo que se aparea con éste (Kelleher, 1966).

Lo que se ha encontrado en este tipo de estudios es, al igual que con los programas encadenados, que los estímulos breves presentados contingentemente producen patrones de respuesta similares a los producidos por reforzadores primarios; esto es interpretado como evidencia de reforzamiento condicionado por la razón que se ha comentado anteriormente. Adicionalmente se encontró que con este tipo de programas se pueden mantener ejecuciones altas incluso con baja frecuencia de reforzamiento primario.

Los programas encadenados y de segundo orden como técnicas para evaluar el fenómeno de reforzamiento condicionado tienen un problema en común. Según Fantino (1969), estos procedimientos tienen por lo menos una debilidad, ya que, al no ser evaluados por separado, los efectos del reforzador primario y los efectos del reforzador condicionado pueden ser confundidos. Dicha confusión ocurre, toda vez que ambos estímulos, el reforzador primario y el supuesto reforzador condicionado, son contingentes a la misma respuesta.

Una técnica en la que no se padece esa falla se denomina *procedimiento de respuestas de observación*. En este tipo de estudios se expone a los sujetos a dos o más situaciones contingenciales distintas sin que ninguna de estas sea acompañada por una condición de estímulo particular (i.e., programa mixto); la condición fundamental en estos programas es que una respuesta particular del sujeto⁴ puede tornar esta situación en una situación en la que se señala uno o más de los programas de reforzamiento que estén vigentes (i.e., programa múltiple) (Wyckoff, 1969). Esta clase de respuestas fue denominada, por analogía, *respuesta de observación*. Los procedimientos de observación resuelven el problema del análisis de los efectos de cada tipo de estímulo por separado, ya que las respuestas de observación no alteran las contingencias de reforzamiento primario programadas. Además, se mantiene constante la relación del reforzador primario y el evento neutral; de este modo, el evento neutral no pierde la fuerza que ha adquirido.

Lo que se ha observado típicamente es que las respuestas de observación tienen una alta probabilidad de ocurrencia cuando las condiciones de reforzamiento son diferenciales

⁴ Dichas respuestas pueden ser o no topográficamente distintas a la respuesta que produce reforzamiento primario.

(Dinsmoor, 1983). Se ha afirmado que dicha evidencia califica al estímulo correlacionado con los programas que se alternan como un reforzador condicionado, ya que éste mantiene las respuestas que lo producen (Wyckoff, 1969).

Sin embargo, aunque es muy probable que las respuestas de observación sean adquiridas por la transferencia del valor reforzante, su mantenimiento puede ser explicado por otro tipo de proceso. Una explicación ante este fenómeno subraya que estas respuestas podrían ser mantenidas por la mera información que se obtiene de ellas (Fantino, 1977). A pesar de que las respuestas de observación no alteren las contingencias de reforzamiento *programadas*, este tipo de interacciones conlleva a que el organismo optimice los recursos en la situación en la que se encuentra, obteniendo más reforzadores con un menor esfuerzo.

Una alternativa para el estudio del reforzamiento condicionado en la que se cuida especialmente que la presencia de dicho estímulo no altere la probabilidad de reforzamiento son los procedimientos de *cadena concurrentes*. En este tipo de procedimientos típicamente se expone a los sujetos a una situación de elección entre dos programas encadenados igualados en cuanto a la probabilidad de reforzamiento primario, pero que conllevan a un reforzador condicionado distinto. Se miden tanto los patrones de respuesta en cada eslabón como la preferencia relativa para cada una de las alternativas, siendo esta última medida la de mayor importancia (Fantino, 1969).

Estudios de este tipo han arrojado una gran cantidad de datos, los cuales sólo serán descritos brevemente en el presente texto. Usualmente se encuentra una preferencia por condiciones señaladas sobre las no señaladas (e.g., Hendry, 1969); los sujetos también muestran preferencia por alternativas en las que la duración del último eslabón sea más corta (i.e., mayor reducción de la demora) (Fantino, 1977). Estos procedimientos básicamente han servido para establecer qué tan fuerte es la propiedad reforzante en situaciones en las que se varía paramétricamente la relación temporal de los estímulos con el reforzador primario.

Sin embargo, recurriendo a un argumento referido anteriormente, en estos procedimientos se estudia la ejecución mediada por un reforzador condicionado en una

situación en la que ésta puede estar siendo controlada, de igual manera, por el reforzador primario que produce eventualmente.

Dadas las premisas que dan cuenta del concepto de reforzamiento condicionado, haciendo uso de la intuición, se antoja que una condición clara para demostrar el fenómeno eliminando los problemas teóricos citados hasta el momento sería simplemente someter a los sujetos a una condición en la que se aparezcan un reforzador primario y un evento neutral sin requerir ninguna respuesta del organismo (i.e., condicionamiento respondiente), para posteriormente evaluar la capacidad de dicho evento neutral para alterar la probabilidad de ocurrencia de una respuesta nunca antes entrenada que lo produce (i.e., condicionamiento operante). Esta técnica ha sido utilizada desde hace más de medio siglo; sin embargo, a pesar de la claridad teórica que se le podría atribuir, empíricamente ha resultado ser bastante débil. A continuación se realiza un análisis de dicha situación.

3.- ENTRENAMIENTO DE UNA NUEVA RESPUESTA: ANÁLISIS TEÓRICO

Como ya se dijo, quizás la manera más clara de demostrar el fenómeno de reforzamiento condicionado es utilizar a dicho estímulo para *entrenar una nueva respuesta* (Williams, 1994b). Para determinar si un estímulo neutro puede adquirir una función reforzante, primero es necesario establecer una relación entre dicho estímulo y un reforzador primario; eso es posible utilizando un procedimiento de condicionamiento respondiente (i.e., simplemente se aparean el estímulo neutro y el reforzador primario). Ya que se ha establecido esta relación, la capacidad del estímulo neutro para funcionar como reforzador puede ser evaluada mediante un procedimiento de condicionamiento operante (Donahoe & Palmer, 1994). Es decir, la presentación contingente del estímulo a una respuesta del organismo. Si aumenta la probabilidad de que dicha respuesta sea emitida por el organismo se confirma que el estímulo está funcionando como reforzador. Si dicha probabilidad no aumenta o disminuye no necesariamente se demuestra que el efecto no existe siendo que otros procesos podrían interferir en la *observación* del fenómeno (Williams, 1994b).

Según Miller (1951) el principio más importante a demostrar con un reforzador condicionado es su capacidad para entrenar nuevas respuestas. Otros principios a demostrar según este autor son: (a) su función como incentivo, (b) su capacidad para mantener respuestas en extinción, (c) disminuir la pendiente del gradiente de demora, (d) su efecto no debe ser superior al del reforzador primario, (e) su efecto tampoco debe ser inferior al de otros estímulos equivalentes, (f) deben estar sujetos a extinción, (g) deben estar sujetos a recuperación espontánea, (h) deben de estar sujetos a generalización, (i) deben de estar sujetos a discriminación, y (j) su efectividad debe depender de estados motivacionales. El mismo autor afirmó que hasta que haya evidencia de lo contrario, se puede asumir que *todos* los reforzadores condicionados poseen estas propiedades. Dicho supuesto se basa en las premisas teóricas de las que parte el constructo de reforzamiento condicionado.

Se considera a esta técnica como una manera clara de demostrar el fenómeno debido a que muestra cambios en la conducta generados por un reforzador condicionado y que

aparentemente no se han establecido por la presentación de ningún reforzador primario en otra ocasión (Hendry, 1969). Algunos autores adjudican una gran importancia a la remoción por completo de reforzamiento primario para demostrar el fenómeno (e.g., Hull, 1943). En un procedimiento de esta naturaleza se selecciona una respuesta nunca antes entrenada con reforzamiento primario y de una frecuencia relativamente baja cuya emisión por parte del sujeto en la condición experimental será seguida de un estímulo arbitrario apareado con un reforzador primario en una fase anterior.

Esta técnica como tal tiene implicaciones que tienen que ver con las hipótesis que se describieron anteriormente; específicamente con las hipótesis del apareamiento y del estímulo discriminativo. Es claro que la primera de ellas queda implicada en el procedimiento de entrenamiento de una nueva respuesta, ya que es mediante el apareamiento en una primera fase que se demuestra la función reforzante en la segunda. Una cuestión importante es que, dadas las restricciones tecnológicas, en la mayoría de los casos el fenómeno ha sido explorado apareando al estímulo neutral con algún reforzador de naturaleza consumible (e.g., alimento, agua, contacto sexual). Lo que implica el procedimiento en este caso es que se requiere que el organismo se aproxime y consuma el reforzador para que éste tenga su efecto. Dada esta situación, el estímulo que precede al reforzador se convierte, por definición en un estímulo discriminativo, lo cual apoya la hipótesis propuesta por Keller y Schoenfeld (1950). Existen pocos estudios en los que se han utilizado reforzadores no consumibles (e.g., administración de fármacos, estimulación intracraneal).

Siguiendo con el tema de la hipótesis del estímulo discriminativo, existen autores que afirman que el entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado implica un encadenamiento de respuestas "truncado" (e.g., Hendry, 1969; Keehn, 1962). Esta idea se basa en la ya conocida técnica de encadenamiento de respuestas. Como ya es bien sabido (por lo menos en animales), una manera efectiva de entrenar una secuencia de respuestas es comenzar reforzando la respuesta que es requisito del último eslabón de la cadena y posteriormente agregar eslabones cada vez que los sujetos dominen el segmento correspondiente. En el procedimiento clásico de entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado un estímulo precede la presentación

de un reforzador condicionado en una fase. Esto produce que al presentarse el estímulo los sujetos se aproximen a la locación en donde se entrega el reforzador para posteriormente hacer contacto con el mismo y consumirlo. Este patrón puede ser visto como el "último eslabón de la cadena".

En la fase que sigue se requiere una respuesta del organismo para que se produzca el estímulo que controla la aproximación al receptáculo de alimento o agua, pero estos no están presentes ahora, de modo que se entrena un patrón de respuestas más complejo de lo que la intuición podría sugerir. Esto tiene implicaciones importantes si se espera que los sujetos permanezcan produciendo este estímulo con supuestas propiedades "hedónicas". En lugar de eso, lo que ocurre es que además de requerir una respuesta para producir el estímulo, dicho estímulo conserva su función evocativa, pudiendo producir respuestas de aproximación a la fuente de consumo y respuestas protoconsumatorias.

En cuanto a la hipótesis de la reducción de la demora, ésta es usualmente evaluada en condiciones de elección, mediante programas de cadenas concurrentes. Sin embargo, las predicciones de dicha hipótesis se pueden extender a los procedimientos de condicionamiento respondiente, donde se pronostica que la fuerza de la transferencia de la función del EI al EC es una función de la duración del intervalo entre presentaciones del EI en proporción con la duración del intervalo entre el inicio del EC y el inicio de EI. Varios estudios ya han confirmado dichas predicciones evaluando solamente el desarrollo de la función evocativa en el EC (e.g., Gibbon & Balzam, 1981; Bueno & Álvarez, 2000). Sin embargo, esta hipótesis no ha sido evaluada tomando en cuenta la transferencia de la función alteradora (i.e., reforzante) de los estímulos en cuestión. El procedimiento de entrenamiento de una nueva respuesta es una condición ideal para evaluar dicha hipótesis mediante una preparación experimental diferente a la de cadenas concurrentes.

Lo que típicamente se ha encontrado en este tipo de estudios es que la presentación del estímulo previamente apareado con un reforzador primario contingente a una respuesta usualmente produce un nivel inicial de adquisición; no obstante, el estímulo pierde su capacidad para mantener el responder mientras continúa el entrenamiento (Williams, 1994b). Presumiblemente, la pérdida en la capacidad para controlar el responder por parte de este evento refleja la extinción del valor condicionado como reforzador putativo que ha

adquirido, ya que cada presentación en ausencia del reforzador primario "remueve" el valor condicionado que se estableció originalmente a través del apareamiento. Esto confirma uno de los procesos propuestos por Miller (1951), ya que confirma que el reforzador condicionado está sujeto a extinción.

Más que negar que este estímulo ha adquirido una función reforzante, dada la rapidez con que frecuentemente ocurre el proceso de extinción en este tipo de procedimientos, el uso de éstos ha sido considerado de utilidad limitada como método para estudiar las contingencias de reforzamiento condicionado (Williams, 1994b). Mediante esta técnica diversos estudios en tiempos relativamente remotos han mostrado el fenómeno en una diversidad de condiciones y mostrando resultados y conclusiones igualmente diversos.

4.- ENTRENAMIENTO DE UNA NUEVA RESPUESTA: ANÁLISIS METODOLÓGICO I

En un experimento conducido por Grindley (1930; citado por Hull, 1943) se expuso a pollos a un corredor que permitía el acceso a un plato de arroz cubierto con un cristal transparente que impedía que los sujetos ingirieran el alimento pero permitía su detección visual. En los primeros ensayos, incrementó la velocidad con la que los sujetos llegaban al final del corredor a pesar de que no podían consumir el alimento; no obstante, con el transcurso de cada siguiente ensayo su velocidad fue disminuyendo hasta alcanzar valores cercanos a los obtenidos durante el primer ensayo. Dicha medida (i.e., velocidad del recorrido) fue contrastada con la de sujetos expuestos a la misma condición pero *con* acceso a los granos de arroz al final del corredor. Durante los primeros ensayos, la ejecución fue similar para los sujetos de ambos grupos, pero conforme transcurrieron los ensayos, como ya se dijo, la velocidad con la que los sujetos sin acceso al arroz decreció, mientras que la velocidad en los sujetos con acceso al arroz aumentó hasta mantenerse estable (i.e., asíntota).

El autor concluyó que la simple estimulación visual producida por los granos de arroz fue capaz de evocar la reacción de desplazarse rápidamente por el corredor para picotear la capa de cristal que cubría el plato, lo que se interpretó como un efecto de reforzador condicionado. Sin embargo, en dicho experimento no se controla la fase de apareamiento, es decir, en la que se correlaciona el patrón visual de los granos de arroz con sus consecuencias postingestivas. De hecho, idealmente esta asociación debe hacerse entre un reforzador primario y un evento arbitrario; siendo estrictos, el patrón visual de los granos de arroz no es un estímulo arbitrario, dado que es una propiedad casi inherente de los mismos. Dada la ausencia de dicho control podría dudarse sobre la naturaleza adquirida de las propiedades reforzantes de los patrones visuales de los granos de arroz.

En un estudio similar conducido por Saltzman (1949) se expuso a ratas a una condición en la que recibían comida asociada con una caja meta particular después de desplazarse por un corredor recto en varios ensayos (misma condición que los sujetos del grupo control de Grindley). La caja meta fue en este caso el estímulo arbitrario que se relacionó con el alimento; nótese que este estímulo jamás fue asociado con el reforzador en la

historia experimental de los sujetos y que puede separarse fácilmente del reforzador primario si se lo desea (no así, la imagen del arroz en el experimento de Grindley). De este modo, en la fase de prueba se pudo evaluar el efecto de dicho estímulo en la ausencia total del reforzador primario. En una fase posterior se dividió a los sujetos en dos grupos; en cada ensayo ambos grupos de sujetos fueron expuestos a un laberinto en forma de "Y" en el que los estímulos presentados al final de cada brazo variaban según el grupo experimental. Los sujetos del grupo experimental enfrentaban una situación de elección entre dos alternativas. En una alternativa estaba presente la caja meta asociada con el reforzador primario y en la otra alternativa ésta no estaba presente. En el grupo de control, los sujetos enfrentaban una situación en la que la caja meta asociada con el reforzador primario no estaba presente en ninguna de las alternativas; al final de uno de los brazos se encontraba una bola de alimento.

En dicho estudio se pretendió evaluar el efecto del supuesto reforzador condicionado para determinar la elección entre las dos alternativas. La condición de control coadyuvó a verificar que el responder de los sujetos fuera, en efecto, controlado por las contingencias dispuestas al final de cada brazo. El autor encontró una preferencia mayor hacia la alternativa que ofrecía reforzamiento condicionado y reforzamiento primario en los sujetos de las condiciones experimental (.62) y de control (.67) respectivamente. Aunque parece débil, se determinó que dicha preferencia fue lo suficientemente diferente de una ejecución producida al azar. El autor concluyó que la caja meta característica adquirió propiedades de reforzador condicionado, por lo que la ejecución fue similar a una situación de elección entre contingencias de reforzamiento primario.

Uno de los primeros estudios en los que se probó el paradigma utilizando la técnica de operante libre es el de Skinner (1932, p. 82). A diferencia del estudio de Grindley, en este estudio se controló la fase de apareamiento entre el reforzador primario y un evento neutral arbitrario. En dicha fase se entrenó a ratas a aproximarse a un plato de alimento cuando se accionaba un dispensador que emitía un sonido particular. Luego el alimento fue removido del dispensador y se introdujo una palanca en la cámara experimental; las respuestas en la palanca producían el sonido del dispensador sin entregar alimento. El autor reportó que la tasa de presiones en la palanca incrementó de los 5 a los 10 minutos

de exposición a la contingencia y luego decayó llegando a niveles próximos a cero después de 30 a 45 minutos. Se comparó esta ejecución con la de sujetos en condiciones de resistencia a la extinción con el estímulo previamente apareado con comida después de una cantidad comparable de episodios de reforzamiento previos. La frecuencia de respuesta en ambas condiciones es similar, sin embargo, en la condición de entrenamiento de nueva respuesta la tasa máxima de respuesta no se alcanza a elevar tanto durante la parte inicial de la prueba.

Al igual que en otros procedimientos de este tipo, lo que Skinner reportó fue un nivel de adquisición inicial producido por la presentación contingente del estímulo previamente apareado con reforzador primario; sin embargo, el estímulo pierde rápidamente la capacidad de mantener el responder conforme los sujetos lo producen en ausencia de reforzador primario. Esta pérdida de control refleja, presumiblemente, la extinción del valor reforzante condicionado del estímulo, ya que, con cada presentación en ausencia del reforzador primario se remueve el valor condicionado que fue originalmente establecido por el apareamiento de dicho estímulo con el reforzador primario (Williams, 1994).

La demostración de Skinner no es una evidencia del todo confiable del fenómeno de reforzamiento condicionado ya que carece de condiciones de control. La única condición que se tiene como referencia es la ejecución en extinción de sujetos expuestos previamente a condiciones de reforzamiento acompañado por un estímulo. Este tipo de procedimiento requiere de condiciones que coadyuven a descartar un efecto producido por algún aspecto de la situación experimental por sí misma, como por ejemplo la mera presentación del estímulo previamente apareado con el reforzador en la fase de prueba.

En un experimento realizado por Wyckoff, Sidowski y Chambliss (1959) se sometió a ratas a una situación en la que se apareó la presentación de un zumbido con la disponibilidad de agua en una pipeta y posteriormente se evaluó el efecto que tenía dicho zumbido al presentarse contingentemente a una respuesta. La misma respuesta no tenía consecuencias programadas para un grupo de control que había sido sometido a las mismas condiciones de entrenamiento. Esta condición sirve para confirmar que el zumbido sea lo que, de hecho, produce el aumento en el responder. Adicionalmente, en dicha condición de control se hacían presentaciones no contingentes del zumbido. Esta

manipulación, por su parte, sirve para descartar que el responder en la palanca haya incrementado dada la típica respuesta ante el zumbido, que es correr vigorosamente hacia el dispensador de agua, pudiendo provocar que los sujetos se mantengan despiertos y en un estado de mayor actividad que, por sí mismo, incrementa la probabilidad de respuestas adicionales.

Se encontró que la tasa de respuesta que producía el zumbido en los sujetos experimentales y de control no mostró ninguna diferencia marcada. Ambos grupos de sujetos tendieron a ejecutar dicha respuesta con una alta frecuencia durante los primeros subintervalos de la sesión de prueba y a medida que transcurrió el tiempo la tasa de respuesta se aproximó a cero. El hecho de que los sujetos que no producían el zumbido mostraran una ejecución similar a la de los sujetos que sí lo hacían mediante dicha respuesta provocó que las sospechas de Wyckoff et al. (1959) se dirigieran hacia un efecto de nivel operante producido por la mera inserción del *manipulandum* en la fase de prueba.

A pesar de los resultados negativos, con los cuales los autores admitieron no tener evidencia de reforzamiento condicionado, Wyckoff et al. (1959) mencionaron que sus resultados tampoco confirman que el reforzamiento condicionado estaba enteramente ausente. Se concluyó que los resultados no apuntan hacia el rechazo del concepto de reforzamiento condicionado, más bien, sugieren que algún factor crucial para la demostración de dicho fenómeno escapó de su diseño experimental.

En un esfuerzo más reciente por estudiar los efectos de reforzamiento condicionado mediante las operaciones que lo definen, Sosa (2007) evaluó el efecto de estímulos (apagón de la luz general + ruido del comedero) previamente apareados con comida que se presentaban contingentemente sobre la respuesta de palanqueo de ratas (Grupo 1). En dicho experimento se utilizaron dos condiciones de control. Una de las condiciones de control (Grupo 2) consistió en exponer a los sujetos a una situación idéntica a la del Grupo 1 pero sin la entrega de alimento, es decir un programa TF de un estímulo neutral. Esta condición tiene la función descartar que la mera exposición al estímulo durante la primera fase dotara a dicho estímulo de propiedades reforzantes. La otra condición de control utilizada (Grupo 3) consistía en introducir a los sujetos en la cámara experimental sin

ninguna contingencia programada durante el mismo periodo de tiempo que los dos grupos descritos anteriormente. Esta condición tiene la finalidad de poder descartar que el efecto en el responder se deba a la manipulación que reciben los sujetos que no tenga que ver con las hipótesis del investigador (e.g., interrupción del ciclo sueño/vigilia, exposición a la cámara experimental).

Habiendo transcurrido las diez sesiones de entrenamiento se evaluó la capacidad adquirida por los estímulos neutrales de alterar la probabilidad de una respuesta mediante un programa de reforzamiento continuo (RFC). Las tasas de respuesta fueron más altas en el Grupo 1. Al comparar estadísticamente la ejecución de los grupos, se encontraron diferencias entre el Grupo 1 y el Grupo 3, pero no se encontraron diferencias entre el Grupo 1 y el Grupo 2. En consecuencia, no se pudo concluir que las tasas de respuesta relativamente altas de los sujetos del Grupo 1 se debieran a la correlación de los estímulos neutrales con el alimento, dado que los sujetos del Grupo 2 tuvieron tasas de respuesta similares sin tener contacto con dicho apareamiento. En este estudio se concluyó que probablemente no se utilizaron las condiciones óptimas para que la correlación entre los estímulos neutrales y el reforzador dotara a dichos estímulos de un valor condicionado, con una función similar a la del alimento por sí mismo.

El autor formuló una hipótesis alternativa para explicar sus resultados. Dado el hecho de que el complejo de estímulos utilizado en este estudio consistía en el ruido del comedero vacío y un apagón en la luz general, estos dos eventos podrían tener efectos que interfirieran con una lectura más clara de los resultados. Se sabe que un ruido novedoso presentado súbitamente puede "asustar" o sobresaltar a una rata (Groves & Thompson, 1970), lo cual implica que éste es un evento aversivo y puede inhibir las respuestas que lo produzcan.

Por otro lado, se ha demostrado que la iluminación con cierto grado de intensidad resulta aversiva para las ratas (Keller, 1941), por lo que las ratas emiten respuestas para evitar tener contacto o para escapar de dicho estímulo. La aversión a la luz podría ser causada por alguna determinación filogenética en estos animales o por su correlación con eventos aversivos; por ejemplo, las ratas frecuentemente son manipuladas para llevar a cabo los experimentos o para el mantenimiento e higiene de sus jaulas-hogar durante el

periodo de luz en su ciclo artificial de luz/oscuridad (horas de trabajo de investigadores y personal de mantenimiento). En este caso, el autor argumentó que los sujetos del Grupo 2 se pudieron habituar al ruido durante la fase de apareamiento, por lo tanto la propiedad reforzante del apagón no se vio interferida cuando las presiones de la palanca lo producían en la fase de prueba. Por otro lado, los sujetos del Grupo 3, no habían sido expuestos al sonido del comedero hasta que presionaron la palanca por primera vez. Al ser éste un estímulo intenso y novedoso, probablemente suprimió la respuesta de palanqueo interfiriendo entonces con el efecto potencialmente reforzante del apagón. El autor concluyó que es recomendable evaluar los efectos de los estímulos que serán utilizados en este tipo de estudios, seleccionando eventos que sean lo más neutrales posible, o que al menos no tengan efectos antagonistas entre sí.

Otra debilidad del estudio de Sosa (2007) es el sistema de dispensación de comida. En este estudio no se tuvo un control del momento en el que los sujetos hacían contacto con la comida. Esto probablemente produjo que los sujetos de este estudio no hicieran contacto con los estímulos neutrales y el reforzador primario de manera contigua en toda ocasión.

Una posible explicación más para estos resultados es que se carecía de un registro de eventos que pudiera mostrar la fuerza del condicionamiento en cada sesión, por lo que los sujetos pudieron haber pasado a la segunda fase con diferencias importantes en la fuerza del condicionamiento.

5.- PROPÓSITO DEL ESTUDIO

En la literatura que habla sobre reforzamiento condicionado, sobre todo en los textos publicados después de 1960 (e.g., Hendry, 1969; Gollub, 1977; Fantino, 1977; Williams, 1994a) se confiere un gran peso a los procedimientos tales como programas encadenados, programas de segundo orden, procedimientos de observación y procedimientos de cadenas concurrentes como técnicas viables para la demostración y evaluación del fenómeno. Sin embargo, como ya se ha mencionado, estas técnicas tienen algunas características que impiden atribuir de manera segura los resultados obtenidos a efectos de reforzamiento condicionado.

La definición de reforzamiento condicionado establece que un evento puede adquirir una función reforzante por medio de su correlación con un evento que ya es reforzante. En estudios clásicos (i.e., Grindley, 1930; Skinner, 1938; Saltzman, 1949) se ha evaluado experimentalmente el fenómeno de reforzamiento condicionado mediante las operaciones que lo definen (i.e., correlación entre eventos y evaluación de la función reforzante). Sin embargo, la ausencia de condiciones de control provoca dudas respecto de los efectos interpretados como evidencia de reforzamiento condicionado.

Por otro lado, en otros estudios en los que se ha intentado abordar el fenómeno de manera similar (e.g., Wyckoff, et al. 1959; Sosa, 2007) se han implementado algunas condiciones con el afán de asegurar que el efecto sobre la variable dependiente se debe realmente a la manipulación realizada (i.e., correlación entre eventos). No obstante, en dichos estudios no se han encontrado diferencias en la ejecución de grupos de sujetos expuestos a las condiciones experimentales y grupos de sujetos expuestos a condiciones de control. Esto podría deberse a que las condiciones no son suficientes para suscitar el fenómeno de reforzamiento condicionado o bien podría deberse a que las condiciones para observar y registrar el fenómeno no son las adecuadas.

Dada esta circunstancia, el objetivo del presente trabajo fue replicar los experimentos en los que no se pudo observar un efecto de reforzamiento condicionado intentando identificar si mediante ese tipo de procedimientos se cumplía con las condiciones necesarias para suscitar que un evento neutral adquiriera una función reforzante. Asimismo

se evaluó si el registro de la variable dependiente y su comparación con la de sujetos en condiciones de control resultaba pertinente para obtener conclusiones.

De este modo se pudo explorar en qué medida influía la manipulación de algunos parámetros del procedimiento en la observación del fenómeno. Estos parámetros fueron la duración y la variabilidad del Intervalo Entre Ensayos en la Fase de Apareamiento. Esto, aunado a la implementación de algunas condiciones experimentales y de control basadas en supuestos teóricos conllevó a obtener una conclusión más franca acerca de la posibilidad del estudio del fenómeno de reforzamiento condicionado mediante la técnica de entrenamiento de una nueva respuesta.

