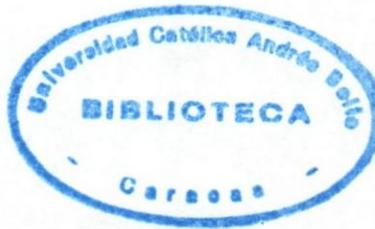


AAN 6615

Universidad Católica Andrés Bello
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Psicología

Efectos de la Inhibición Latente sobre la Demora Señalada del
Reforzamiento: Un Ensayo Analítico y Experimental



Trabajo presentado por Cristina Vargas Irwin como requisito
parcial para optar a la categoría de Profesor Agregado

Caracas, Febrero de 2000

El único motivo recurrente en la historia de la psicología no es un evento ni una persona si no un lugar: el laboratorio experimental

J. Capshew

Dedicado a Jaime Robles M., selector y reforzante

Agradecimientos

Al profesor Jaime Robles M., por su ayuda en la preparación de la versión previa de este manuscrito, presentada en la Vigésimo Quinta Convención de la Association for Behavior Analysis, Chicago, IL.

A todo el personal del Laboratorio de Condicionamiento Clásico y Operante de la Universidad Central de Venezuela, muy especialmente al Prof. Giovanni Hernández por su invaluable asistencia en la labor experimental.

A la Dra. Amy Odum, por su interés y apoyo bibliográfico en la presente investigación

Indice

<u>CONTIGÜIDAD Y APRENDIZAJE</u>	7
<u>EL REFORZAMIENTO DEMORADO: IMPORTANCIA CONCEPTUAL</u>	10
LA DEFINICIÓN DE LA OPERANTE	10
OPERANTE DESCRIPTIVA Y OPERANTE FUNCIONAL	11
EL PRINCIPIO DINÁMICO DEL REFUERZO	13
REFORZAMIENTO DEMORADO Y PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO	15
INTERACCIÓN CLÁSICO-OPERANTE Y LAS UNIDADES DE ANÁLISIS	17
<u>EL REFORZAMIENTO DEMORADO: HALLAZGOS EMPÍRICOS E HIPÓTESIS EXPLICATIVAS</u>	18
THORNDIKE Y WASHBURN	18
INTERVALOS LLENOS Y VACÍOS	18
EL GRADIENTE DE DEMORA DE HULL	19
LA TEORÍA MONOFACTORIAL DE SPENCE	20
LA VERSIÓN DEL ANÁLISIS EXPERIMENTAL	20
LA CONDUCTA DE LOS ORGANISMOS	20
SIDMAN	22
CLASIFICACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES CONTEMPORÁNEAS	23
EFFECTOS DE LA DEMORA SOBRE LOS DISTINTOS PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO	25
EFFECTOS DE LA SEÑAL DE LA DEMORA	28
<u>CONDICIONAMIENTO PAVLOVIANO E INHIBICIÓN LATENTE</u>	33
LA NUEVA HEGEMONÍA	33
FENÓMENOS ROBUSTOS	34

LA INHIBICIÓN LATENTE	35
DEFINICIÓN	35
GENERALIDAD	36
PARÁMETROS	37
HIPÓTESIS EXPLICATIVAS	38
<u>MÉTODO</u>	<u>41</u>
PROBLEMA	41
HIPÓTESIS	41
VARIABLES	41
INDEPENDIENTE:	41
DEPENDIENTE:	41
DISEÑO	41
EXPERIMENTO 1	41
EXPERIMENTO 2:	42
SUJETOS	42
INSTRUMENTOS	42
PROCEDIMIENTO	43
<u>RESULTADOS</u>	<u>45</u>
EXPERIMENTO 1	45
EXPERIMENTO 2	54
<u>DISCUSIÓN</u>	<u>62</u>
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>68</u>
<u>REFERENCIAS</u>	<u>70</u>

Contigüidad y Aprendizaje

El problema de los efectos demorados del reforzamiento tiene raíces conceptuales tan antiguas como la psicología misma, ya que la demora del reforzamiento puede ser vista como una instancia del problema de la contigüidad en la formación de asociaciones.

La contigüidad, tanto en tiempo como en espacio, ha constituido una de las condiciones más consensualmente aceptadas de la asociación de ideas. En su tratado sobre la memoria y el recuerdo Aristóteles (350 BC) subrayaba ya la importancia de la sucesión de los hechos de la experiencia en la determinación del recuerdo.

El papel de la contigüidad en el funcionamiento mental fue también resaltado por los empiristas británicos. Para Locke(1694/1998) , la contigüidad no sólo era un principio fundamental de la conexión entre ideas simples, si no que la sucesión de los eventos también sentaba las bases para la construcción de las ideas de duración y tiempo. Tanto Berkley como Hume después de él incluyeron también a la contigüidad como principio básico de la asociación (Berkley,1710; Hume, 1748). Es así como en la tercera sección de *An Enquiry Concerning Human Understanding* Hume enumera los que para él constituyen "(...) los tres principios de conexión entre ideas, a saber, *Semejanza*, *Contigüidad* en tiempo o espacio y *Causa* o *Efecto*."(Hume, 1978, cursivas en el original).

Es quizás debido a este bagaje filosófico del término que la contigüidad hace su entrada a la psicología como una propiedad de las ideas o los objetos de la conciencia, más que como una propiedad de los eventos o del campo estimular. En esta línea conceptual, una de las primeras monografías publicadas por *Psychological Review* sobre el tema de la asociación fue la de Mary Whiton Calkins (1896). Allí, Calkins se ocupa en explicitar que la contigüidad, en lo que atañe a la asociación de ideas, no es espacial, ya que esto implicaría que "lo que se asocia son cosas extra-mentales. Pero la asociación", nos dice Calkins, "es de objetos de la conciencia, y su contigüidad es evidentemente lo que Rabier denomina '*contigüité de la conscience*'" (Calkins, 1896, p.13). No sería hasta dos años después, con otra monografía de *Psychological Review*, titulada *Animal Intelligence: An Experimental Study of the Associative Process in Animals*, que la concepción de la asociación (y por extensión también la contigüidad), como relación entre ideas recibiría su primer ataque contundente a manos de Edward Lee Thorndike (Cummings, 1999)

De acuerdo con las lecturas recientes de la obra de Thorndike, una de las principales preocupaciones de esta primera monografía (su tesis doctoral) era el refutar a la teoría de Loyd Morgan de que *la idea del acto se asociaba a la idea de una pasada experiencia placentera. Para Thorndike, la asociación se establecía entre la situación estimular y lo que el animal hacía, no lo que recordaba haber hecho o su representación mental del acto (Cummings, 1999)*¹.

La publicación de An Experimental Study of the Associative Process in Animals fue clave tanto para el desarrollo de la psicología experimental en general como para sentar las bases de la investigación sobre el papel de la contigüidad. En primer lugar, tal y como se mencionó anteriormente, el trabajo de Thorndike ofrecía una alternativa a la concepción tradicional de la asociación como relación lógica entre eventos mentales. Su énfasis en la importancia del acto (ejecución), por contraposición a la "idea del acto" le dio concreción empírica a la asociación. En segundo lugar, en el ámbito metodológico, presentaba una opción distinta a la introspección para el abordaje empírico del fenómeno. Las cajas problema de Thorndike constituyeron el germen de toda una línea de instrumentación en psicología, cuyo ejemplo más depurado sea quizás la caja operante. (Washburn, Rumbaugh y Putney, 1994). Finalmente, los procedimientos experimentales de Thorndike ponían evidencia el carácter gradual de la formación de asociaciones, subrayando su naturaleza continua, por contraposición a las relaciones todo o nada características de la fisiología.

¿Qué hay entonces del papel asignado por Thorndike a la contigüidad? De acuerdo con Malone (1990), la masiva difusión de la Ley del Efecto en su versión más empobrecida ha tendido a ensombrecer aspectos más sutiles del aparato teórico de Thorndike, entre ellos precisamente el del papel de la contigüidad entre estímulos y respuestas. Por una parte, la relación temporal entre el acto y sus consecuencias determinaba cuál de las asociaciones resultaría fortalecida. Adicionalmente, en la Ley de la Preparación (Readiness), una de sus menos publicitadas leyes mayores del aprendizaje, Thorndike postulaba que era la relación temporal entre la conducta en curso y las condiciones del ambiente lo que determina el carácter "satisfactor" (satisfier) o

¹ Cabe aclarar que para Thorndike la situación placentera que seguía al acto no entraba en sí misma en la asociación, si no que servía para estampar el vínculo entre la situación-problema y la respuesta del organismo. Al respecto, véase Nevin (1999).

“peturbador” (annoyer) de la situación. Utilizando la terminología contemporánea del análisis experimental, podría decirse que la relación temporal entre respuesta y reforzador modulaba, para Thorndike, la efectividad del refuerzo, constituyéndo, por lo tanto, una operación de establecimiento (Michaels, 1982).

Si bien el trabajo de Thorndike sentó las nuevas reglas de juego para el estudio empírico de la contigüidad, el abordaje sistemático del fenómeno habría de esperar los trabajos de Watson y Washburn, los cuales se describen más adelante. No obstante, antes de emprender el análisis sistemático de las investigaciones del área es conveniente explicitar la importancia que en el ámbito actual de las teorías del aprendizaje tiene la encarnación contemporánea del problema de la contigüidad que nos atañe en particular: la demora del reforzamiento.

El reforzamiento demorado: importancia conceptual

En el Análisis Experimental de la Conducta, como cuerpo teórico enmarcado dentro del conductismo radical, la demora del reforzamiento juega un papel clave en por lo menos tres conceptos centrales y estrechamente vinculados entre sí, a saber, la operante como unidad de análisis, el reforzamiento como principio dinámico y la teoría de los programas de reforzamiento. La literatura especializada en cada uno de estos temas rebasa con creces el alcance del presente documento. No obstante, es preciso revisar así sea de forma somera cada uno de estos conceptos para poder apreciar las múltiples implicaciones de la demora del reforzamiento en el Análisis Experimental.

La Definición de la operante

En 1935 Skinner publica un artículo clave para el Análisis Experimental de la Conducta, "*La Naturaleza Genérica del Estímulo y la Respuesta*" (Skinner, 1935). Este artículo, junto con "*El Concepto de Reflejo en la Descripción del Comportamiento*" (Skinner, 1930a), constituyen el punto de partida para la definición de las unidades de análisis propias para una ciencia experimental del comportamiento.

"El análisis de la conducta", afirma Skinner, "no es un acto arbitrario de subdivisión; no podemos definir simplemente los conceptos de estímulo y de respuesta como partes de la conducta y partes del ambiente sin tomar en consideración las líneas naturales de fractura a lo largo de las cuales realmente se separan la conducta y el ambiente" (Skinner, 1935a, p.40) ¿Cuales son estas líneas naturales de fractura? Para Skinner, estas son las covariaciones entre clases de estímulos y clases de respuesta. Estas clases se distinguen por algunas propiedades definitorias, que son aquellas que no pueden ser variadas sin perturbar la naturaleza ordenada de la relación.

De acuerdo con Skinner, entonces, la unidad analítica básica para un análisis científico de la conducta no está constituida por objetos o por clases de objetos (clases de estímulos o clases de respuestas), sino por *relaciones* entre estímulos y respuestas². La replicabilidad y orden de dichas relaciones constituyen el criterio fundamental para la evaluación de cualquier definición de conducta. Esto trae como consecuencia que la definición de una unidad de análisis rebase los límites de la actividad teórica o

² Reflejos, en la terminología de *The Behavior of Organisms* (Skinner, 1938).

conceptual, e implique, necesariamente, un importante componente empírico, ya que la covariación ordenada es una relación empírica entre eventos y no una relación conceptual.

Desde esta perspectiva, la *operante*, como unidad de análisis, consiste en la correlación entre una clase de respuestas y una clase de estímulos consecuentes a dichas respuestas. A diferencia de la *respondiente*, que depende para su consolidación de la correlación con clases de estímulos antecedentes, las respuestas que forman parte de la operante no se consideran como elicitadas por los estímulos que las preceden, aunque con el transcurso del condicionamiento se establece en forma "(...) casi inevitable" (Skinner, 1935b, p. 72)., algún grado de control de estímulos sobre dichas respuestas

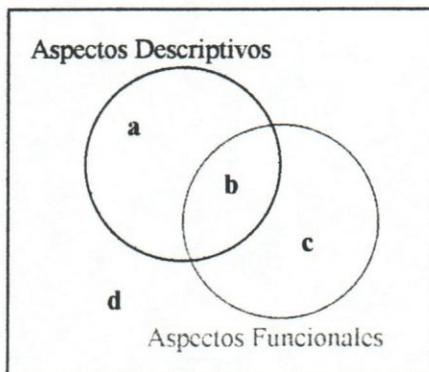
Operante Descriptiva y Operante Funcional

Tal y como lo señala David Hull, en su libro *Science as a Process* (Hull, 1992), una de las principales estrategias adaptativas de los términos científicos radica en su flexibilidad. Formulados inicialmente por el investigador con un propósito particular dentro de su teoría, pueden llegar a cumplir un papel diferente una vez se insertan dentro del repertorio verbal de la comunidad científica. Este es el caso, entre otros, del término operante.

Para 1972, cuando Catania realiza un análisis del término, distingue por lo menos tres acepciones: un uso descriptivo, un uso funcional y uno correlacional (Catania, 1973). En su uso descriptivo, la operante hace referencia al conjunto de respuestas que son capaces de producir un reforzador. Este sería el caso, por ejemplo, de la opresión de palanca con una fuerza de más de 5 newtons. Los límites que demarcan a la operante, en su acepción descriptiva, son independientes de la conducta del organismo y de hecho se especifican en unidades físicas; en una situación experimental, son fijados por el investigador, en otras circunstancias, es fijado por las exigencias del ambiente. Al ser independientes de la conducta del organismo, los límites de la operante descriptiva nada nos dicen acerca del repertorio de respuestas de este último. En lo que respecta a su aspecto descriptivo, el rango de respuestas especificado por la operante bien podría encontrarse totalmente ausente del repertorio del organismo. En este último caso, el organismo sería incapaz de emitir la conducta a ser reforzada.

La operante en su acepción funcional, por su parte, hace referencia a aquel subconjunto del repertorio de respuestas del organismo que se ve modificado por el reforzamiento. Si se especifica que el rango de fuerza de opresión de palanca necesario para obtener el reforzamiento está entre 2 y 4 Newtons, por ejemplo, las respuestas

Figura 1: Aspectos Descriptivos y Funcionales de la Operante

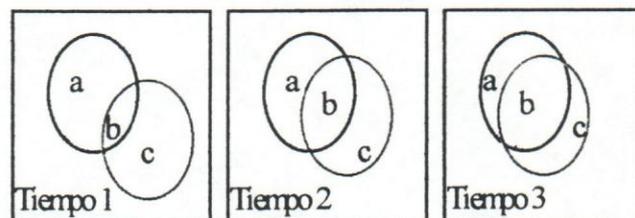


dentro de este rango se harán predominantes. No obstante, tal y como lo ponen en evidencia investigaciones como las de Hefferline y Keenan (1963), el rango de respuestas que se ve modificado con el refuerzo no tiene por qué coincidir exactamente con el especificado a nivel descriptivo con los límites de la operante. De hecho, aquellas respuestas próximas en la dimensión especificada por las contingencias de reforzamiento, aún cuando se encuentren fuera del rango reforzado, también tienden a aumentar su probabilidad de ocurrencia.

Este fenómeno se conoce como inducción de respuesta (Millenson, 1967).

En la Figura 1 se ilustra la relación entre los aspectos descriptivos y funcionales de la operante. El área especificada como (a) comprende todas aquellas respuestas que serían capaces de producir reforzadores pero que no están siendo emitidas por el organismo en un momento determinado. En el área (b) se tienen aquellas respuestas emitidas por el organismo que son reforzadas y por lo tanto aumentan su probabilidad de ocurrencia. Finalmente, el área (c) comprende a las respuestas que aumentan su probabilidad de ocurrencia a pesar de no ser reforzadas, en virtud de su relación con las respuestas del área (b). La relación entre estos aspectos descriptivos y funcionales

Figura 2: Evolución de la Operante



de la operante son los que dan lugar, según Catania (1973), al concepto correlacional de la operante.

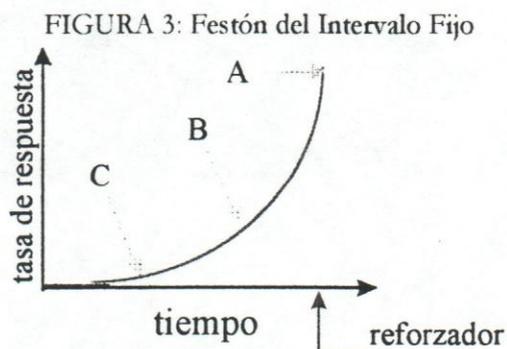
Las proporciones de instancias o variantes de respuesta pertenecientes a cada una de las áreas no permanecen estáticas a lo largo del proceso de condicionamiento.

Por el contrario, la diferenciación de respuesta va incrementando la proporción de respuestas en el área B, aumentando así la correlación entre los aspectos descriptivos y funcionales de la operante, tal y como se ilustra en la Figura 2. De esta forma, $b_{t=1} < b_{t=2} < b_{t=3}$.