EXPERIMENTO 1a

En este experimento se utilizó un procedimiento similar al utilizado por Sosa (2007) y por Wyckoff, et al. (1959). El objetivo de replicar estos estudios, en los que no se observó ningún efecto de reforzamiento condicionado, es intentar de identificar qué variable es la que interfiere con la demostración del fenómeno y si el fenómeno no se observa debido a que las condiciones experimentales no sean suficientes o a que la variable dependiente no es la adecuada, o si esta es comparada con la condición de control más pertinente.

En este caso, se utilizó agua como reforzador primario y un sistema de dispensación de agua que *aseguraba* que el contacto con el líquido ocurriera en un momento determinado, controlando de este modo la contigüidad entre los eventos. El estímulo arbitrario que se apareó con el agua fue la presentación de un ruido blanco que antecedió la disponibilidad de agua, por lo que en este caso también se pudo controlar la duración de dicho estímulo.

En aras de evaluar la hipótesis de que existe una correlación entre la función discriminativa y la función reforzante que desarrolla un estímulo cuando éste se asocia con un reforzador se registró la ejecución de respuestas de aproximación al bebedero durante la fase de apareamiento; lo que permitió evaluar si había una correlación entre la presentación del ruido blanco y la emisión de dicha respuesta por parte de los sujetos (i.e., . Se implementó una medida utilizada comúnmente para determinar el grado de condicionamiento de la función evocativa en procedimientos respondientes (e.g., Bueno & Álvarez, 2001), lo que coadyuvó a determinar si el responder durante la Fase de Prueba tuvo una correlación con el grado de condicionamiento respondiente mostrado durante la fase anterior.

Como condición de control se expuso a un grupo de sujetos al evento neutral con la misma distribución temporal que a los sujetos del grupo experimental, pero en ausencia de reforzador primario. Estos sujetos posteriormente fueron evaluados mediante el mismo programa que los sujetos del grupo experimental (igual que el Grupo 2 de Sosa, 2007). Esta condición sirvió para determinar si es el apareamiento entre el estímulo neutro y el reforzador o la mera exposición al estímulo neutro lo que produce la ejecución en la fase de prueba.

Sujetos

Ocho ratas albinas (*Rattus norvegicus*) sin experiencia de aproximadamente tres meses de edad al inicio del estudio. Los animales tuvieron acceso libre a alimento en sus cajas habitación y se sometieron a un régimen de privación de agua con 30 minutos de acceso diarios, además de lo que consumieran en la sesión experimental.

Aparatos

Se utilizaron cuatro cámaras de condicionamiento para ratas de la marca MED (ENV-008), con las siguientes dimensiones: 30 cm de largo x 25 cm de ancho x 21 cm de alto. En la pared frontal de la caja se localizaba una puerta de acceso de poliuretano transparente; la pared posterior estaba compuesta del mismo material. El panel derecho de la cámara estaba conformado por tres vías de acero inoxidable en las que se insertaron los componentes utilizados en el estudio. Cada caja estuvo equipada con un dispensador de agua (ENV-202M) insertado en la vía central del panel izquierdo, y dos palancas retráctiles en cada una de las vías adyacentes; solamente se utilizó la palanca de la izquierda. La palanca se encontraba a 2.5 cm del piso de rejilla y se requirió de una fuerza de 0.15N para cerrar el *microswitch*. El dispensador de agua consistía de una suerte de cuchara que se sumergía en una pileta tomando 0.01 ml de agua cada vez que se activaba dicho mecanismo. El líquido se hacía disponible para el animal a través de una ranura cuadrangular situada en el panel derecho de la cámara de condicionamiento; el área de dicha ranura era 5 X 5 cm y contaba con un haz de luz situado horizontalmente a 1.5 cm de la orilla inferior de la ranura con 1.5 cm de profundidad. Se registró cada vez que dicho haz de luz fuera interrumpido. Como estímulo arbitrario se utilizó un ruido blanco de 60 dB producido por una bocina ubicada en la parte superior de la vía distal del panel derecho. Cada cámara experimental se colocó dentro de un cubículo de aislamiento acústico (ENV-022M). La programación de eventos, el registro de respuestas y la recolección de datos se

realizaron mediante un equipo de cómputo, una interfaz y el software *MED-PC IV* para ambiente *Windows*.

Procedimiento

Se utilizó un procedimiento experimental dividido en 2 fases (Fase de Condicionamiento y Fase de Prueba). Se asignó aleatoriamente a los sujetos a uno de dos grupos (Grupo Experimental y Grupo Control).

Fase de Condicionamiento.- En esta fase la palanca o *manipulandum* se encontraba retraída. Se expuso a los sujetos del Grupo Experimental (n=4) durante 10 sesiones a un programa de tiempo fijo (TF) 60s en el que, independientemente de lo que realizaran, transcurría un intervalo de sesenta segundos seguido de un tono (ruido blanco) presentado durante tres segundos; cuando dicho tono llegaba a su fin se hacía disponible una gota de agua durante tres segundos más. Al haberse consumado dicho episodio se ponía en marcha de nuevo un ciclo con las mismas características. La sesión finalizaba al transcurrir 60 ciclos. A los sujetos del Grupo Control (n=4) se los expuso a un programa similar con la única diferencia de que al finalizar cada ciclo se presentaba el tono pero no se hacía disponible el agua. Dicho grupo control se formó para descartar la posibilidad de que la simple exposición al ruido blanco provoque que éste adquiera propiedades que afecten la ejecución de los sujetos en la siguiente fase.

Fase de Prueba.- En esta fase las condiciones fueron las mismas para los sujetos del Grupo Experimental y del Grupo Control. Al inicio de cada sesión experimental se insertó la palanca y ésta permaneció hasta finalizar la sesión. Cada presión de la palanca producía el ruido utilizado en la Fase de Apareamiento con la misma duración. (i.e., programa RFC). Cada presión adicional a la palanca mientras el ruido estuviera activado no prolongaba la duración de éste. Los sujetos fueron expuestos a dicha condición durante 5 sesiones de 60 minutos cada una. Ver Tabla 1 para un resumen del procedimiento.

Tabla 1

Resumen del procedimiento en el Experimento 1a.

	Fase de Apareamiento	Fase de Prueba
Condiciones Comunes	10 sesiones de 60 min sin la palanca presente	5 sesiones de 60 min con la palanca presente
Grupo Experimental N=4	TF 60s – 60 presentaciones de EN (3s) + agua	Presión de la palanca: RFC de EN (3s)
Grupo Control N=4	TF 60s – 60 presentaciones de EN (3s)	Presión de la palanca: RFC de EN (3s)

Registro y Medidas Utilizados

Durante la Fase de Condicionamiento se registró el número de veces que los sujetos interrumpían el haz de luz situado en la parte inferior de la ranura que permitía acceso al agua. Dicho dato fue interpretado como un indicio de que los animales bebían el agua, aunque no se pueda tener certeza absoluta sobre tal acontecimiento. El registro de respuestas de aproximación al bebedero se realizó para cada subintervalo de 3s de los ciclos del programa TF. Dicho registro permitió estimar la *medida de condicionamiento* (MDC) utilizada por Bueno y Álvarez (2001), calculada como la suma de las diferencias entre las respuestas durante el ruido blanco y las respuestas durante los tres segundos inmediatamente anteriores al ruido blanco divididas entre el número de ensayos [$\sum(R_{\text{ruido blanco}} - R_{\text{pre ruido blanco}}) / \text{no. de ensayos}$]. Se calculó esta medida con la finalidad de evaluar cuan fuerte era el condicionamiento al ruido blanco previo a la fase de prueba. La MDC sirvió para detectar un posible condicionamiento temporal en los sujetos y destacar cuáles de ellos sí mostraron un condicionamiento al ruido blanco, pudiendo de esta manera determinar si había una correlación entre el grado de condicionamiento y la ejecución en la Fase de Prueba.

En la Fase de Prueba se registró el número total de veces que los sujetos presionaron la palanca durante la sesión. Dado que los sujetos nunca habían tenido contacto con dicho *manipulandum*, la *tasa de respuesta* en cada sesión se tomaba como un indicio del efecto que producía el estímulo producido por cada una de estas respuestas.

RESULTADOS

La Figura 1 muestra el promedio de la tasa de respuesta de aproximación al bebedero en cada sub-intervalo del ciclo que mostraron los sujetos en la última sesión de la fase de apareamiento. Para el sujeto A5 la escala en el eje de las ordenadas ha tenido que presentarse distinta respecto de las del resto de los sujetos debido a tasas de respuesta demasiado altas (escala con valor máximo en 1.0). Durante la Fase de Condicionamiento se observó que tres sujetos del grupo experimental (A1, A2, y A3) mostraron tasas de respuesta más altas en los últimos sub-intervalos de cada ciclo, lo cual muestra un responder que se anticipa a la disponibilidad de agua. Los sujetos A2 y A3 respondieron consistentemente en el periodo en el que se presentó el tono (Sub-intervalo 21), lo que sugiere un buen condicionamiento al ruido blanco. El sujeto A4 mostró una ejecución relativamente baja e indistinta con respecto al tiempo o a los estímulos presentados. Por su parte los sujetos del grupo control (A5, A6, A7 y A8) respondieron de manera indistinta en los ciclos temporales.

La Figura 2 muestra los valores de la MDC para todos los sujetos en las 10 sesiones experimentales. Los datos representados en dicha figura pueden ser interpretados de la siguiente manera: los sujetos que exhiben valores cercanos a cero en la MDC tienen un escaso o nulo condicionamiento, los sujetos con valores mayores que cero muestran condicionamiento al tono y los sujetos con valores inferiores a 0 muestran un condicionamiento negativo al tono con respecto de la respuesta de interrupción del haz de luz. En el grupo experimental se puede observar que A1 y A4 no muestran condicionamiento al tono, A2 muestra un condicionamiento leve y A3 muestra un condicionamiento fuerte hacia las últimas sesiones de la Fase de Apareamiento. En los sujetos del grupo control se pueden observar valores cercanos a cero, exceptuando al sujeto A5, cuyo alto nivel de ejecución produjo fluctuaciones irregulares en el valor de la MDC a través de las sesiones experimentales.

Grupo Experimental

Grupo Control

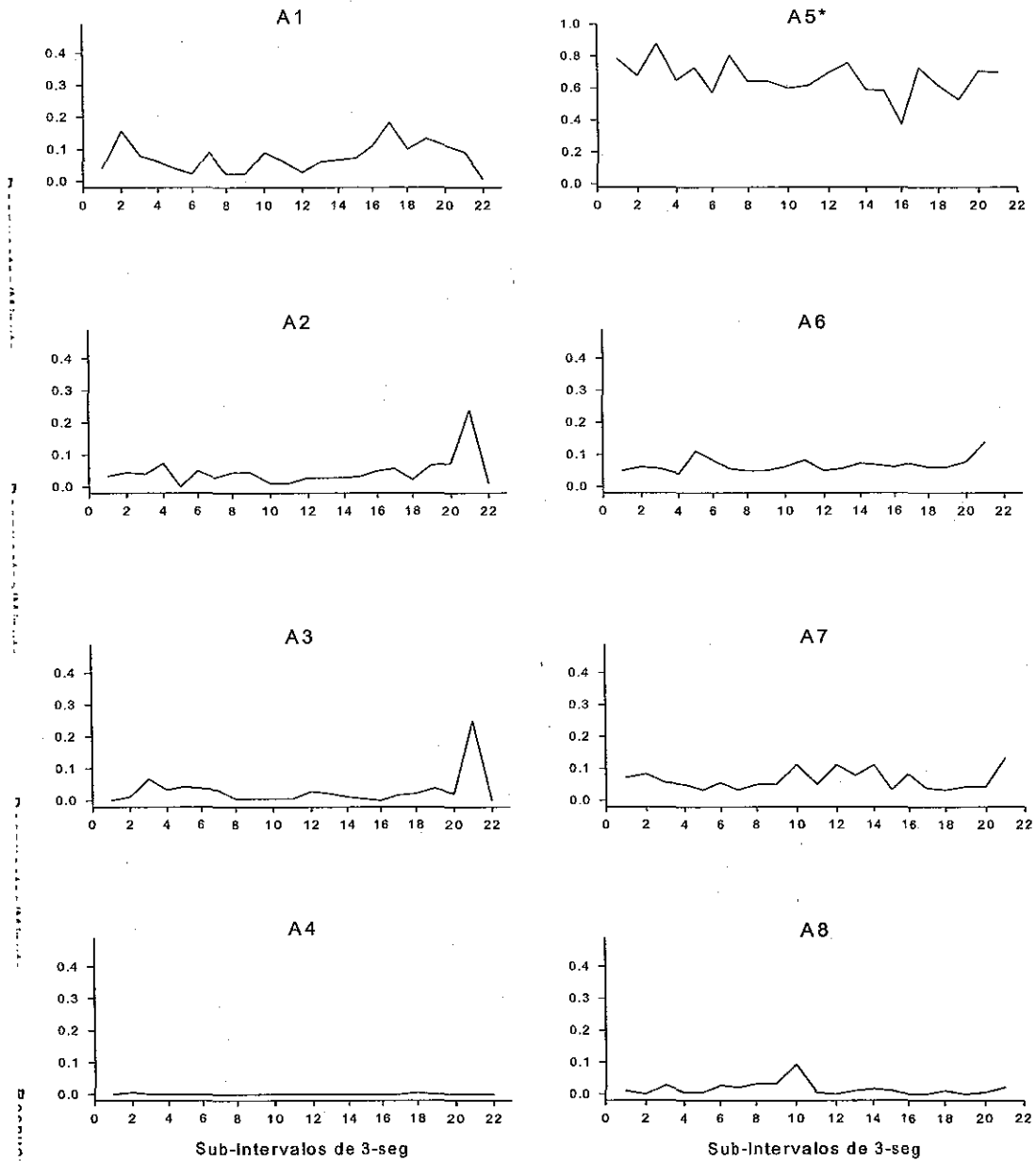


Figura 1. Promedio de la tasa de la respuesta de aproximación al bebedero (respuestas por minuto) por cada uno de los sub-intervalos de 3s que dividía los 60 ciclos en la última sesión experimental para cada sujeto del Grupo Experimental y del Grupo Control en el Experimento 1a. Obsérvese el cambio en la escala del eje de las ordenadas del sujeto A5.

Grupo Experimental

Grupo Control

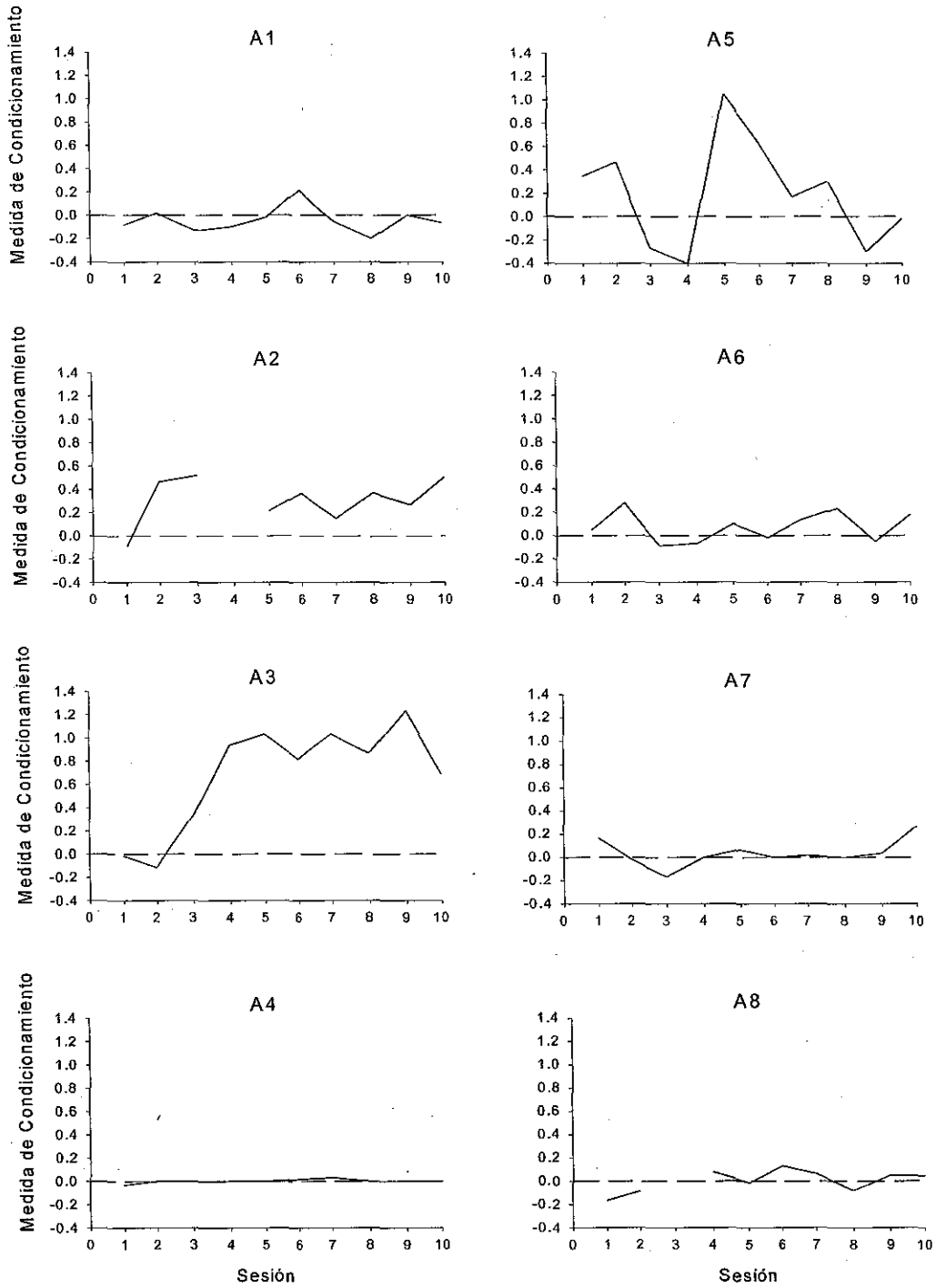


Figura 2. Medida de condicionamiento (MDC) en cada sesión de la Fase de Apareamiento.

*Los datos faltantes de los sujetos A2 y A8 se deben a fallos en el sistema de recopilación.

La Figura 3 muestra la tasa de respuesta de los sujetos de ambos grupos en las cinco sesiones de prueba. Se puede observar que mientras la tasa de respuesta de los sujetos del Grupo Experimental muestra una tendencia a disminuir conforme transcurrieron las sesiones de prueba, la ejecución de los sujetos del Grupo Control no muestra ningún efecto sistemático; ésta fue heterogénea a lo largo de las sesiones de prueba. En general se observa que los sujetos del Grupo Experimental y los sujetos del Grupo Control mostraron tasas de respuesta similares en la Fase de Prueba.

No se puede observar una correlación positiva evidente entre la MDC y la tasa de respuesta en la fase de prueba; de hecho, el sujeto A3 cuyo valor de la MDC fue el más alto durante la fase de apareamiento, mostró una tasa de respuesta baja con respecto al resto de los sujetos del grupo experimental en la fase de prueba.

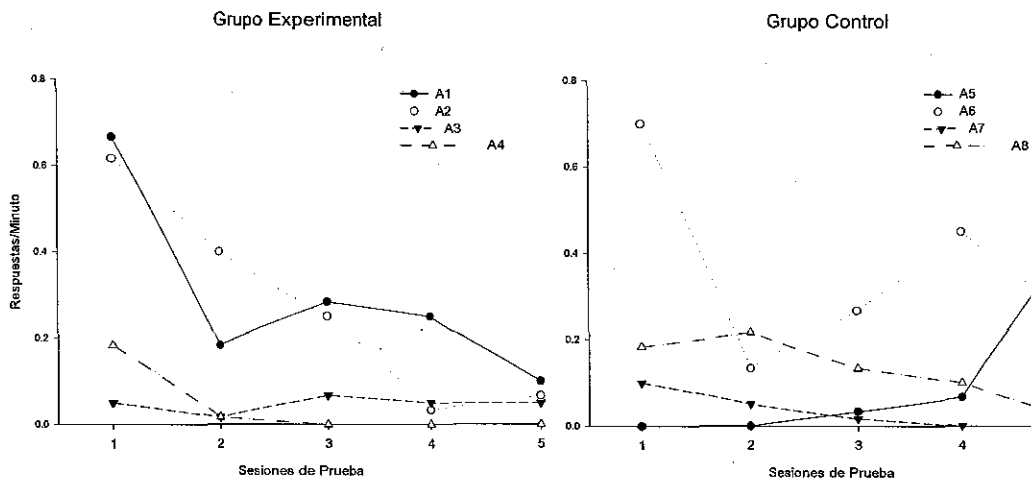


Figura 3. Tasa de respuesta de presión de la palanca en la Fase de Prueba en el Experimento 1a.

DISCUSIÓN

El procedimiento de condicionamiento utilizado en el presente experimento falló en establecer una ejecución diferencial en la Fase de Prueba entre los sujetos del grupo en el que se presentó el estímulo apareado con agua y los del grupo en el que se presentó el estímulo en ausencia de agua, resultado similar al reportado por Wyckoff et al (1959) y por Sosa (2007).

En el estudio de Wyckoff et al no se controló la duración del estímulo apareado con la entrega de agua, ya que éste era terminado cuando los sujetos hacían contacto con la pipeta en la que el agua se hacía disponible. Los autores no reportaron la duración promedio de dicho estímulo; dicho dato podría ser de asistencia para determinar la proporción entre el intervalo entre ensayos y dicho valor, medida que será mencionada más adelante. En este estudio, mediante la permanencia del estímulo hasta el contacto del sujeto con el reforzador se procuró la contigüidad entre ambos eventos.

Por otro lado, en el experimento realizado por Sosa (2007) sí se controló la duración del estímulo, mas en cambio no se controló la contigüidad entre la emisión de éste y el contacto con el reforzador, ya que el evento relacionado con la entrega de alimento, cuya duración era de 1s, se presentaba de manera no contingente al mismo tiempo que caía una bola de comida en un plato pudiendo el animal hacer contacto con la comida con un amplio rango de diferencia temporal con respecto a la emisión de dicho estímulo.

A pesar de controlar ambas variables, se observa aquí que el grado de condicionamiento de la respuesta de aproximación al bebedero (MDC) no tuvo relación con la ejecución en la fase de prueba. Por esto, podría especularse que el grado de condicionamiento obtenido en la primera fase del experimento no fue suficientemente fuerte para fortalecer una nueva respuesta en la Fase de Prueba.

Otro factor que pudo haber interferido en la demostración del fenómeno es el comportamiento atípico de dos de los sujetos (A4 y A5). Uno de estos sujetos, por ejemplo, se aproximó al bebedero en escasas ocasiones lo que probablemente provocó que el animal no hiciera contacto con el agua que se entregaba en este sitio y

consecuentemente no se produjera la asociación entre el estímulo exteroceptivo y el reforzador para dicho sujeto.

Dados los valores obtenidos para los sujetos del Grupo Experimental en la MDC se determinó que los resultados negativos podrían deberse principalmente a que la proporción entre el intervalo entre ensayos (IEE) y la duración del estímulo neutro (EN) no fue suficientemente amplia.

La hipótesis de la reducción de la demora (Fantino, 1977) establece que la efectividad de un estímulo como reforzador condicionado será mayor entre más amplia sea la proporción entre el intervalo entre ensayos (IEE) y la duración de dicho estímulo. Dicha hipótesis es frecuentemente probada mediante procedimientos de elección. No obstante, dicha hipótesis puede utilizarse para predecir resultados en procedimientos como el presente, en el que el pronóstico sería que la ejecución de los sujetos del Grupo Experimental en la Fase de Prueba sería una función directa de la proporción IEE/EN en la Fase de Apareamiento.

Siguiendo la idea de que el estímulo neutral adquiere propiedades similares a las del reforzador con el que se aparea, la hipótesis de la reducción de la demora concuerda con algunos de los hallazgos obtenidos en el área del condicionamiento respondiente, donde se ha encontrado que la proporción IEE/EN es una variable importante en el establecimiento de la respuesta condicionada (e.g., Bueno & Álvarez, 2001; para una revisión más amplia, ver Gibbon & Balsam, 1981)

EXPERIMENTO 1b

Dado que el valor de la razón IEE/EN en el Experimento 1a no logró que se mantuviera la respuesta que producía el EN en los sujetos del Grupo Experimental, se propuso incrementar dicha proporción en un experimento subsiguiente. La relación IEE/EN en el Experimento 1a fue de 60/3 por lo que se puede manejar como una razón de 20. En el presente experimento se replicó sistemáticamente el Experimento 1a, es decir, se evaluó la capacidad de un EN para mantener la respuesta de palanqueo cuando se incrementa la proporción IEE/EN a 90/3, con un valor de razón de 30.

Según la hipótesis de la reducción de la demora, el apareamiento de estímulos en el que la proporción IEE/EN sea de 30 dotaría al EN con una fuerza mayor como reforzador condicionado que cuando el valor de la razón es de 20. Eso debería de mostrarse con tasas de respuesta de aproximación al bebedero más altas durante la emisión del ruido blanco en los sujetos del Grupo Experimental. Según esta hipótesis, los valores de la MDC deberían ser más altos que en el experimento anterior. Finalmente, en la Fase de Prueba, la hipótesis de la reducción de la demora predice que la tasa de respuesta de presión a la palanca en estas condiciones será más alta para los sujetos del Grupo Experimental.

Sujetos

Se utilizaron los mismos sujetos que en el estudio anterior. Los animales tuvieron acceso al alimento y a agua con las mismas condiciones.

Aparatos

Se utilizaron los mismos aparatos que en el experimento anterior.

Procedimiento

Fase de Condicionamiento.- Se expuso a los sujetos experimentales y de control a una fase de condicionamiento semejante a la del experimento anterior, con la diferencia de que en el presente experimento los intervalos entre ensayos (IEE) duraron 90s en lugar de 60 s. Es decir que se sometió a los sujetos a un programa de presentación de estímulos no contingente TF 90 s. El número de ensayos por sesión fue el mismo y los sujetos pasaron por el mismo número de sesiones. La duración de las sesiones de 90 min esta vez.

Fase de Prueba.- Los sujetos fueron evaluados con el mismo programa RFC que en el experimento anterior con la misma duración y durante el mismo número de sesiones. Ver Tabla 2 para un resumen del procedimiento.

Tabla 2

Resumen del procedimiento en el Experimento 1b.

	Fase de Apareamiento	Fase de Prueba
Condiciones Comunes	10 sesiones de 90 min sin la palanca presente	5 sesiones de 60 min con la palanca presente
Grupo Experimental	TF 90s – 60 presentaciones de EN (3s) + agua	Presión de la palanca: RFC de EN (3s)
Grupo Control	TF 90s – 60 presentaciones de EN (3s)	Presión de la palanca: RFC de EN (3s)

Registro y Medidas Utilizados

Se registraron las mismas respuestas y se implementaron las mismas medidas que en el Experimento 1a.

RESULTADOS

En cuanto a la distribución de respuestas de introducción al bebedero, los sujetos mostraron patrones de ejecución similares que en el experimento anterior pero con tasas de respuesta más altas durante la presentación del EN para los sujetos que ya habían mostrado condicionamiento al tono en el Experimento 1a. La Figura 4 muestra la ejecución de los sujetos en la última sesión de la Fase de Apareamiento que esta vez se encuentra representada por 32 y 31 subintervalos de 3s para el Grupo Experimental y el Grupo Control respectivamente.