De acuerdo con esta concepción correlacional, la operante, más que una clase de respuestas, constituye una *relación* entre clases de respuesta, aquella especificada por el ambiente (aspecto descriptivo) y aquellas respuestas del organismo que cambian su probabilidad de ocurrencia como consecuencia del reforzamiento (aspecto funcional). Dado el carácter correlacional de dicha relación, la operante pasa de ser una unidad discreta a una propiedad continua de las clases de respuesta; cabría entonces hablar de grados o magnitudes de "operantividad" (Catania, 1973).

El Principio Dinámico del Refuerzo

De acuerdo con lo discutido anteriormente, sólo si se consideran en forma exclusiva los aspectos descriptivos de la operante es posible tomarla como una unidad de análisis discreta, ya que son sus aspectos descriptivos los únicos que pueden presentar límites estáticos y bien definidos. La operante, como unidad *funcional*, presenta un contorno difuso y cambiante. Tal y como en el caso de la inducción de respuesta, mencionada anteriormente, los efectos del reforzamiento distan de ser



puntuales, sino que se difunden a lo largo de diversas dimensiones. Una de estas dimensiones, y quizás una de las más importantes en la estructuración del comportamiento, es la dimensión temporal.

La difusión temporal de los efectos del refuerzo se evidencia en forma especialmente clara en los programas de intervalo fijo. En dicho tipo de programa, el organismo es reforzado por la primera respuesta emitida después de un determinado lapso de tiempo desde el último reforzador (Fester y Skinner, 1957). De esta forma, si consideramos, por ejemplo, un programa de intervalo fijo 60", el organismo tendría que responder sólo una vez cada minuto para ser reforzado. No obstante, uno de los patrones de respuesta más característicos, aún cuando no el único, de este tipo de programas es el festón. La tasa

de respuesta aumenta a medida que transcurre el intervalo y este incremento es positivamente acelerado (véase la Figura 3). Aún cuando sólo la respuesta A es contigua con el reforzador, esta no es la única que aumenta su probabilidad de ocurrencia, sino que por el contrario, el reforzador afecta a toda la serie de respuestas que le anteceden, en forma inversamente proporcional al intervalo que separa a la respuesta del reforzador. Es así como el efecto del reforzador sobre la respuesta B es mayor que el de la respuesta C, aún cuando ambas respuestas se vean afectadas por él. En otras palabras, el efecto del reforzador sobre todas las respuestas exceptuando a la inmediatamente anterior a él es un efecto de reforzamiento demorado.

En los arreglos experimentales tradicionales en los cuales todas las respuestas emitidas por el organismo son idénticas para fines de su medición (es decir, se registran todas como cierres del mismo microinterruptor), no es posible discriminar los efectos a distancia del reforzador de sus efectos próximos. No obstante, si las distintas respuestas que ocurren a lo largo de un intervalo se diferencian unas de otras, distribuyéndolas, por ejemplo, en más de una manipulanda, es posible evidenciar la contribución del reforzamiento demorado a la tasa global. Este tipo de montaje, llevado a cabo por Catania (1971), mostró como la contribución de una segunda palanca *B*, al número total de respuestas (palanca A + palanca B), dependía de la posición de la respuesta B en la secuencia reforzada; el reforzar la secuencia BAAA, por ejemplo, producía, proporcionalmente, menos respuestas en B que la secuencia AABA.

A la luz de los hallazgos anteriormente expuestos se ve fortalecida la concepción de que la operante, al menos desde el punto de vista funcional, carece de fronteras claramente demarcadas. Nuestra unidad de análisis se perfila entonces como un conjunto difuso, en el cual los distintos elementos o instancias de respuesta difieren en su grado de pertenencia al conjunto (Cox, 1994), ya que los efectos del reforzador no son de todo o nada, sino que presentan distintas magnitudes que dependen, cuando menos en parte, de la separación temporal entre cada respuesta y el reforzador.

Investigaciones recientes en el área de equivalencia de estímulos apuntan también hacia la importancia de la demora del reforzamiento en la estructuración de unidades conductuales. De acuerdo con Sidman (1994), un conjunto de estímulos son equivalentes cuando se relacionan en forma reflexiva, simétrica y transitiva. Dicha relación de equivalencia entre estímulos parece subyacer a buena parte del comportamiento simbólico así como del desarrollo del comportamiento verbal. Uno de los

aspectos fundamentales para la creación de clases equivalentes de estímulos a resultado ser el posean funciones conductuales comunes. Tradicionalmente, las funciones conductuales exploradas habían consistido en el arreglo de contingencias que acompañaba a cada estímulo, como por ejemplo en arreglos de discriminación simple o condicional o el tipo de reforzador utilizado. Más recientemente, sin embargo, Astley y Wasserman (1999, Experimento 1) encontraron que el asociar una serie de estímulos con una demora del reforzamiento de una longitud determinada era capaz de producir clases equivalentes de estímulos. Estos resultados subrayan la importancia de la demora del reforzamiento en la configuración de unidades de conducta y su posible papel en la formación de conceptos y categorías supraordenadas.

Reforzamiento Demorado y Programas de reforzamiento

Los efectos demorados del reforzamiento no se limitan a la diferenciación de unidades de conducta, tal y como se expuso anteriormente, sino que también tiene repercusiones importantes en secuencias conductuales más complejas tales como la ejecución bajo los distintos programas de reforzamiento. Catania (1970) define los programas de reforzamiento como la especificación de las condiciones bajo las cuales las respuestas pueden producir un reforzador. En este sentido, identifica tres tipos de factores que determinan la ejecución bajo un determinado programa de reforzamiento. Estos tres tipos de factores son los efectos dinámicos del reforzamiento, los efectos discriminativos y los efectos diferenciadores. Cada programa de reforzamiento constituye una combinación particular de estos tres efectos.

Los efectos dinámicos del programa hacen referencia a los efectos definitorios del reforzamiento: el aumentar la tasa de respuesta. La distribución temporal del reforzamiento y su relación con la distribución temporal de las respuestas determinan los efectos globales del reforzamiento sobre la ejecución.

Los efectos discriminativos hacen referencia al control de estímulos, es decir, a cómo el reforzamiento diferencial en presencia de alguna propiedad discriminativa del ambiente pone al espaciamiento de las respuestas bajo el control de los cambios de estímulo.

Finalmente, los efectos diferenciadores del programa hacen alusión al reforzamiento diferencial no ya de acuerdo con propiedades de los estímulos, como en el caso de los efectos discriminativos, si no a las propiedades de las respuestas. El ejemplo

prototípico de los efectos diferenciadores lo constituyen los programas de reforzamiento dependientes de la tasa, como el reforzamiento diferencial de tasa baja y el reforzamiento diferencial de tasa alta.

Los efectos demorados del reforzamiento, junto con sus efectos inmediatos o puntuales, constituyen los efectos dinámicos de los programas de reforzamiento. Ya se expuso con anterioridad cómo los efectos demorados del reforzamiento contribuyen a configurar el patrón de respuesta característico bajo programas de intervalo fijo. El papel de la demora, sin embargo, no se limita a este tipo de programa.

En el caso de los programas simples, por ejemplo, el patrón de pausa y carrera distintivo de los programas de razón fija (Fester y Skinner, 1957) parece depender, cuando menos en parte, de la demora del reforzamiento. Morgan (1974), encontró que los efectos depresores de la tasa global generados por la demora del reforzamiento en programas de razón se debía principalmente a un alargamiento de la pausa post-reforzamiento. Morgan postuló entonces que los efectos de la magnitud de la razón sobre la pausa post-reforzamiento se debían en realidad al aumento consecuente del tiempo entre la primera respuesta de la razón y el reforzador. Cuantas más respuestas sean necesarias para la administración del reforzamiento, es decir, cuanto mayor sea la razón del programa RF, mayor será la separación entre las primeras respuestas y el reforzador. Los experimentos de Killeen (1969) donde la tasa de reforzamiento y la magnitud de la razón se disociaban mediante controles acoplados parecen apuntar en este sentido.

La ejecución bajo programas de reforzamiento encadenados también parece estar mediada por los efectos demorados del reforzamiento. En efecto, los eslabones más alejados del reforzamiento en los programas encadenados presentan un control de estímulos más pobre que aquellos más próximos al reforzador terminal (Gollub, 1978).

Se evidencia entonces como el efecto demorado del reforzamiento constituye una piedra angular de buena parte del cuerpo teórico del Análisis Experimental de la Conducta. Por una parte, permite caracterizar los efectos dinámicos del reforzamiento, a la vez que contribuye a la estructuración de la conducta, ya sea la ejecución bajo los distintos programas de reforzamiento como, a nivel más molecular, en la estructuración de las operantes. Es por ello que el estudio de los factores que modulan los efectos de la demora del reforzamiento es de importancia central para el desarrollo de una teoría de la

conducta. Esto es especialmente cierto con respecto a procesos más básicos, tales como el condicionamiento pavloviano.

Interacción Clásico-Operante y las unidades de análisis

Uno de los factores que inciden sobre los efectos del reforzamiento demorado más claramente identificado en la literatura es la señal de la demora. En efecto, cuando el inicio de intervalo de demora es acompañado por un estímulo exteroceptivo, el decremento de la tasa de respuesta es mucho menor que en el caso de la demora no señalada (Hull, 1942; Renner, 1964). Varias hipótesis han sido formuladas para explicar las diferencias en la ejecución entre la demora señalada y la no señalada, las cuales serán expuestas en detalle más adelante. Es la hipótesis de la presente investigación, sin embargo, que los efectos de la señal de la demora responden a asociaciones pavlovianas establecidas entre el estímulo señal y el reforzador.

Las implicaciones teóricas de esta hipótesis no son desestimables. Por una parte, vinculan al condicionamiento operante con una de las áreas de investigación más fértiles desde los años setenta hasta la actualidad: el condicionamiento pavloviano. Por otra parte, abre las puertas para un posible papel del condicionamiento clásico en la configuración de las unidades analíticas del condicionamiento operante. Si en efecto el condicionamiento pavloviano es responsable de los efectos de la señal de la demora, entonces tanto el alcance de las unidades conductuales como los efectos dinámicos del reforzamiento y aún la ejecución bajo programas de reforzamiento podría ser modulada por este tipo de condicionamiento.

Ribes y López (1985) han sugerido que las relaciones entre condicionamiento clásico y operante no son excluyentes, si no que por el contrario, estos procesos se encuentran interrelacionados en forma jerárquica, de forma tal que el condicionamiento clásico (función contextual) sienta las bases para el condicionamiento operante. Es así como cada nivel de la jerarquía depende de los mecanismos de los niveles anteriores, aun cuando aporta mecanismos propios que alteran las propiedades funcionales de la interacción, dado origen a características emergentes. La naturaleza pavloviana de la relación entre la señal de la demora y el reforzador podría ser entendida como una vía de relación entre los distintos niveles de la jerarquía conductual.

El Reforzamiento Demorado: hallazgos empíricos e hipótesis explicativas

Thorndike y Washburn

Aún cuando los efectos demorados del reforzamiento son de importancia central para el Análisis Experimental de la Conducta, la investigación en el área antecede en varios años al surgimiento de esta corriente teórica. La importancia del intervalo que media entre la respuesta y el reforzador había sido ya señalada por Thorndike en una de sus elaboraciones de la Ley del Efecto (Malone, 1990), pero no es sino hasta los trabajos de Washburn (1917) cuando se formula de forma explícita la importancia del intervalo entre el "impulso aferente y el eferente". Para Washburn, sin embargo, el efecto del reforzamiento demorado no era un principio fundamental en sí mismo, sino sólo un caso particular de la ley de la recencia (Washburn, 1917). Es con el trabajo de Hull que los efectos demorados del reforzamiento adquieren importancia central dentro de las teorías del aprendizaje.

Intervalos llenos y vacíos

Es precisamente Hull (1942) quien lleva a cabo una de las primeras revisiones de los efectos de la demora del reforzamiento. En esta primera revisión Hull identifica dos grandes grupos de investigaciones. Por una parte, experimentos como los de Watson (1917, c.p. Hull, 1942), no encontraban diferencias significativas en las curvas de aprendizaje entre sujetos que se reforzaban en forma inmediata y aquellos reforzados en forma demorada. Por otra parte, investigaciones como la de Haas-Hamilton (1929, c.p. Hull, 1942), reportaban marcados retardos en el aprendizaje. Hull identificó como elemento determinante de las diferencias entre ambos grupos de investigaciones a las características del intervalo de demora; las investigaciones que no arrojaban efectos diferenciales del reforzamiento demorado se caracterizaban por períodos de demora "llenos", en los cuales tenían lugar señales previamente asociadas al reforzamiento, mientras que en las investigaciones que arrojaban efectos marcados de la demora dicho intervalo se encontraba "vacío". Un ejemplo del primer tipo de arreglo lo tenemos en el experimento de Watson (1917, c.p. Hull, 1942). En estos experimentos ratas albinas debían buscar el agujero que conducía hacia un recipiente de comida en una caja cubierta de una capa de aserrín. En la condición demorada la comida se encontraba

cubierta con una rejilla, que sólo se retiraba 30 seg. después de la llegada del animal. En los experimentos de intervalo vacío, por el contrario, el período de demora típicamente consistía en mantener al animal confinado en una caja de espera, distinta del lugar donde era finalmente alimentado el sujeto. Este segundo grupo de experimentos mostraba la existencia de un gradiente de reforzamiento cuyo punto máximo era el inmediatamente anterior al reforzador, descendiendo progresivamente hasta una demora de aproximadamente un minuto, más allá de la cual la pendiente se hacía mucho menos pronunciada.

Para Hull (1942), el mecanismo subyacente a la diferencia entre ambos tipos de arreglos es el reforzamiento de segundo orden, el cual confiere atributos reforzantes a los estímulos concomitantes al reforzador. Es así como el olor de la comida que escapaba por la rejilla en el experimento de Watson resultaba de por sí reforzante, manteniendo tiempos de respuesta equivalentes a aquellos mantenidos por el reforzador primario.

El gradiente de demora de Hull

Hull sintetiza entonces los hallazgos experimentales del área en torno a dos principios fundamentales: por una parte, el gradiente de reforzamiento, o el efecto decreciente del reforzamiento a medida que se alejan de él las respuestas en el tiempo, y el gradiente más extendido en el tiempo, producto del reforzamiento condicionado. La acción conjunta de ambos principios dan origen al gradiente de meta (Hull, 1942, p. 143).

La forma particular del gradiente de meta viene dada para Hull por el efecto sumativo de los gradientes de reforzamiento no sólo del reforzador primario, sino también de los reforzadores secundarios. Es de resaltar, entonces, cómo a la luz del postulado de gradiente de meta de Hull los efectos de la señal de la demora no constituyen un fenómeno aislado o distinto del reforzamiento demorado a secas, si no que por el contrario arroja luz sobre los mecanismos subyacentes a la conformación de cualquier gradiente de meta. A partir este concepto, Hull deriva una serie de corolarios que predecían con precisión diversos aspectos del aprendizaje de laberintos, tales como la elección de las rutas que conllevan un menor retardo del reforzamiento, el orden de eliminación de las alternativas erradas en el aprendizaje de laberintos así como la aplicación de la ley de Weber a la discriminación entre distintos intervalos de demora.

Sintetizando entonces los aportes de Hull, vemos como subraya la acción del reforzador a lo largo de una ventana temporal (gradiente de reforzamiento), y unifica bajo la acción del reforzamiento secundario los hallazgos divergentes sobre los efectos de la demora. Este primer punto no sería retomado por el Análisis Experimental de la por lo menos hasta la década de los sesenta, con los trabajos de Dews acerca de la ejecución bajo programas de intervalo fijo), mencionadas anteriormente, mientras que el segundo principio, el de reforzamiento demorado, se incorporaría en la década de los 80 con las investigaciones de Lattal.

La Teoría Monofactorial de Spence

La aproximación hulliana al problema del reforzamiento demorado era entonces bifactorial: por una parte actuaba el gradiente primario de reforzamiento y por otro los efectos del reforzamiento secundario. Spence (1947, 1958), por su parte, presentaba objeciones metateóricas al concepto de gradiente primario de reforzamiento. Para Spence, el gradiente primario de reforzamiento implicaba un efecto de causalidad retrógrada, en el cual el reforzamiento afectaba a las respuestas que lo antecedían en el tiempo, precediendo entonces el efecto a la causa. En el reforzamiento secundario, a diferencia del gradiente primario, la causa opera simultáneamente sobre el efecto, siendo innecesario postular efectos causales retrógrados. Adicionalmente, apuntaba Spence, la explicación monofactorial del efecto de la demora del reforzamiento en términos exclusivos del reforzamiento secundario o condicionado resultaba más parsimoniosa que la versión bifactorial. Es así como todo efecto distal del reforzamiento para Spence respondía a un encadenamiento de estímulos y respuestas, eliminándose cualquier posible efecto de causalidad a distancia.

La versión del Análisis Experimental

La Conducta de los Organismos

Dentro de las filas del análisis experimental de la conducta el problema del reforzamiento demorado recibe su primer tratamiento sistemático en "La Conducta de los Organismos". Allí Skinner examina los efectos de cuatro niveles de demora del reforzamiento (1, 2, 3 y 4 segundos) sobre la adquisición de la opresión de palanca en un programa de reforzamiento continuo (Skinner, 1938, p. 73). Los resultados presentados por Skinner muestran como el punto de inflexión del registro acumulativo en

el cual aparece un pendiente distinta de cero aumenta correlativamente al intervalo de demora. Es decir que cuanto mayor era la demora del reforzamiento, más tardaba la operante en comenzar a consolidarse. Así mismo, la pendiente del registro tendía también a disminuir a medida que aumentaba la demora, haciéndose también más variable la ejecución. Skinner reporta adicionalmente haber logrado el condicionamiento de la opresión de palanca hasta con un retardo de 8 segundos, aún cuando en forma mucho más lenta y menos estable que en el caso del reforzamiento continuo (Skinner, 1938, p.74).

Más adelante, en su tratamiento del recondicionamiento periódico, Skinner vuelve sobre el tema de la demora del reforzamiento, esta vez observando su efecto sobre una respuesta ya estabilizada bajo un programa de reforzamiento de intervalo fijo³. Los resultados obtenidos por Skinner muestran una disminución de la tasa de respuesta correlativa a la duración de la demora, cuanto mayor era el intervalo que separaba a la respuesta del reforzamiento tanto mayor era la depresión de la tasa de respuesta con respecto a la condición de reforzamiento continuo (Skinner, 1938, p. 141).

Si bien los resultados obtenidos por Skinner resultan redundantes con respecto a las investigaciones anteriores a "La Conducta de los Organismos", estos experimentos tienen dos aportes fundamentales. En primer lugar, en el experimento acerca del efecto de la demora sobre la conducta mantenida por un programa de intervalo fijo, Skinner implementa una estrategia de control que sería después ampliamente utilizada en la investigación operante sobre la demora del reforzamiento: el reinicio del intervalo de demora ("delay interval reset"). Una de las principales dificultades metodológicas que surgen al tratar de implementar un procedimiento de demora del reforzamiento radica en qué hacer con las respuestas que emite el organismo durante el período de demora. Si al organismo se le permite responder libremente durante este período, la demora nominal (aquella programada por el experimentador), tenderá a sobrestimar la demora real. A fin de mantener la demora en un mínimo conocido el tiempo de la demora puede

³ El término "intervalo fijo" no había sido introducido por Skinner para 1938. No obstante, como arreglo de reforzamiento intermitente, se describe bajo el rubro de recondicionamiento periódico, detallando incluso la forma de festón de la curva de respuesta característica de este programa.

comenzar a contar desde cero si el animal responde durante el período de demora. Esta fue precisamente la estrategia implementada por Skinner.

Un segundo aporte del tratamiento de Skinner de la demora del reforzamiento lo constituye su explicación de los efectos depresores de la tasa de respuesta que tiene la demora del reforzamiento. Tal y como se expuso anteriormente, tratamientos como el de Hull enfatizaban el carácter primario de los efectos remotos del reforzamiento: su efecto fortalecedor simplemente decrecía en forma exponencial con respecto al tiempo. No obstante, Skinner plantea una explicación alternativa: el reforzamiento demorado constituye un caso intermedio entre el reforzamiento y la extinción. Para los términos del sistema skinneriano de 1938 esto significaba principalmente un decremento en las entradas de la reserva refleja. De acuerdo con esto, los efectos de la demora no se deberían evidenciar en forma inmediata ni brusca, por el contrario, el descenso de la tasa de respuesta debería darse en forma gradual, en la medida en que se fuese mermando la reserva refleja acumulada por el reforzamiento contiguo. A pesar de que esta explicación predecía en forma precisa el estado de transición entre el reforzamiento contiguo y el demorado, al entrar en desuso el concepto de reserva refleja el abordaje original de Skinner no tuvo seguimiento ulterior⁴.

Sidman

A pesar de que la explicación de los efectos de la demora por vía de la reserva refleja resultaron de poco valor heurístico, otros trabajos de Skinner dieron origen a nuevas aproximaciones conceptuales al problema de la demora del reforzamiento. Con su artículo sobre la superstición en el pichón (Skinner, 1948 y Skinner y Morse, 1957), Skinner puso en evidencia que el reforzamiento es siempre contiguo con respecto a alguna respuesta, así esta respuesta no sea la que el experimentador pretende reforzar. La respuesta contigua al reforzador aumentará su probabilidad de ocurrencia independientemente de que exista o no una relación causal entre ella y el reforzamiento. Sidman (1960) va a retomar esta idea para dar explicación a los efectos de la demora del reforzamiento. En sus consideraciones sobre las tácticas de control en los diseños intrasujeto, Sidman señala la importancia de la contigüidad entre la respuesta y el

⁴ Véase, no obstante, la similitud con las propuestas recientes sobre momentum conductual que se exponen más adelante

reforzador como estrategia para maximizar los efectos de la operación experimental. De no existir una contigüidad estricta entre la respuesta y el reforzador los efectos fortalecedores del refuerzo, lejos de concentrarse sobre la respuesta de interés, se dispararían en respuestas aledañas y potencialmente competitivas con la respuesta que se pretende reforzar. Esta difusión de los efectos fortalecedores del refuerzo redundaría, para Sidman, en un incremento en la varianza de error de la investigación. Es de hacer notar que el posible papel desempeñado por las conductas competitivas había sido ya señalado por Spence (1947, 1958).

Si bien la hipótesis de las conductas competitivas de Sidman no recibió contrastación experimental directa dentro de la investigación en análisis experimental del comportamiento, trabajos anteriores reportados por Spence (1958) apuntaban hacia la necesidad de que ocurriesen conductas competitivas para que se produjesen los efectos depresores de la demora. Mas recientemente, los trabajos de Shaal, Shahan, Kovera y Reilly (1998) retoman la hipótesis de Sidman, pero se concentran en la conducta de observación como conducta competitiva particular que aumenta como consecuencia del reforzamiento demorado.

Clasificación de las Investigaciones Contemporáneas

Recapitulando entonces los hallazgos e hipótesis explicativas derivadas de los primeros cincuenta años de investigación sobre demora del reforzamiento nos encontramos con dos líneas de investigación casi paralelas y con escasos contactos entre sí. Por una parte, derivadas de la tradición Hulliana, se tienen una amplia serie de investigaciones dedicadas a dilucidar el carácter primario o derivado de la demora del reforzamiento, la importancia de las claves ambientales presentes durante la demora, así como la influencia de variables como la privación o la magnitud del reforzamiento sobre los efectos de la demora⁵. Por otra parte, dentro del Análisis Experimental de la Conducta, la investigación en el área presenta hasta finales de la década de los sesenta una importancia tangencial, aún cuando conceptualmente la demora del reforzamiento se encontraba ligada a tópicos tan importantes para la teoría de la conducta como el concepto de contingencia, la delimitación e las unidades de análisis y la teoría de los programas de reforzamiento.

⁵ Véase Renner, 1964, para una revisión exhaustiva de estas investigaciones

Llama la atención cómo fenómenos tan ampliamente descritos en la literatura hulliana como el efecto exponencialmente decreciente en el tiempo del refuerzo tomasen tanto tiempo para ser tomados en consideración por el Análisis Experimental de la Conducta. Amén de la necesidad de separarse de conceptualmente de la tradición de Hull, como se pone de manifiesto en artículos clave para el Análisis Experimental como el clásico "Son Necesarias las Teorías de Aprendizaje" (Skinner, 1950), existen por lo menos tres factores adicionales que pueden estar relacionados con esta aproximación tardía al problema de la demora del reforzamiento. Por una parte, tal y como lo señala Skinner en el prólogo de 1960 a "La Conducta de los Organismos", existe una inmensa brecha operativa entre la tradición de investigación de Hull y Tolman y la tradición Skinneriana: mientras que la mayor parte de la investigación de Hull y Tolman fue realizada con en aprendizaje de laberintos y corredores con cajas de meta ("runways"), la investigación skinneriana se ha llevado a cabo en forma casi exclusiva en aparatos operantes. Mientras que en el laberinto la distancia entre la respuesta y el reforzador tiene una concreción física ineludible, el aparato operante fue diseñado precisamente para reducir dicha distancia al mínimo, favoreciendo el estudio de efectos puntuales más que de secuencias complejas de interacción (Skinner, 1956)⁶.

Un segundo factor que pudo haber contribuido a la incorporación tardía del Análisis Experimental de la Conducta a la investigación en demora del reforzamiento, radica en el énfasis especial de Skinner en el aprendizaje en un solo ensayo. Tal y como lo ha señalado Malone en repetidas oportunidades (Malone, 1990 y 1999), Skinner desarrolla la metodología operante en busca de la relación más simple posible entre el organismo y el ambiente: el efecto de un reforzador sobre una respuesta en un organismo individual. Buena parte del capítulo sobre condicionamiento y extinción en "La Conducta de los Organismos" está dedicado a estudiar los efectos de un reforzador puntual sobre la subsecuente curva de extinción. Dado que el estudio de la demora del reforzamiento implica el estudio los efectos del refuerzo en un tiempo $t-n$, el énfasis en el aprendizaje en un solo ensayo t dificulta la identificación de efectos remotos.

El tercer factor que parece haber contribuido a lo tardío de la investigación operante sobre la demora del reforzamiento comprende las prácticas lingüísticas de la

⁶ Para una discusión más exhaustiva sobre las limitaciones conceptuales impuestas por la caja operante, véase Ribes y López, 1985.

comunidad de analistas conductuales. Tal y como subrayado Catania (1971), el Análisis Experimental cuenta con un solo término "reforzamiento", para designar tanto una operación (administración del reforzador) como un efecto (aumento en la probabilidad de ocurrencia de la conducta). El hecho de que el reforzamiento, como operación, sea puntual y esté relacionado sólo con una respuesta, ha contribuido a soslayar la extensión temporal de los efectos del refuerzo y su efecto sobre múltiples respuestas. Es por ello

que Catania recomienda reservar el término "reforzamiento" para la operación y referirse a los efectos de dicha operación como fortalecimiento.

Efectos de la demora sobre los distintos programas de Reforzamiento

En vista de lo anterior, las preguntas tradicionales en la investigación no skinneriana afloran tardíamente en la literatura operante, matizada por los procedimientos particulares que caracterizan a esta corriente de investigación. Un primer grupo de investigaciones, que se extiende desde 1960 hasta finales de la década de los setenta se abocó a estudiar los efectos de la demora sobre los distintos programas de reforzamiento. Uno de los primeros experimentos en esta línea lo constituye la réplica sistemática de Dews de los trabajos de Skinner con reforzamiento continuo reportados en "La Conducta de los Organismos" (Dews, 1960). En esta investigación, Dews utiliza un rango de intervalos de demora mucho más amplio que el reportado por Skinner, trabajando con intervalos de 10, 30 y 100 segundos, así como una respuesta previamente establecida mediante reforzamiento continuo no demorado, así como bajo reforzamiento intermitente. Adicionalmente, compara explícitamente dos procedimientos de programación de la demora: por una parte, el procedimiento de reinicio del intervalo, utilizado anteriormente por Skinner, y un segundo procedimiento en el cual las respuestas emitidas durante el intervalo de demora carecían de consecuencias programadas. Al igual que en los experimentos de Skinner, los intervalos de demora no fueron señalados mediante estímulos exteroceptivos. Dews encuentra que tanto la tasa de respuesta como la de reforzamiento es una función inversa del intervalo de demora. Esta relación se mantuvo para ambos tipos de procedimientos de demora, tanto con como sin reinicio del intervalo. No obstante, la tasa de respuesta para el procedimiento sin contingencias programadas para las respuestas emitidas durante la demora resultó considerablemente mayor que para el procedimiento con reinicio.

El procedimiento apropiado de control para los efectos demorados del reforzamiento continuaba sin quedar claro en la literatura. Si bien los efectos de la demora del reforzamiento sobre la tasa de respuesta habían demostrado ser contundentes, la introducción de la demora de reforzamiento no solo afectaba la contigüidad respuesta-reforzador, si no que también alteraba la densidad de reforzamiento. El control de este posible factor de confusión fue llevado a cabo por Neuringer (1969) mediante el uso de un programa concurrente encadenado. Con este procedimiento, Neuringer encontró que no existían diferencias entre la elección de un componente de reforzamiento demorado y uno de intervalo fijo de igual duración. Estos resultados le llevaron a postular que "el tiempo entre la respuesta y el reforzador controla la probabilidad de esa respuesta, independientemente de si se da o no la intervención de otras respuestas." (Neuringer, 1969, p. 383). En otras palabras, mientras el intervalo entre una determinada respuesta y el reforzador se mantenga constante el efecto demorado del reforzamiento no se ve afectado por la ocurrencia de otras respuestas durante el intervalo.

Es de destacar que esta investigación de Neuringer tiene implicaciones importantes sobre una de las preguntas centrales formuladas por los hullianos: la existencia de un gradiente primario de reforzamiento demorado. De ser cierta la hipótesis monofactorial de Spence (1947, 1958), el reforzamiento puede ejercer su efecto a distancia sólo en la medida en que el intervalo entre la respuesta y el reforzador se encuentre mediado por otras respuestas o por otros estímulos que funjan como reforzadores de segundo orden. Por el contrario, de existir un gradiente primario de reforzamiento, este podría ejercer su efecto fortalecedor "a través del vacío", dependiendo su efecto sólo del tiempo que separa a la respuesta del reforzador. Esto último es precisamente el hallazgo de Neuringer. Estos resultados ponen de manifiesto el "valor agregado" que ha aportado la metodología operante al estudio del fenómeno.

El trabajo sobre el efecto de la demora en programas de reforzamiento intermitente habría de esperar el principio de la década de los sesenta. Uno de las primeras aproximaciones a este problema lo constituye la investigación de Morgan (1972). Dado que los datos sobre demora del reforzamiento en programas de reforzamiento continuo mostraban un reducción global de la tasa de respuesta, Morgan esperaba un aumento en la pausa post-reforzamiento como consecuencia de la demora del reforzamiento en los programas de intermitentes. En efecto, un análisis de los

efectos de intervalos de demora señalada de 0.75, 3 y 12 segundos sobre un programa de razón fija 9 reveló un alargamiento correlativo de la pausa post-reforzamiento en cada uno de los sujetos estudiados. Estos efectos de de la magnitud del intervalo sobre la tasa de reforzamiento fueron replicados por Kendall y Newby (1978), utilizando controles acoplados.

Los resultados de Morgan añaden la demora del reforzamiento al conjunto de variables que se conoce afectan a la pausa postreforzamiento, tales como el tamaño de la razón, la magnitud del reforzamiento, el nivel de privación y el criterio de fuerza de la manipulanda (Morgan, 1972). Es de destacar que a pesar de que la pausa postreforzamiento constituye una variable dependiente netamente skinneriana, la relación entre la demora del reforzamiento y la magnitud del reforzador ya había sido explorada 10 años antes por los hullianos, con los trabajos de Davenport (1962). Este autor propuso la posibilidad de expresar ambas variables en una métrica común, encontrando que un incremento en una unidad en la demora del reforzamiento puede ser compensado por un incremento en una unidad logarítmica de la magnitud del reforzador. Esta misma idea se encuentra implícita en muchos de los modelos contemporáneos de autocontrol, que trabajan con arreglos de elección entre recompensas inmediatas y pequeñas o recompensas grandes y demoradas (Green, y Snyderman, 1980).

Williams (1976), estudió los efectos de la demora no señalada sobre la tasa de respuesta en un programa de reforzamiento de intervalo aleatorio. En esta investigación utilizó un procedimiento sin contingencias programadas para las respuestas durante el intervalo de demora, así como controles acoplados que recibían reforzamiento no contingente en un programa equivalente de tiempo variable. El descenso en las tasas de reforzamiento para los sujetos en la condición de reforzamiento demorado fueron equivalentes a los observados en los controles acoplados, aún para intervalos de demora breves (3 seg.). Vistos estos resultados en conjunto con las investigaciones de Morgan, Kendall y Newby, Neuringer y Drews, se evidencia la generalidad de los efectos de la demora del reforzamiento a través de los distintos programa de reforzamiento.

Efectos de la Señal de la Demora

Si bien la investigación de Neuringer (1969) aporta evidencia contundente acerca de la existencia de un gradiente primario de demora, esto no elimina la importancia de los reforzadores secundarios en el efecto a distancia del reforzamiento. Un segundo

grupo de investigaciones dentro del Análisis Experimental de la Conducta se ha abocado al estudio sistemático del papel de la señal de la demora en el mantenimiento de la tasa de respuesta bajo condiciones de reforzamiento demorado.

Una de las primeras comparaciones sistemáticas entre los procedimientos de demora señalada y demora no señalada fue llevado a cabo por Richards (1981). Con el fin de aislar los efectos de la densidad de reforzamiento de los efectos de la demora, Richards utilizó dos programas de reforzamiento de base: el intervalo variable (IV) y el reforzamiento diferencial de tasa baja (RDB). Si bien se esperaba que la demora del reforzamiento produjese un mismo efecto depresor de la tasa en ambos programas, debería aumentar la tasa de reforzamiento en el programa RDB, no así en el IV. Adicionalmente, se estudió el efecto de cuatro niveles de demora: 10, 5, 2.5, 1 y 0.5 segundos. Los resultados obtenidos por Richards arrojan efectos principales tanto de la duración de la demora del reforzamiento (siendo la tasa una función inversa de la duración) como de la señal de la demora, observándose tasas de respuesta mayores para las sesiones de demora señalada que para las de demora no señalada. Estos efectos fueron equivalentes para el programa de reforzamiento de intervalo variable como para el programa RDB. No obstante, los efectos de la señal y la duración de la demora no se comportaron en forma ortogonal si no que por el contrario evidenciaron interacción. Es así como la tasa de respuesta decrece en forma mucho más acelerada al aumentar la duración de la demora en la condición de demora señalada que en la de demora no señalada. Esta interacción entre ambos factores se evidenció tanto en el programa VI como en el RDB.