Se puede observar que todos los sujetos del Grupo Experimental muestran ejecuciones similares a las del Experimento 1a en cuanto a tendencia y en cuanto a tasa de respuesta con excepción del sujeto A3, que muestra una mayor tasa de respuesta durante la emisión del ruido blanco y una muy baja tasa de respuesta durante el resto de los subintervalos con respecto al experimento anterior. Los sujetos del Grupo Control muestran una tasa de respuesta baja e indiferenciada a través de los subintervalos del ciclo con excepción del sujeto A5 cuya escala en el eje de las abscisas fue modificada nuevamente debido a las altas tasas de respuesta generadas.

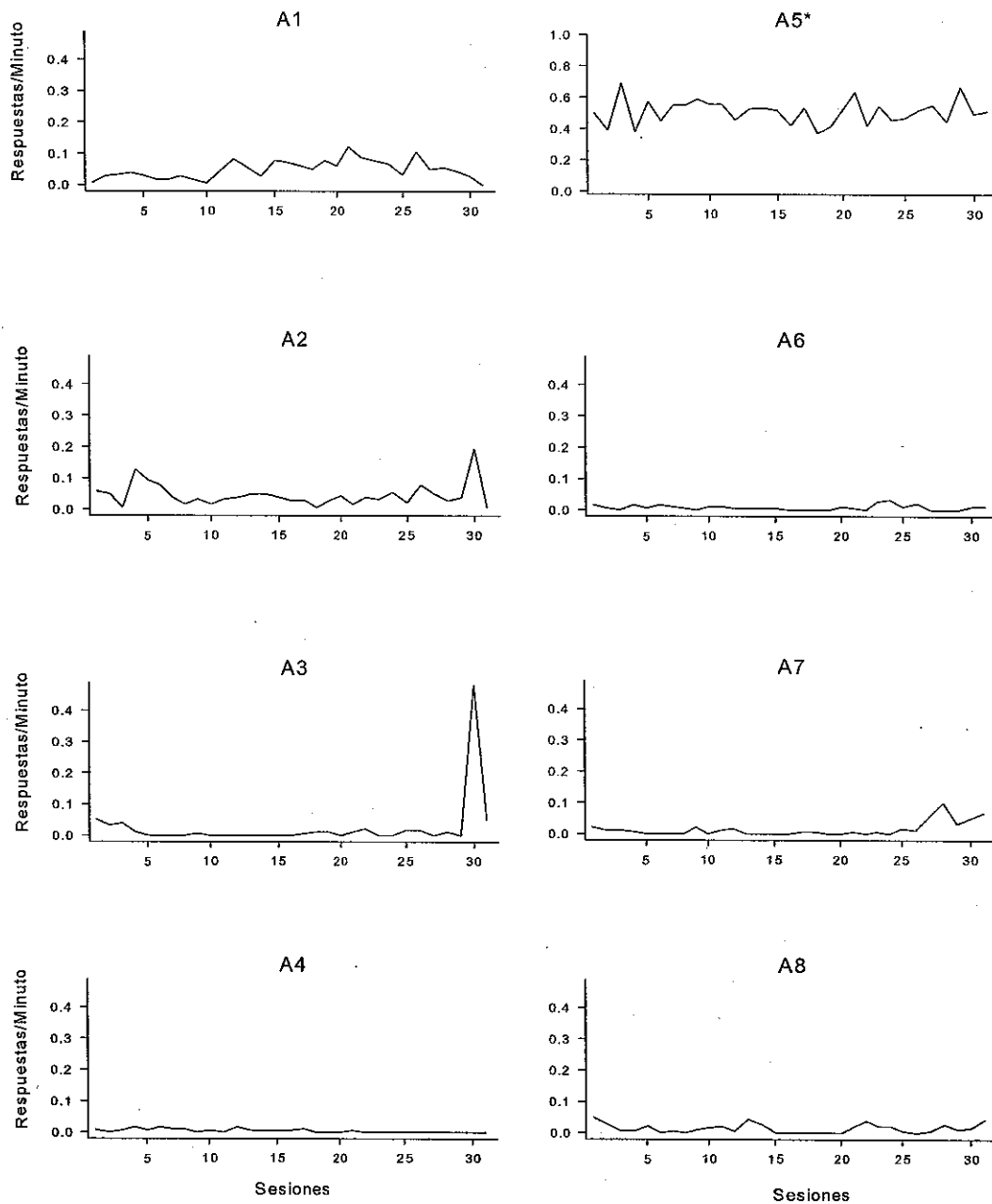


Figura 4. Promedio de la tasa de la respuesta de aproximación al bebedero (respuestas por minuto) por cada uno de los sub-intervalos de 3s que dividían los 60 ciclos en la última sesión experimental para el Grupo Experimental y el Grupo Control en el Experimento 1b. Obsérvese el cambio en la escala del eje de las ordenadas del sujeto A5.

La Figura 5 compara la MDC mostrada por los sujetos experimentales en las últimas seis sesiones de la Fase de Apareamiento en el Experimento 1a y en el Experimento 1b en los que la variable manipulada fue el valor de la duración del IEE y, por lo tanto, de la razón IEE/EN. Se puede apreciar que los valores en la MDC son, en general, mayores en el Experimento 1b en el que se expuso a los sujetos a apareamientos entre los estímulos con IEE más largos. Los sujetos de control mostraron un valor de la MDC que tendían a 0, por lo que sus valores no se muestran gráficamente.

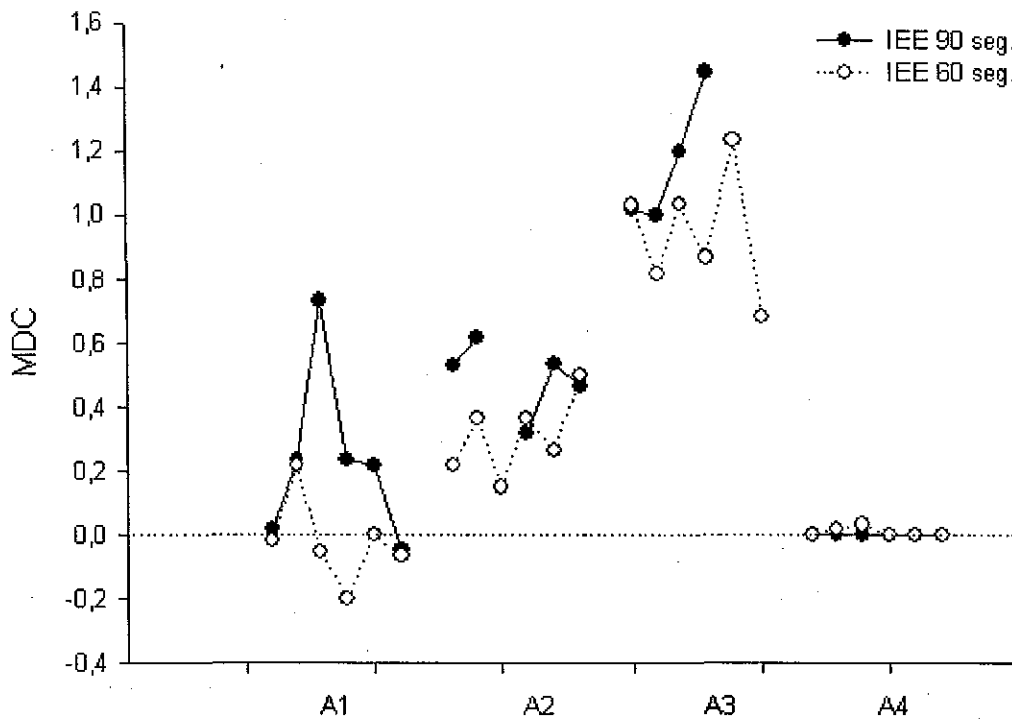


Figura 5. Medida de Condicionamiento (MDC) en las últimas seis sesiones de la Fase de Apareamiento en el Experimento 1a y en el Experimento 1b para los cuatro sujetos del Grupo Experimental.

*Los datos faltantes para los sujetos A2 y A3 se deben a fallos en el sistema de recopilación.

En la Fase de Prueba se hizo un registro idéntico al del Experimento 1a y se graficaron los datos de la misma manera conservando incluso los mismos valores en el eje de las ordenadas. En esta ocasión, pese a que los valores de la MDC fueron más altos en los sujetos del Grupo Experimental, la tasa de presión de la palanca, que se muestran en la Figura 6, fue aún más baja que en el experimento anterior. Nuevamente, el sujeto que mostró un mayor grado de condicionamiento según la MDC (A3) mostró un nivel de ejecución bajo con respecto del resto de los sujetos experimentales. La tasa de respuesta de los sujetos del Grupo Control fue nuevamente oscilante a través de las sesiones; esta medida fue, en general, más alta que las de los sujetos del Grupo Experimental.

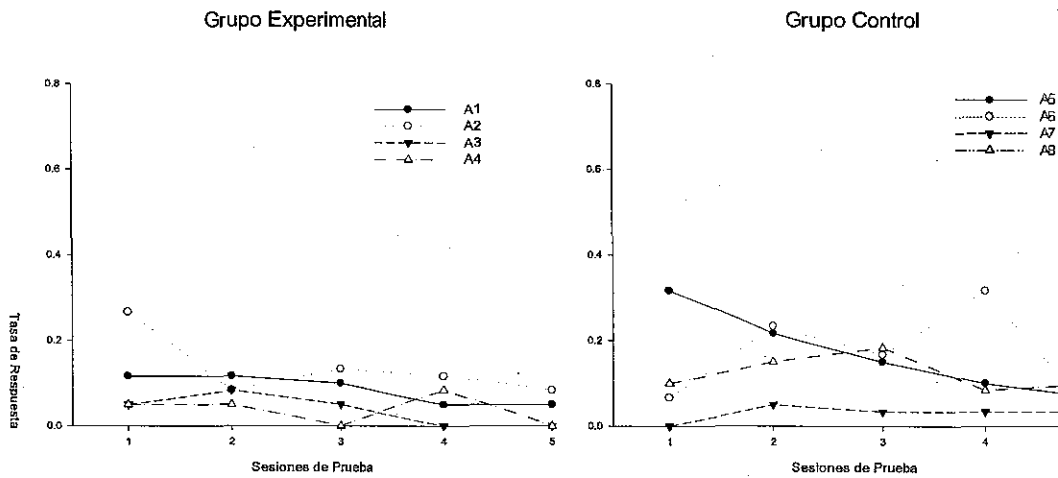


Figura 6. Tasa de respuesta de presión de la palanca en la fase de prueba en el Experimento 1b (misma escala que los datos presentados para el Experimento 1a).

DISCUSIÓN

Mediante la prolongación del IEE en la Fase de Apareamiento en el Experimento 1b se logró que los sujetos mostraran un mayor grado de condicionamiento de la respuesta de aproximación al bebedero con respecto a la presentación del ruido blanco que el obtenido en el Experimento 1a. Este efecto puede atribuirse al aumento en la razón IEE/EN. Sin embargo, dicho efecto también podría ser atribuido a la experiencia de los sujetos en ese tipo de ensayos. No obstante, los sujetos mostraron tasas más bajas en la fase de prueba, lo que conlleva a preguntarse: ¿un mayor grado de desarrollo de la función evocativa conlleva a un pobre establecimiento del valor reforzante en el estímulo? Empero, dicho hallazgo podría ser atribuido al contacto previo que los sujetos tuvieron con esa clase de ensayos en los que ya habían mostrado una tendencia decreciente en cuanto a la tasa de respuesta de presión de la palanca a través de la Fase de Prueba. La experiencia de los sujetos pudo haber jugado un papel importante aquí, ya que los sujetos pudieron aprender a discriminar entre los dos tipos de ensayos (i.e., de entrenamiento y de prueba) que les fueron presentados alternadamente a través de ambos experimentos.

Otra de las razones por las que posiblemente no se mostró el fenómeno de reforzamiento condicionado es que pudo haberse producido un efecto de condicionamiento temporal debido a que los valores temporales entre una entrega de agua fueron constantes tanto en el Experimento 1a como en el Experimento 1b. Un indicio de este efecto podría ser la ejecución del sujeto A1, que se anticipa periódicamente a la disponibilidad de agua antes de que se presente el ruido blanco. En este caso, dado que el tiempo podría ser un mejor predictor de la disponibilidad de agua, el ruido blanco es redundante y, por tanto, no adquiere valor como reforzador condicionado. En otras palabras el condicionamiento temporal podría estar *ensombreciendo* la transferencia de la función del reforzador al estímulo arbitrario.

Se observó una tendencia decreciente de la tasa de respuesta de presión de la palanca en la Fase de Prueba para los sujetos del Grupo Experimental. El sistema de registro no permitió hacer un análisis más fino de esta ejecución. Dicho análisis podría poner en

evidencia alguna diferencia más sutil entre la ejecución de los sujetos del Grupo Experimental y los sujetos del Grupo de Control.

EXPERIMENTO 2

En este experimento se utilizó un procedimiento similar a los anteriores mas se realizaron cambios sustanciales con la finalidad de incrementar las posibilidades de observar el fenómeno y mejorar las condiciones para su análisis. En el presente experimento se utilizaron sujetos experimentalmente ingenuos con la finalidad de descartar los efectos de historia producidos por la alternación entre ensayos de apareamiento y de prueba.

Debido a los resultados observados cuando se incrementa la razón IEE/EN en cuanto a la MDC se propuso extender aún más dicha razón a un valor de 45. Con respecto de la temporalidad del IEE ésta se hizo variable, ya que se presume que esto reduce la posibilidad de que un efecto de condicionamiento temporal ensombrezca el condicionamiento del EN con respecto a la entrega de agua. Además, esto podría deshabilitar también una de las señales que sugieren al sujeto un cambio en el tipo de ensayo, ya que en condiciones en las que se mantiene constante el IEE los sujetos pasan de ensayos en los que se presenta el conjunto de estímulos invariablemente después de un determinado intervalo temporal a ensayos en los que los intervalos entre las presentaciones del ruido pueden ser variables ya que dependen de una respuesta de ellos mismos.

En este experimento se añadieron algunos registros y medidas para lograr un análisis más fino sobre los resultados. La presencia de estas medidas auspició que se aplicará un criterio de ejecución para pasar a la Fase de Prueba; de esa manera los sujetos que no mostraran un condicionamiento evidente no pasarían a la siguiente fase. Con esa finalidad, además de la MDC se utilizaron otras dos medidas implementadas comúnmente en procedimientos de condicionamiento respondiente. Una de estas medidas fue la *latencia tono-aproximación al bebedero*, la cual se utilizó tanto en la Fase de Apareamiento como en la Fase de Prueba para poder observar si se producía alguna variación entre sesiones y entre fases. Durante la Fase de Prueba se registraron momento a momento las respuestas de presión a la palanca. Mediante la implementación de esta medida se pudo observar con mayor precisión la tendencia del responder esperada en

cada sesión (i.e., decremento en la tasa de respuesta similar a una curva de extinción) y al inicio de cada nueva sesión (i.e., recuperación).

Sujetos

Ocho ratas albinas sin experiencia de aproximadamente cinco meses de edad al inicio del estudio. Los animales se sometieron al mismo régimen de privación que los animales de los experimentos anteriores.

Aparatos

Se utilizaron los mismos aparatos que en el experimento anterior.

Procedimiento

Se contó con sujetos provenientes de camadas de dos madres diferentes, cuatro de una madre y cuatro de la otra. Se asignó a los sujetos a una de dos condiciones (Grupo Experimental y Grupo Control) de manera que las dos camadas estuvieran balanceadas.

Fase de Apareamiento I.- Se expuso a los sujetos del grupo experimental (n=4) durante 10 sesiones a un programa de tiempo variable (TV) 90s en el que, independientemente de lo que realizaran, transcurría un intervalo con una duración promedio de noventa segundos seguido de un tono presentado durante dos segundos; cuando dicho tono llegaba a su fin se hacía disponible una gota de agua durante tres segundos más. Al haberse consumado dicho episodio se ponía en marcha de nuevo un ciclo con las mismas características. La sesión finalizaba al transcurrir 10 ciclos. A los sujetos del grupo control (n=4) se los expuso a un programa similar con la única diferencia de que al finalizar cada ciclo se presentaba el tono pero no se hacía disponible el agua. Dicho grupo control se formó para descartar la posibilidad de que la simple exposición al tono provocara que éste adquiriera propiedades para fortalecer una respuesta que los produce en una fase subsiguiente.

*En vista de que los sujetos experimentales no mostraron una respuesta condicionada al tono o mostraron un bajo grado de condicionamiento que terminó por bajar aún más, se

tomaron medidas que derivaron de lo que se observó informalmente durante las sesiones experimentales. Se detectó que las sesiones constaban de muy pocos apareamientos entre el EC y el EI. También se observó que los sujetos en ocasiones hacían contacto con el agua, pero dicho contacto no era registrado debido a que el tono era tan corto que los animales debían permanecer en el área del bebedero una gran cantidad de tiempo previo al tono para alcanzar a hacer contacto con el líquido antes de que bajara el brazo que facilitaba su ingesta. De esta manera, ante la aparición del tono los sujetos ya tenían la cabeza introducida en la ranura que conecta con el bebedero, así que no se registraba ninguna respuesta al tono en dicha situación. Debido a estas razones, se tomó la decisión de insertar una fase de moldeamiento al bebedero, que facilitara el contacto con el agua y, una vez que todos los sujetos introducían la cabeza en el bebedero ante la presencia de agua, se les dispuso en una segunda condición de entrenamiento, que muestra variaciones con respecto de la primera.

Fase de Moldeamiento al Bebedero.- Se sometió a los sujetos de ambos grupos a un programa que entregaba agua de acuerdo a un programa TF 60s por tres sesiones. En estas sesiones el agua no estuvo apareada con el tono utilizado en las fases de apareamiento.

Fase de Apareamiento II.- Se expuso a los sujetos del Grupo Experimental (n=4) durante 5 sesiones a un programa TV 180s en el que, independientemente de lo que realizaran, transcurría un intervalo con una duración promedio de 180s seguido de una presentación del ruido blanco durante 4s (se mantuvo la razón IEE/EN = 45). Cuando dicho tono llegaba a su fin se hacía disponible una gota de agua durante tres segundos más. Al haberse consumado dicho episodio se ponía en marcha un nuevo ciclo con las mismas características. La sesión finalizaba al transcurrir 20 ciclos. A los sujetos del grupo control (n=4) se los expuso a un programa similar con la única diferencia de que al finalizar cada ciclo se presentaba el tono pero no se hacía disponible el agua.

Fase de Prueba.- Se expuso a los sujetos de ambos grupos a un programa RFC en el que cada respuesta de los sujetos (exceptuando las respuestas emitidas durante el tono) era seguida de la presentación por cuatro segundos del mismo ruido utilizado en

las fases de apareamiento. Los sujetos se encontraron en dicha condición durante tres sesiones de 15 minutos cada una.

Fase de Recuperación.- Ninguna manipulación fue realizada a los sujetos durante tres días. El régimen de privación de agua siguió en vigor durante este periodo. Cuando transcurrió dicho periodo los sujetos fueron evaluados nuevamente con el mismo programa utilizado durante la Fase de Prueba con el mismo número de sesiones. Ver Tabla 3 para un resumen del procedimiento.

Tabla 3

Resumen del procedimiento en el Experimento 2.

	Fase de Apareamiento I	Fase de Moldeamiento Bebedero	Fase de Apareamiento II	Fase de Prueba	Fase de Recuperación ⁵
Condiciones Comunes	10 sesiones con una duración determinada por el programa. Sin la palanca presente.		5 sesiones con una duración determinada por el programa. Sin la palanca presente.	3 sesiones de 15min. Con la palanca presente.	3 sesiones de 15min. la palanca presente
Grupo Experimental N=4	TV 90s – presentaciones de EN (2s) + agua	TF 60s – 60 presentaciones de agua	TV 180s – 10 presentaciones de EN (4s) + agua	Presión de la palanca: RFC de EN (4s)	Presión de la palanca: RFC de EN (4s)
Grupo Control N=4	TV 90s – presentaciones de EN (2s)		TV 180s – 10 presentaciones de EN (4s)	Presión de la palanca: RFC de EN (4s)	Presión de la palanca: RFC de EN (4s)

⁵ Esta fase comienza después de tres días de permanencia en la caja habitación con el mismo régimen de privación.

Registro y Medidas Utilizados

Se registraron las mismas respuestas y se implementaron las mismas medidas que en los experimentos anteriores. En la Fase de Apareamiento I y la Fase de Apareamiento II se utilizaron dos medidas nuevas. Una de ellas es la duración del intervalo comprendido entre el inicio del EN y la primera respuesta de aproximación al bebedero; esta medida se denominó *latencia de aproximación al bebedero*. Dicha medida reflejaba la prontitud con la que los sujetos se aproximaban al bebedero al presentarse el EN; las latencias cortas se interpretaban como un mayor grado de condicionamiento.

Otra medida calculada en este experimento fue el número de ensayos en los que los sujetos se aproximaron al bebedero por lo menos en una ocasión; esta medida fue denominada *número de respuestas mayor que cero ($R>0$)*. Esta medida surge como alternativa después de analizar que la MDC quizás no sea una medida de análisis efectiva en todos los casos. Los valores de la MDC tienden a aumentar si el sujeto emite una gran cantidad de respuestas durante el EN siempre que se produzcan menos respuestas o no se produzcan respuestas durante el Pre-EN; lo que frecuentemente se interpreta como un condicionamiento fuerte hacia EN. Esta medida es el promedio de un número determinado de ensayos por lo que se podría dar el caso de que un sujeto produzca muchas respuestas en uno o sólo algunos ensayos y tenga el mismo valor de MDC que un sujeto que emitió una sola respuesta en cada ensayo. ¿Sería correcto interpretar que los sujetos muestran un grado de condicionamiento equivalente? Una manera sensata de evitar este problema es registrar el número de ensayos en el que los sujetos emiten por lo menos una respuesta. No obstante, esta medida no da cuenta de la emisión de la respuesta en periodos en que no se presenta EN, por lo que la MDC puede complementar el dato.

En la Fase de Prueba y en la Fase de Recuperación se registró el número de respuestas de presión en la palanca por cada diez segundos. Por lo que se pudo tener un panorama tanto de la ejecución a través de los ensayos como de la ejecución intraensayos.

RESULTADOS

Dado que la Fase de Moldeamiento al Bebedero logró que los sujetos se comportaran de manera relativamente homogénea ante las contingencias de la Fase de Apareamiento II todos los sujetos fueron expuestos a la Fase de Prueba luego de haber terminado la quinta sesión. En la Figura 7 se muestran los promedios grupales de las medidas anteriormente mencionadas en las cinco sesiones de la Fase de Apareamiento II. Se puede observar que las diferencias en los datos obtenidos del Grupo Experimental y el Grupo Control son notorias incluso desde la primera sesión. Los valores de la MDC y de $R > 0$ fueron incrementando conforme transcurrían las sesiones en los sujetos del Grupo Experimental; en los sujetos del Grupo Control estos valores decrecieron.

Estos datos muestran que los sujetos del Grupo Experimental se aproximaban con mayor frecuencia al bebedero cuando se presentaba el tono y que lo hacían en casi todas las ocasiones en las que éste se presentaba. En cuanto a la latencia promedio, éste valor fue decreciendo conforme transcurrieron las sesiones para los sujetos del Grupo Experimental, mientras que fue aumentando en los sujetos del Grupo Control. Esto demuestra que los sujetos del Grupo Experimental se aproximaron al bebedero de manera cada vez más rápida a partir de la presentación del ruido. Con los datos generados durante la primera fase se puede concluir que los sujetos del Grupo Experimental muestran un condicionamiento de la respuesta de aproximación al bebedero con respecto del tono. Por otro lado, este condicionamiento no es exhibido por los sujetos del Grupo Control.

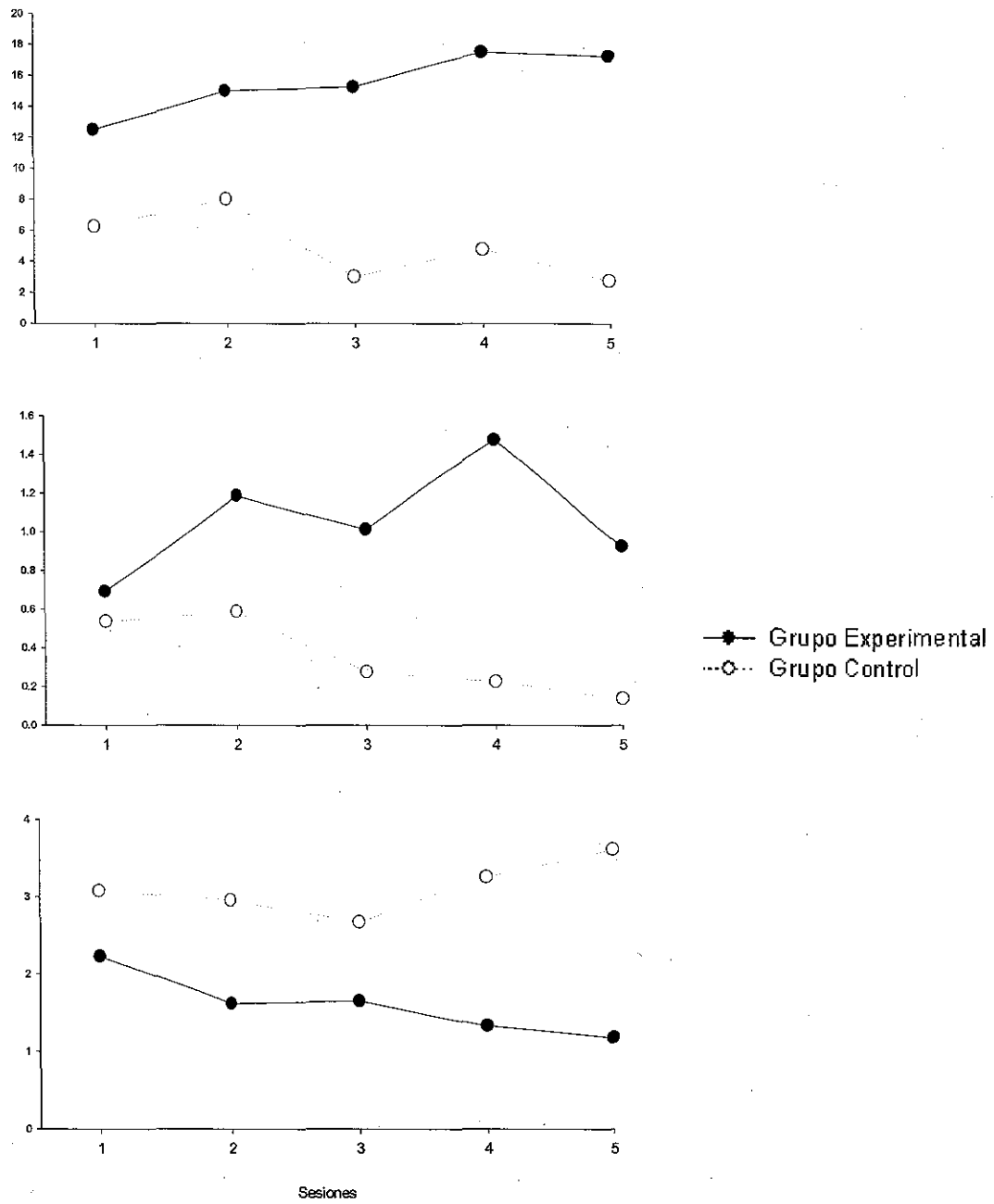


Figura 7. Promedios grupales de la medida de condicionamiento (MDC), número de ensayos con respuesta y latencia de la respuesta aproximación al bebedero (en segundos) en cada sesión experimental de la Fase de Apareamiento II.