Adicionalmente a sus hallazgos experimentales, Richards (1981) aporta una posible explicación para los efectos de la señal de la demora. En primer lugar, adopta la explicación de Spence y Sidman de que los efectos depresores de la tasa de respuesta en el reforzamiento demorado no señalado son producto del reforzamiento adventicio de conductas competitivas durante el intervalo de demora. En la medida en que dichas respuestas se generalicen a otras porciones de la sesión los efectos de la demora serán más pronunciados. Cuanto más similares sean los dos componentes (intervalo de demora vs. el resto de la sesión) tanto mayor será la reducción de la tasa de respuesta. La función de la señal de la demora, de acuerdo con la hipótesis de Richards, radica en obstaculizar la generalización de las respuestas competitivas al resto de la sesión.

Vemos entonces como la hipótesis de Richards descansa sobre tres afirmaciones fundamentales, que podemos denominar, respectivamente, R_1 , R_2 y R_3 :

- R_1 : el efecto de la demora no señalada del reforzamiento depende del reforzamiento adventicio de conductas competitivas durante el intervalo de demora.
- R_2 : dichas respuestas competitivas deben generalizarse al resto de la sesión experimental
- R_3 : esta generalización debe ser menor para los arreglos de demora no señalada que para los de demora señalada.

Investigaciones recientes llevadas a cabo por Schaal, Shahan, Kovera y Reilly (1998) parecen aportar evidencia a favor de una versión modificada de R_1 y R_2 . Al igual que Richards (1981) y Sidman (1960) antes que él, Schaal et. al. postulan que los efectos de la demora responden al reforzamiento adventicio de otras respuestas. No obstante, estas respuestas competitivas no son una respuesta cualquiera, si no aquellas respuestas que producen estímulos asociados a la ocurrencia del reforzador, es decir, respuestas de observación (Wyckoff, 1952). Típicamente, en cualquier programa de reforzamiento, estas respuestas de observación tales como la orientación y acercamiento al comedero no son registradas, pero no obstante ejercen un papel importante tanto en la adquisición de patrones simples como la discriminación como en fenómenos de orden superior como la igualación. Dada su proximidad temporal con el reforzador, las respuestas de observación son las candidatas perfectas para el reforzamiento adventicio.

A fin de registrar las respuestas de observación Schaal, Shahan, Kovera y Reilly (1998) utilizaron un arreglo de dos teclas en una caja operante para palomas. En la primera tecla, o tecla de respuesta, el animal podía responder bajo condiciones estandar de intervalo variable. Al darse la respuesta que debería producir el reforzador, ocurrían los cambios en la caja usualmente asociados con la administración del reforzador: la luz de la caja se apagaba y la luz del comedero se encendía. El recipiente de granos, sin embargo, no se encontraba disponible. En vez de ello, la segunda tecla, o tecla de observación, se iluminaba con una luz roja durante 5 seg. El primer picotazo a la tecla de observación durante esos 5 seg. ponía el grano a disposición del animal.

Las respuestas a esta segunda tecla pretendían ser, dentro del marco de la presente investigación, análogos funcionales de la respuesta de observación. Si bien, tal y como lo mencionan los autores, en los arreglos tradicionales la disponibilidad del

comedero no depende de las respuestas de observación (al contrario del arreglo utilizado), la respuesta de observación es una condición necesaria para el consumo del reforzamiento. Es en base a esta analogía funcional que Schaal et. al. (1998). Proponen el arreglo anteriormente descrito como una forma de medir las respuestas de observación.

En el primer experimento reportado por los autores no se observó un aumento de las respuestas de observación al introducirse una de demora del reforzamiento de 5 seg. No obstante, en la medida en que se fueron eliminando las demás claves asociadas a la disponibilidad del reforzador, las respuestas de observación aumentaron con respecto a su frecuencia durante la línea base, manteniéndose incluso al reintroducirse una demora no señalada del reforzamiento.

Retomando los enunciados derivados de la hipótesis de Richards (1981), tenemos que los resultados del primer experimento de Schaal et. al. (1998) aportan evidencia que apoya parcialmente a R1. En efecto, este experimento demuestra que las respuestas de observación pueden ser mantenidas aún en condiciones de reforzamiento demorado, siempre y cuando no existan claves competitivas asociadas a la disponibilidad del reforzador. No obstante, contrariamente a lo predicho por R1, el aumento en la tasa de las respuestas de observación no trajo como consecuencia una disminución concomitante de la tasa operante.

El segundo experimento de Schaal, Shahan, Kovera, y Reilly, (1998), pretendía evidenciar la posibilidad de mantener la respuesta de observación en ausencia de reforzamiento primario contingente. Para ello las respuestas de picoteo en un programa de reforzamiento tandem de tiempo variable- tiempo fijo fueron reforzadas mediante la presentación de un estímulo previamente asociado a la disponibilidad del grano. Aún cuando el reforzamiento primario no era contingente al picoteo de la tecla, esta respuesta se mantuvo a niveles comparables a los del programa de reforzamiento de intervalo aleatorio que había servido de línea base. Si bien el propósito inicial de este experimento radicaba en poner de manifiesto la posibilidad de mantener la respuesta de observación aún en casos en los cuales esta no resultaba reforzada directamente, los resultados obtenidos hablan más bien del efecto fortalecedor de las claves asociadas a la presencia del reforzador primario. Tal y como lo señalan los autores, el valor funcional de dichas claves parece desarrollarse mediante mecanismos pavlovianos, donde la clave deviene en Estimulo Condicionado en virtud de su relación temporal con el

reforzador. A partir de estos resultados, Schaal, Shahan, Kovera, y Reilly, (1998) postulan una hipótesis alternativa a la de Richards (1981) para explicar los efectos de la señal de la demora del reforzamiento. Para los primeros, son precisamente las asociaciones pavlovianas entre la señal de la demora y el reforzador primario las responsables del mantenimiento de la tasa de respuesta, permitiendo que la señal funja como reforzador condicionado.

Dos investigaciones anteriores de Schaal apuntan en este sentido. En primer lugar, de ser pavloviana la relación entre la señal de la demora y el reforzador esta debería ser susceptible al intervalo entre estímulos. Constituye una de las propiedades más ampliamente difundidas del condicionamiento pavloviano su susceptibilidad a la manipulación del intervalo que separa al estímulo condicionado y al incondicionado. Es así como para ciertos intervalos, el condicionamiento demorado es más efectivo que el condicionamiento de huella en elicitar respuestas condicionadas (Mackintosh, 1974). Así mismo, dentro del procedimiento de huella, la capacidad del EC para elicitar respuestas condicionadas disminuye en la medida en que aumenta el intervalo entre el EC y el EI. Los experimentos de Schaal y Branch (1988) contrastaron la validez de estas relaciones para el caso de la señal de la demora.

Utilizando un programa de intervalo variable en pichones, Schall y Branch (1988) probaron la efectividad de una breve señal de medio segundo para mantener la tasa de respuesta para demoras de reforzamiento de 1m 3, 9 y 27 segundos. Tal y como cabría esperar, la señal breve fue capaz de mantener los niveles operantes sólo para las demoras breves; para la demora de 27 segundos la tasa de respuesta descendió a los niveles de la demora no señalada. No obstante, cuando la señal de la demora se prolongaba a lo largo de todo el intervalo de 27 segundos esta sí era capaz de mantener la respuesta a los niveles de línea base.

En una segunda serie de investigaciones Schaal y Branch probaron los efectos de la duración de la señal sobre la tasa de respuesta (Schaal y Branch, 1990). Utilizando un programa múltiple, donde ambos componentes consistían de programas de reforzamiento de intervalo variable con una demora del reforzamiento de 27 segundos, compararon una condición de demora brevemente señalada (primer componente) con otra condición en la cual la señal de la demora aumentaba progresivamente de una fase del experimento a otra hasta abarcar la totalidad del intervalo de demora (segundo

componente). Se observó en este experimento un aumento de la tasa de respuesta correlativo a la duración de la señal de la demora.

Aún cuando los resultados anteriores hablan a favor de una explicación pavloviana de los efectos de la demora, los datos de Schaal y Branch sugieren también la presencia de propiedades emergentes del arreglo operante, ya que al tratar de revertir el procedimiento anterior acortando progresivamente la duración de la señal los niveles de respuesta no fueron equivalentes a los encontrados en la fase anterior, lo cual sugiere la presencia de posibles efectos seriales en la duración de la demora.

El objetivo de la presente investigación consiste en ahondar en las implicaciones de la hipótesis de Schaal de que el efecto de la señal de la demora responde a un proceso de condicionamiento pavloviano entre la señal y el EI.

Condicionamiento Pavloviano e Inhibición Latente

En vista del éxito explicativo de la hipótesis pavloviana en lo que refiere los efectos de la señal de la demora, llama la atención la escasa exploración de fenómenos pavlovianos robustos descritos en los últimos 30 años de investigación en el área. En efecto, el hablar en la actualidad de que un fenómeno particular se adquiere mediante condicionamiento pavloviano va mucho más allá de la relación temporal entre dos estímulos.

La nueva hegemonía

Tal y como lo ha expresado Turkkan(1989), el condicionamiento pavloviano goza de una "nueva hegemonía" en el ámbito del estudio del aprendizaje. Evidencia de ello es que el investigador más recientemente galardonado por la *American Psychological Association* por sus contribuciones científicas a la psicología sea el Dr. Allan Wagner, estudioso del condicionamiento Pavloviano por más de tres décadas (Walters, 1999).

Esta nueva hegemonía del condicionamiento pavloviano responde a desarrollos en diferentes áreas. Por una parte, los hallazgos sobre las bases biológicas del condicionamiento pavloviano han permitido tender puentes importantes con las neurociencias (véase, por ejemplo, los trabajos de Kandel, 1996), siendo esta una fértil área de investigación interdisciplinaria. En esta misma línea de expansión a lo largo de las fronteras de la psicología se encuentran también los diversos modelos de aprendizaje de máquinas y vida artificial que descansan sobre modelos pavlovianos (véase, al respecto, el trabajo de Schmajuck, 1997,). Más importante aún, cuando menos para fines de la presente línea de investigación, el trabajo sustantivo en condicionamiento pavloviano ha tenido un impacto cardinal dentro de la propia disciplina, en donde los alcances del modelo pavloviano ha rebasado con creces los límites de los laboratorios de fisiología para convertirse en base conceptual de fenómenos que van desde el efecto placebo, (Peña, 1999) y los post efectos visuales (Skowbo, 1984), hasta la comprensión lectora y la atribución causal. Ha sido la descripción a lo largo de los últimos 40 años de una amplia gama de fenómenos pavlovianos lo que ha permitido enriquecer este cuerpo teórico ampliando así sus posibilidades explicativas.

Fenómenos robustos

En la actualidad, el atribuirle a un fenómeno el carácter de condicionamiento pavloviano va mucho más allá de hablar de un particular arreglo temporal entre estímulos condicionados e incondicionados. Lo que es más, una de las primeras revoluciones conceptuales en el área vino dada por los experimentos de aversión condicionada al sabor realizados por John García (García y Koeling, 1966) los cuales pusieron en evidencia la relatividad de los parámetros temporales como criterio de pertenencia a esta modalidad específica de aprendizaje. Estas investigaciones desplazaron el eje de la definición del condicionamiento pavloviano hacia las distintas relaciones funcionales que se daban como producto de distintos arreglos experimentales.

En su evaluación de uno de los primeros pero más populares modelos cuantitativos del aprendizaje pavloviano, el Modelo de Rescorla y Wagner (1972), Miller, Barnet y Graham (1995) mencionan por lo menos 40 fenómenos pavlovianos de los cuales debe dar cuenta cualquier aproximación teórica a este tipo de aprendizaje. Esta gran constelación ha sido clasificada por autores como Miller, Fiori y Navarro (1993) en fenómenos robustos y fenómenos débiles. Los fenómenos robustos son aquellos que han mostrado consistencia y generalidad a lo largo de distintas especies y preparaciones experimentales. Los fenómenos débiles son aquellos que o bien no se han podido replicar en forma confiable en las distintas investigaciones o bien son exclusivos de determinadas preparaciones experimentales. Dentro del primer grupo, tenemos fenómenos como la adquisición paulatina, la extinción, la generalización y la inhibición latente. Dentro del segundo grupo podemos citar el bloqueo, el ensombrecimiento, el sobreaprendizaje, la inhibición Pearce Hall, y la sobre-expectancia, por sólo mencionar algunos.

De acuerdo con lo anterior, si suponemos que la señal de la demora ejerce su efecto sobre la tasa de respuesta en virtud de su asociación pavloviana con el reforzador, la relación temporal entre ambos estímulos no constituye una condición necesaria ni suficiente para determinar el carácter pavloviano de estos efectos. Lo que sí resulta determinante es que la relación entre dichos estímulos sea capaz de evidenciar fenómenos como los anteriormente mencionados. En este sentido, nuestra atención se ha centrado primeramente en los fenómenos "duros", específicamente en la inhibición latente.

La Inhibición Latente

Definición

La inhibición latente, o efecto de preexposición del estímulo condicionado, fue descrita por primera vez por Lubow y Moore (1959) en una investigación sobre el reflejo patelar en cabras. Según estos autores, se denomina inhibición latente a cualquier retardo en el condicionamiento de un estímulo producto de su preexposición en solitario. El arreglo paradigmático de la inhibición latente consta de dos grupos (preexposición y control) y dos fases (preexposición y condicionamiento), tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Arreglo de Inhibición Latente

Grupo	Fase de Preexposición	Fase de Condicionamiento
Preexposición	Presentación repetida del futuro EC	Presentación apareada del EC y el EI
Control	Permanencia en el aparato experimental	Presentación apareada del EC y el EI

Durante la fase inicial el grupo de preexposición es sometido a presentaciones en solitario del futuro estímulo condicionado, mientras que el grupo control permanece en el aparato experimental, en ausencia de estímulos discretos. En la fase siguiente, el EC (estímulo condicional) es apareado con el EI (estímulo incondicional). Para el grupo control, tanto el EC como el EI resultan novedosos, siendo más rápida en este grupo la adquisición de la respuesta condicionada, mientras que en el grupo de preexposición el condicionamiento procede mucho más lentamente. Tras de suficientes ensayos de apareamiento del EC y el EI, sin embargo, ambos grupos alcanzan niveles asintóticos equivalentes de condicionamiento.

A nivel conceptual, es importante distinguir entre la inhibición latente y dos fenómenos de aprendizaje que implican arreglos similares: la habituación y la inhibición condicionada. La habituación es considerada por muchos autores como el fenómeno más simple dentro del ámbito del aprendizaje (Domjan, 1993). Al igual que la inhibición latente, la habituación supone la presentación repetida de un estímulo en solitario. No

obstante, el cambio conductual de interés en el caso de la habituación es el debilitamiento progresivo de la respuesta incondicional o bien de la respuesta de orientación hacia el estímulo, y no en su asociabilidad. En este sentido, puede decirse que la habituación implica cambios en la conducta actual del organismo, mientras que la inhibición latente alude a cambios en las potencialidad de aprendizajes futuros.

La inhibición condicionada, por otra parte, alude a un fenómeno asociativo opuesto a la excitación condicionada, según buena parte de las teorías contemporáneas de condicionamiento pavloviano⁷ (Rescorla, 1962). En el arreglo prototípico de inhibición condicionada el EC y el EI se presentan de forma explícitamente desapareada, de forma tal que el EI nunca ocurre en presencia del EC. Este tipo de tratamiento produce dos efectos principales. Por una parte, de aparearse subsecuentemente el EC con el EI el condicionamiento será mucho más lento que para un estímulo novedoso. En segundo lugar, de presentarse el inhibidor condicionado junto con un excitador condicionado la respuesta elicitada por el compuesto será menor que aquella generada por el excitador condicionado en solitario. Al primero de estos efectos se le denomina prueba de retardo y al segundo prueba de sumación (Rescorla, 1969). Si bien un estímulo preexpuesto presenta el mismo comportamiento que un inhibidor condicionado en la prueba de sumación, no produce una reducción de la respuesta condicionada en las pruebas de retardo (Rescorla, 1972). Es por ello que la inhibición latente y la condicionada se consideran como dos fenómenos independientes.

Generalidad

La inhibición latente ha demostrado ser un fenómeno de gran generalidad. De acuerdo con Lubow (1973) ha sido reproducida con éxito en una amplia variedad de especies que van desde los peces dorados pasando por las ratas, palomas y ovejas hasta los humanos, niños y adultos.

Así mismo, la inhibición latente se manifiesta en una vasta gama de preparaciones experimentales, tales como el condicionamiento de membrana nictitante, la supresión condicionada, el automoldeamiento y la aversión al sabor (Lubow, 1989).