En la Fase de Prueba y en la Fase de Recuperación los sujetos del Grupo Control presionaron la palanca en un mayor número de ocasiones que los sujetos del Grupo Experimental. En la Figura 8 se muestra el responder de los sujetos en la Fase de Prueba y la Fase de Recuperación. Más específicamente, se muestra el número de respuestas emitidas por los sujetos en cada sesión experimental subdividida en intervalos de 10s. En general, se puede observar que los sujetos muestran una mayor tasa de respuesta durante la Fase de Prueba que en la Fase de Recuperación. También se observa, contrario a lo esperado, que los sujetos *no* muestran una mayor tasa de respuesta durante los primeros instantes de la Fase de Recuperación, sino que muestran tasas de respuesta en general bajas durante esta fase. De hecho no se observa ningún patrón de respuesta consistente en las sesiones.

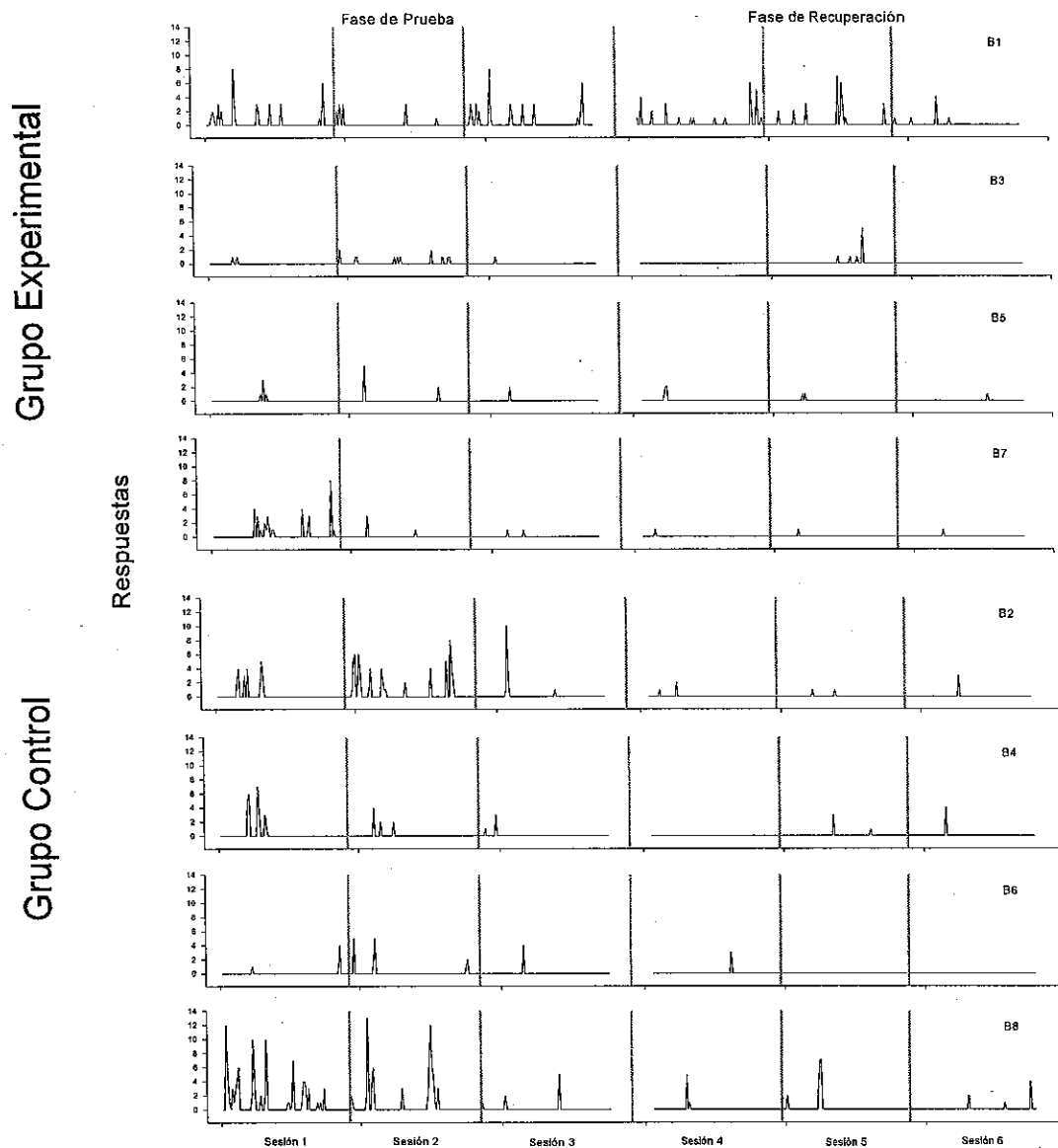


Figura 8. Número de respuestas por cada intervalo de 10s en cada sesión de la Fase de Prueba y de la Fase de Recuperación.

En la Figura 9 se presentan los promedios grupales del número de respuestas por sesión en la Fase de Prueba y en la Fase de Recuperación. Mediante esta figura se puede advertir lo contundente de las diferencias entre grupos. Se puede observar que el número de respuestas decae conforme transcurren las sesiones y que no hay un efecto de recuperación en el Grupo Experimental. Los sujetos del Grupo Control emitieron más respuestas durante las primeras dos sesiones y que a partir de la tercera sesión su

frecuencia de respuesta decae a valores inferiores a los de los sujetos del Grupo Experimental.

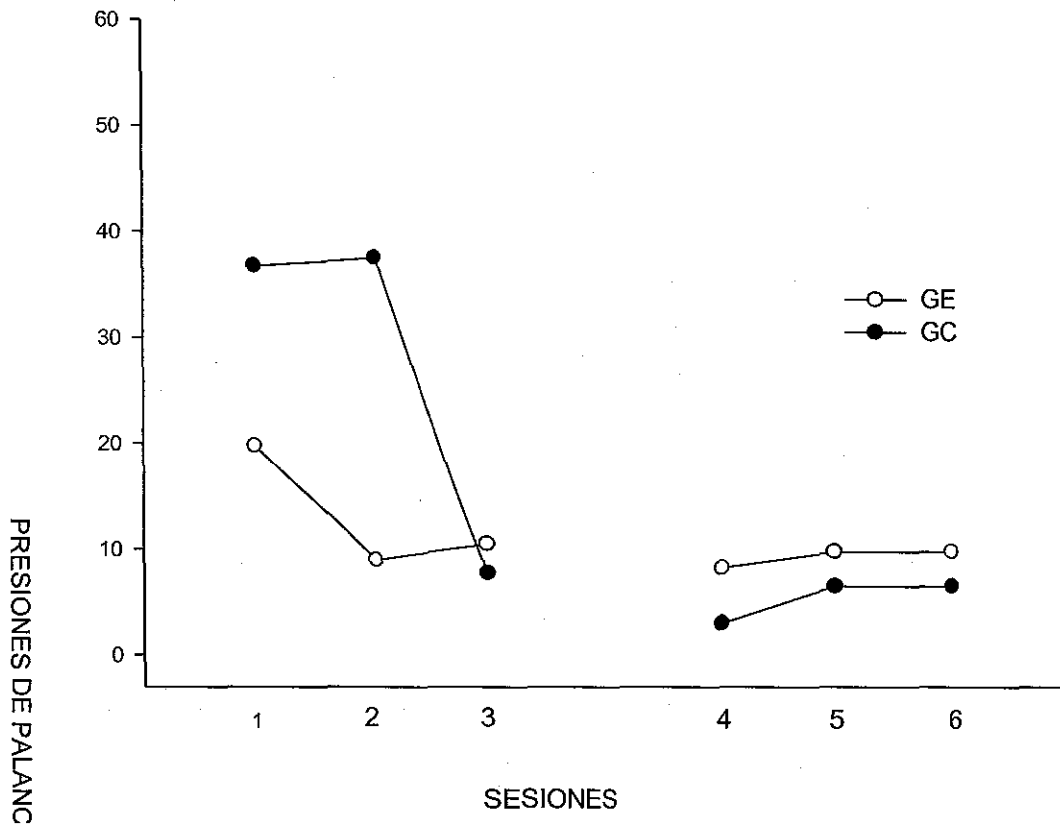


Figura 9. Promedios grupales del número de respuestas por sesión en la Fase de Prueba y en la Fase de Recuperación.

En la Fase de Prueba también se registró la latencia de la respuesta de aproximación al bebedero, es decir, el tiempo que transcurría para que los sujetos se aproximaran al bebedero a partir de que se producía el tono, sólo que ahora el tono era producido por los mismos sujetos. La Figura 10 muestra la latencia por cada tono producido por los sujetos del Grupo Experimental y por los sujetos del Grupo Control en cada sesión de la Fase de Prueba y la Fase de Recuperación. Nótese que los sujetos del Grupo Experimental, a pesar de producir el tono en menor medida, se aproximan con más frecuencia y de

manera más rápida al bebedero, inclusive en las últimas sesiones. Este dato aporta evidencia de la función discriminativa que ha adquirido el estímulo con respecto de la respuesta de aproximación al bebedero. Dicha función no parece extinguirse a pesar de que las respuestas de presión de la palanca sí lo hacen.

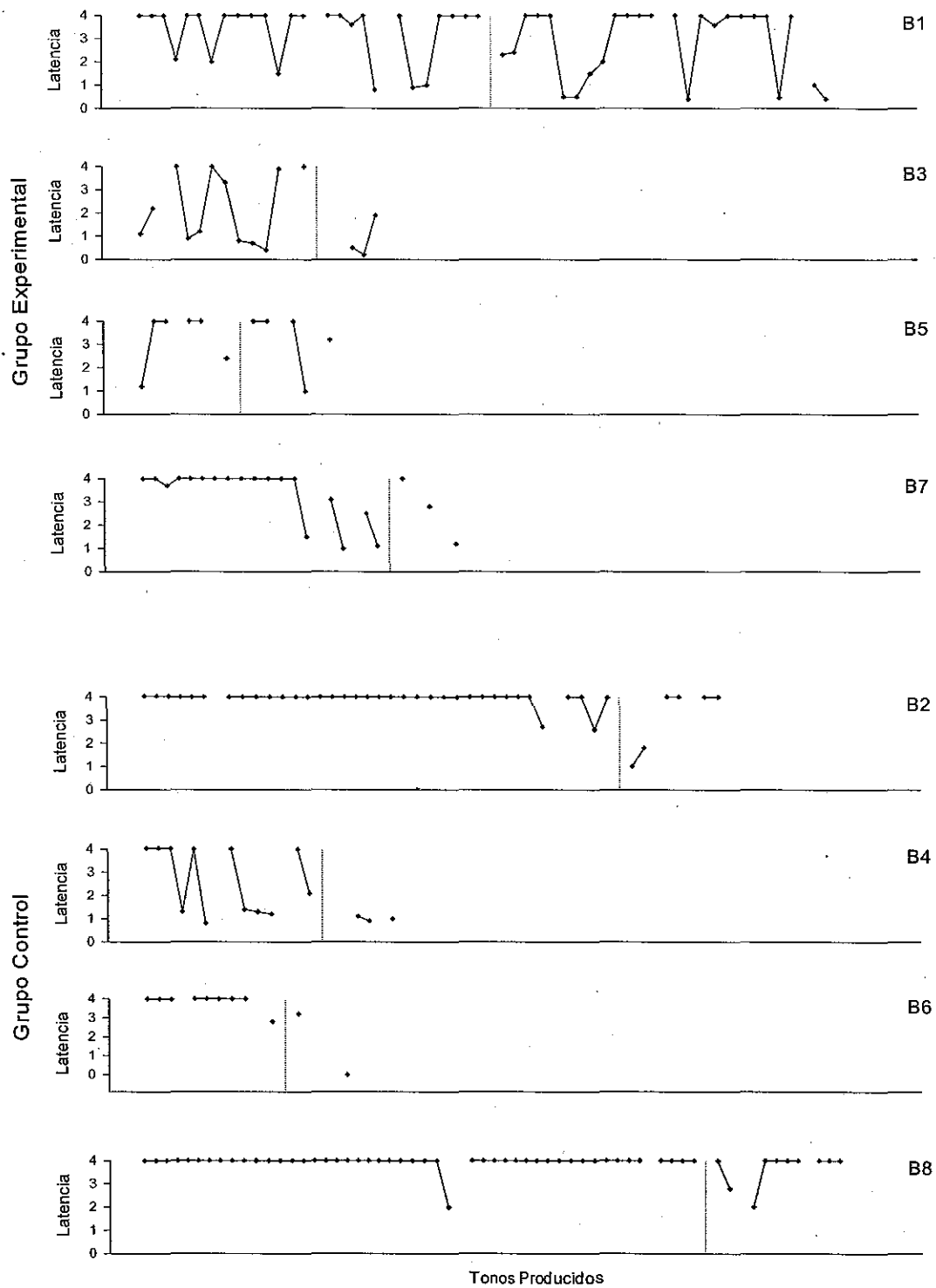


Figura 10. Latencia de la respuesta de aproximación al bebedero por cada tono producido por los sujetos en la Fase de Prueba y la Fase de Recuperación. Los espacios muestran el cambio de una sesión a otra y las líneas representan el cambio de la Fase de Prueba a la Fase de Recuperación.

DISCUSIÓN

Es evidente que existen diferencias entre los grupos; sin embargo, éstas no concuerdan con los resultados esperados. Existen explicaciones tentativas de las causas del responder tan bajo en los sujetos del Grupo Experimental y tan alto en los sujetos del Grupo Control, que se logra apreciar en la Figura 9. Una explicación es que en los sujetos del Grupo Experimental se ha establecido una respuesta en la Fase de Apareamiento (i.e., aproximación al bebedero); dicha respuesta, al ser incompatible con la nueva respuesta a entrenar, *compite* con ésta disminuyendo así su frecuencia a pesar de la consecuencia que produce cada respuesta de presión a la palanca a diferencia de los sujetos del Grupo Control, los cuales no recibieron este tipo de contingencias, por lo cual en este grupo las respuestas de aproximación al bebedero son menos frecuentes.

Otra explicación se basa en la posibilidad de que se produjera un efecto de inhibición de la respuesta de presión a la palanca para los sujetos del Grupo Experimental. De hecho, tanto el procedimiento como los resultados de este estudio son similares a los hallados en el área de *inhibición condicionada*, cuyo procedimiento consiste en alternar dos tipos de apareamiento: (1) en uno se aparea a un estímulo neutral (ruido) con el estímulo incondicional (agua) y, en el otro (2) se aparea al mismo estímulo neutral (ruido) con otro tipo de estímulo neutral (estimulación propioceptiva producida por presionar la palanca). De este modo, el segundo estímulo neutral, al estar explícitamente desapareado con el estímulo incondicional podría, en este caso, adquirir una propiedad aversiva en lugar de reforzante a través de cada ensayo, manifestándose esto en una tendencia a evitar la estimulación interoceptiva relacionada con la manipulación de la palanca después de haberla presionado algunas veces. Además, según Williams (1994b), en este tipo de procedimientos la respuesta u oportunidad para responder (inserción de la palanca) en la Fase de Prueba eventualmente funciona como un predictor negativo de la disponibilidad del reforzador primario y, presumiblemente, por eso disminuirá su probabilidad de ocurrencia. Williams argumenta que más que desafiar la validez del concepto de reforzador condicionado, este tipo de resultados revelan los efectos de otro tipo de

procesos que contrarrestan el fortalecimiento de la respuesta, efecto que de otro modo ocurriría contundentemente.

Una tercera explicación se basa en que en la preparación experimental de la Fase de Apareamiento existe un estímulo condicional adicional a las presentaciones del ruido blanco. Esta estimulación proviene del sistema de dispensación de agua, ya que éste produce un sonido cuando se levanta la cuchara que acarrea el agua hasta donde se hace disponible para el animal. El sonido aunado a la propia presencia de la cuchara que el sujeto puede palpar en la ranura que da acceso al agua son un complejo de estímulos que no se muestran cuando se presenta el tono contingente a la respuesta en la Fase de Prueba.

Cuando la tasa y nivel de adquisición de una respuesta condicionada se ven reducidos debido al apareamiento de otro estímulo (EA) además del estímulo con el que se prueba el condicionamiento (EX) se dice que EA ha *ensombrecido* el condicionamiento de EX. Este efecto suele presentarse por estímulos relativamente más salientes o intensos (Kahoe, 1972). Si bien el sonido que produce el bebedero no parece ser más saliente que el ruido blanco utilizado como EN, este quizás pudiera estar produciendo un efecto de ensombrecimiento en la relación entre el ruido blanco y la entrega de agua dado que éste cuenta con estimulación de más de una modalidad sensorial, además de guardar una relación de mayor contigüidad con la entrega de agua.

A partir de estas tres explicaciones surge la idea de hacer modificaciones sustanciales en el procedimiento que permitan descartar los fenómenos que, en mayor o menor medida, podrían estar obstruyendo la observación del fenómeno. Un cambio procedimental en lo que concierne a menguar las variables propuestas por la *hipótesis de la competencia de respuesta* podría ser introducir un grupo control en el que también se establezca la respuesta de aproximación al bebedero pero sin que dicha respuesta se encuentre condicionada al tono. En dicho procedimiento podrían presentarse el tono y el agua explícitamente desapareados. Si en los datos que se obtengan mediante este procedimiento se muestran tasas de respuesta de palanqueo más altas en los sujetos del grupo de control durante la Fase de Prueba, entonces se podrá descartar la hipótesis de

que en el grupo experimental existe una respuesta que compite con la nueva respuesta a entrenar.

El cambio procedimental pertinente para minimizar el factor que propone la *hipótesis de la inhibición de la respuesta* es "enmascarar" en la medida de lo posible las diferencias contextuales y contingenciales entre la Fase de Apareamiento y la Fase de Prueba. Esto podría realizarse exponiendo la palanca desde la Fase de Apareamiento (sin que su manipulación produzca efecto programado ninguno) y haciendo que el requisito de respuesta en la fase de prueba obligue a que las presentaciones del tono sean más espaciadas (e.g., con un programa de reforzamiento parcial). Pero quizás el cambio más importante que podría hacerse en este sentido es variar la probabilidad de que el tono vaya seguido de agua en la fase de apareamiento.

Disminuyendo la probabilidad del estímulo incondicional con respecto a estímulo condicional, en procedimientos de condicionamiento respondiente apetitivo ha resultado en un grado menor de condicionamiento, pero una mayor resistencia a la extinción experimental (e.g., Pearce, Redhead & Aydin, 1997). Entonces lo que se esperaría con un ajuste procedimental equivalente es un menor grado de condicionamiento de la RC (i.e., aproximación al bebedero), pero una mayor frecuencia y persistencia de la respuesta a entrenar (i.e., presión de la palanca). Si no se encuentran estos resultados, entonces se puede descartar que se esté efectuando un proceso de inhibición de la respuesta que interfiera con la observación del fenómeno.

En cuanto a la reducción de factores propuestos como interferencia por la *hipótesis del ensombrecimiento*, una de las medidas a nuestro alcance sería insertar un sonido que no permita a los animales discriminar los sonidos emitidos por el dispensador de agua. Otra medida posible sería implementar un sistema de dispensación de agua que produzca menor cantidad de estimulación, de manera que estos eventos no ensombrezcan (o lo hagan en menor medida) el condicionamiento hacia EN.

Una explicación más para los resultados en este experimento es la ejecución que se produce naturalmente cuando se introduce el *manipulandum*. Esta *hipótesis de nivel operante* explica que cuando se introduce un objeto nuevo en la situación experimental es probable que éste sea explorado y manipulado por los sujetos, lo que hace que se eleve la

tasa de respuesta por un periodo relativamente corto. Este hecho, podría estar interfiriendo dado que los sujetos del Grupo Control deberían de emitir menos respuestas que los sujetos del Grupo Experimental; probablemente este efecto esté interfiriendo en la observación del fenómeno.

Una alternativa para eliminar o disminuir este efecto sería exponer a los sujetos de ambos grupos al *manipulandum* previo a la Fase de Prueba. Esto, presumiblemente conseguiría que durante el contacto previo se explorara dicho objeto hasta que la tasa de respuesta se mantuviera estable y tomar dicha ejecución para contrastarla con la ejecución cuando se añaden las contingencias de reforzamiento condicionado en la Fase de Prueba.

De ninguna manera se propone que las hipótesis presentadas hasta el momento sean excluyentes, sino que son explicaciones de fenómenos que podrían estar ejerciendo conjuntamente efectos que no permiten observar empíricamente el desarrollo de un nuevo patrón conductual con reforzamiento condicionado.

Dada la complejidad de una técnica aparentemente tan simple, y ante la incapacidad de determinar la situación que impide mostrar el fenómeno hasta el momento, en esta instancia se decidió hacer un análisis metodológico exhaustivo de la literatura del área que funcionara como guía para diseñar condiciones experimentales encaminadas a demostrar el fenómeno en un tercer experimento. Dicho análisis será presentado en un apartado intermedio previo a la presentación del Experimento 3. El lector disculpará la manera poco ortodoxa de organizar el texto.

6.- ENTRENAMIENTO DE UNA NUEVA RESPUESTA: ANÁLISIS METODOLÓGICO II

En este apartado se analizarán varias temáticas sobre experimentos anteriormente citados (i.e., Grindley, 1929; Saltzman, 1949; Skinner, 1938; Wyckoff, et al., 1959; Sosa, 2007) y se añadirán las descripciones y análisis de experimentos selectos en los que se utiliza la técnica de entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado.

Condiciones de Control

Aunque de modo irrisorio, los sujetos de las condiciones experimentales en el presente estudio y otros en los que no se han obtenido resultados positivos (e.g., Wyckoff, et al. 1959; Sosa, 2007), han emitido respuestas que producen el estímulo relacionado con el reforzador. Dichas respuestas serían evidencia de reforzamiento condicionado si no fueran comparadas con referencias empíricas directas o indirectas. Estas referencias o condiciones de control en ocasiones opacan la ejecución desempeñada por los sujetos experimentales. El escaso responder en estos sujetos puede ser justificado por la pérdida de la propiedad reforzante después de cada presentación no apareada de dicho estímulo. El problema radica en que algunas veces los sujetos en condiciones de control emiten una cantidad de respuestas equivalente o inclusive mayor, lo que frecuentemente conlleva a descartar que se haya desarrollado la función de reforzador condicionado en los sujetos experimentales.

Según Williams (1994b), una demostración convincente del fenómeno de reforzamiento condicionado utilizando el procedimiento de entrenamiento de una nueva respuesta requiere confirmar que los efectos del estímulo sobre la adquisición sean debidos a la *contingencia entre el estímulo neutral y el reforzador primario* durante la fase inicial y a la *contingencia entre la respuesta y el reforzador condicionado* durante la fase de adquisición. Cada una de estas condiciones requiere de grupos de control específicos para poder excluir interpretaciones alternativas. La primera de estas condiciones serviría para descartar la posibilidad de que la mera exposición a presentaciones del evento

neutral y del reforzador primario por sí mismas y sin la necesidad de alguna relación sistemática entre ellos, produzca la adquisición de la respuesta cuando ésta produce dicho evento neutral.

Otra condición de control serviría para descartar la posibilidad de que después de someterse a las condiciones de apareamiento, cuando ya no se presenta más el reforzador primario, naturalmente incremente el responder aunque éste no conlleve a producir el estímulo previamente apareado. Esta posibilidad puede descartarse si la presentación no contingente del evento que fue apareado con el reforzador primario no aumenta naturalmente la frecuencia de la nueva respuesta a entrenar. Dicha condición permitiría excluir la posibilidad de que el EN en la Fase de Prueba, por su relación con el estímulo apetitivo, incremente la actividad general, consecuentemente afectando la frecuencia de presiones en la palanca (Nevin, 1973).

En un experimento realizado por Crowder, Gay, Fleming y Hurst (1959) se implementó este tipo de control. En la Fase 1 de este estudio se expuso a ratas a presentaciones de comida precedida por un zumbido y una luz. Posteriormente los sujetos fueron separados en dos grupos para la Fase 2. El Grupo Experimental fue sometido a una condición en la que cada presión en una palanca producía el mismo compuesto de estímulos que precedía a la entrega de comida en la Fase 1; cada sujeto del Grupo Control estaba acoplado a un sujeto del Grupo Experimental y recibía el compuesto de estímulos cada vez que su par presionara la palanca, sin importar su propio responder. La Fase 2 terminaba cuando los sujetos del Grupo Experimental producían el complejo de estímulos en veinte ocasiones. Al día siguiente, en la Fase 3, se sometió a todas las ratas a una sesión con la palanca disponible; en esta fase la manipulación de dicha palanca no tenía ninguna consecuencia programada y tampoco se presentó el complejo de estímulos en ninguna ocasión.

Los sujetos del Grupo Experimental presionaron la palanca con mayor frecuencia que sus pares acoplados, indicando que el complejo de estímulos funcionó como reforzador durante la Fase 2. Los autores concluyeron que fue la contingencia entre la respuesta de presión a la palanca y la presentación del complejo de estímulos en la Fase 2 lo que mantuvo la persistencia de dicho responder durante la siguiente fase ya que, aunque

durante la Fase 2 los sujetos del grupo control hubieran emitido una cantidad de respuestas similar, este responder hubiera sido atribuible a un aumento en la actividad general debido a la mera presencia del estímulo previamente apareado con comida. El dato crucial, entonces, se obtiene de la Fase 3 en la cual se evalúa con un programa de extinción la posibilidad de que la respuesta se mantenga dadas las condiciones contingenciales previas. Se encontró que también en dicha fase la tasa de respuesta fue mayor para los sujetos del Grupo Experimental.

En el procedimiento utilizado por Wyckoff et al. (1959) se realiza una manipulación similar, sin embargo, a diferencia del estudio de Crowder et al., no se encuentran resultados positivos (i.e., diferencias en la ejecución de los sujetos experimentales y de control en la Fase de Prueba). Esto podría deberse a que este autor no utilizó la condición señalada por Crowder, et al. como crucial. Esta condición, posterior a la fase de entrenamiento de la nueva respuesta con reforzamiento condicionado, tiene la finalidad de evaluar la historia de reforzamiento con ese *manipulandum*. De este modo, no se puede atribuir que el responder de los sujetos del Grupo Control se deba a un incremento en la actividad general producido por la mera presentación del EN.

Una demostración distinta del paradigma de entrenamiento de una nueva respuesta fue realizada por Zimmerman (1959), quien utilizó un procedimiento que consistió de dos fases. En la primera fase se colocó a ratas en la caja de inicio de un corredor y se les liberó dos segundos después de hacer sonar un zumbido. Inicialmente, había alimento disponible al final del corredor en cada ensayo. Cuando el tiempo en llegar a la meta se mantuvo estable, la disponibilidad del alimento fue reduciéndose gradualmente de modo que, al final del entrenamiento el alimento estaba disponible en el 20-25% de los ensayos. En la segunda fase, no había alimento disponible en ninguno de los ensayos y se insertó una palanca en la caja de inicio. En esta fase sólo se liberó a los sujetos y se hizo sonar el zumbido cuando la palanca era presionada. El número de presiones a la palanca requerido para abrir la puerta fue gradualmente aumentado hasta llegar a 20, nivel en el cual los sujetos se mantuvieron respondiendo con una tasa alta por 6-10 sesiones más hasta que eventualmente la tasa de respuesta disminuyera.

Un grupo de control recibió un entrenamiento idéntico. Durante la segunda fase, si las ratas no respondían en la palanca por 10 segundos, el zumbido y la liberación de la caja de inicio fueron dispuestos a partir de un programa acoplado con el de las ratas experimentales; de lo contrario, cada respuesta prolongaba su liberación por 10 segundos. Los sujetos de este grupo mostraron una baja frecuencia de presiones en la palanca, demostrando el efecto de la contingencia del zumbido y de la liberación sobre el responder hacia palanca. Estas condiciones fueron diseñadas para descartar que las presiones a la palanca se debieran al confinamiento en la caja de inicio.

Un segundo grupo de control recibió un entrenamiento similar en la primera fase, excepto porque en esta condición no se entregaba alimento en ninguna ocasión; durante la segunda fase las presiones de la palanca tenían el mismo efecto que para los sujetos del grupo experimental. Los sujetos de este grupo también mostraron una baja tendencia a presionar la palanca en la segunda fase, demostrando que la historia de reforzamiento primario en el corredor fue necesaria para establecer el responder en la palanca en los sujetos del grupo experimental y no es la simple liberación de la caja de inicio lo que controló su responder.

Condicionamiento Parcial

En el estudio de Zimmerman se concluyó que la intermitencia del reforzador primario (E^R) dado el evento neutral (EN) en la fase de apareamiento y de la presentación del EN dada una respuesta es un factor importante para la persistencia en el responder, sin embargo, la ejecución de los sujetos no fue contrastada con la de sujetos en condiciones de apareamiento continuo en la primera fase y de reforzamiento continuo en la segunda fase, por lo que el efecto no se puede atribuir directamente a las contingencias de apareamiento parcial y de reforzamiento intermitente.

La probabilidad del E^R dado el EN y la probabilidad de ocurrencia del EN dada una respuesta fueron las variables que se manipularon en un estudio de operante libre conducido por Fox y King (1961). En dicho experimento se hicieron presentaciones

continuas o parciales de un zumbido con agua azucarada en dos grupos de ratas privadas de alimento. Posteriormente se dividió a cada grupo en tres subgrupos que se asignaron a tres condiciones de prueba. En una condición cada presión de la palanca producía el zumbido (i.e., reforzamiento continuo), en otra condición el zumbido se presentaba de acuerdo a un programa de intervalo fijo (i.e., reforzamiento parcial) y en una condición de control las presiones de la palanca *no* producían el zumbido. De esta combinación de los dos tipos de condiciones de la primera fase y de los tres tipos de condiciones de la segunda fase resultaron seis grupos de sujetos: el grupo parcial-parcial (PP), el grupo parcial-continuo (PC), el grupo parcial-no zumbido (PN), el grupo continuo-parcial (CP), el grupo continuo-continuo (CC) y el grupo continuo-no zumbido (CN).

Los sujetos del grupo PP hicieron más presiones en la palanca que los sujetos del grupo PC; los sujetos del grupo CC hicieron más presiones a la palanca que los sujetos del grupo CP; los sujetos del grupo PN emitieron menos respuestas que los sujetos de los grupos PP y PC y los sujetos del grupo CN emitieron menos respuestas que los de los grupos CC y CP. Estos resultados ponen en evidencia la importancia de los programas utilizados para la evaluación de la efectividad de las condiciones en la primera fase para modificar la función del estímulo neutral. Los resultados sugieren que las condiciones de reforzamiento parcial en la segunda fase no tienen efecto por sí mismos sino que dicho efecto depende de la interacción entre la historia en la primera fase y las condiciones de la segunda fase.

En un procedimiento menos exitoso, utilizando una técnica de ensayos discretos, Saltzman (1949) entrenó a cuatro grupos de ratas en distintas condiciones a correr a través de un corredor para acceder a una bola de alimento situada en una caja meta particular dispuesta al final del mismo. Dichas condiciones fueron: (1) un Grupo de Apareamiento Continuo, (2) un Grupo de Apareamiento Parcial Diferencial, (3) un Grupo de Apareamiento Parcial no Diferencial, y (4) un Grupo Control. El diseño experimental consistía básicamente en un entrenamiento específico en un corredor recto y una fase de prueba que consistía en una situación de elección en un laberinto en forma de "Y" en donde una de las alternativas era relacionada con los estímulos utilizados en el entrenamiento.

En el Grupo de Apareamiento Continuo, los sujetos encontraban comida correlacionada con la caja meta al final del corredor en un 100% de los ensayos. En el Grupo de Apareamiento Parcial Diferencial los sujetos encontraban comida al final del corredor sólo en un 64% de los ensayos; los ensayos con comida estaban correlacionados con la caja meta particular y los ensayos sin comida no estaban correlacionados con dicha caja meta. En el Grupo de Apareamiento Parcial no Diferencial los sujetos encontraban comida al final del corredor en un 64% de los ensayos; la caja meta particular se correlacionó tanto con los ensayos con comida como con los ensayos sin comida.

Los sujetos de los tres primeros grupos fueron puestos a prueba en el laberinto en forma de "Y" en el que en el extremo de uno de sus brazos se colocó la caja meta relacionada con el alimento que se utilizó en la Fase de Apareamiento. En el Grupo Control, los sujetos fueron expuestos a la misma condición que los sujetos del Grupo Experimental en la Fase de Apareamiento, pero fueron puestos a prueba en una situación en la que en el extremo de uno de los brazos del laberinto en forma de "Y" se encontraba una bola de alimento; en ninguna de las alternativas en esta fase se encontraba la caja meta utilizada en la fase anterior. Dicha condición de control ayudó a confirmar que, en efecto, los estímulos al final del corredor tenían un efecto sobre la elección del sujeto.

Según las afirmaciones de Zimmerman (1959), los sujetos de los grupos de condicionamiento parcial deberían mostrar valores de preferencia por el brazo en el que se encuentre la caja meta relacionada con comida más altos que los sujetos del Grupo de Apareamiento Continuo; esta preferencia debería de ser más persistente para el Grupo de Condicionamiento Parcial no Diferencial, puesto que para este grupo en la condición de entrenamiento se correlacionó la caja meta tanto con situaciones con comida como con situaciones sin comida, lo que favorecería la elección de la alternativa que la contiene en la Fase de Prueba a pesar de no estar acompañada de comida.

Saltzman (1949) encontró resultados diferenciales en los valores de preferencia en los sujetos de Apareamiento Continuo, Apareamiento Parcial Diferencial, Apareamiento Parcial no Diferencial y de Control con valores de .55, .71, .60 y .67 respectivamente. Los datos son congruentes con la primera predicción, ya que ambos grupos de condicionamiento parcial muestran una mayor preferencia por la alternativa con

reforzamiento condicionado. Sin embargo, la segunda predicción no es sostenida, ya que la preferencia por dicha alternativa es más fuerte en los sujetos del Grupo de Condicionamiento Parcial Diferencial que en los sujetos del Grupo de Condicionamiento Parcial no Diferencial.

Condiciones Necesarias

En el área de reforzamiento condicionado existen ciertas inconsistencias teóricas en cuanto a la función que desarrolla el estímulo apareado con reforzamiento primario. Keller y Schoenfeld (1950) plantearon la hipótesis de que para que un estímulo correlacionado con un reforzador primario mostrara la capacidad para mantener una nueva respuesta se necesita que dicho estímulo sea discriminativo de una respuesta que procure el contacto con el reforzador primario. Keehn (1962) puso a prueba dicha hipótesis exponiendo a ratas privadas de agua a una condición en la cual, dentro de una cámara experimental, un zumbido anunciaba la posibilidad de cruzar a un compartimento donde estaba disponible un chorro de agua. Cuando el tiempo en que los sujetos llegaban al lugar donde se disponía el agua fue estable, se dividió a los sujetos en tres grupos.

En una fase subsiguiente, para los sujetos de todos los grupos se dispuso un *manipulandum* al que los sujetos nunca habían tenido acceso y se dejó de entregar agua completamente. La operación de dicho *manipulandum* tuvo tres consecuencias para los tres grupos que se formaron. En un grupo, operar sobre el *manipulandum* producía el mismo zumbido de la fase anterior y el acceso al compartimento donde antes se encontraba el chorro de agua. En otro grupo, la operación sobre el *manipulandum* producía el zumbido y el acceso al compartimento, pero la rata tenía que cruzar de un modo distinto. En el tercer grupo, la respuesta producía el zumbido sin que el animal pudiera cruzar al otro lado de la cámara.

Se observó que las latencias entre el inicio del ensayo y la operación del *manipulandum* disminuyeron en los sujetos a los que el acceso al otro compartimento de la cámara experimental fue el mismo que en el entrenamiento, mientras que las latencias tendieron a

incrementar en los sujetos que tenían que acceder al otro lado de forma distinta, evidencia de una menor efectividad como reforzador por parte del zumbido. Las latencias en los sujetos a los que se les restringió el paso al compartimiento también aumentaron rápidamente, lo que mostró de igual manera una reducida efectividad del zumbido como reforzador.

El autor concluyó que para que un estímulo adquiriera la función de reforzador condicionado primero debe desarrollar una función discriminativa para alguna respuesta o cadena de respuestas. Asimismo se afirmó que el entrenamiento de una nueva respuesta es afectado por cuan pronto se corte dicha cadena conductual evocada por la emisión de dicho estímulo, supuesto reforzador condicionado.

Sin embargo, Knott y Clayton (1966) demostraron que es posible entrenar una nueva respuesta entregando como consecuencia un estímulo antes apareado con reforzamiento primario sin que dicho estímulo haya sido discriminativo de ninguna respuesta abierta. Para llevar a cabo esta demostración es necesario realizar apareamientos de un estímulo neutro con un reforzador primario que pueda ser administrado de manera completamente independiente del responder del sujeto (Nevin, 1973).

En el estudio de Knott y Clayton se implantaron electrodos en el séptum (área del cerebro en la cual cierto grado de estimulación eléctrica resulta reforzante) a ratas. Después de haber comprobado que la estimulación eléctrica en esta zona era reforzante para todos los sujetos éstos fueron divididos en tres grupos. Las condiciones a las que estuvieron expuestos los sujetos de cada grupo difirieron únicamente en la primera fase del experimento. Durante la primera fase se introdujo a los sujetos en una cámara experimental sin *manipulanda*; cada grupo de sujetos estuvo expuesto a una serie de presentaciones de un evento neutral apareado con estimulación intracraneal; estas presentaciones fueron administradas independientemente de su responder.

En un grupo de sujetos (G1) la probabilidad de la estimulación dado el tono fue de 1.0, mientras que en otro (G2) fue de 0.5. En un grupo de control (GC) se realizaron presentaciones no contingentes del tono y no se realizó ninguna estimulación intracraneal durante la primera fase. En la segunda fase todos los sujetos fueron expuestos a una condición en la que se proyectaron dos *manipulanda* en la cámara experimental. Todas las

respuestas en uno de los *manipulandum* producían el tono previamente apareado con estimulación intracraneal mientras que las respuestas en el otro *manipulandum* no tenían ninguna consecuencia programada.

Los sujetos del Grupo 1 y del Grupo 2 mostraron una mayor tasa de respuesta en el *manipulandum* que producía el tono mientras que los sujetos del Grupo Control no mostraron diferencias en el responder en ambos *manipulanda*. Estos resultados son una fuerte evidencia de que para establecer un estímulo como reforzador condicionado no es necesario que dicho estímulo sea discriminativo de otra respuesta correlacionada con reforzamiento primario. Adicionalmente se encontró que los sujetos del Grupo 2 mostraron tasas de respuesta más altas que los sujetos del Grupo 1, lo cual contradice las afirmaciones de Fox y King (1961), que mencionan que para que los sujetos entrenados con reforzamiento parcial muestren mayor tasa de respuesta que los sujetos expuestos a condiciones de apareamiento continuo es necesario disponer el reforzamiento de forma intermitente en la fase de prueba.

Operante Libre vs. Ensayos Discretos

Otra categorización relevante para el análisis de la técnica de entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado es el tipo de respuesta a entrenar durante la segunda fase. En los estudios en los que se utilizaron ensayos discretos para evaluar la nueva respuesta a entrenar, la variable dependiente es el tiempo comprendido entre el inicio del ensayo y la consumación de la respuesta, mientras que en los estudios que se utilizó una operante libre se midió la tasa de respuesta.

En los procedimientos de ensayo discreto se observó un decremento inicial del tiempo para la producción del estímulo. Posteriormente, el valor de dicha medida aumenta conforme transcurren los ensayos, lo que refleja la pérdida del valor reforzante por parte del estímulo. Por otro lado, en los estudios de operante libre se observa un incremento inicial en la tasa de respuesta y al transcurrir el tiempo y el número de presentaciones no apareadas del reforzador condicionado la tasa de respuesta disminuye, reflejándose el

mismo efecto que en los procedimientos de ensayo discreto. En ambos tipos de procedimiento se puede observar que el efecto del reforzamiento condicionado es transitorio cuando se entrega en ausencia de reforzamiento primario.

Una medida que se puede utilizar para ambos tipos de procedimiento es la preferencia relativa. En el estudio de Knott y Clayton (1966) se utilizaron dos *manipulanda*, uno de ellos producía reforzamiento condicionado y el otro no; esto se reflejó en una preferencia relativa por el *manipulandum* que producía reforzamiento condicionado. Por su parte, en el estudio de Saltzman también se utilizó una medida de preferencia relativa pero utilizando una técnica de ensayo discreto en la que se expuso a los sujetos ante alternativas con y sin un estímulo previamente apareado con reforzamiento primario.

Analizar el responder en dos alternativas, una que produce el EN y otra que no lo produce, puede ser conveniente para poder descartar que la respuesta programada como requisito para producir el reforzamiento condicionado se presente independiente de esta consecuencia.

Categorización de Condiciones de Control

Existen varios tipos de condiciones de control que pueden ser utilizados en el presente paradigma. En el estudio de Skinner (1938) no se utilizó ninguna condición de control sino que se tomó como referencia la semejanza entre el patrón de ejecución de los sujetos bajo condiciones de entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado y el patrón que muestran sujetos en *extinción* de una respuesta previamente aprendida (i.e., un ligero incremento en la tasa de respuesta seguido por un decremento gradual de la misma). Por su parte, en el estudio de Grindley (1930) se comparó la ejecución de los sujetos en condiciones de reforzamiento condicionado con la ejecución de sujetos en condiciones de *reforzamiento primario*. Este autor encontró resultados semejantes en los primeros ensayos, pero conforme transcurrieron más ensayos se fue incrementando la latencia para los sujetos del grupo de reforzamiento condicionado.

Un tipo de categorización de las condiciones de control pertinentes en el presente paradigma es durante qué fase se realizan las manipulaciones de control. Dentro de las manipulaciones realizadas en la fase de apareamiento se pueden distinguir las condiciones que garantizan que el efecto se haya dado debido a la relación de *contingencia entre el estímulo neutral y el reforzador primario* y las manipulaciones que simplemente excluyen la posibilidad de que el efecto se deba a la *mera exposición al EN o al E^R* durante la primera fase. En la primera se presentan el EN y el E^R de manera independiente, es decir, sin ninguna relación de contingencia, durante la primera fase. *Ninguno de los estudios citados anteriormente utiliza ese tipo de condición de control.* En cuanto al otro tipo de condición de control, estudios como el de Zimmerman (1959) y el de Knott y Clayton (1966) utilizan condiciones en las cuales exponen a los sujetos a presentaciones no contingentes de los estímulos que en los grupos experimentales se aparean con E^R pero en ausencia de dicho estímulo. Mediante esta manipulación los autores descartan la posibilidad de que la mera exposición a los ENs tenga algún efecto sobre el comportamiento de los sujetos cuando estos ENs son contingentes a una respuesta.

Las manipulaciones que se realizan en la fase de prueba se pueden clasificar en las condiciones de control que garantizan que el responder de los sujetos es producido por la *contingencia entre la respuesta y el evento neutral*, y las condiciones que excluyen que la ejecución de los sujetos se deba a la *mera presentación del evento previamente apareado con el E^R*. Dentro de la primera subcategoría se puede incluir a los estudios en los que se utiliza un grupo de sujetos cuyas condiciones en la fase de apareamiento fueron las mismas pero cuyas respuestas no producen el RC en la fase de prueba (e.g., Fox & King, 1961; Wyckoff, et al., 1959).

La segunda subcategoría incluye la condición utilizada por Crowder et al. (1959) y por Wyckoff et al. (1959) en la cual los sujetos fueron expuestos a condiciones en las que su responder no tenía consecuencias programadas (condición de control descrita anteriormente) pero además se los expuso a la misma cantidad y secuencia temporal de eventos (i.e., presentaciones no contingentes del reforzador condicionado) producidos por los sujetos de la condición experimental. La diferencia entre estos grupos es que en la

condición experimental la presentación del EN fue contingente al responder de los sujetos, mientras que en la otra, el *evento previamente apareado con E^R* se presentó de manera *no contingente al responder*. Adicionalmente, en el estudio de Crowder et al. (1959) los sujetos fueron evaluados en condiciones idénticas en las que ninguna respuesta producía reforzamiento condicionado, resultando que los sujetos que habían producido el reforzador condicionado mediante la respuesta mostraron tasas de respuesta más altas que los sujetos expuestos a presentaciones no contingentes del mismo evento, o sea en una situación de *extinción de reforzamiento condicionado*.

Por otro lado, Zimmerman (1959) demuestra que la contingencia del reforzador condicionado controla el responder de una manera poco convencional pero efectiva. El autor demuestra este hecho mediante contingencias de reforzamiento positivo (i.e., las respuestas producen el reforzador condicionado) y de *castigo negativo* (i.e., las respuestas cancelan temporalmente la presentación del reforzador condicionado). Los resultados de este experimento muestran un aumento en la tasa de respuesta en la condición de reforzamiento positivo y una disminución de la tasa de respuesta en las condiciones de castigo negativo, demostrando el control de las contingencias de reforzamiento condicionado sobre el responder de los sujetos.

Dado el análisis metodológico realizado y con base en los resultados de los Experimentos 1a, 1b y 2 se tuvieron referencias para establecer condiciones experimentales que promuevan la demostración del paradigma de entrenamiento de una nueva respuesta utilizando reforzamiento condicionado.

EXPERIMENTO 3

En este experimento se empleó un procedimiento similar a los anteriores utilizando una condición en la que se establece una correlación entre un EN y un E^R y una condición en la que se evalúa la fuerza como reforzador condicionado que ha adquirido dicho EN. Habiendo revisado las condiciones de control utilizadas para demostrar el fenómeno, se decidió contrastar la ejecución de los sujetos experimentales en la Fase de Prueba con la ejecución de sujetos en condiciones de control que han sido utilizados por otros investigadores. No obstante, también se implementaron condiciones de control no antes utilizadas en el área que se consideraron pertinentes para demostrar que el fenómeno no se debe a otras variables.

La ejecución de los sujetos del Grupo Experimental no sólo se comparó con la ejecución de otros sujetos en otras condiciones, sino que también se contrastó con su propia ejecución en condiciones distintas a las condiciones de prueba, tanto en una situación ajena como en la misma condición de prueba. Esto se logró proyectando dos *manipulanda* a partir de la instancia en la que se apareaban los estímulos pese a no requerirse ninguna respuesta del organismo. En esta condición, para evitar un potencial "reforzamiento accidental" se impuso a las respuestas sobre ambos *manipulanda* una contingencia *reforzamiento diferencial de otras respuestas (RDO)*, de tal modo que la ocurrencia de los estímulos nunca sería seguida de una respuesta por menos de un periodo de tiempo estipulado de antemano. La ejecución de los sujetos del Grupo Experimental durante la prueba también se contrastó con su propia ejecución en esta etapa previa. Presentar los *manipulanda* desde la condición de entrenamiento podría eliminar o minimizar los efectos explicados por la *hipótesis de nivel operante* en el Grupo Experimental.

Ambos *manipulanda* permanecieron durante la Fase de Prueba, pero sólo uno de ellos producía el EN, de tal manera que se pudo evaluar la ejecución de los sujetos en un *manipulandum de reforzamiento (MR)* con su propia ejecución en un *manipulandum de extinción (ME)*. Esa manipulación también tiene el objetivo de descartar el nivel operante como posible explicación, ya que, si el aumento en la tasa de respuestas se debiera a

otros factores que no sean la producción del EN, se esperaría un responder indiferenciado entre los *manipulanda*.

En los grupos de control que se implementaron, los sujetos estuvieron expuestos a condiciones similares a las de los sujetos experimentales en las que se eliminó la contingencia: (1) entre la respuesta y el EN durante la Fase de Prueba, (2) entre el EN y el E^R en la Fase de Apareamiento, o (3) tanto entre el EN y el E^R en la Fase de Apareamiento como entre la respuesta y el EN durante la Fase de Prueba. Esta última condición nos aproxima a conocer el nivel operante de los sujetos expuestos a condiciones muy similares a la que estuvieron expuestos los sujetos del Grupo Experimental solamente retirando las variables que se presume demuestran el fenómeno mostrando su nivel operante (i.e., correlación estímulo-estímulo y respuesta estímulo).

Los efectos explicados por la *hipótesis de la competencia de respuestas* fueron solucionados parcialmente mediante el primer grupo de control mencionado. Al ser expuesto a la contingencia entre RN y E^R en la fase de apareamiento, los sujetos de ese grupo probablemente desarrollaron patrones de aproximación al bebedero similares a los sujetos experimentales. En la fase de prueba, las presentaciones no contingentes del EN probablemente evocaron esas respuestas de aproximación al bebedero que compitieron con el responder en el *manipulandum*.

Si la ejecución más pobre del grupo experimental de los experimentos anteriores se debió a la competencia de respuestas, este grupo de control el responder debería ser similarmente afectado. Con el mismo propósito, se recurrió a otro tipo de dispensación del reforzador, en el cual no hubiera disponibilidad limitada, de tal manera que no se requiriera que los sujetos se anticiparan puntualmente a su ocurrencia y que no dedicaran demasiado tiempo estando al "acecho" de la oportunidad de beber. Eso tal vez favorezca a que el estímulo desarrolle funciones de señal con una menor fuerza.

Para solucionar, por lo menos parcialmente, los efectos que explica la *hipótesis de inhibición de la respuesta* se procuró que las condiciones en la etapa de apareamiento y en la de prueba fueran lo más similares que fuera posible. De este modo se implementó una fase de apareamiento parcial, de manera que los sujetos fueran expuestos a presentaciones del EN en ausencia de reforzador. Asimismo, la contingencia en la Fase

de Prueba se programó en un intervalo aleatorio (IA) para evitar presentaciones masivas del EN, propiciando también una tasa de respuesta más alta (Ferster & Skinner, 1957). De este modo, la tasa de respuesta de los sujetos del grupo experimental pudo destacarse en mayor medida del responder de los sujetos en los grupos de control, producto del supuesto nivel operante. El hecho de que los *manipulanda* estuvieran presentes durante todo el experimento también contribuyó en este aspecto, haciendo más semejantes las condiciones entre las fases.

Por último, para evitar los efectos de *ensombrecimiento*, que finalmente son variables contextuales de igual modo que los efectos explicados por la hipótesis de inhibición, se implementó el anteriormente mencionado sistema de dispensación que producía menos estimulación sensorial que el utilizado en los experimentos anteriores. Siguiendo la misma idea, se utilizó como EN un complejo de estímulos arbitrarios de diferentes modalidades sensoriales.

Sujetos

16 ratas albinas (*Rattus norvegicus*) hembras sin experiencia de aproximadamente tres meses de edad al inicio del estudio. Los animales fueron sometidos a un régimen de privación semejante a los sujetos de los experimentos anteriores.

Aparatos

Se utilizaron dos cámaras de condicionamiento para ratas de la marca MED (ENV-008), con las siguientes dimensiones: 30 cm de largo x 25 cm de ancho x 21 cm de alto. Cada cámara experimental se colocó dentro de un cubículo de aislamiento acústico (ENV-022M). En la pared frontal de la caja se localizaba una puerta de acceso de poliuretano transparente; la pared posterior estaba compuesta del mismo material. El panel izquierdo de la cámara estaba conformado por tres vías de acero inoxidable en las que se insertaron los componentes utilizados en el estudio. Cada caja estuvo equipada con dos dispensadores de agua (ENV-201A), uno de ellos insertado en la vía central del panel izquierdo; el otro bebedero se encontraba por fuera de la cámara experimental pero dentro de la caja de aislamiento acústico. El dispensador de agua consistía en un obturador conectado con una jeringa que se abría por un lapso determinado permitiendo la salida de 0.4 cc de agua. El líquido se hacía disponible para el animal en un receptáculo rectangular situado en el panel izquierdo de la cámara de condicionamiento; el área de dicha hendidura era 5 X 5 cm y contaba con un haz de luz situado horizontalmente a 1.5 cm de la orilla inferior de la ranura con 1.5 cm de profundidad. Se registró cada vez que este haz de luz fuera interrumpido. Se utilizaron dos palancas retráctiles dispuestas en cada una de las vías adyacentes al bebedero. Las palancas se encontraban a 2.5 cm del piso de rejilla y se requirió de una fuerza de 0.15N para cerrar el *microswitch*. Como estímulo arbitrario se utilizó el siguiente conjunto de eventos: un ruido blanco de 60 dB producido por una bocina ubicada en la parte superior de la vía proximal del panel derecho, una luz blanca situada a unos centímetros por encima del bebedero y un click producido por el obturador del

bebedero situado en la parte exterior de la cámara experimental. La programación de eventos, el registro de respuestas y la recolección de datos se realizaron mediante un equipo de cómputo, una interfaz y el software *MED-PC IV* para ambiente *Windows*.

Procedimiento

Se contó con ratas de cuatro camadas de distintas madres. Se asignó a los sujetos a cuatro grupos de modo que se balancearan dos de las camadas en cada grupo. Los grupos se formaron a partir de un diseño factorial 2 (contingencia versus no contingencia) x 2 (apareamiento o prueba). La variable contingencia puede referirse tanto a la contingencia entre estímulos durante la fase de apareamiento (E-E) como a la producción de estímulos por el sujeto en la fase de prueba (R-E). De este modo, los grupos son: *Grupo 1. Contingencia E-E – Contingencia R-E (C-C); Grupo 2. Contingencia E-E – No Contingencia R-E (C-NC); Grupo 3. No Contingencia E-E – Contingencia R-E (NC-C); y Grupo 4. No Contingencia E-E – No Contingencia R-E (NC-NC)*. Cada sujeto de los grupos no contingentes R-E estuvo acoplado (Yoked) durante la fase de producción de estímulos con un sujeto del grupo contingente R-E con las mismas condiciones E-E. De esta manera, los sujetos acoplados, a pesar de no haber producido EN, estuvieron expuestos a la misma cantidad y secuencia del complejo de estímulos que sus pares.

Los cuatro grupos anteriormente mencionados fueron expuestos a cuatro fases: *Fase 1. Apareamiento Continuo; Fase 2. Apareamiento Parcial; Fase 3. EN Contingente a la Respuesta; y Fase 4. Extinción*. A continuación se describirá con mayor detalle la situación experimental para cada grupo ubicado dentro de cada fase.

Las características del EN variaron dependiendo de los grupos experimentales. Para los sujetos del Grupo C-C y del Grupo C-NC consiste en la combinación de tres eventos: una luz (1s), un ruido blanco (1s) y el click del bebedero externo. Para los sujetos del Grupo NC-C y del Grupo NC-NC, EN consistió en dos eventos simultáneos solamente: una luz (1 s) y un ruido blanco (1 s).