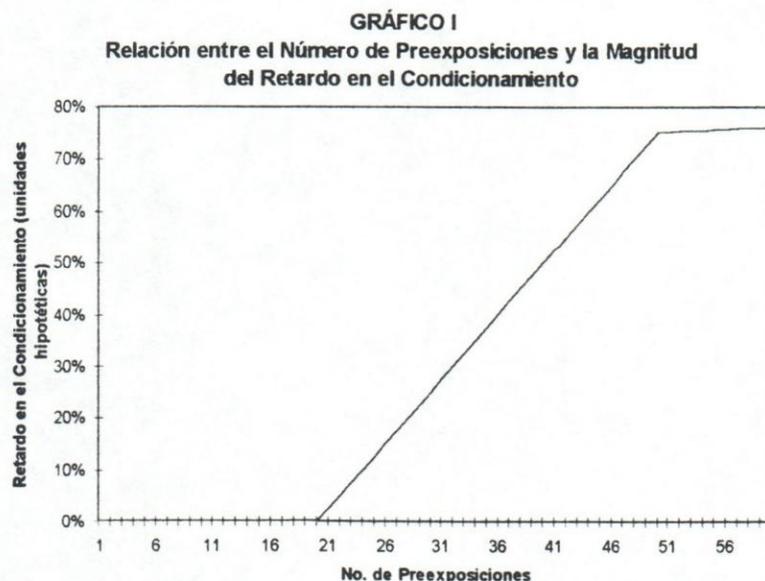
⁷ Véase, sin embargo, el trabajo de Barnet, Grahame y Miller (.1993), para una explicación alternativa.

La gran estabilidad del fenómeno a lo largo de especies y arreglos diversos hacen de la inhibición latente un fenómeno idóneo para la evaluación del carácter pavloviano de una instancia de aprendizaje determinada. Así mismo, lo robusto de su presentación, dentro de determinados parámetros que se exponen a continuación, facilitan también su implementación a nivel operativo.

Parámetros

La inhibición latente es sensible a una serie de manipulaciones experimentales características de otros fenómenos de aprendizaje. En primer lugar, la inhibición latente manifiesta especificidad con respecto al estímulo preexpuesto. Cuanto más similares sean el estímulo preexpuesto y el estímulo condicionado utilizado en la fase de condicionamiento, mayor será el retardo en el condicionamiento observado. Esta especificidad con respecto al estímulo preexpuesto es especialmente importante en la clasificación de la inhibición latente como fenómeno aprendido. Tal y como lo expone Lubow (1989), esta característica de la inhibición latente permite descartar como explicación del fenómeno factores tales como un decremento generalizado de la responsividad del organismo. Todo aprendizaje supone esta especificidad estimular.

Una segunda variable importante que afecta la magnitud del retardo observado



es el número de preexposiciones del futuro EC. De acuerdo con los datos reportados por Lubow (1989) la función que relaciona el número de preexposiciones y el retardo en el condicionamiento es de tipo escalonado: por debajo de 17 a 20 presentaciones del futuro EC la literatura no reporta

retardos significativos en el condicionamiento. Por otra parte, no se reportan aumentos importantes en el retardo por encima de 50 presentaciones. Es de hacer notar, además,

que la asíntota de la función nunca alcanza un valor tal que impida del todo el condicionamiento al estímulo en cuestión (Elkins, 1974; Nachman, 1970). Esta relación se muestra en el Gráfico I.

Otras variables que afectan el desarrollo de la inhibición latente son características de otras modalidades de aprendizaje, tales como el condicionamiento pavloviano. Tanto la duración del EC como su intensidad guardan una duración directa con el grado de retardo del condicionamiento observado (Lubow, 1989). Así mismo, el intervalo entre ensayos de preexposición ha resultado ser también una variable relevante. Vargas (1994), utilizando un arreglo de aversión condicionada al sabor, encontró que las preexposiciones masivas producían un mayor retardo en el condicionamiento que las distribuidas. Tomados en conjunto los efectos del intervalo entre ensayos y la duración del EC parecen implicar que la densidad del EC durante la preexposición (Duración del EC/Intervalo entre presentaciones) es uno de los moduladores más relevantes del retardo en el condicionamiento.

Hipótesis Explicativas

Si bien la investigación sobre inhibición latente ha sido un campo fructífero por más de cuarenta años, no existe un consenso en la literatura acerca de las causas del fenómeno. Inicialmente, en el artículo de Lubow y Moore (1959), se vinculó a la inhibición latente con la controversia, álgida para el entonces, entre tolmanianos y hullianos sobre la necesidad del reforzamiento para el aprendizaje. La inhibición latente mostraba, por una parte, que era posible el aprendizaje en ausencia de refuerzo, ya que los cambios operados durante la fase de preexposición eran producto de la presentación en solitario del futuro EC, favoreciendo así la posición de Tolman. De hecho, es a esta coincidencia con el bando tolmaniano a la cual la inhibición latente debe su nombre, pues se le consideró un instancia de aprendizaje latente. No obstante, a diferencia de las investigaciones de Tolman (1932), en el caso de la inhibición latente la preexposición no facilitaba el aprendizaje subsecuente, sino que por el contrario lo dificultaba (de allí que se le denominara 'inhibición').

En la actualidad, las hipótesis explicativas de la inhibición latente pueden dividirse en dos grandes grupos. Por una parte se encuentran aquellos modelos que consideran a la inhibición latente como una falla de aprendizaje y por otra aquellos que la consideran una falla de ejecución. Esta divergencia refleja a las dos tendencias principales dentro

del cuerpo teórico contemporáneo en el condicionamiento pavloviano, tal y como lo pone de manifiesto Durlach (1989).

Durlach (1989) expone cómo la hipótesis de la contigüidad como condición necesaria y suficiente para el aprendizaje pavloviano, que había estado implícita en la investigación en el área durante la primera mitad del siglo XX, se vio altamente cuestionada por el descubrimiento de fenómenos como el bloqueo, la inhibición latente, el efecto de preexposición del estímulo incondicionado y el ensombrecimiento, entre otros. Estos fenómenos, a los cuales Durlach engloba bajo el apelativo de "fallas de contigüidad", ponían de manifiesto que la contigüidad temporal entre el EC y el EI no era condición suficiente para que se produjese el condicionamiento pavloviano. Estas fallas de contigüidad fueron abordados inicialmente como déficits asociativos. En el caso por ejemplo, del bloqueo, el condicionamiento de uno de los elementos de un estímulo compuesto dificultaba el condicionamiento de los demás elementos del compuesto cuando estos eran reforzados en conjunto. Recientemente, sin embargo, autores como Gibbon y Balsam (1981) y Miller y Schachtman (1985) han puesto en duda la existencia de un déficit asociativo en este tipo de arreglos, planteando, por el contrario, que la contigüidad es una condición necesaria y suficiente para que se produzca el aprendizaje pavloviano, sólo que las condiciones particulares de cada uno de estos arreglos enmascaran parte de este aprendizaje.

En el caso particular de la inhibición latente, se han formulado distintos tipos de hipótesis explicativas, tanto desde el punto de vista de las fallas de aprendizaje como de las fallas de ejecución. En general, desde la perspectiva del déficit de aprendizaje, la inhibición latente ha sido vista como un decremento en la 'asociabilidad' del futuro estímulo condicionado. Se ha postulado, por ejemplo, que los estímulos son más fácilmente asociados en la medida en que predigan con más éxito a los estímulos incondicionados (Mackintosh, 1974). De acuerdo con lo anterior, la presentación en solitario del EC durante la fase de preexposición traería como consecuencia un decremento en su capacidad asociativa. Otra explicación alternativa la ofrecen Wagner y Brandon (1989), para quien la pérdida de asociabilidad del EC responde más bien a la formación de asociaciones entre el EC y el contexto durante la fase de preexposición.

Desde el punto de vista del déficit de ejecución, Barnet, Graham, y Miller (1994) también postulan que la formación de asociaciones entre el EC y el contexto durante la fase de preexposición. No obstante, a diferencia de lo planteado por Wagner, dichos

vínculos asociativos no impiden el condicionamiento del EC sino que enmascaran este aprendizaje. De acuerdo con estos autores, la asociación EC-EI puede entonces ser 'desenmascarada' con una apropiada manipulación del contexto.

Ya sea que se asuma una posición centrada en el déficit de aprendizaje o en el de ejecución, los parámetros que regulan la manifestación de la inhibición latente gozan de un amplio respaldo empírico, constituyéndose en uno de los fenómenos más robustos y ampliamente descritos de área. Es por ello que resulta ser una herramienta valiosa, desde el punto de vista metodológico, para evaluar el carácter pavloviano de cualquier instancia de aprendizaje.

La presente investigación pretende evaluar la susceptibilidad de la señal de la demora del reforzamiento a la inhibición latente, partiendo de la hipótesis de que es en virtud de las asociaciones pavlovianas entre la señal y el reforzador que se mantiene la tasa de respuesta a niveles mayores que los de la demora no señalada. Para ello se busca explorar el efecto de la preexposición de la señal de la demora sobre la tasa de respuesta en un programa de demora señalada. De ser cierto que la relación entre la señal y el reforzador es de tipo pavloviano, la preexposición de la señal debería interferir con su capacidad para mantener la tasa de respuesta.

Método

Problema

¿Existe un condicionamiento pavloviano entre la señal de la demora del reforzamiento y el reforzador?

Hipótesis

De ser pavloviana la relación entre la señal de la demora y el reforzador, la preexposición de la señal debería reducir la tasa de respuesta bajo condiciones de reforzamiento demorado señalado en comparación con la tasa de respuesta bajo una señal no preexpuesta.

Variables

Independiente:

Preexposición de la señal de la demora: esta variable presenta dos niveles, 64 presentaciones en solitario de la señal de la demora y ausencia de preexposición

Dependiente:

1. Tasa de respuesta: número de opresiones de palanca por unidad de tiempo bajo un programa de reforzamiento de intervalo aleatorio 60".
2. Tiempo entre respuestas (TERs): tiempo que media entre cada una de las instancias de opresión de palanca, medido en MHz.

Diseño

En forma cónsona con la metodología operante (Sidman, 1960), se utilizaron diseños intrasujeto con una réplica no sistemática de cada uno.

Experimento 1

Se utilizó un diseño del tipo AA'BA, que constó de las siguientes fases:

1. Una fase de línea base, donde el sujeto fue sometido a un programa de reforzamiento de intervalo aleatorio 60" (A).

2. Una fase de preexposición, en la cual se sobrepuso al programa de reforzamiento 60 presentaciones de un estímulo (estímulo señal o control) (A').
3. Una fase de demora señalada, en la cual se utilizó para uno de los sujetos un estímulo novedoso, para otro el estímulo utilizado durante la fase de preexposición. (B)
4. Una fase de reversión, con vuelta a la condición de línea base. (A)

Experimento 2:

Se utilizó un diseño AA'BCDA, que constó de las siguientes fases:

1. Una fase de línea base, donde el sujeto fue sometido a un programa de reforzamiento de intervalo aleatorio 60" (A).
2. Una fase de preexposición, en la cual se sobrepuso al programa de reforzamiento 64 presentaciones de un estímulo (estímulo señal o control) (A').
3. Una fase de demora señalada, en la cual se utilizó para uno de los sujetos un estímulo novedoso, para otro el estímulo utilizado durante la fase de preexposición. (B)
4. Una fase de Demora No Señalada (C).
5. Una fase de demora señalada, en la cual se utilizó para uno de los sujetos un estímulo novedoso, para otro el estímulo utilizado durante la fase de preexposición. (B)
6. Una fase de reversión, con vuelta a la condición de línea base. (A)

Sujetos

4 ratas albinas hembras, descendientes de Sprague Dawley, con experiencia experimental previa en conducta de magazine y exposición a estímulos visuales, entre 250 y 30gr. de peso y aproximadamente 8 meses de edad para el inicio del experimento.

Instrumentos

Equipo de programación de estado sólido marca Coulbourn

Dos registradores acumulativos marca Gerbrand

Dos cajas operantes modulares marca Coulbourn de 0" X 12", 12" H con sus respectivos cubículos de aislamiento

Habitáculos metálicos para roedores marca Holtage.

Un zumbador marca Coulbourn de 2.9 kHz.

Una corneta modular de 3 unidades y 3 pines marca Coulbourn.

Procedimiento

Los animales formaban parte de la colonia del Laboratorio de Condicionamiento Clásico y Operante de la Universidad Central de Venezuela y fueron mantenidos entre un 77.5% y un 82.5% de su peso *ad-libitum* durante un semana previa al comienzo del experimento. El agua se encontraba libremente disponible en los habitáculos. Todos los sujetos fueron moldeados manualmente en opresión de palanca, y puestos bajo el control de un programa de reforzamiento de intervalo aleatorio 60". Esta condición de línea base fue mantenida para todos los sujetos durante 10 sesiones diarias de 30 min. cada una. Después de completada la fase de línea base, se sobrepusieron al programa operante 16 presentaciones de 2 seg. cada una de un zumbador para los sujetos 1 y 4 o de un tono también de 2 segundos de duración, para los sujetos 2 y 3. Se llevaron a cabo 4 sesiones de preexposición, para un total de 64 presentaciones.

Durante las 15 sesiones siguientes se introdujo una demora señalada del reforzamiento de 5 seg. de duración para los sujetos 1 y 2, utilizando al zumbador como estímulo señal. Las respuestas durante el intervalo de demora no tenían consecuencias programadas. Los sujetos 3 y 4 fueron sometidos a 5 sesiones de demora señalada utilizando al tono como señal. Seguidamente, los sujetos 3 y 4 recibieron 5 sesiones de 30 min. cada una de reforzamiento demorado no señalado, seguidas de 5 sesiones de reforzamiento demorado señalado por el zumbador. Finalmente, los 4 sujetos fueron expuestos a 5 sesiones de reversión bajo el programa de reforzamiento de intervalo aleatorio 60". El procedimiento anterior se resume en la siguiente tabla, donde se marcan en rojo las demoras señaladas por estímulos novedosos y en azul las demoras señaladas por estímulos preexpuestos.

Sujeto	Línea base	Preexposición	Demora			Reversión
1 (Exp. I)	IA 60"	IA 60" + Tono	IA 60" + Demora señalada por el zumbador			IA 60"
2 (Exp. I)	IA 60"	IA 60" + Zumbador	IA 60" + Demora señalada por el zumbador			IA 60"
3 (Exp. II)	IA 60"	IA 60" + Zumbador	IA 60" + Demora señalada por el tono	Demora no señalada	IA 60" + Demora señalada por el zumbador	IA 60"
4 (Exp. II)	IA 60"	IA 60" + Tono	IA 60" + Demora señalada por el tono	Demora no Señalada	IA 60" + Demora señalada por el zumbador	IA 60"
Sesiones	1-10	11-14	15-19	20-24	24-29	30-34

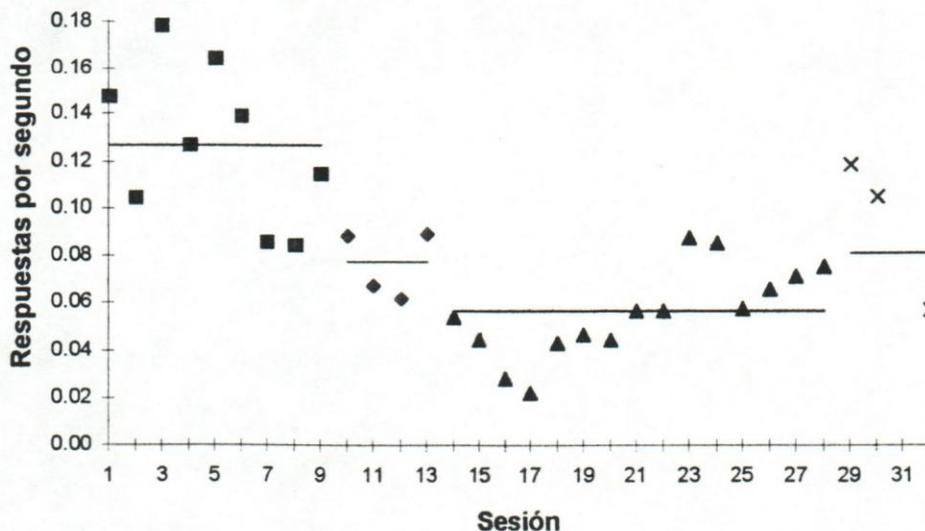
Resultados

Experimento 1

El objetivo general del primer experimento era caracterizar los efectos de la demora señalada del reforzamiento, utilizando tanto una señal novedosa, como una señal preexpuesta. Para estos fines, se utilizó un diseño ABA, utilizando como línea base un programa de intervalo aleatorio 60" y una demora señalada de 5" como fase de tratamiento. Para el sujeto 1, el estímulo presentado al inicio del intervalo de demora resultaba novedoso, mientras que para el sujeto 2 se utilizó un estímulo presentado con anterioridad sin ninguna consecuencia programada (estímulo preexpuesto).

Las tasas de respuesta por sesión para el sujeto 1 se muestran en el Gráfico I, donde cada uno de los puntos representa los datos de la sesión y las líneas los niveles medianos por fase. Para la fase de línea base se omitieron los datos de la primera sesión, ya que hubo dificultades con los instrumentos de registro. Puede observarse como las tasa varían entre 8 y 18 respuestas por cada 10 segundos. Las tasas globales de la línea base son bastante dispersas, en comparación con los demás datos y muestran una tendencia descendente, la cual no resultó ser estadísticamente importante (Pendiente=-0.006).

Gráfico I
Sujeto 1: Tasas por sesión y tasas Medianas por Fase



El Gráfico 1 evidencia también el impacto en la tasa de respuesta de la presentación del estímulo preexpuesto. Estos efectos incondicionados de los estímulos auditivos han sido bien documentados en la literatura del área, y parecen responder a la elicitación de respuestas de orientación. La corta duración de esta fase, sin embargo, no permite evaluar la permanencia de estos efectos, los cuales se espera que desaparezcan en la medida en que se habitúa la respuesta de orientación.