FASE 1. APAREAMIENTO CONTINUO

Condiciones Comunes. Esta fase constó de cuatro sesiones y las dos palancas estuvieron presentes en todo momento a partir del inicio de cada sesión. La duración de cada sesión estuvo determinada por la disposición aleatoria de los eventos asignada por la computadora. La presentación de los eventos (EN y E^R) fue de manera apareada o independiente según el grupo. La presentación de los eventos se hizo de acuerdo a un programa de tiempo aleatorio (TA) de 120s donde los eventos tuvieron una probabilidad de ocurrencia de 0.0083 en cada segundo transcurrido. En todos los grupos experimentales, las respuestas en ambas palancas produjeron una contingencia de reforzamiento diferencial de otras respuestas (RDO) de 6s para cualquier evento (EN y/o agua) con la finalidad de que las respuestas no pudieran coincidir temporalmente con dichos eventos produciendo "reforzamiento accidental".

Grupo 1 Contingente-Contingente. Este grupo recibió presentaciones de EN y E^R apareados de acuerdo con un programa TA 120s. Es decir que cada 120s en promedio se presentó el EN por un segundo; después de 0.5s del inicio de EN se entregó una gota de agua en todos los ensayos. Las sesiones finalizaron al cumplirse 24 ensayos.

Grupo 2 Contingente-No Contingente. Este grupo fue expuesto a condiciones idénticas a las del Grupo C-C.

Grupo 3 No Contingente-Contingente. Este grupo recibió el mismo número de presentaciones de EN y E^R pero mediante dos programas TA 120s completamente independientes, de modo que los eventos pudieron o no coincidir temporalmente. La sesiones finalizaron al cumplirse 24 entregas de EN y 24 entregas de E^R.

Grupo 4 No Contingente-No Contingente. Este grupo fue expuesto a condiciones idénticas a las de Grupo NC-C.

FASE 2. APAREAMIENTO PARCIAL

Condiciones Comunes. Esta fase constó de cuatro sesiones y las dos palancas estuvieron presentes en todo momento. La duración de cada sesión estuvo determinada por la disposición aleatoria de los eventos asignada por la computadora. La presentación de los

eventos (EN y E^R) se determinó de manera apareada o independiente según el grupo. La presentación del EN se realizó de acuerdo a un programa de tiempo aleatorio (TA) de 120s donde dicho evento ocurrió con una probabilidad de 0.0083 en cada segundo transcurrido. El EN se presentó con una frecuencia dos veces mayor que con la que se presentó E^R . En todos los grupos, las respuestas en ambas palancas produjeron una contingencia de reforzamiento diferencial de otras respuestas (RDO) 6s para cualquier evento con la finalidad de que las respuestas no pudieran coincidir temporalmente con dichos eventos evitando producir "reforzamiento accidental".

Grupo 1 Contingente-Contingente. Este grupo recibió presentaciones del EN de acuerdo a un programa TA 120s. Dada una presentación del EN, la presentación del E^R tenía una probabilidad de ocurrencia de 0.5. Es decir que el EN se presentó cada 120s en promedio y aproximadamente la mitad de las presentaciones del EN fueron acompañados de la presentación del E^R , siendo entonces la frecuencia de E^R una vez cada 240s en promedio. Las sesiones finalizaron al cumplirse 12 entregas del EN acompañado por agua.

Grupo 2 Contingente-No Contingente. Este grupo fue expuesto a condiciones idénticas a las del Grupo C-C durante esta fase.

Grupo 3 No Contingente-Contingente. Este grupo recibió presentaciones del EN de acuerdo con un programa TA 120s y presentaciones de E^R de acuerdo con un programa TA 240s independiente. Es decir que cada aproximadamente 120s en promedio se presentaba EN por un segundo y cada aproximadamente 240s en promedio se presentaba una gota de agua. La sesiones finalizaban al cumplirse 12 entregas de EN y 6 entregas de E^R .

Grupo 4 No Contingente-No Contingente. Los sujetos de este grupo se expusieron a condiciones idénticas a las del Grupo C-NC durante esta fase.

FASE 3. EN CONTINGENTE A LA RESPUESTA

Condiciones Comunes. Esta fase se extendió hasta la consecución de 20 presentaciones de EN. Por tanto, el número de sesiones así como la duración de la última sesión para cada sujeto pudo ser distinto. Durante esta fase cada sesión se extendió por 48 minutos o

hasta la consecución de 20 presentaciones del EN contando a partir de la primera sesión. De este modo, la sesión podía terminar en menos de 48 min si el sujeto producía veinte veces el EN en total, sumando las ocasiones en que lo produjo en sesiones anteriores. La presentación de EN podría o no ser contingente al responder de los sujetos según el grupo. La duración y extensión de las sesiones de todos los grupos de control se subordinaron a las de sus pares experimentales acoplados, con la finalidad de controlar el tiempo de exposición a la situación experimental. No se entregó agua durante esta fase.

Grupo 1 Contingente-Contingente. Los sujetos de este grupo fueron expuestos a una condición en que la presión de una de las palancas producía el EN de acuerdo con un programa de intervalo aleatorio (IA) 60s. Es decir, cada aproximadamente 60s en promedio las respuestas en una de las palancas (MR) tuvieron como consecuencia la presentación de EN. Las presiones en la otra palanca (ME) no tuvieron consecuencias programadas. La duración de las sesiones era determinada por el transcurso de 48 min o la consecución de 20 producciones del EN contando a partir de la primera sesión de la Fase 3.

Grupo 2 Contingente-No Contingente. En este grupo cada sujeto se acopló con un sujeto del Grupo C-C con respecto a la presentación del EN. Es decir que cada vez que los sujetos del Grupo C-C producían EN, éste se producía de manera no contingente para los sujetos acoplados del Grupo C-NC. La duración de las sesiones también estuvo acoplada con los sujetos del Grupo C-C.

Grupo 3. Este grupo se expuso a condiciones idénticas a las del Grupo C-C durante esta fase. La duración de las sesiones estuvo acoplada con los sujetos del Grupo C-C.

Grupo 4. Grupo acoplado con el Grupo NC-C en cuanto a la presentación de estímulos y con el Grupo C-C en cuanto a la duración de las sesiones.

FASE 4. EXTINCIÓN

En esta fase las condiciones experimentales fueron idénticas para todos los sujetos en todos los grupos. Los sujetos fueron expuestos a una situación en la que, dentro de la cámara experimental con las dos palancas presentes, ninguna de sus respuestas tuvo

consecuencias programadas. Esta fase se extendió por 2 sesiones de 48 minutos. Ver Tabla 4 para un resumen del procedimiento.

Tabla 4

Resumen del procedimiento en el Experimento 3.

	Fase 1. Apareamiento Continuo	Fase 2. Apareamiento Parcial	Fase 3. EN Contingente a la Respuesta	Fase 4. Extinción
Condiciones	4 sesiones con dos palancas presentes.	4 sesiones con dos palancas presentes.	Número de sesiones con duración de 48' definido por la producción de EN 20 ocasiones. Dos palancas presentes	2 sesiones con una duración de 48min. Dos palancas presentes con una duración de
Grupo 1. Contingente- Contingente N=4	TA 120s. presentaciones del EN + agua. RDO 6s en ambas palancas para EN +Agua.	TA 120s. 24 presentaciones del EN con una probabilidad de 0.5 de ir acompañado de agua. RDO 6s en ambas palancas para ambos tipos de ensayo.	IA 60s. respuestas en una de las palancas producían el EN después de 60s en promedio. EXT en la otra palanca.	EXT. El accionar de las palancas no tiene consecuencias programadas.
Grupo 2. Contingente- No Contingente N=4	TA 120s. presentaciones del EN + agua. RDO 6s en ambas palancas para EN + Agua.	TA 120s. 24 presentaciones de EN con una probabilidad de 0.5 de ir acompañado de agua. RDO 6s en ambas palancas para ambos tipos de ensayo.	Yoked C-C. El EN se presenta toda vez que se presente para los sujetos del Grupo C-C. EXT en ambas palancas	EXT. El accionar de las palancas no tiene consecuencias programadas.
Grupo 3. No Contingente- Contingente N=4	TA 120s. presentaciones del EN. TA 120s - presentaciones de agua (programas independientes). RDO 6s en ambas palancas para ambos eventos.	TA 120s. 24 presentaciones del EN TA 240s - 12 presentaciones de agua (programas independientes) RDO 6s ambas palancas para ambos eventos.	IA 60s. Las respuestas en una de las palancas producían el EN después de 60s en promedio. EXT en la otra palanca.	EXT. El accionar de las palancas no tiene consecuencias programadas.
Grupo 4. No Contingente- No Contingente N=4	TA 120s. presentaciones del EN. TA 120s - presentaciones de agua. (programas independientes) RDO 6s en ambas palancas para ambos eventos.	TA 120s. 24 presentaciones del EN TA 240s - 12 presentaciones de agua (programas independientes) RDO 6s en ambas palancas para ambos eventos.	Yoked NC-C. EN se presenta toda vez que se presente para los sujetos del Grupo NC-C. EXT en ambas palancas	EXT. El accionar de ambas palancas no tiene consecuencias programadas.

Registro y Medidas Utilizadas

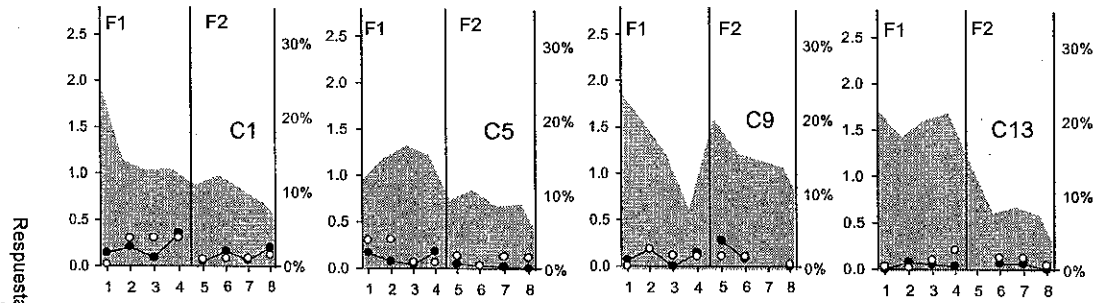
En todas las fases del presente experimento para todos los grupos se registró la temporalidad de todas las respuestas de aproximación al bebedero y todas las respuestas de presión en ambas palancas durante cada una de las sesiones experimentales con una resolución de 0.01s. Las medidas que se utilizaron para las respuestas de aproximación al bebedero fueron *ensayos con respuesta (sólo durante la Fase 1 y la Fase 2)*, *latencia* (definida como el intervalo temporal comprendido desde que se presentaba el EN hasta la primera respuesta de aproximación al bebedero) y *permanencia* (definida como el tiempo en que los sujetos se mantuvieron en el área del bebedero en relación a la duración total de la sesión). Las medidas que se utilizaron para las respuestas en las palancas fueron la *tasa local de respuesta* y la *frecuencia total de respuestas* en cada sesión.

A pesar de utilizar dos palancas, en el presente experimento no se analizó la preferencia relativa hacia el MR. Esto se debe a que se trata con una situación de operante libre en la que se pueden presentar tasas bajas de respuesta al menos en uno de los *manipulandum*. Por ejemplo, en una situación en la que el sujeto emite dos respuestas en el MR y cero respuestas en ME es difícil de comparar con la elección de un sujeto que emitió 36 respuestas en MR y 12 en ME, ya que en el primer caso se obtendría una preferencia de 1.0 por el MR mientras que para el segundo caso este valor sería de 0.7. Este dato es confuso dado que en el primer caso las respuestas pudieron haber ocurrido "accidentalmente" mediante conductas exploratorias que se presentan en los primeros instantes de una sesión experimental, mientras que en el segundo caso podría ser que un responder constante en una palanca sea ensombrecido por la activación de la otra palanca provocada por un aumento en la actividad general del animal.

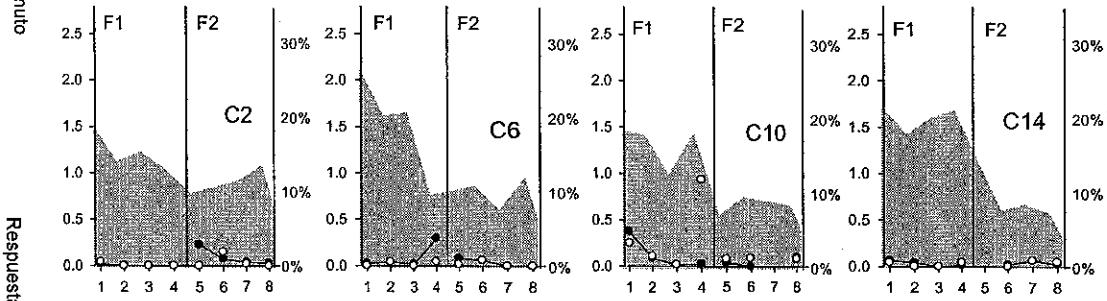
RESULTADOS

En la Figura 11 se puede observar que durante la Fase 1 y la Fase 2 los sujetos de los cuatro grupos mostraron una tasa de respuesta relativamente baja e indistinta en general en ambos *manipulanda*. También se encontró que todos los sujetos pasaban una cantidad de tiempo equivalente en el bebedero durante las primeras sesiones del experimento, alrededor del 20% del tiempo; dicha medida tendió a disminuir con el paso de las sesiones en general hasta llegar a valores de alrededor de 10%, con excepción del sujeto C11 que pasó entre 20 y el 35% del tiempo en las cercanías del bebedero en la Fase 2. En algunos sujetos (C3, C4, C5, C7, C8 y C16) se puede observar una ligera tendencia a responder más en la primera o en las dos primeras sesiones del experimento, dejando de responder durante el resto de las dos primeras fases. Eso puede ser interpretado como nivel operante.

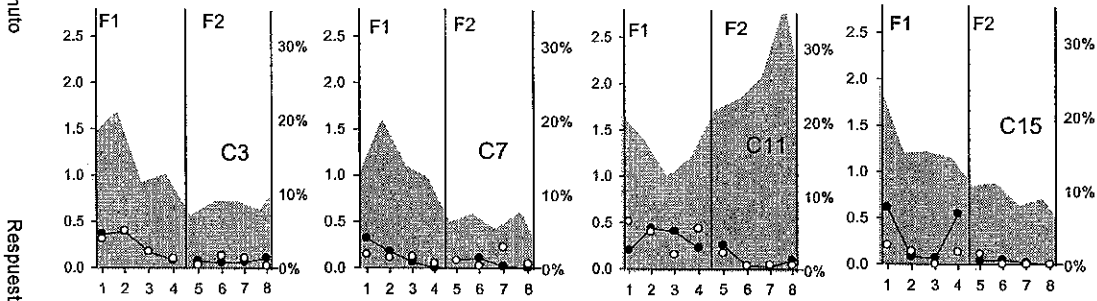
C-C



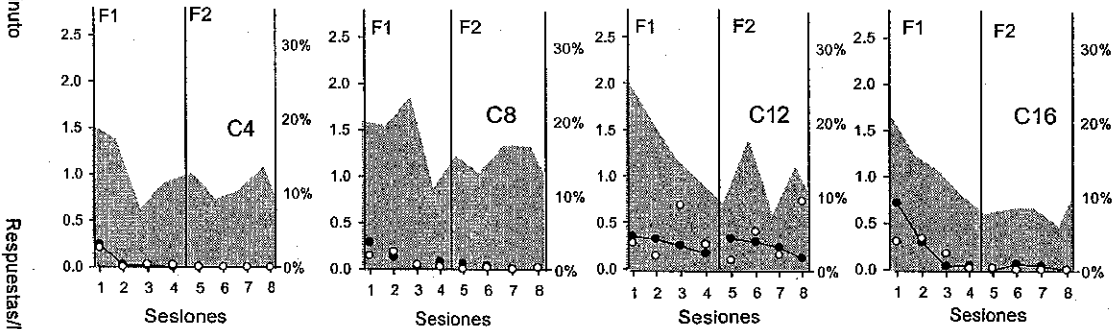
C-NC



NC-C



NC-NC



MR
ME

% de estancia

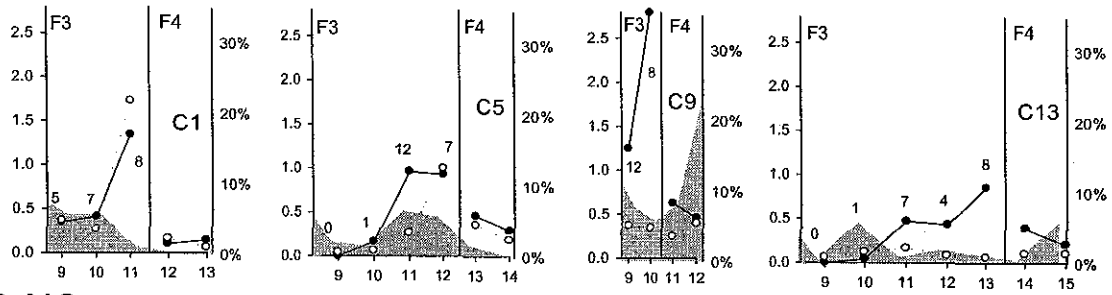
Figura 11. Tasa de respuesta en el MR y el ME vs porcentaje de estancia en el bebedero para todos los sujetos de los cuatro grupos experimentales en el Experimento 3.

La Figura 12 muestra la tasa de respuesta para el MR y para el ME y el porcentaje de estancia en el bebedero para los sujetos de los cuatro grupos durante la Fase de Prueba y la Fase de Extinción. En la figura se muestra un número en la parte superior de la gráfica de línea continua. Estos números representan la cantidad de presentaciones del EN para cada sesión. Como ya se mencionó, las presentaciones de EN fueron producidas por los sujetos de los grupos C-C y NC-C para ellos mismos y para los sujetos de los grupos C-NC y NC-NC respectivamente durante la Fase 3. Se puede observar que en la Fase 3 la tasa de respuesta en el MR aumenta sólo en los sujetos del Grupo C-C; dicha actividad no muestra cambios sistemáticos en el resto de los sujetos durante esta fase en ninguno de los *manipulanda*. En cuanto a la tasa de respuesta en el ME para los sujetos del grupo C-C durante la Fase 3, ésta aumentó notablemente para los sujetos C1 y C5 mientras que se mantuvo relativamente baja para los sujetos C9 y C13. En la Fase 4 la tasa de respuesta en MR disminuye en relación a la Fase 3 para todos los sujetos del Grupo C-C. Para los sujetos del resto de los grupos la tasa de respuesta en ambos *manipulanda* se mantiene en general baja también en la Fase 4 excepto por el sujeto C4, que muestra un ligero aumento en la primera sesión de dicha fase.

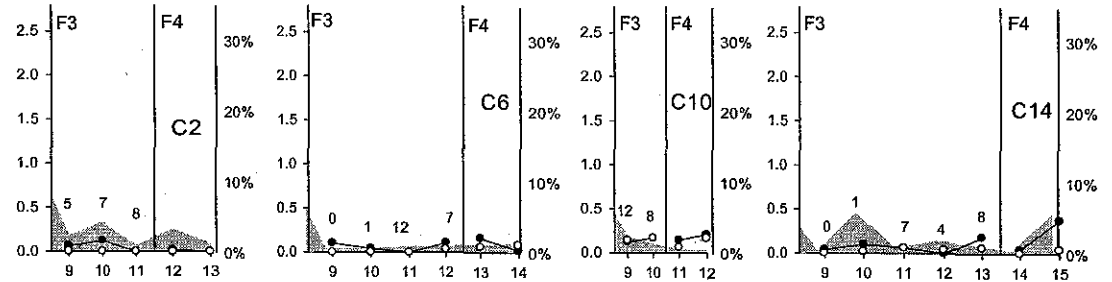
La tasa de respuesta en ME en la Fase 4 para los sujetos del Grupo C-C disminuye en los sujetos en los que ésta había aumentado en la Fase 3 y permanece constante en los sujetos en los que no se elevó durante dicha fase. Además, se puede observar que los sujetos del Grupo C-C produjeron más veces el EN que los sujetos del Grupo NC-C en el mismo periodo de tiempo y con una programación de contingencias similar, lo cual sugiere que lo que produce esta diferencia es la historia experimental de los sujetos (i.e., correlación entre eventos).

No se encontró un efecto sistemático en cuanto a la medida de estancia en el bebedero en la Fase 3 y la Fase 4. El hecho de que los sujetos no muestren patrones sistemáticos en general sugiere que si es que existen respuestas que compiten con las respuestas de presión de las palancas no son atribuibles a las variables manipuladas.

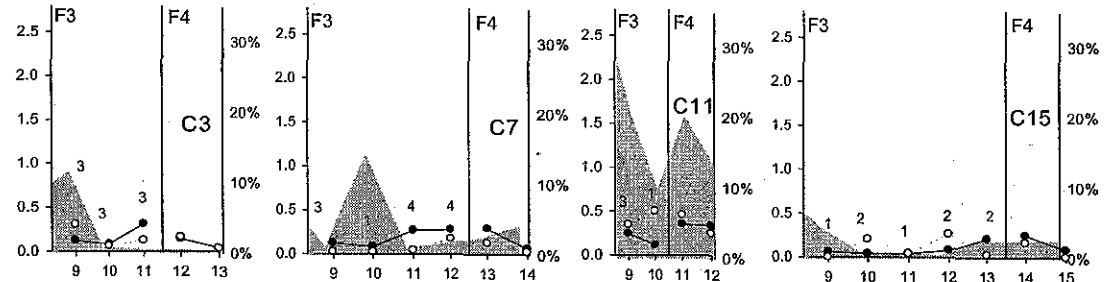
C-C



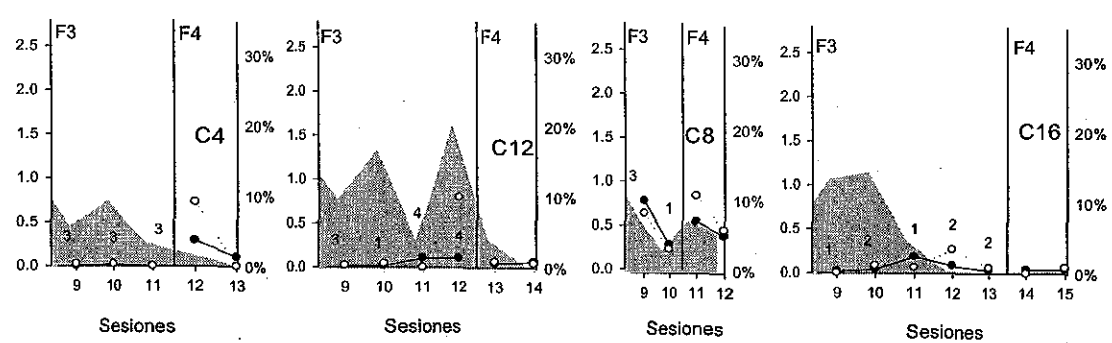
C-NC



NC-C



NC-NC



—●— MR
 - - - ○ - - - ME

■ % de estancia

Figura 12. Tasa de respuesta en el MR y el ME vs porcentaje de estancia en el bebedero en los sujetos de todos los grupos en el Experimento 3. Los números sobre la Fase 3 indican la cantidad de ocasiones en que se presentó EN en cada sesión.

En la Tabla 5 se muestra la tasa de respuesta en MR para todos los sujetos en la última sesión de cada fase. Se puede observar que todos los sujetos mostraron tasas inferiores a 0.50 respuestas por minuto en la última sesión de todas las fases del experimento, con excepción de los sujetos del Grupo C-C durante la Fase 3, que presentan valores que alcanzan las 2.79 respuestas por minuto.

Tabla 5.

Tasa de Respuesta en el MR (respuestas por minuto) en la última sesión de cada fase.

Condición	Sujeto	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
C-C	C1	0.35	0.20	<u>1.34</u>	0.15
	C5	0.18	0.00	<u>0.93</u>	0.29
	C9	0.10	0.00	<u>2.79</u>	0.46
	C13	0.03	0.00	<u>0.85</u>	0.21
C-NC	C2	0.00	0.03	0.00	0.00
	C6	0.30	0.00	0.11	0.02
	C10	0.03	0.10	0.17	0.21
	C14	0.01	0.02	0.18	0.37
NC-C	C3	0.08	0.11	0.31	0.04
	C7	0.00	0.00	0.28	0.06
	C11	0.23	0.10	0.11	0.33
	C15	0.54	0.00	0.21	0.08
NC-NC	C4	0.00	0.00	0.00	0.10
	C8	0.08	0.02	0.10	0.06
	C12	0.16	0.12	0.28	0.37
	C16	0.05	0.00	0.03	0.04

Se aplicó un análisis de varianza de medidas repetidas a la medida *tasa de respuesta en MR* en la última sesión de cada fase en todos los sujetos experimentales. Dado que no se podía asumir la esfericidad de la matriz varianza-covarianza se realizó un ajuste de los grados de libertad Greenhouse-Geisser al efecto intrasujeto. Se encontró un efecto principal de fases [$F(1.41,16.91)=9.49$, $P=0.004$] y un efecto principal entre grupos [$F(3,12)=7.44$, $P=.004$]. La interacción entre fases y grupos resultó significativa [$F(3.68,16.91)=6.67$, $P=0.002$]. Un análisis de comparaciones múltiples Post Hoc Bonferroni de la misma medida también resultó significativo y se encontraron diferencias entre el grupo C-C y los demás grupos, los cuales no difirieron entre sí.

En la Tabla 6 se muestra la tasa de respuesta en el ME durante la última sesión de cada fase para todos los sujetos. Se puede observar que los valores de dicha medida se encuentran por debajo de 0.80 respuestas por minuto en todos los sujetos en todas las fases, excepto el sujeto C1 y el sujeto C5 en la Fase 3 y el sujeto C10 en la Fase 1. De cualquier modo, la diferencia no es tan grande como la obtenida para el MR, ya que estos valores atípicos sólo alcanzan entre 0.90 y 1.75 respuestas por minuto.

Tabla 6.

Tasa de Respuesta en el ME (respuestas por minuto) en la última sesión de cada fase.

Condición	Sujeto	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
C-C	C1	0.30	0.12	<u>1.73</u>	0.06
	C5	0.06	0.11	<u>1.00</u>	0.19
	C9	0.11	0.02	0.34	0.40
	C13	0.21	0.04	0.06	0.10
C-NC	C2	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	0.04	0.00	0.04	0.08
	C10	<u>0.93</u>	0.08	0.17	0.17
	C14	0.04	0.05	0.06	0.04
NC-C	C3	0.10	0.02	0.12	0.04
	C7	0.04	0.04	0.17	0.02
	C11	0.43	0.04	0.50	0.25
	C15	0.13	0.00	0.03	0.00
NC-NC	C4	0.02	0.00	0.00	0.00
	C8	0.03	0.02	0.79	0.04
	C12	0.26	0.73	0.22	0.44
	C16	0.02	0.00	0.06	0.06

Se aplicó un análisis de varianza de medidas repetidas a la medida *tasa de respuesta en el ME* durante la última sesión de cada fase en todos los sujetos experimentales. Se realizó también el ajuste de los grados de libertad Greenhouse-Geisser al efecto intrasujeto dado que no se podía asumir la esfericidad de la matriz varianza-covarianza. No se encontró efecto de fases [$F(1.63,19.59)=3.09$, $P=0.08$] ni se encontró un efecto de

grupo [$F(3,12)=1.14$, $P=0.37$]. Tampoco se encontró interacción entre fases y grupos [$F(4.9,19.59)=1.67$, $P=0.19$].

En la Tabla 7 se muestra para la última sesión de cada fase la medida de estancia mostrada por todos los sujetos. En esta medida se observan datos relativamente heterogéneos. No obstante, se puede apreciar una tendencia a decreciente de la Fase 1 a la Fase 2 y de la Fase 2 a la Fase 3.

Tabla 7.

Estancia (%) en la última sesión de cada fase.