La introducción de la demora del reforzamiento trajo como consecuencia un marcado descenso de la tasa de respuesta para las cuatro primeras sesiones, a partir de las cuales las tasas presentan un aumento progresivo hasta el final de la fase, alcanzando niveles similares a los observados durante la fase de preexposición. Este descenso inicial de la tasa de respuesta habla de que la señal de la demora no ejerce sus efectos en forma inmediata, si no que por el contrario, son necesarios varios apareamientos de la señal con el reforzador para que ésta adquiera propiedades funcionales. Finalmente, durante la corta fase de reversión, se observa un aumento de la tasa de respuesta en comparación con la fase anterior, si bien la tendencia de los datos no es clara.

Adicionalmente a los datos globales por sesión se obtuvieron los tiempos entre respuestas intra sesión, los cuales permiten analizar a un nivel más fino los efectos de la demora del reforzamiento. Los datos para el sujeto 1 se presentan en el Gráfico II.

En la primera fila de la matriz del gráfico II se presentan las dos primeras sesiones de línea base y las dos últimas sesiones. Allí puede observarse que la ejecución intrasesión es bastante homogénea, estando constituida principalmente por tiempos entre respuesta (TERS de aquí en adelante) cortos, de 11 centésimas de segundo o menos, que abarcan entre el 60% y el 80% del total de TERS. El porcentaje restante se encuentra compuesto por TERS mas largos. Esta distribución habla de trenes de respuestas largos, separados entre sí por intervalos un tanto mayores que los que separan a las respuestas dentro de cada tren. Es de destacar cómo la estructura fina de las sesiones de línea base muestran una estabilidad mucho mayor que la observada en las tasas globales.

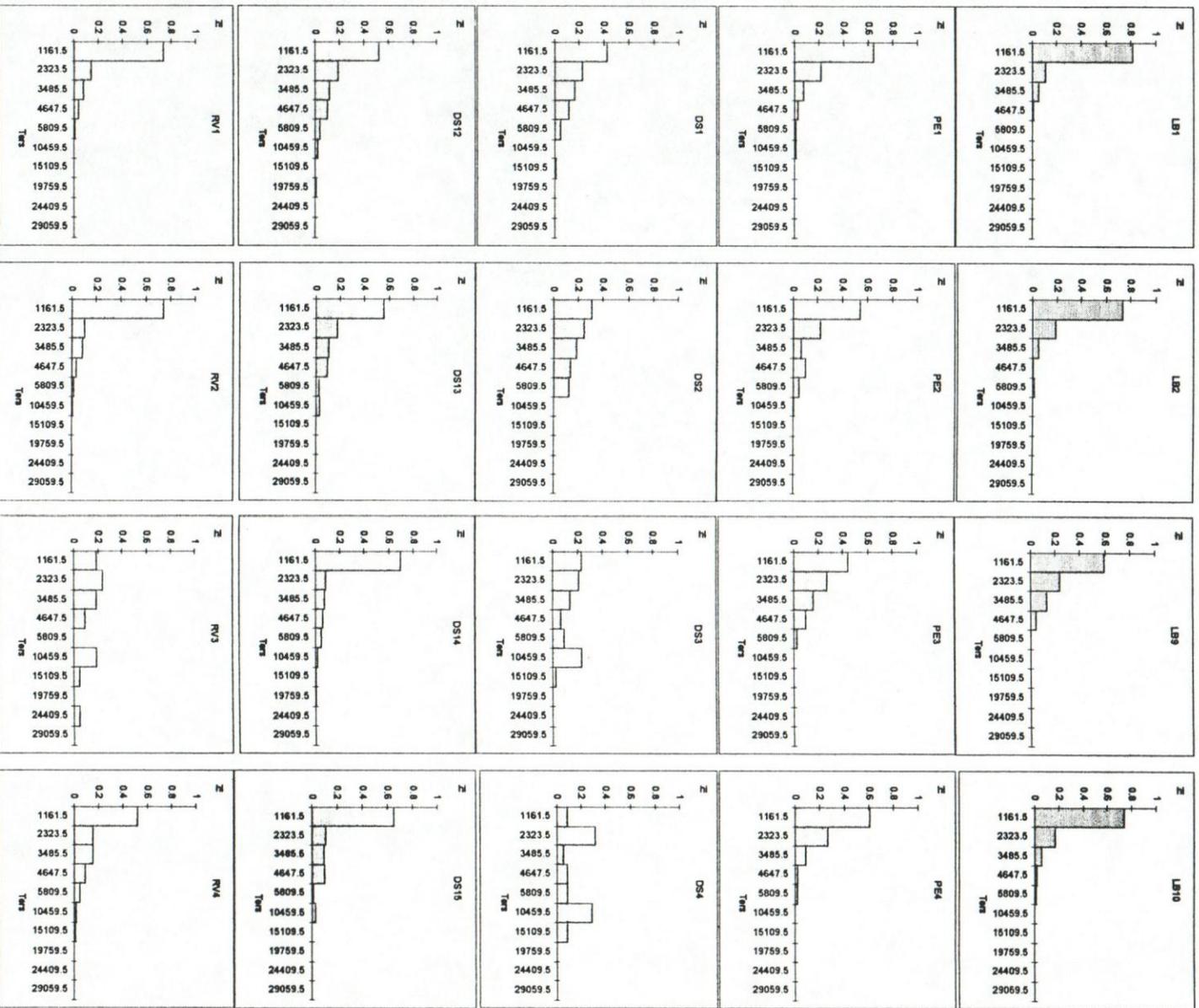
A nivel de la distribución de TERS, el efecto principal de la preexposición radica en la aumento de la proporción de TERS más largos, en el orden de las 46 a las 58 centésimas de segundo a expensas de los TERS mas cortos, tal y como se muestra en

la segunda fila de la matriz del Gráfico II. Así mismo, aparecen TERS entre las 104 y 150 centésimas de segundo. No obstante, con excepción de la tercera sesión, la forma general de las distribuciones permanece muy similar a las observadas en la fase anterior.

Gráfico II

Matriz de distribuciones de tiempos entre respuestas (TERS) para el sujeto 1

LB: sesiones de línea base; PE: sesiones de preexposición; DS: sesiones de demora señalada; RV: reversión

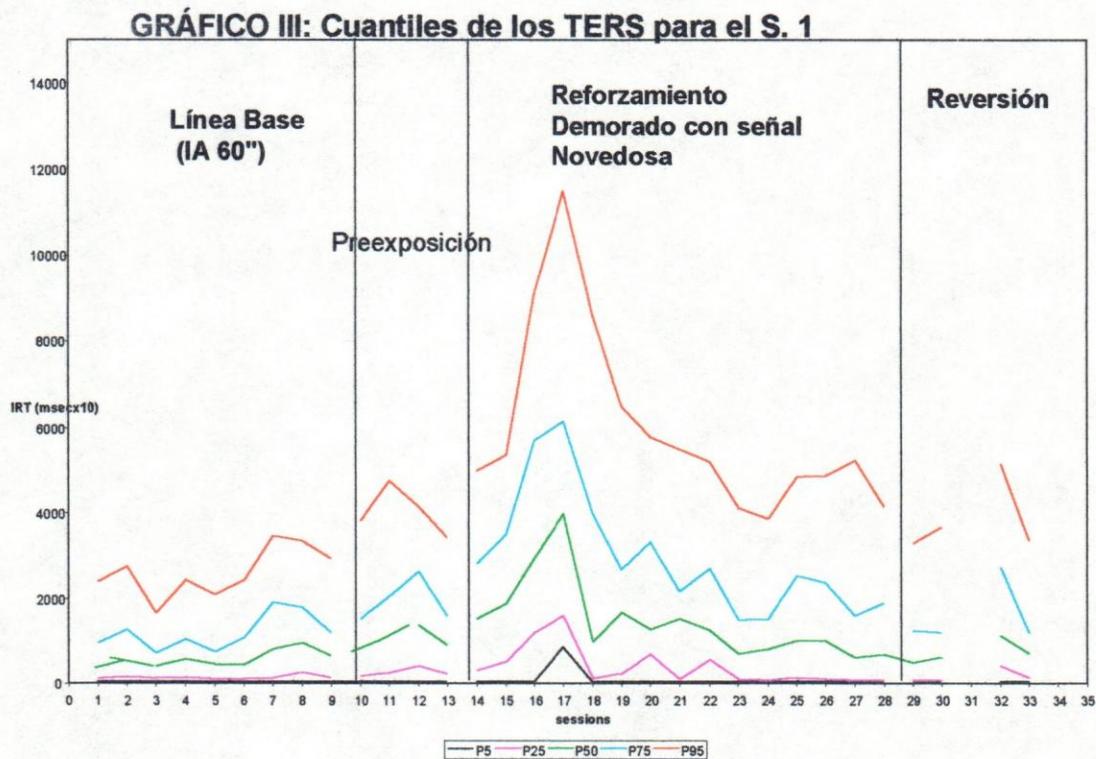


En la tercera fila del Gráfico II se puede observar cómo la forma de la distribución de TERS se altera completamente con la introducción de la demora del reforzamiento. La tercera fila de la matriz muestra como el predominio de los TERS cortos observados en las fases anteriores desaparece progresivamente a lo largo de las sesiones, para dar lugar a una distribución casi rectangular en las sesiones 3 y 4. Así mismo, aparecen TERS de mayor longitud, en el rango de las 150 a 200 centésimas de segundo. Esta tendencia parece invertirse a lo largo de la fase, tal y como se pone de manifiesto en la cuarta fila del Gráfico II, donde se presentan las distribuciones para las 4 últimas sesiones de la fase. Allí se observa cómo la proporción de TERS cortos aumenta progresivamente hasta comprender el 70% de la distribución, lo cual sobrepasa al límite inferior observado durante las sesiones de línea base para esta categoría. No obstante, a diferencia de los datos de línea base, las colas de las distribuciones son mucho más largas, lo cual parece indicar que si bien los TERS largos tienden a disminuir en la medida en que se desarrolla la fase, estos no se pierden completamente.

Esta misma tendencia se observa en los datos de reversión, exceptuando a la sesión 3, cuyos datos anómalos pueden explicarse por la alteración de los niveles de privación del sujeto, producto de su huida del habitáculo la noche anterior a la sesión.

Para una apreciación global de los efectos de la demora señalada sobre los tiempos entre respuesta se calcularon los cuartiles de la distribución de TERS para cada sesión, así como los percentiles 5 y 95. La graficación de estos cuantiles se muestra en el Gráfico III.

En el Gráfico III se observa cómo la distribución de TERS no es igualmente sensible a la demora señalada, si no que por el contrario, ésta tiende a afectar principalmente los tiempos entre respuesta largos. Se evidencia que el cambio en el 5% inferior de la distribución es prácticamente nulo, con excepción de la sesión 17. Los mayores cambios se dan en el 5% superior de la distribución, permaneciendo a niveles superiores a los de la fase de línea base aún durante la fase de reversión. Estos resultados hablan de un espaciamiento de los trenes de respuesta más que de una disminución global y homogénea de las tasas.

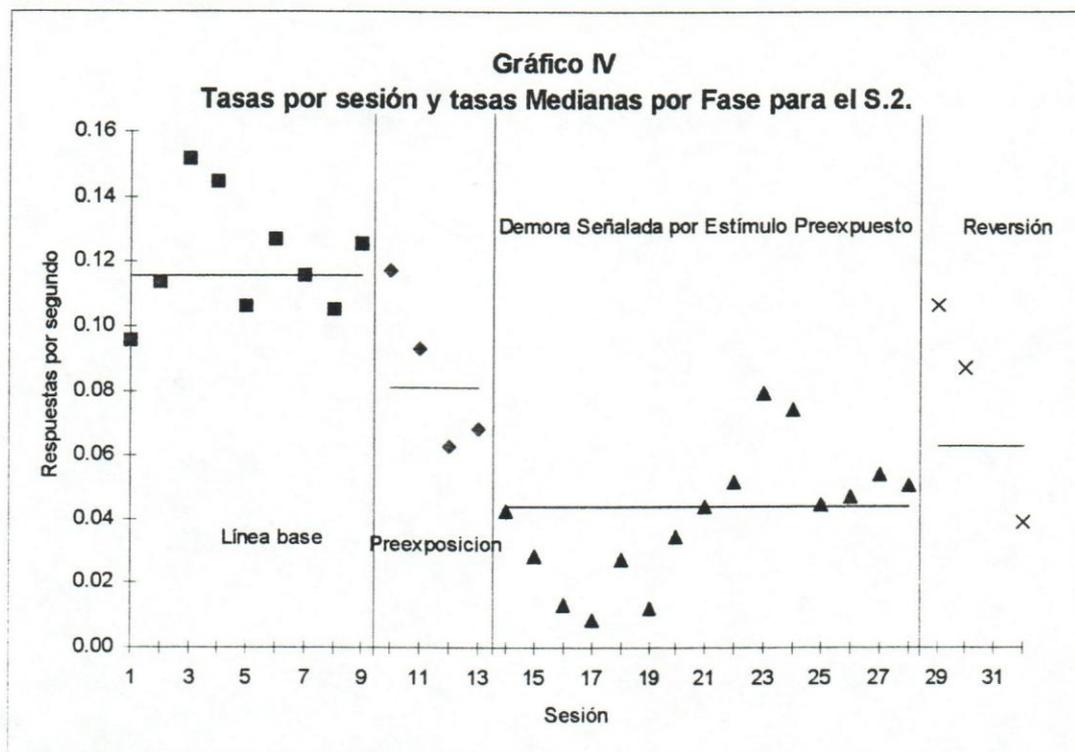


Por otra parte, los resultados anteriores tienen consecuencias analíticas importantes. La asimetría tanto de las distribuciones de TERS como de los efectos de la demora ponen de manifiesto lo inadecuado de resumir la ejecución de cada sesión mediante una tasa global, la cual en última instancia constituye una media aritmética de la ejecución. Es bien sabido cómo la media aritmética es una medida especialmente sensible a variaciones en los puntajes extremos, distorsionando la información que éste estadístico aporta sobre la distribución global (Glass y Stanley, 1970).

Para el sujeto 2, cuya fase de reforzamiento demorado fue señalada mediante un estímulo preexpuesto, la tasa global de respuesta por sesión muestra un patrón muy similar al del sujeto 1, tal y como se muestra en el Gráfico IV. Por una parte, la ejecución durante la fase de línea base muestra cierta variabilidad, sobre todo en relación con las fases restantes. A diferencia del sujeto 1, sin embargo, no se observa una tendencia descendente en los datos.

Al igual que en el sujeto 1, la sobreposición del estímulo señal a la ejecución operante, produjo una disminución de la tasa de respuesta. Esta tendencia descendente se incrementa durante la fase de demora señalada, manteniéndose estos bajos niveles de respuesta hasta la sesión 6, cuando comienza a observarse la misma tendencia

creciente que en el sujeto 1. Finalmente, se observa un retorno a los niveles de preexposición para la fase de reversión.



Las distribuciones de TERS, por su parte, muestran algunas diferencias, sobretodo, como era de esperarse, durante la fase de demora. Estas distribuciones se muestran en el Gráfico V.

El patrón general de las dos primeras y dos últimas sesiones de línea base es muy similar al del sujeto 1, con un predominio de los TERS cortos, aún cuando aparece un número muy reducido de TERS largos en las sesiones 1 y 9. En las sesiones de preexposición (segunda fila) la disminución de los TERS largos parece un poco mas lenta que la observada en el sujeto 1, aún cuando para el final de la fase (fila 2, columna 4), la distribución de respuestas es bastante similar a la del sujeto anterior.