Condición	Sujeto	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
C-C	C1	13.32	8.61	1.02	0.27
	C5	15.41	8.80	5.72	0.37
	C9	7.79	13.67	5.53	22.11
	C13	21.16	7.34	1.24	5.81
C-NC	C2	13.09	13.72	0.98	1.23
	C6	9.71	12.02	1.03	1.34
	C10	18.17	8.67	1.31	0.53
	C14	10.11	8.58	1.01	0.89
NC-C	C3	12.79	7.92	0.57	0.24
	C7	12.26	7.68	1.63	4.10
	C11	15.35	35.72	9.49	13.08
	C15	14.54	9.02	2.33	2.51
NC-NC	C4	11.55	13.69	3.52	0.43
	C8	10.82	76.28	20.09	0.12
	C12	12.27	14.06	2.86	5.27
	C16	10.11	8.48	0.30	0.59

También se aplicó un análisis de varianza de medidas repetidas a la medida de *estancia* durante la última sesión de cada fase en todos los sujetos experimentales. Dado que no se podía asumir la esfericidad de la matriz varianza-covarianza se realizó un ajuste de los grados de libertad Greenhouse-Geisser al efecto intrasujeto. Se encontró un efecto principal de fases significativo [$F(1.34, 16.13)=8.11$, $P=0.007$]. No se encontró efecto entre grupos [$F(3, 12)=0.6$, $P=.65$] ni interacción entre fases y grupos [$F(4.03, 16.13)=1.13$, $P=0.38$].

En la Figura 13 se muestra el registro acumulativo de respuestas en el MR y el ME en cada sesión de la Fase 3 y la Fase 4 para los sujetos del Grupo C-C. Para el sujeto C1 se observa una tasa de respuesta relativamente baja en ambos *manipulanda* durante la primera sesión; la tasa se eleva en el MR y el ME para la segunda sesión y lo hace aún más para la tercera sesión de la Fase 3. La tasa de respuesta en ambos *manipulanda* cae en las dos sesiones de la Fase 4.

En el sujeto C5 la tasa de respuesta aumenta hasta la tercera sesión de la Fase 3 solamente en el MR. Tanto en la cuarta sesión de la Fase 3 como en las dos sesiones de la Fase 4 el sujeto C5 muestra una frecuencia de respuesta similar en ambos *manipulanda* siendo esta tendiente a aumentar en la cuarta sesión de la Fase 3. En este sujeto también se observa una ligera depresión en la primera sesión de la Fase 4 y extinción total hacia la última parte de la última sesión experimental.

Para el sujeto C9 se observa una tasa de respuesta diferenciada en el MR y el ME desde la primera sesión de la Fase 3. La tasa de respuesta en el MR aumenta notablemente en la segunda sesión de la Fase 3 y tiende a disminuir en las dos sesiones de la Fase 4. La tasa de respuesta en el ME se mantiene de la primera a la segunda sesión de la Fase 3 y también tiende a disminuir en las dos sesiones de la Fase 4.

En el sujeto C13 la tasa de respuesta se mantiene baja en ambos *manipulanda* hasta la cuarta sesión de la Fase 3, cuando se eleva en el MR por las siguientes dos sesiones hasta llegar a la Fase 4 en la que disminuye notablemente. La tasa de respuesta es relativamente baja en el ME durante la Fase 3 y la Fase 4.

En general, lo que esta figura nos permite apreciar son los cambios en la tasa de respuesta a través las sesiones. Se puede anotar que en algunas sesiones de la Fase 3 la

tasa de respuesta en MR se acelera y después se desacelera (e.g., sesión 3 de la Fase 3 del sujeto C5) mientras que en otras la tasa de respuesta se acelera constantemente hasta terminar la sesión (e.g., sesión 1 de la Fase 3 del sujeto C9). Otro efecto que puede mirarse en esta figura es que los patrones de respuesta son similares en el MR y el ME, guardando sus respectivas proporciones. Es decir que cuando los sujetos responden en el MR, también responden en el ME aunque respondan menos en este último. Pueden observarse también los estallidos de respuestas en extinción al inicio de la primera sesión en la Fase 4 y un efecto que podría interpretarse como recuperación espontánea al iniciar la sesión 2 de dicha fase.

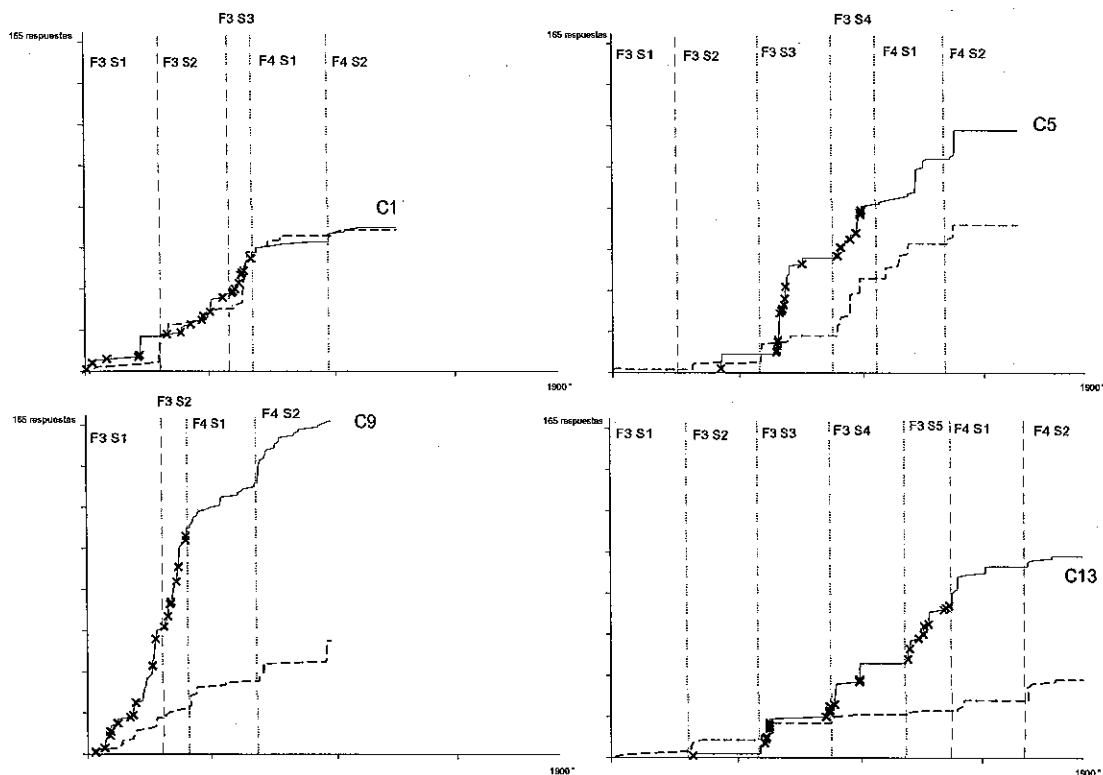
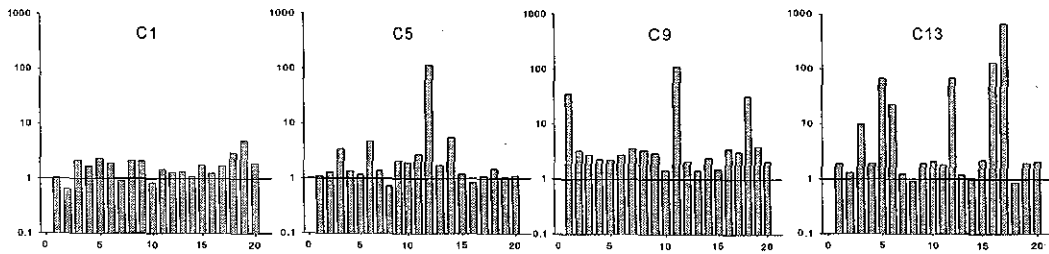


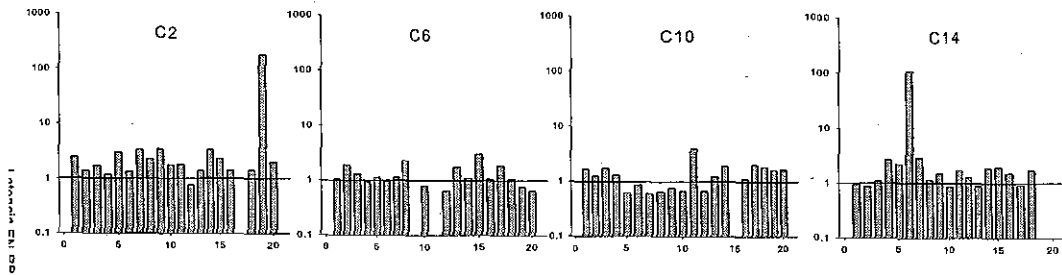
Figura 13. Registro acumulativo de respuestas en el MR (líneas continuas) y ME (líneas discontinuas) para los sujetos del Grupo C-C en la Fase 3 y la Fase 4. Las cruces marcan el momento en que los sujetos produjeron un EC.

Durante la Fase 3 se registró el intervalo temporal comprendido desde que se presentaba el EN hasta la primera respuesta de aproximación al bebedero. Dicha medida fue denominada *latencia*. En la Figura 14 se muestran las latencias para cada sujeto experimental durante la Fase 3, cada barra representa una producción del EN. Cabe recordar que los sujetos del Grupo C-C y del Grupo NC-C *produjeron* el EN, mientras que a los sujetos del Grupo C-NC y del Grupo NC-NC el EN les fue presentado de manera *no contingente*. Se puede observar que los sujetos de los grupos C-C y C-NC muestran latencias más cortas que los sujetos de los grupos NC-C y NC-NC; para estos sujetos dicho valor se aproxima a 1s; la línea horizontal en los gráficos representa dicho valor. Entre los grupos C-C y C-NC se pueden observar dos diferencias: (1) mayor número de latencias largas por parte de los sujetos del Grupo C-C, y (2) mayor número de veces en que se presenta EN y los sujetos no responden en el Grupo C-NC.

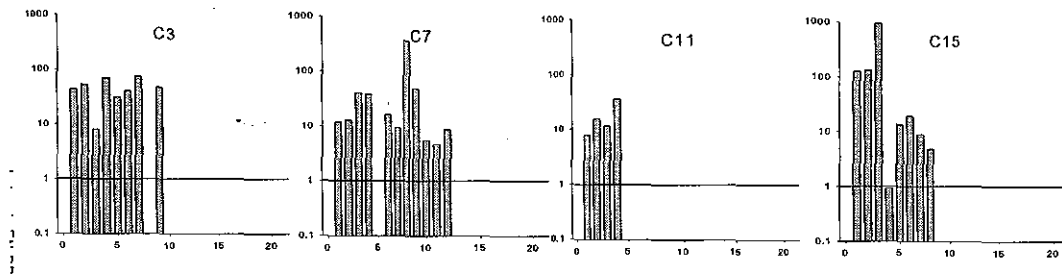
Grupo C-C



Grupo C-NC



Grupo NC-C



Grupo NC-NC

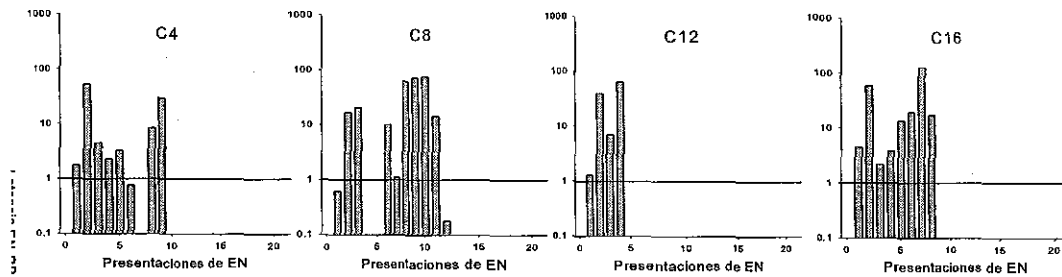


Figura 14. Latencia de respuesta por cada presentación del EN en los sujetos del Experimento 3 (escala logarítmica).

La Tabla 8 muestra la mediana de las latencias mostrada en la Fase 3 por cada sujeto. Se puede observar que los sujetos que muestran latencias más cortas son los sujetos del Grupo C-C y del Grupo C-NC, con valores inferiores a 10s. Por otro lado, los sujetos de los Grupos NC-C y NC-NC mostraron valores superiores a 10s, con excepción del sujeto C11, que mostró una mediana de 3.88s.

Tabla 8.

Mediana de las latencias EN-RB para cada sujeto.

C-C		C-NC		NC-C		NC-NC	
Sujeto	Mediana	Sujeto	Mediana	Sujeto	Mediana	Sujeto	Mediana
C1	1.46	C2	1.8	C3	13.69	C4	23.13
C5	1.6	C6	1.06	C7	16.23	C8	15.25
C9	2.44	C10	1.66	C11	3.88	C12	23.13
C13	1.99	C14	1.5	C15	15.51	C16	15.25

Se aplicó un análisis de varianza de un factor a la mediana de las *latencias obtenidas* en la Fase 3 para cada sujeto experimental. Se encontró un efecto entre grupos [$F(3,12)=21.94$, $P<0.01$]. Se aplicó un Post Hoc Bonferroni a dicha medida y se encontró diferencia significativa entre los grupos que fueron expuestos a la contingencia entre EN y el reforzador primario en las fases de apareamiento (C-C y C-NC), los cuales fueron iguales entre sí, y los que no se expusieron a ninguna contingencia respecto de estos eventos en dicha fase (NC-C y NC-NC), los cuales fueron iguales entre sí.

DISCUSIÓN

A la luz de los datos obtenidos en el Experimento 3 se puede concluir que un evento neutral puede adquirir la función de reforzador mediante el apareamiento con un reforzador primario. Tal como dicta la definición operacional, éste evento puede servir para reforzar una nueva respuesta dadas las características que ha adquirido. Dicha conclusión se puede inferir a partir de distintos datos generados por este Experimento. A continuación se enumerará y describirá cada uno de ellos:

1. *Los sujetos del Grupo Contingente-Contingente respondieron más veces en el MR durante la Fase 3 con respecto a su propio responder en la Fase 1 y la Fase 2.* Dicho resultado es explicado por el hecho de que durante la Fase 1 y la Fase 2 se establece una relación de contingencia entre el EN y el E^R; no obstante la contingencia entre la respuesta y el EN en el MR no se introdujo sino a partir de la Fase 3. Este resultado demuestra un cambio en el responder debido a que el EN ha adquirido la propiedad reforzante de el E^R durante las primeras dos fases y, dado que la contingencia entre la respuesta y el EN en el MR se introduce en la Fase 3, el aumento en la tasa de respuesta se manifiesta a partir de esa condición.
2. *Los sujetos del Grupo Contingente-Contingente respondieron más veces en el MR durante la Fase 3 en relación a los sujetos del Grupo Contingente-No Contingente en la misma fase y en la misma palanca.* Dicho resultado se puede explicar dado que, si bien los sujetos del Grupo C-NC fueron expuestos a la contingencia entre el EN y el E^R en la Fase 1 y la Fase 2, sus respuestas en la Fase 3 no produjeron el EN. El hecho de recibir presentaciones no contingentes del EN no produjo que se elevara la tasa de respuesta en ninguno de los *manipulanda* a pesar de que los sujetos se mantuvieron en estado de vigilia y respondiendo ante el EN (que también desarrolló una función evocativa) aproximándose al bebedero, según indica la medida de latencia y de estancia. Ese dato descarta la hipótesis de que el aumento observado en la tasa de respuestas para el grupo C-C durante la Fase 3 haya sido debido a la mera presentación de un estímulo emocionalmente significativo (por su relación con el agua), lo cual podría mantener al sujeto despierto y más activo.

3. *Los sujetos del Grupo Contingente-Contingente respondieron más veces en el MR durante la Fase 3 en relación a los sujetos del Grupo No Contingente-Contingente en la misma fase y la misma palanca.* Dicho resultado se puede explicar por el hecho de que no se estableció ninguna relación entre el EN y el E^R en las primeras dos fases para el Grupo NC-C; a pesar de que las respuestas en la Fase 3 produzcan el EN, éste no adquirió ninguna propiedad reforzante que pudiera elevar la frecuencia de dichas respuestas. Ese dato descarta la posibilidad de que el aumento observado se deba a que el estímulo neutro tenga propiedades reforzantes por sí mismo.
4. *Los sujetos del Grupo Contingente-Contingente respondieron más veces en el MR durante la Fase 3 en relación a los sujetos del Grupo No Contingente-No Contingente en la misma fase y la misma palanca.* Dicho resultado confirma que los sujetos del Grupo C-C responden de esta manera únicamente por las contingencias en su historia de reforzamiento en combinación con las contingencias en la Fase 3. El resultado indica que dicho responder no se debe a variables extrañas en la situación experimental, al transcurso del tiempo o la interrupción de entregas de agua no contingentes.
5. *Los sujetos del Grupo Contingente-Contingente respondieron más veces el MR que en el ME durante la Fase 3.* El incremento en la tasa de respuesta exclusivo para el *manipulandum* que producía el EN se observó para tres de los cuatro sujetos del Grupo C-C. Dicho responder diferenciado se mantiene incluso en la Fase 4. Sin embargo, uno de los sujetos mostró un incremento en la tasa de respuesta indistintamente en ambos *manipulanda*. Eso puede ser explicado como un proceso de generalización o de inducción por parte de los estímulos en el que el control de la respuesta de presionar la palanca está determinado por las características topográficas de la misma palanca y no por su ubicación en el espacio experimental. No obstante, dicho resultado favorece a la hipótesis de la transferencia de funciones entre estímulos mediante el apareamiento EN- E^R , ya que el tacto de la palanca que se relaciona con EN, que a su vez está relacionado con E^R , puede adquirir una función reforzante. De tal modo que el animal procura el contacto con dicho estímulo y con estímulos similares, esto es, con la otra palanca.

En cuanto a las hipótesis de las condiciones necesarias para que se presente el fenómeno de reforzamiento condicionado, el presente experimento aporta poco o nada que sirva para tomar partida por la hipótesis del apareamiento o la hipótesis del estímulo discriminativo, ya que no se hizo ningún esfuerzo para ponerlas a prueba específicamente. Se encontró que la contigüidad entre eventos favoreció la transferencia de funciones, lo cual es predicho por la hipótesis del apareamiento. Una condición suficiente para que un estímulo neutro adquiriera propiedades como reforzador, fue que éste tuvo que ser estímulo discriminativo de alguna respuesta o cadena de respuestas (i.e., aproximación al bebedero y consumo), lo cual es predicho por la hipótesis del estímulo discriminativo (Keller & Schoenfeld, 1950).

Contrario a lo que se suele encontrar en la literatura tradicional (e.g., Razran, 1955; Hendry, 1969; Bolles, 1967; Nevin 1973; Williams, 1994b) en el presente experimento se obtuvo un efecto fuerte y contundente de adquisición de una función reforzante por parte de un estímulo previamente neutral. Dicho efecto se manifiesta como una aceleración en la tasa de respuesta y no como una función de extinción, dato que es congruente con la idea de que el estímulo posee la propiedad de reforzar una respuesta por sí mismo. Este hecho no puede ser explicado de otra manera que la relación que éste posee con el reforzador primario.

En el presente experimento la condición experimental en que se evaluaba la función adquirida por el EN se interrumpió cuando los sujetos hubieron producido el EN en veinte ocasiones. Esta manipulación fue determinada con el propósito de analizar la ejecución de los sujetos en condiciones en las que se retiraba la contingencia entre la respuesta y la presentación de EN. Esta determinación se realizó debido a que se esperaba que durante la Fase 3 incrementara la tasa de respuesta para los sujetos del Grupo C-NC, dada la actividad que suscitaría la presentación no contingente de EN; sin embargo, esto no fue así. Si se hubiera dado el caso, la comparación crucial hubiera sido la ejecución en la Fase de Extinción para el Grupo C-C y el Grupo C-NC, entonces se tendría que mantener constante el contacto con EN para los sujetos de estos dos grupos. De cualquier modo, no

se encontraron efectos sistemáticos en la tasa de respuesta durante la condición de extinción.

Para los sujetos del Grupo C-C no sólo se observó la transferencia del valor reforzante del agua al estímulo arbitrario, sino que también se atestiguó la adquisición de una función evocativa por parte de dicho estímulo. La función evocativa del EN se puede observar en las latencias obtenidas durante la Fase 3 tanto en los sujetos del Grupo C-C como en los sujetos del Grupo C-NC. Dado que en el presente estudio se restringió el número de producciones de EN, no se pudo observar, y por tanto no se pudo analizar la extinción del valor reforzante adquirido por el EN, eso se puede apreciar en registro acumulativo de respuestas durante la Fase 3, donde en general el responder de los sujetos en el MR muestra una aceleración constante. Tampoco se pudo observar la extinción del valor evocativo adquirido por el EN, esto se puede observar en las latencias al EN obtenidas durante la Fase 3 para los sujetos del Grupo C-C y C-NC, los valores de la latencia no parecen incrementar en las veinte presentaciones del EN. Resultaría interesante analizar cómo interactúa la devaluación de ambas funciones cuando los sujetos producen EN en ausencia del E^R por periodos más prolongados.

Condiciones Suficientes

En el presente trabajo se realizaron cuatro experimentos con la intención de reproducir el fenómeno de reforzamiento condicionado mediante la técnica de entrenamiento de una nueva respuesta. En un principio (i.e., Experimento 1a) se falló en conseguir el resultado; en los dos experimentos subsiguientes (i.e., Experimento 1b y Experimento 2) se realizaron variaciones sistemáticas pero ambas generaron resultados negativos igualmente. Sin embargo, en un cuarto experimento (i.e., Experimento 3) se realizaron una serie de modificaciones en las condiciones experimentales que presumiblemente propiciaron la consecución de resultados positivos.

En el Experimento 3 se implementaron manipulaciones *suficientes* para observar el fenómeno de entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado. No obstante, dado que se realizaron una gran cantidad de cambios a la vez, en lugar de llevar a cabo comparaciones sistemáticas entre procedimientos gradualmente modificados, no es posible determinar cuál de estos cambios influyó, y si lo hizo en qué medida, en los resultados. Tampoco es posible determinar cuál de estas condiciones es estrictamente necesaria para suscitar el fenómeno.

Por el momento, sólo se puede inferir la manera en la que los cambios favorecieron la demostración del fenómeno de reforzamiento condicionado mediante esta técnica dado el apoyo provisto por parte de algunas suposiciones teóricas. Antes de nombrar y describir el modo en que podrían haber influido los cambios procedimentales sobre los resultados, conviene hacer una distinción entre las condiciones que favorecieron el fenómeno de la *transferencia de función del estímulo* como tal y las condiciones que favorecieron la *observación* de dicho proceso.

Dentro de las condiciones que pudieron favorecer la transferencia de la función del estímulo se puede mencionar a la proporción IEE/EN. Dicha manipulación se apoya en la hipótesis de la reducción de la demora (Fantino, 1977), que básicamente afirma que la

efectividad de un estímulo como reforzador condicionado depende de su relación con el reforzador, específicamente de la reducción temporal entre el inicio de este estímulo y la ocurrencia del reforzador en relación a la frecuencia total de reforzamiento.

En el Experimento 1a, esta proporción fue de 20. Dado el fracaso en demostrar el fenómeno, dicha proporción se incrementó a 30 en el Experimento 1b sin conseguir resultados positivos. Sin embargo, mediante dicha modificación se observó mayor condicionamiento hacia este estímulo durante la Fase de Apareamiento y se argumentó que una posible causa de los resultados negativos fue la experiencia de los sujetos, puesto que se utilizaron los mismos sujetos que en el Experimento 1a. Dicha experiencia pudo haber provocado que los sujetos discriminaran entre sesiones de apareamiento y sesiones de prueba. Asimismo, se aumentó la proporción IEE/EN para el Experimento 2, con un valor de 45, en el cual tampoco se halló la manera de demostrar el fenómeno. Como ya se dijo, en conjunto con otras modificaciones, en el Experimento 3 se incrementó dicha proporción a un valor de 240, quintuplicando el valor utilizado en el Experimento 2. Dicha manipulación bien pudo haber contribuido con los resultados obtenidos en el Experimento 3 facilitando la transferencia de la función del estímulo.

Según Bolles (1967) una de las variables que determinan la efectividad de un estímulo como reforzador condicionado es la cantidad de reforzamiento primario con la que se relaciona. En los primeros experimentos se utilizó la misma cantidad de agua como reforzador, 0.01 cc; dicha cantidad fue aumentada cuarenta veces (0.4 cc) en el Experimento 3 obteniendo mejores resultados. Nuevamente, dichos resultados no pueden atribuirse puramente a dicha condición, dada la explicación anteriormente manifestada.

Una serie de modificaciones en el procedimiento se hicieron con la finalidad de reducir al máximo las diferencias entre las sesiones de las fases de apareamiento y las sesiones de las fases de prueba (i.e., palancas en ambas condiciones, sonido del dispensador en ambas condiciones, apareamiento parcial y con tiempos variables, control de la frecuencia de reforzamiento e incluso la misma duración del IEE). Las diferencias contextuales entre las condiciones de entrenamiento y de prueba (i.e., aprendizaje y extinción), tanto en condicionamiento respondiente como en condicionamiento operante, modulan el nivel de ajuste de una situación a otra (Mowrer & Jones, 1945). Es decir, las diferencias en la

configuración de eventos en la situación advierte al organismo cuál es el responder que se ajusta mejor a dicha situación. De este modo, la similitud entre las condiciones entre las fases de entrenamiento y de prueba promueve una mayor resistencia al cambio, lo cual es una instancia de los procesos de discriminación y generalización de estímulos. Esto ha sido perseguido desde el mismo Experimento 1b, dado que el simple aumento en el IEE torna a la condición de entrenamiento una situación menos discriminable de la situación de prueba, dado que en esta no se realizan presentaciones del reforzador primario.

Siguiendo esa idea, una de las manipulaciones mejor estudiadas y probablemente una de las más cruciales para obtener los resultados en el presente estudio, es el reforzamiento parcial en la fase de entrenamiento. El entrenamiento con apareamiento intermitente entre el EN y el reforzador conduce a una mayor resistencia a la extinción debido a que en una situación de apareamiento intermitente existen más estímulos en común con los de la situación de extinción (i.e., ensayos de EN sin reforzador) que en situaciones de reforzamiento continuo (e.g., Dyal & Sitzma, 1976; Donahoe & Palmer, 1994; Pearce, et al. 1997).

Entre las condiciones que pudieron asistir para mejorar la observación del fenómeno en el Experimento 3, algunas de ellas fueron ya clasificadas como condiciones que favorecieron que este fenómeno se produjera. No obstante, dichas categorías no son excluyentes en absoluto. Por ejemplo, mediante la introducción de las palancas desde las fases de apareamiento se pudo haber promovido la generalización entre sesiones, lo cual asistiría a que se produjera el fenómeno. Sin embargo, la introducción de las palancas a partir de las fases de apareamiento también brindó un dato acerca de lo que hacen los sujetos antes de tener contacto con la contingencia operante en la fase de prueba para, de este modo, poder contrastar la ejecución en ambas condiciones para todos los sujetos.

Por su parte, la implementación de grupos de control en los que se expusiera a los sujetos a condiciones de contacto con el EN y el reforzador de manera no correlacionada tuvo como propósito lograr que los sujetos experimentales y de control tuvieran patrones conductuales más similares, de modo que se pudiera hacer una lectura más clara de los datos. Probablemente en los experimentos anteriores el EN *sí* adquirió una función como reforzador para los sujetos experimentales, pero ésta pudo haber pasado inadvertida dado

que se comparó el responder de estos sujetos con la ejecución de sujetos en una situación no equivalente.

Hipótesis de Reforzamiento Condicionado

Una de las primeras interpretaciones formuladas para explicar el fenómeno del reforzamiento condicionado fue la hipótesis del apareamiento. Dicha hipótesis sugiere que el proceso en que se da la adquisición de propiedades reforzantes por parte de un estímulo previamente inefectivo obedece a las reglas que determinan la transferencia de funciones en condicionamiento respondiente (Hull, 1943). La diferencia entre ambos procedimientos radica en la manera en que se evalúa efecto transferido por el estímulo. Dicho isomorfismo entre ambos procesos ha demostrado ser más y más contundente conforme se produce evidencia empírica en ambas áreas (Dinsmoor, 1983).

La hipótesis del apareamiento no ha permanecido estática en más de medio siglo de vigencia. La hipótesis de la reducción de la demora propuesta por Fantino (1969) es una versión más compleja de la hipótesis del apareamiento. Dicha hipótesis manifiesta que la efectividad de un estímulo como reforzador condicionado depende de la reducción en tiempo hacia la ocurrencia del reforzador primario a partir del inicio de dicho estímulo, esto se da sólo en relación a la duración de la frecuencia total de reforzamiento. Esto podría parafrasearse del siguiente modo: la contigüidad de la relación entre un estímulo neutral y un reforzador determina la transferencia de la función reforzante solamente si se toma en cuenta la proporción de esta contigüidad y la separación entre los episodios de apareamiento. Dicha explicación predice de igual manera los resultados en procedimientos de condicionamiento respondiente cuando se manipula la proporción IEE/EC (e.g., Gibbon y Balzam, 1981; Bueno & Álvarez, 2001).

A pesar de la aparente ubicuidad y la virtual parsimonia mostrada por la hipótesis del apareamiento, a través de la historia del análisis de la conducta han surgido hipótesis alternativas para dar cuenta del fenómeno donde se propone que el apareamiento con el reforzador primario no es la variable crítica para que el EN adquiera una función

reforzante. Una de ellas es la hipótesis del estímulo discriminativo, la cual señala que todo estímulo que actúe como reforzador condicionado debe de ser también estímulo discriminativo de alguna respuesta que haya procurado reforzamiento alguna vez. Ésta es una afirmación en cierto modo controvertida en el sentido de que existen pruebas empíricas de que esta aseveración no es necesariamente verdadera.

En los experimentos en los que se aparea un estímulo neutral con un reforzador que es administrado independientemente del responder del sujeto (e.g., Pliskoff, Hawkins, & Wright, 1964; Knott & Clayton, 1966; Stein, 1958), por definición, el estímulo no puede desarrollar una función de estímulo discriminativo con respecto a dicho reforzador. Pliskoff, et al. utilizaron un procedimiento típico en el que se realizaron apareamientos de un estímulo neutral y la estimulación eléctrica de cierta locación cerebral en ratas. Posteriormente se evaluó la efectividad como reforzador condicionado del estímulo neutral. Lo que estos autores anotaron es que, a pesar de que la estimulación eléctrica era provista independientemente de lo que hiciera el organismo, sus sujetos emitían una respuesta postural particular durante la emisión del estímulo que precedía a la estimulación. Los resultados de este estudio mostraron la adquisición de una respuesta cuya única consecuencia programada fue el estímulo previamente relacionado con la estimulación eléctrica intracraneal.

Bolles (1967) argumentó que el hecho de que el reforzador no dependa de estas respuestas no excluye el hecho de que éstas se adquieran. Por lo tanto, se podría convenir en que reforzador condicionado no necesariamente debe ser un estímulo discriminativo, sino que el hecho de que dicho estímulo evoque una respuesta es la condición crucial para que el EN pueda adquirir la propiedad de reforzador.

Otra de las hipótesis alternativas a la hipótesis del apareamiento, la hipótesis de la información, sostiene que la efectividad de un reforzador condicionado depende de cuan confiable sea éste como predictor de la ocurrencia de un evento significativo, sea éste positivo o negativo (Wyckoff, 1969). Es posible notar que dicha declaración es acorde con las premisas del establecimiento de la función discriminativa, por lo que se puede deducir que la hipótesis del estímulo discriminativo está implicada en la hipótesis de la

información. El conflicto entre ambas hipótesis probablemente se suscite si se tiene una noción errónea del concepto de *estímulo discriminativo*.

Si se define el comportamiento discriminado como el responder del organismo controlado por eventos relacionados con consecuencias apetitivas (E+) únicamente, se está dejando de lado una parte importante de la concepción de conducta discriminada, puesto que los eventos correlacionados negativamente con las consecuencias apetitivas (E-) también controlan el responder de los organismos, lo hacen restringiendo las respuestas a la situación en la que está presente el E+; evitando así la emisión de respuestas que pueden ser costosas o riesgosas. Si se concibe la conducta discriminada como un evento que produce una forma particular de responder que procura la ocurrencia de un evento reforzante, entonces la hipótesis de la discriminación y la hipótesis de la información son una misma.

Básicamente, la hipótesis de la información se pone a prueba mediante procedimientos de observación. Recapitulando brevemente, estos procedimientos consisten en un programa compuesto de contingencias no señaladas en el que se otorga al organismo la posibilidad de convertir a éste en un programa señalado mediante una respuesta diferente de la que produce el reforzador primario. La hipótesis de la información predice que si se examinan por separado el efecto de E+ y de E- sobre las respuestas de observación, ambos estímulos sostendrían el responder de la misma manera, ya que su valor informativo sobre las contingencias es exactamente el mismo. Sin embargo, numerosos estudios (e.g., Browne & Dinsmoor, 1974; Dinsmoor, Flint, Smith, & Viemeister, 1969; Fantino & Case, 1983; Killen, Wald, & Cheney, 1980) han encontrado un mantenimiento del responder por parte de E+ pero no por parte de E-. A partir de estos hallazgos, se ha concluido que el valor adquirido por los estímulos relacionados con diferentes contingencias de reforzamiento se sobrepone a los potenciales valores informativos que pudieran tener dichos estímulos (Dinsmoor, 1969). Dicha conclusión se basa en la tradicional hipótesis del apareamiento para explicar la adquisición y mantenimiento de respuestas de observación con E+.

Otra alternativa para explicar el proceso que subyace la evidencia de reforzamiento condicionado prescindiendo del efecto de la mera asociación entre el estímulo neutral y el

reforzador primario fue sugerida por Rachlin (1976). Este autor argumenta que la efectividad de los estímulos que se han denominado reforzadores condicionados se puede explicar mejor por dos funciones de estímulo distintas, ninguna de las cuales depende de la transferencia de la función reforzante de un reforzador primario.

Uno de los mecanismos propuestos por Rachlin (1976) consiste simplemente en realzar las respuestas que emite el organismo de modo que, en el caso de producir consecuencias demoradas, éstas sean más salientes en la memoria facilitando así el aprendizaje de dicha relación. Esta función ha sido denominada *marking*⁶. Este mecanismo puede ser estudiado mediante un estímulo breve presentado contingentemente a respuestas de elección que implican consecuencias demoradas entre la elección y el reforzador. La característica que distingue los procedimientos de marking es el hecho de que la presentación del estímulo breve ocurre tanto para las respuestas correctas como para las incorrectas.

En una situación de esta naturaleza, la hipótesis del apareamiento predeciría que la presentación del estímulo fortalecería las elecciones correctas e incorrectas por igual, fracasando en favorecer una ejecución diferencial. Lo que muestra la evidencia (e.g., Lieberman, Davidson, & Thomas, 1985) es que dichos procedimientos facilitan sustancialmente el aprendizaje en comparación con las condiciones no señaladas. La interpretación de estos resultados es que el estímulo breve aísla la respuesta correcta, resaltándola perceptualmente en el momento en que se entrega el reforzador.

El segundo mecanismo propuesto por Rachlin (1976) declara que el estímulo tiene la función de vincular la respuesta con el subsecuente reforzador. Dicha función se ha denominado *bridging*⁷. Este mecanismo también ha sido soportado empíricamente. Un método desarrollado para distinguir entre el bridging y el valor condicionado transferido mediante la asociación entre estímulos, desarrollado por Rescorla (1982), consistió en una preparación de automoldeamiento con palomas en la que dos estímulos, A y B, fueron aleatoriamente presentados en diferentes ensayos en los cuales se entregaba comida después de un intervalo de demora en el 50% de los casos tanto para A como para B. Un

⁶ Podría ser traducida como *función de marcaje* o *función de resaltado*.

⁷ La traducción podría ser *función puente* o *función de vínculo*.

tercer estímulo, X, fue presentado inmediatamente después de A, extendiéndose durante todo el intervalo de demora, en los ensayos en los que se presentaba reforzamiento al final de la demora; del mismo modo, X se presentó después de B cuando en los ensayos no se presentaba reforzamiento al final del periodo de demora. De este modo, el experimento ostentó cuatro tipos de ensayos: (1) A + X + E^R, (2) A + demora + no E^R, (3) B + demora + E^R, (4) B + X + no E^R. La diferencia crucial entre los estímulos A y B fue que X vinculaba el periodo de demora en uno pero no para el otro. Los sujetos presentaron un rápido condicionamiento hacia A a pesar de que dicho estímulo se apareó con ambos estímulos objetivo con la misma frecuencia. La implicación de estos resultados es que muchos de los efectos de reforzamiento condicionado podrían ser debidos a una función similar.

La controversia establecida por los dos mecanismos previamente explicados no versa en el problema de si los reforzadores condicionados afectan el comportamiento, ya que éstos claramente lo hacen; la cuestión es si dichos efectos dependen de que los estímulos hayan adquirido un valor condicionado como resultado del apareamiento con un reforzador (Williams, 1994a). En un intento por comparar directamente el poder explicativo del tradicional concepto de reforzamiento condicionado con el de *marking* y el de *bridging*, Williams (1991) utilizó un procedimiento de elección con ratas en el que una de las alternativas producía reforzamiento demorado y la otra alternativa producía un programa de extinción. La variable dependiente fue la velocidad de adquisición de la respuesta correcta.

Williams formó cinco grupos de sujetos a los que expuso a las siguientes condiciones: (a) *sin señal*, ninguna de las elecciones produjo estímulos diferenciales; (b) *reforzamiento condicionado tradicional*, se presentó un tono que abarcó el intervalo de demora después de cada elección correcta, pero éste no se presentó después de las elecciones incorrectas; (c) *reforzamiento condicionado breve*, el tono se presentaba solamente durante el primer segundo del intervalo de demora después de cada elección correcta; (d) *marking*, el tono de un segundo ocurría ante las respuestas correctas e incorrectas; (e) *bridging*, el tono abarcó el intervalo de demora en ambas elecciones.

La predicción del *marking* y el *bridging* es que los estímulos que se presenten en ambas alternativas favorecerán el aprendizaje de la alternativa correcta debido a que dichos estímulos establecen un vínculo entre cada alternativa con su respectiva consecuencia demorada, lo que facilitaría el control del responder por parte de cada una de dichas contingencias. Este aprendizaje sería más rápido en las condiciones de *marking* y de *bridging* dado que dicho vínculo se establece en las dos alternativas y no solamente para la alternativa correcta.

Los resultados mostraron que el aprendizaje en ambas condiciones de reforzamiento condicionado fue facilitado en gran medida en relación con los sujetos de la condición sin señal. En cuanto a las condiciones restantes, ni la condición de *marking* ni la de *bridging* tuvieron efectos evidentes favorecedores del aprendizaje con respecto del grupo sin señal. De este modo, por lo menos en este procedimiento, los mecanismos de *marking* y de *bridging* no pueden explicar el efecto facilitador obtenido mediante contingencias de reforzamiento condicionado (para una comparación entre estos procesos mediante otro procedimiento con resultados similares, ver Williams, 1991).

Otros Procedimientos

A pesar de que se ha argumentado que la técnica de entrenamiento de una nueva respuesta es el procedimiento más viable para demostrar el fenómeno de reforzamiento condicionado y se han referido las desventajas de otros procedimientos que estudian el fenómeno, algunos autores han realizado ingeniosos ajustes en estos procedimientos tradicionales. Mediante algunos de dichos procedimientos, que son dignos de mención, se pueden analizar de manera más clara los efectos de las contingencias de reforzamiento condicionado.

Como ya se argumentó, se puede dudar de la función reforzante de un estímulo previamente relacionado con un reforzador en una situación de resistencia a la extinción. La ejecución en estos procedimientos se caracteriza por una elevación en la tasa de respuesta momentáneamente hasta que una curva de extinción se hace presente, lo cual

puede ser interpretado como un proceso de generalización entre las sesiones debido a la similitud en ambas condiciones y de discriminación debido al contacto con las contingencias. Sin embargo, Kelleher (1961) demostró que la función del estímulo producido contingentemente en la situación de extinción posee una función reforzante adicional a la función contextualizadora que pudiera haber desarrollado.

El autor programó la presentación del estímulo en diversos programas de reforzamiento (i.e., RDB, IF y RF) y sometió a pichones a dichas contingencias después de un entrenamiento con programas IF. Kelleher observó patrones conductuales similares a los obtenidos típicamente con reforzamiento primario (i.e., respuestas pausadas en RDB, festones en IF y pausa-carrera en RF). El hallazgo sugiere que los reforzadores condicionados en programas de extinción no sólo son capaces de mantener un comportamiento similar al que se presentaba durante el componente de reforzamiento, sino que la presentación contingente de este tipo de eventos también es capaz de desarrollar patrones característicos de programas a los que el organismo no ha sido expuesto.

Sobre los programas encadenados, se mencionó que es difícil saber si el responder en estos programas está determinado por el valor condicionado del estímulo en los eslabones subsiguientes o por la proximidad temporal hacia el reforzador primario. Royalty, Williams y Fantino (1987) pusieron a prueba esta interrogante por medio de la incorporación de una breve demora no señalada entre la respuesta que cumplía el requisito en un eslabón y el eslabón subsiguiente.

Las demoradas suelen producir decrementos en la tasa de respuesta cuando se imponen en programas simples de reforzamiento primario (e.g., Sizemore & Lattal, 1978). Bajo la lógica de que el responder en programas encadenados se encuentra controlado por contingencias de reforzamiento condicionado, la inserción de dicho intervalo de demora debería de producir un decremento en la tasa de respuesta. Estos autores utilizaron un programa encadenado con tres componentes IF 3s para establecer la ejecución basal de sus sujetos. Posteriormente insertaron un componente TF 3s no señalado después del primer o segundo eslabón del programa manteniendo fija la duración total de dicho programa.

Los resultados mostraron que la contingencia de demora del estímulo relacionado con el inicio del segundo o tercer eslabón de la cadena produjo un efecto de disminución de la tasa de respuesta en el componente que iba seguido de dicha demora. En otras palabras, cuando la demora se interpuso entre el cumplimiento del requisito en el primer componente y el inicio del segundo componente, disminuyó la tasa de respuesta en el componente inicial sin producir efectos en los componentes restantes. Asimismo, cuando la demora ocurría entre el segundo eslabón y el eslabón terminal de la cadena, se redujo la tasa de respuesta en el segundo componente, nuevamente, sin alterarse en los otros componentes. Los resultados de Royalty et al. (1987) muestran claramente que la contingencia entre el responder en los eslabones de la cadena y el inicio del estímulo de cada eslabón subsiguiente es un factor esencial en la ejecución en programas encadenados. Adicionalmente, la especificidad en el efecto de la contingencia de demora deja pocas dudas acerca de dicha afirmación.

Un experimento muy sugestivo que ha demostrado el control del comportamiento por parte de un evento que ha adquirido un valor condicionado es un estudio realizado por Cronin (1980), en el cual se expuso a pichones a una situación de elección en la que las respuestas en una alternativa producían reforzamiento primario demorado ($E^R D$) y las respuestas en el otro producían reforzamiento condicionado inmediato (E^I).

La elección de la alternativa $E^R D$ iniciaba un programa TF 60s y al terminar dicho intervalo se entregaba una porción de alimento. Dicho intervalo consistía de una luz amarilla durante los primeros 10s y una luz azul durante los últimos 10s, de manera que la luz azul anticipaba la entrega de alimento. Por otro lado, las respuestas en la alternativa E^I producía un patrón de luces invertido, es decir, la luz azul ocurría inmediatamente después del picoteo y la luz amarilla ocurría durante los últimos 10s, pero a diferencia de las respuestas en la alternativa $E^R D$, las respuestas en E^I no producían comida al final del intervalo. Este arreglo experimental no sólo falló en lograr que los sujetos adquirieran la respuesta $E^R D$, sino que, adicionalmente produjo elecciones consistentes por la alternativa RCI. Una interpretación de estos resultados es que mediante el emparejamiento de la luz azul con la comida al final del intervalo de demora, dicha luz adquirió un valor

condicionado que fue suficientemente fuerte para controlar la conducta a expensas del reforzador primario (Williams, 1994).

Por último, un procedimiento que surgió como alternativa a los procedimientos de entrenamiento de una nueva respuesta fue diseñado por Zimmerman, Handford y Brown (1967). Dicho procedimiento, mediante la misma lógica, facilita el análisis del responder mantenido únicamente por contingencias de reforzamiento condicionado.

El procedimiento de Zimmerman et al. podría ser visto como un experimento de entrenamiento de una nueva respuesta con reforzamiento condicionado, en el que la fase de apareamiento y la fase de prueba se ponen en una sola condición en la que mediante un programa conjuntivo se hacen presentaciones no contingentes de un estímulo apareado con un reforzador primario y otro programa que está vigente simultáneamente produce el estímulo apareado con el reforzador por cada respuesta en un programa de intervalo variable (IV). Adicionalmente, dicha respuesta postergaba la entrega de reforzamiento primario con un programa RDO; de modo que las respuestas producían reforzamiento condicionado mientras evitaban la liberación del reforzamiento primario.

Los sujetos permanecieron en dicha condición por más de 20 sesiones sin mostrar indicios de decremento en la tasa de respuesta. Cuando se cambió el estímulo apareado con reforzamiento por un estímulo arbitrario no apareado para el programa IV, la tasa de respuesta disminuyó hasta valores cercanos a cero, demostrando que el responder estaba controlado únicamente por los estímulos apareados con reforzamiento primario.

Conclusión

La teorización e investigación sobre la conducta son guiados por la manera en que se conceptualizan los fenómenos complejos de acuerdo a las bien establecidas unidades de análisis. En la medida en que sean reconocidas y estudiadas las relaciones funcionales ambiente-organismo (i.e., *nuestra* unidad de análisis) se aproximará a tener un conocimiento sobre los procesos más básicos que subyacen el comportamiento.

Para un observador ingenuo podría parecer que los seres humanos y la mayoría del resto del reino animal, pueden aprender sin la mediación de reforzamiento primario – o por lo menos sin reforzamiento primario inmediato (Donahoe & Palmer, 1994). Para dicho observador, sería de gran asistencia la idea de que agentes del ambiente previamente inefectivos pueden, a través de cierto tipo de proceso, adquirir la capacidad de generar nuevo aprendizaje.

La capacidad de estos eventos para asumir una responsabilidad cada vez mayor para controlar el responder de los organismos puede hacer que parezca que el organismo interactúe con contingencias temporalmente remotas. Sin embargo, desde hace ya mucho tiempo se ha hecho un importante esfuerzo por examinar los procesos básicos que subyacen estas interacciones. El concepto de *reforzamiento condicionado* da cuenta de estos procesos y, con la mayoría de la evidencia empírica fuertemente a su favor (Williams, 1994a), es tópico de investigación fértil y una potente herramienta explicativa que puede abarcar desde fenómenos simples como la impronta, el automoldeamiento y el apego, hasta fenómenos más complejos como la independencia funcional de las motivaciones aprendidas, la adquisición del lenguaje y los valores humanos.

A pesar de las controversias teóricas en el área, el concepto de reforzamiento condicionado posee un gran potencial. Sin embargo, debido a dichas controversias, recientemente los teóricos de la conducta han descuidado el área por lo que, al parecer, algunas explicaciones cognoscitivas han ganado popularidad en la psicología. De este modo, hacer un esfuerzo por unificar los ya bien establecidos principios básicos del comportamiento podría ser la única manera de construir una ciencia de la conducta fuerte y ordenada.

REFERENCIAS

- Bolles, R. C. (1967). *Theory of motivation*. New York: Harper & Row Publications.
- Browne, M. P. & Dinsmoor, J. A. (1974). Wyckoff's observing response: pigeons learn to observe stimulus for free food but not for stimuli for extinction. *Learning & Motivation*, 5, 165-173.
- Bueno, M. & Álvarez, R. (2001). El efecto de las duraciones de intervalos entre ensayos y entre estímulos en el condicionamiento pavloviano apetitivo en ratas. *Psicológica*, 22, 205-215.
- Bugelski, B. R. (1938). Extinction with and without sub-goal reinforcement. *Journal of Comparative Psychology*, 51, 109-117.
- Crowder, W. F., Gay, B. R., Fleming, W. C., & Hurst, R. W. (1959). Secondary reinforcement or response facilitation? IV. The retention method. *Journal of Psychology*, 48, 311-314.
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *Behavioral and Brain Sciences*, 6, 693-728.
- Dinsmoor, J. A. (1972). A test of the negative discriminative stimulus as a reinforcer of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 79-85.
- Dinsmoor, J. A., Flint, G. A., Smith, R. F., & Viemeister, N. F. (1969). Differential reinforcing effects of stimuli associated with the presence or absence of a schedule of punishment. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 357-384). Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Donahoe, J. W. & Palmer, C. D. (1994). *Learning and complex behavior*. Boston: Allyn and Bacon.
- Dyal, J.A., & Sytsma, D. (1976). Relative persistence as a function of order of reinforcement schedules. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 370-375.

- Fantino, E. (1969). Choice and the psychological distance to reward. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 91-124). Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Fantino, E. (1977). Reforzamiento condicionado: Elección e información. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Manual de conducta operante*. (pp. 420-454). México: Trillas.
- Fantino, E. & Case, D. A. (1983). Human observing: Maintained by stimuli correlated with reinforcement but not extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, 193-210.
- Ferster, C. B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Fox, R. E. & King, R. A. (1961). The effects of reinforcement scheduling on the strength of a secondary reinforcer. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 54, 266-269.
- Gibbon, J. & Balzam, P. (1981). Spreading association in time. En C. M. Locurto, H. S. Terrace, & J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory* (pp. 219-253). Nueva York: Academic Press.
- Gollub, L. R. (1970). Information on conditioned reinforcement. A review of *Conditioned Reinforcement*, edited by Derek Hendry. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 14, 361-372.
- Gollub, L. R. (1977). Reforzamiento Condicionado. Efectos del programa. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Manual de conducta operante* (pp. 387-419). México: Trillas.
- Groves, P. M. & Thomson, R. F. (1970). Habituation: A dual-process theory. *Psychological Review*, 77, 419-450.
- Hendry, D. P. (1969). Introduction. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 1-34). Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Harrison, J. M. (1991). Stimulus control. En I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental Analysis of Behavior. Part 1*. (pp. 251-299). Ámsterdam: Elsevier.
- Hull, C. L. (1932). The goal gradient hypothesis and maze learning. *Psychological Review*, 39, 25-43.

- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Kamin, L. J. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. En B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 279-296). Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Kahoe, E. J. (1972). "Selective association" in compound stimulus conditioning in the rabbit. En I. Gormezano, W. F. Prokasy, & R. F. Thompson (Eds.), *Classical conditioning* (pp. 161-196). Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Keehn, J. D. (1962). The effect of post-stimulus conditions on the secondary reinforcing power of a stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55, 22-26.
- Kelleher, R. T. (1961). Schedules of conditioned reinforcement during extinction. *Journal of the Experimental Analysis of the Behavior*, 4, 1-5.
- Kelleher, R. T. (1966). Conditioned reinforcement in second order schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 475-485.
- Kelleher, R. T. & Gollub, L. R. (1962). A review of positive conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 543-597.
- Keller, F. S. (1941). Light aversion in the white rat. *Psychological Record*, 4, 235-250.
- Keller, F. S. & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Knott, P. D. & Clayton, K. N. (1966). Durable secondary reinforcement using brain stimulation as primary reinforcer. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 61(1), 151-153.
- Lieberman, D. A., Davidson, F. H., & Thomas, G. V. (1985). Marking in pigeons: The role of memory in delayed reinforcement. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 611-624.
- Michael, J. (1980). Distinguishing between discriminative and motivating functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 37, 149-155.
- Michael, J. (1993a). *Concepts and principles of behavior analysis*. Michigan: Society for the Advancement of Behavior Analysis.

- Michael, J. (1993b). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 16, 191-206.
- Miller, N. E. (1951). Learnable drives and rewards. En S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of Experimental Psychology* (pp. 435-472). Nueva York: Wiley.
- Mowrer, O. H., & Jones, H. (1945). Habit strength as a function of the pattern of reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, 35, 293-311.
- Nevin, J. A. (1973). Conditioned reinforcement. En J. A. Nevin (Ed.), *The study of behavior* (pp. 155-200). Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Pavlov, I. P. (1923). *Reflejos condicionados e inhibiciones*. Barcelona: Planeta-Agostini.
- Pearce, J. M., Redhead, E. S., & Aydin, A. (1997). Partial reinforcement in appetitive Pavlovian conditioning in rats. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50B, 273-294.
- Pliskoff, S. S., Hawkins, T. D. & Wright, J. E. (1964). Some observations on the discriminative stimulus hypothesis and rewarding electrical stimulation of the brain. *Psychological Record*, 14, 179-184.
- Rachlin, H. (1976). *Behavior and learning*. San Francisco: Freeman.
- Razran, G. (1955). A note on second-order conditioning and secondary reinforcement. *Psychological Review*, 62, 327-332.
- Rescorla, R. T. (1982). Effect of a stimulus intervening between CS and US in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, 131-141.
- Royalty, P., Williams, B. A., & Fantino, E. (1987). Effects of delayed conditioned reinforcement in chain schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 41-56.
- Saltzman, I. J. (1949). Maze learning in the absence of primary reward – A study of secondary reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 42, 161-173.
- Schlinger, H. D. & Blakely, E. (1994). A descriptive taxonomy of environmental operations and its implications for behavior analysis. *The Behavior Analyst*, 17, 43-57.

- Sizemore, O. J. & Lattal, K. A. (1978). Unsigned delay of reinforcement in variable interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 169-175.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Sosa, R. (2007). *Adquisición de la operante libre con reforzamiento condicionado inmediato y demorado*. Tesis de licenciatura inédita, Universidad Intercontinental, México D. F.
- Stein, L. (1958). Secondary reinforcement established with subcortical stimulation. *Science*, 127, 466-467.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence*. Nueva York: The MacMillan Company.
- Williams, B. A. (1991). Marking and bridging versus conditioned reinforcement. *Animal Learning & Behavior*, 19, 264-269.
- Williams, B. A. (1994a). Conditioned reinforcement: Neglected or outmoded explanatory construct? *Psychonomic Bulletin & Preview*, 1 (4), 457-475.
- Williams, B. A. (1994b). Conditioned reinforcement: Experimental and theoretical issues. *The Behavior Analyst*, 17, 261-285.
- Wyckoff, L. B. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. En D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 237-260). Illinois: The Dorsey Press.
- Wyckoff, L. B., Sidowski, J., & Chambliss, D. J. (1959). An experimental study of the relationship between secondary reinforcing and cue effects of a stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 51, 103-109.
- Zimmerman, D. W. (1959). Sustained performance in rats based on secondary reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52, 353-358.
- Zimmerman, J., Handford, P. V., & Brown, W. (1967). Effects of conditioned reinforcement in an intermittent free-feeding situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 331-340.