Durante la fase de demora señalada, sin embargo, hay dos diferencias claras con respecto al sujeto 1. Por una parte, durante las cuatro primeras sesiones (fila 3), la desorganización de la distribución de TERS es mucho menor: ésta conserva su asimetría positiva aún para la cuarta sesión, sin llegar a la forma rectangular observada en el sujeto 1. Es de suponer que esta menor desorganización de la distribución de respuestas se debe a la familiaridad con el estímulo señal, ya que a diferencia del sujeto 1, para el sujeto 2 se utilizó el mismo estímulo tanto para la fase de preexposición como para la de demora señalada. En segundo lugar, cabe destacar que para el final de la fase (fila 4),

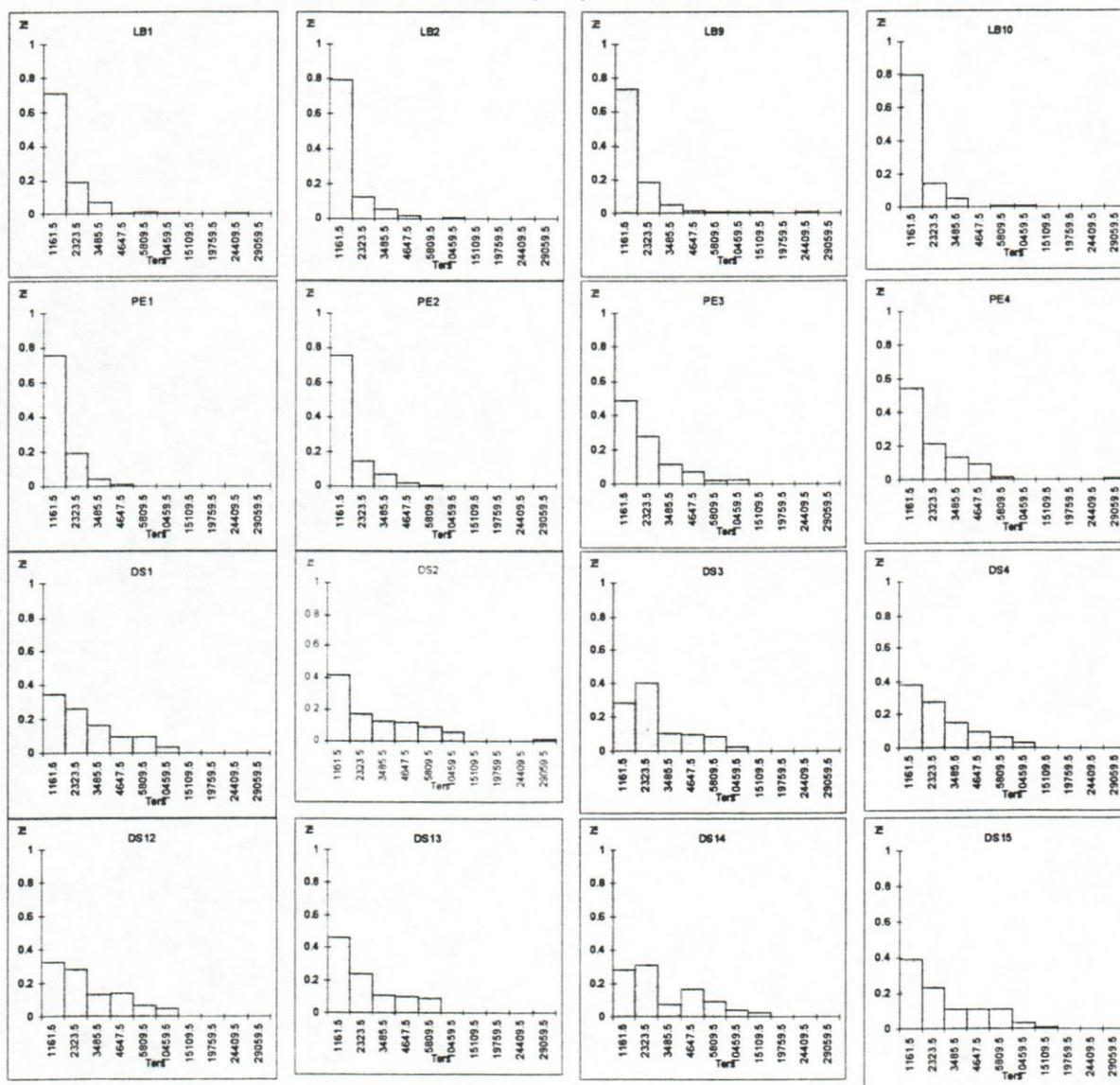
no se restauró el predominio de los TERS cortos, tal y como se observó en el sujeto 1. Estos resultados parecen indicar que si bien el uso de un estímulo preexpuesto como señal de la demora no produce efectos disruptivos a corto plazo sobre la conducta operante, el control de la respuesta por parte de la señal nunca es tan efectivo como en el caso de los estímulos novedosos.

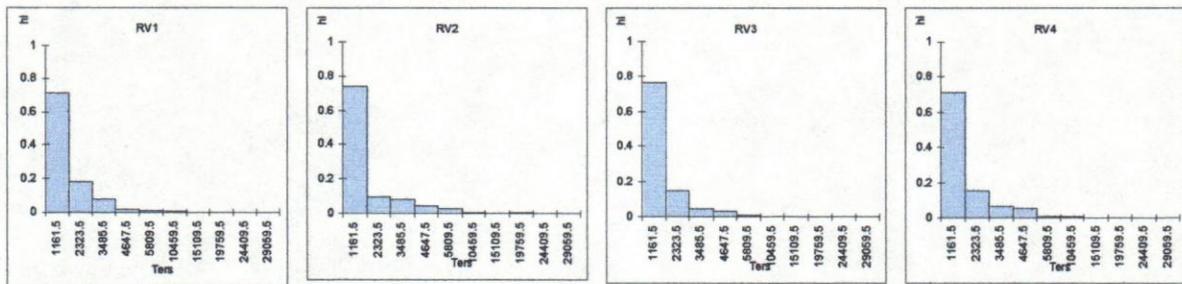
Por último, durante la fase de reversión si se observa una recuperación de los TERS cortos a niveles muy similares a los de línea base, aún cuando, al igual que con el sujeto 1, persisten TERS largos que no se observaban durante la primera fase.

Gráfico V

Matriz de distribuciones de tiempos entre respuestas (TERS) para el sujeto 2

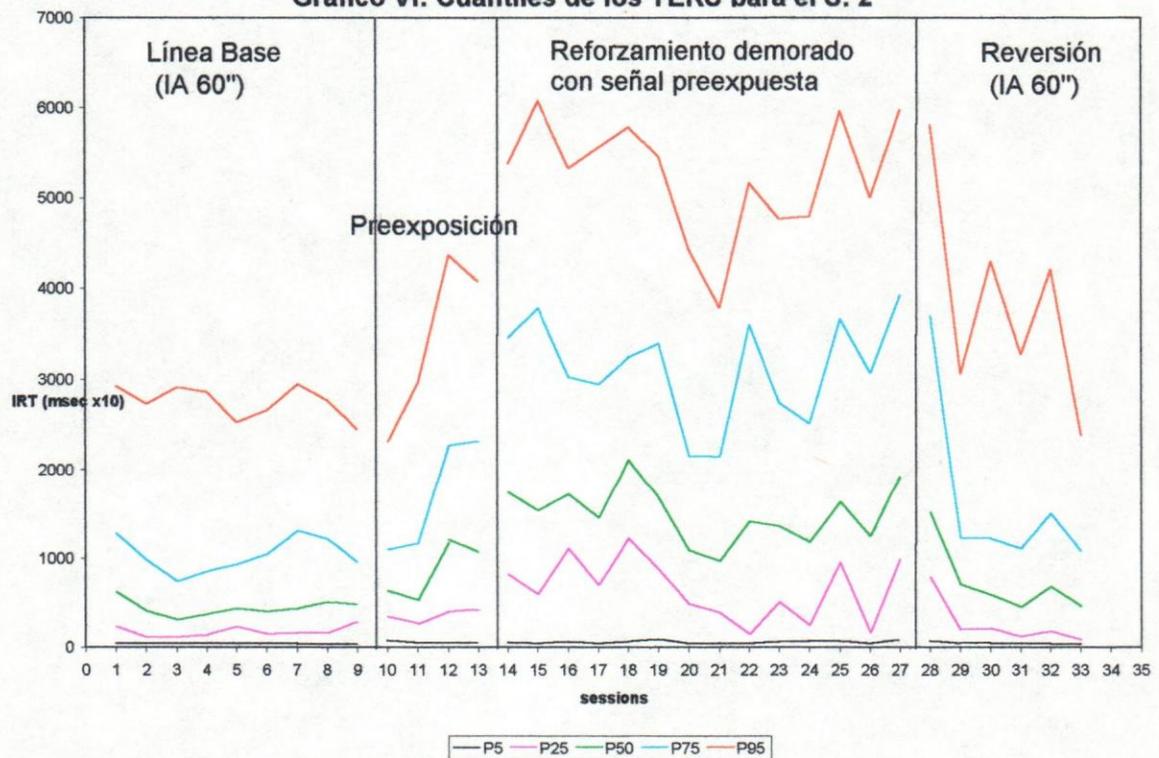
LB: sesiones de línea base; PE: sesiones de preexposición; DS: sesiones de demora señalada; RV: reversión





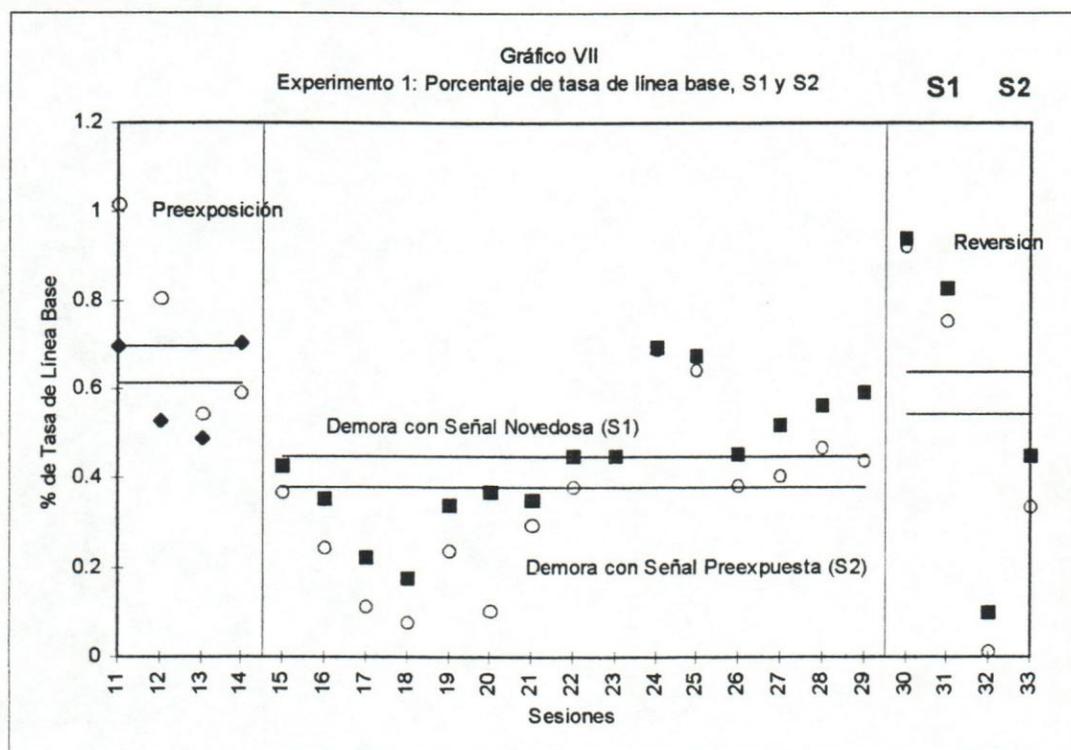
Los resultados anteriores se ven confirmados por el análisis gráfico de los cuantiles, el cuál se presenta en el Gráfico VI. Tal y como se observó en el sujeto 1, son los TERS mas largos los más sensibles a la intervención (véase el P95, en rojo), mientras que los TERS más cortos (véase P5 en negro) permanecen básicamente iguales de una fase a otra. Es especialmente notorio cómo estos TERS largos no tienden a disminuir a lo largo de la fase de demora señalada, tal y como se vio en el sujeto 1. Nótese también como la distribución de TERS regresa a valores muy similares a los de línea base durante la reversión, con excepción del 5% superior de los datos.

Gráfico VI: Cuantiles de los TERS para el S. 2



El presente experimento no pretende comparar los niveles de respuesta para la demora señalada con estímulos novedosos con las respuestas bajo estímulos preexpuestos, ya que las diferencias en los niveles absolutos de respuesta de ambos

animales podrían oscurecer cualquier posible diferencia. Adicionalmente, el número de sujetos utilizado no permite una estimación confiable de los efectos entre sujetos. No obstante, si se toman con cautela los datos siguientes, al graficar las tasas de respuesta de cada una de las sesiones como proporciones de la tasa de línea base se puede tener una primera aproximación a las diferencias de nivel para las señales preexpuestas y no preexpuestas. Este análisis se presenta en el Gráfico VII, donde los cuadrados (S.1) y puntos (S.2.) representan los valores de cada sesión como porcentajes de la línea base y las líneas representan el nivel de cada fase.



Nótese como las diferencias entre ambos sujetos no son claras durante la fase de preexposición, favoreciendo, en todo caso, al S.2.. No obstante, al introducir la demora del reforzamiento el sujeto 2, para el cual se señaló la demora con el mismo estímulo presentado en la fase anterior presenta niveles de respuesta consistentemente mas bajos que el Sujeto 1, para el cual la demora del reforzamiento se señaló con un estímulo novedoso. Estas diferencias tienden a mantenerse aún durante la fase de reversión.

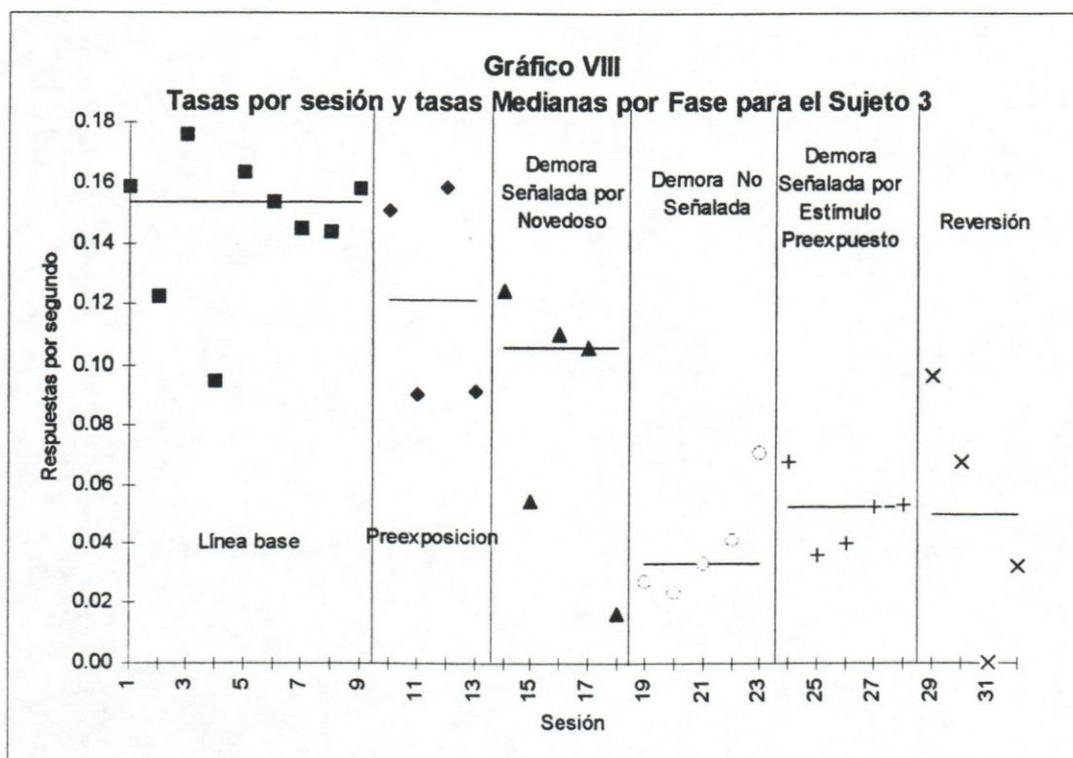
Estos resultados parecen indicar que la preexposición deteriora la capacidad de los estímulos para mantener la tasa de respuesta al ser utilizados como señal de la demora del reforzamiento. No obstante, al ser este un factor entre sujetos, el presente experimento no constituye evidencia sólida de esta afirmación. Para someter la hipótesis

experimental a una prueba más estricta se llevó a cabo el Experimento 2, donde el grado de familiaridad con la señal se manipuló como un factor intrasujeto.

Experimento 2

El objetivo principal del Experimento 2 consistía en comparar la efectividad de una señal novedosa y otra preexpuesta en el mantenimiento de la tasa de respuesta bajo condiciones de reforzamiento demorado. Para este fin se decidió optar por una estrategia intrasujeto, a fin de controlar las diferencias individuales como fuente de varianza de error (Sidman, 1960). A cada uno de los sujetos 2 y 3 se le sometió, durante la fase de preexposición, a 64 presentaciones no reforzadas de uno de dos estímulos: un zumbador o un tono. En la fase siguiente, se introdujo una demora del reforzamiento de 5 seg., señalada con el tono para ambos animales, siendo la señal novedosa para el animal 3, no así para el 4. Seguidamente, se retiraron ambas señales, dando lugar a una fase de demora no señalada. Para la quinta fase del experimento se invirtieron las señales de la fase 3, de forma tal que el sujeto 3 recibía una señal preexpuesta y el 4 una señal novedosa. Finalmente, se eliminó tanto la demora del reforzamiento como la señal, revirtiendo así las condiciones a las de línea base.

En el Gráfico VIII se muestran las tasas de respuesta para cada sesión y las tasas medianas por fase para el sujeto 3. Se aprecia una tasa de respuesta bastante estable para la línea base, la cuál se hace más variable para la fase de preexposición. Con la introducción de la demora señalada por un estímulo novedoso en la fase 3 se observa una disminución del nivel de respuesta, especialmente al compararlo con el nivel de línea base, no así para el de preexposición. Con la retirada de la señal de la demora, sin embargo, el decremento de la tasa de respuesta se hace mucho más marcado, llegando a niveles muy inferiores no solo a la línea base y la reversión, sino también a los de la demora señalada. Estos resultados ponen en evidencia la efectividad de la señal de la demora en el mantenimiento de la tasa de respuesta en comparación con la situación de demora no señalada. Esta propiedad funcional de la señal parece ser exclusiva de los estímulos novedosos, ya que tal y como se aprecia en el gráfico, al utilizar como señal un estímulo preexpuesto los niveles de respuesta sólo aumentaron ligeramente con respecto a la condición de demora no señalada. Finalmente, es de hacer notar cómo el restablecimiento del reforzamiento inmediato no tuvo como consecuencia un regreso a los niveles de respuesta de línea base.



La estructura fina intrasesión para el sujeto 3 se presenta en el Gráfico IX. Al igual que en los sujetos del Experimento 1 se observa un predominio de los TERS cortos durante la línea base (fila 1), así como la aparición de algunos TERS largos durante la fase de preexposición. A diferencia de los sujetos 1 y 2, sin embargo, la introducción de la demora señalada no trajo como consecuencia una desorganización importante de la distribución de tiempos entre respuesta. Si bien en la segunda sesión de demora (columna 1, fila 3) se encuentra disminuida la frecuencia relativa de los TERS cortos, la distribución conserva su asimetría positiva y para la quinta sesión de demora señalada tiene ya niveles bastante similares a los de la línea base, aún cuando los tiempos restantes se reparten a lo largo de un rango más amplio de valores que para la fase inicial.

Es en estas categorías de duración intermedia donde se observan los mayores cambios al pasar a la fase de demora no señalada, observándose un ligero aumento en los TERS entre 23 y 34 centésimas de segundo. Adicionalmente, se dieron casos de TERS extremadamente largos, los cuales no aparecen en la gráfica a fin de poder utilizar un eje común para todas las sesiones.

La tendencia observada durante la fase de demora señalada parece prolongarse a la fase siguiente de demora señalada con un estímulo preexpuesto. Llama la atención

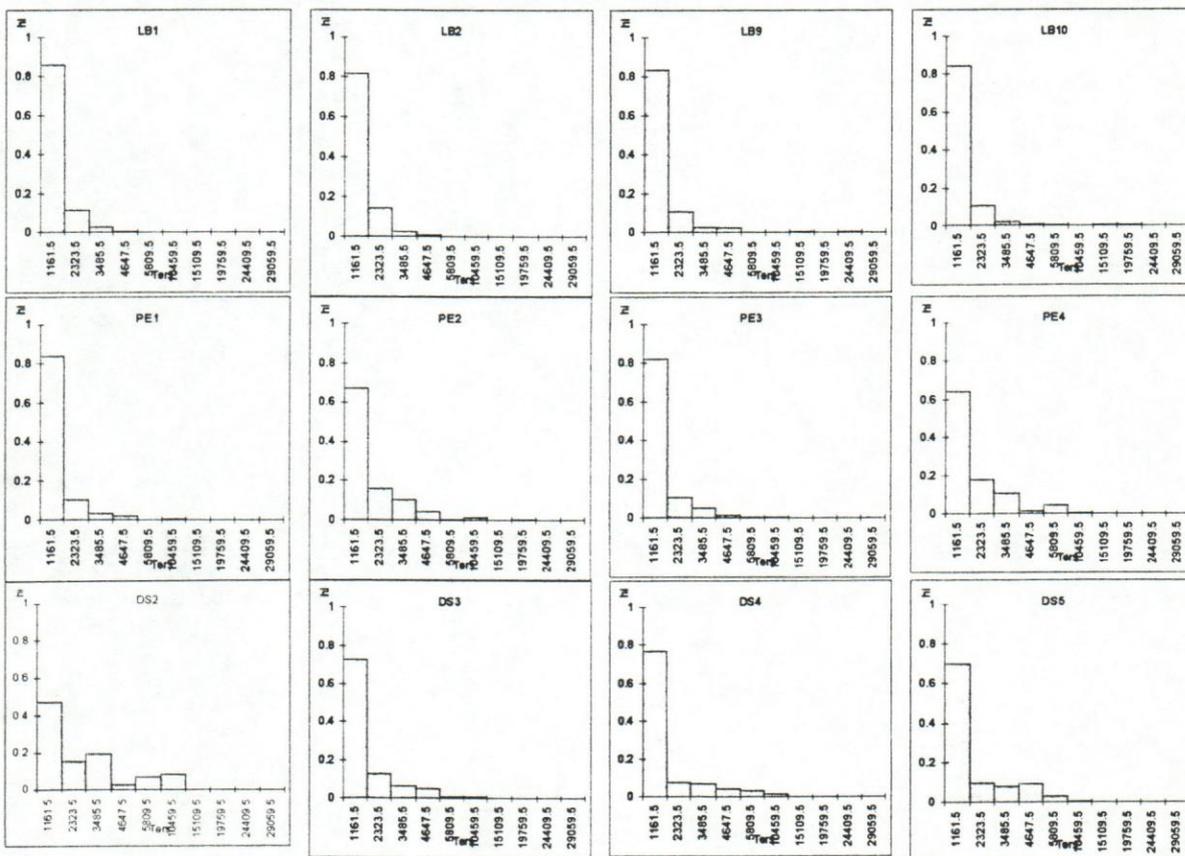
cómo la desorganización de las distribuciones es aquí mayor que en la sesión anterior, con una disminución apreciable de los TERS más cortos a la vez que se amplía el rango en el cuál se ubican los TERS más largos. Se puede hipotetizar que la ausencia de estímulos auditivos programados durante la fase anterior resultó en efectos incondicionados más disruptivos por parte de la señal de la demora.

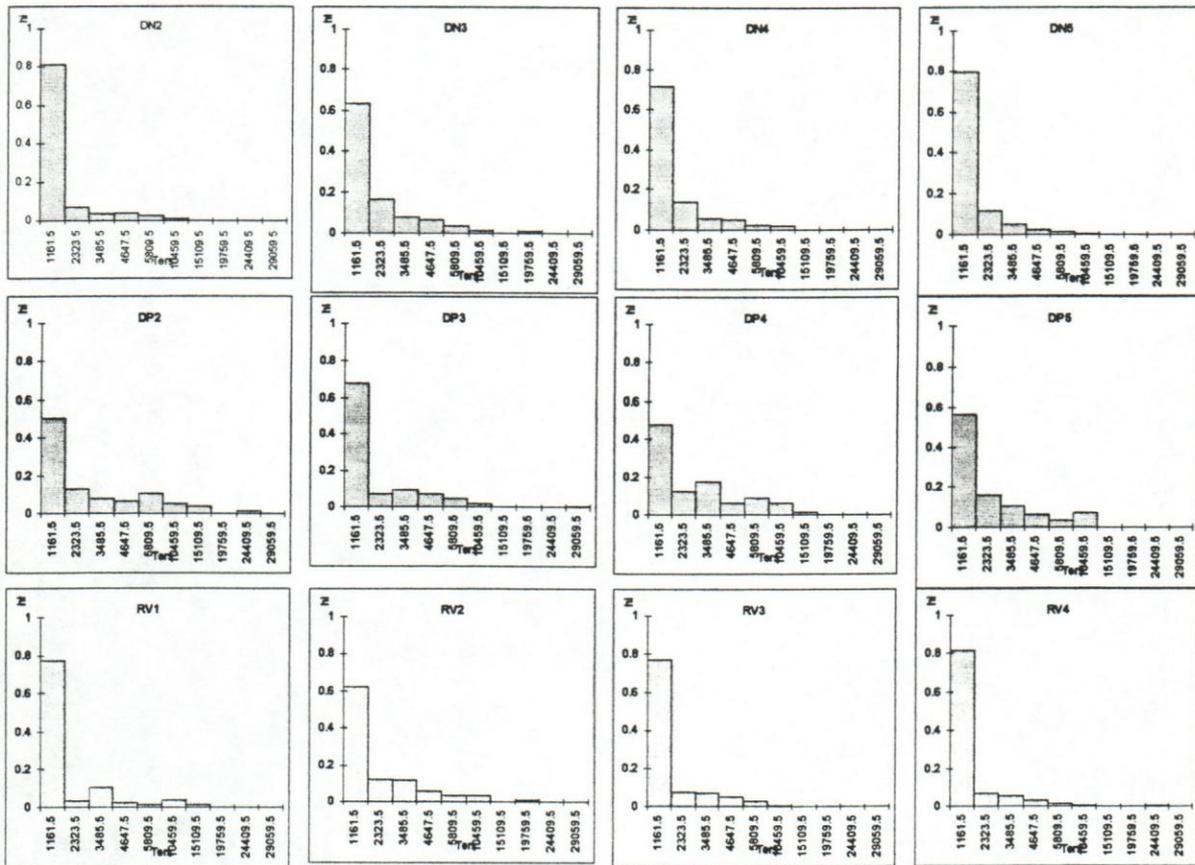
Finalmente, en la fase de reversión el sujeto 3 muestra un patrón muy similar al de los 2 animales del experimento 1: una restauración de la frecuencia relativa de los TERS más cortos a niveles comparables a los de la línea base acompañados de la presencia de TERS más largos en forma aislada.

Gráfico IX

Matriz de distribuciones de tiempos entre respuestas (TERS) para el sujeto 3

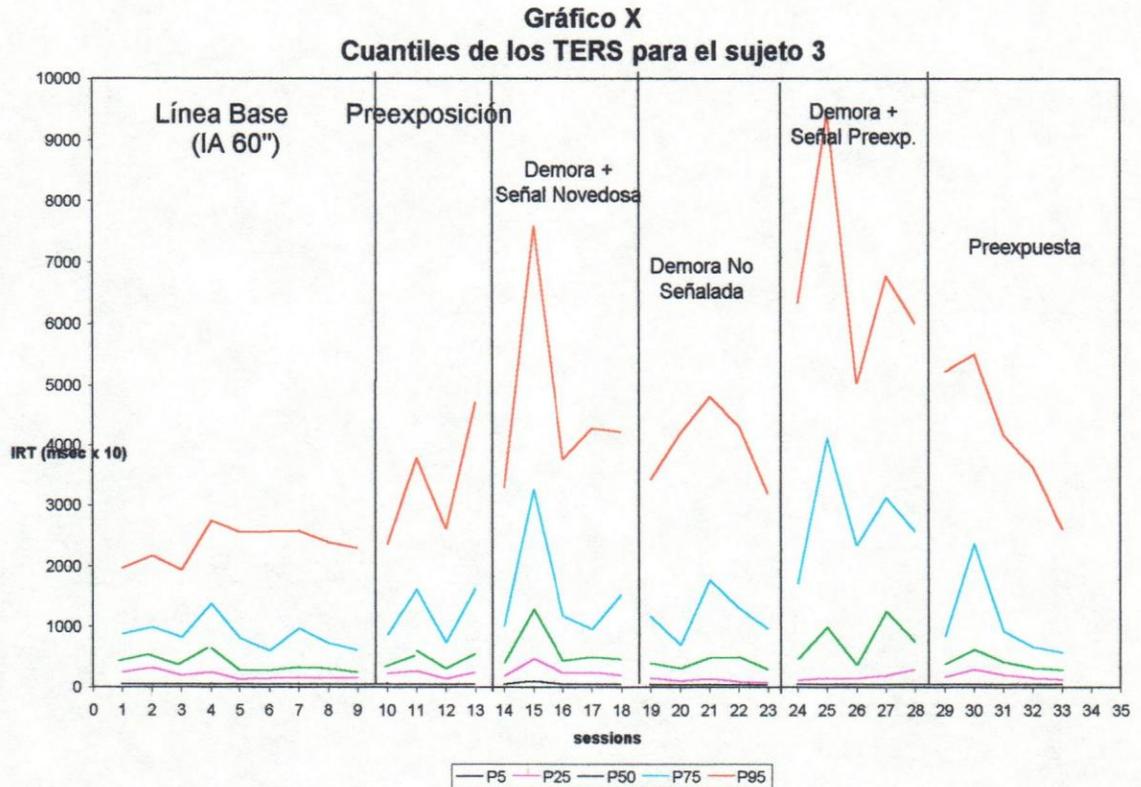
LB: sesiones de línea base; PE: sesiones de preexposición; DS: sesiones de demora señalada con estímulo novedoso; DN: sesiones de demora no señalada; DP: sesiones de demora señalada con estímulos preexpuestos; RV: sesiones de reversión



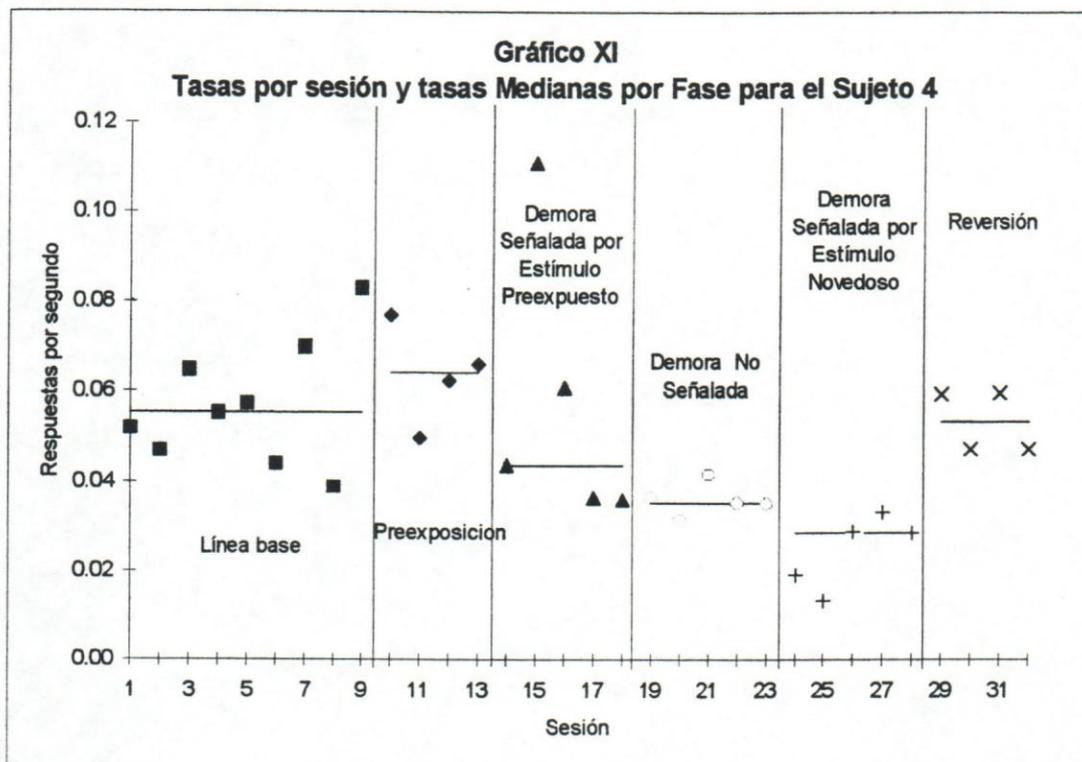


En el Gráfico X se puede observar una panorámica global de todas las sesiones en la representación de los cuantiles de los TERS para el sujeto 3. Siguiendo el patrón general de los datos restantes, se observa un mayor efecto de los tratamientos en los TERS largos (P95 en rojo y P75 en azul), mientras que los TERS más corto se encuentran prácticamente inalterados a lo largo de todo el experimento.

En conjunto, los datos del sujeto 3 apoyan la hipótesis experimental de que la preexposición interfiere con la capacidad de la señal de la demora para mantener la tasa de respuesta, ya que se observaron las tasas más bajas en la fase de demora no señalada, seguidas por la fase de demora señalada con un estímulo preexpuesto, siendo a la vez esta tasa menor a la observada durante la demora señalada con un estímulo novedoso.



Los datos provenientes del sujeto 4 no hablan en forma tan clara a favor de la hipótesis experimental, tal y como se aprecia en el Gráfico XI. La ejecución de este sujeto difiere en varias formas de los tres anteriores. Por una parte, las tasas de respuesta durante las sesiones de línea base son mucho más bajas que las de los demás sujetos. En segundo lugar, la introducción de la señal durante la fase de preexposición no hizo disminuir la tasa de respuesta para este sujeto, sino que por el contrario, la hizo aumentar ligeramente. Los efectos de la demora del reforzamiento, tanto con la señal preexpuesta como con la demora no señalada no son tan apreciables como en los otros sujetos, colindando las tasas observadas en estas fases con el límite inferior de las tasas durante la línea base. Finalmente, la demora señalado mediante el estímulo novedoso presentó los niveles de respuesta más bajos de todo el experimento, siendo más bajos aún que aquellos de la fase de demora no señalada.



El patrón observado a nivel de las tasa globales es consistente con los datos intrasesión que se presentan en el Gráfico XII. Lo primero que llama la atención sobre estos datos es el recorrido de los TERS para la fase de línea base. A diferencia de los demás animales, cuyas respuestas se concentraban casi exclusivamente en las tres primeras categorías, para el sujeto 4 se observan TERS hasta de 151 centésimas de segundo durante la fase de línea base. Sólo es en la última sesión de esta fase cuando se observa un predominio de los TERS cortos similar al encontrado en los otros tres sujetos. Esta tendencia se prolonga a lo largo de la fase de preexposición, dando lugar a las mayores tasas de respuesta observadas.

Para la fase de demora señalada con un estímulo preexpuesto, el aumento en la tasa de respuesta se invierte progresivamente. Si bien en la segunda sesión se observa todavía un marcado predominio de los TERS cortos la frecuencia de esta categoría modal va disminuyendo a medida que progresa la fase, hasta que en la sesión 5 la forma de la distribución es casi rectangular. Esta tendencia a espaciar las respuestas en forma cercana a la equiprobabilidad a lo largo de un rango amplio de valores se mantiene para la fase de demora señalada, aún cuando los tiempos entre respuesta cortos continúan siendo mayoritarios.

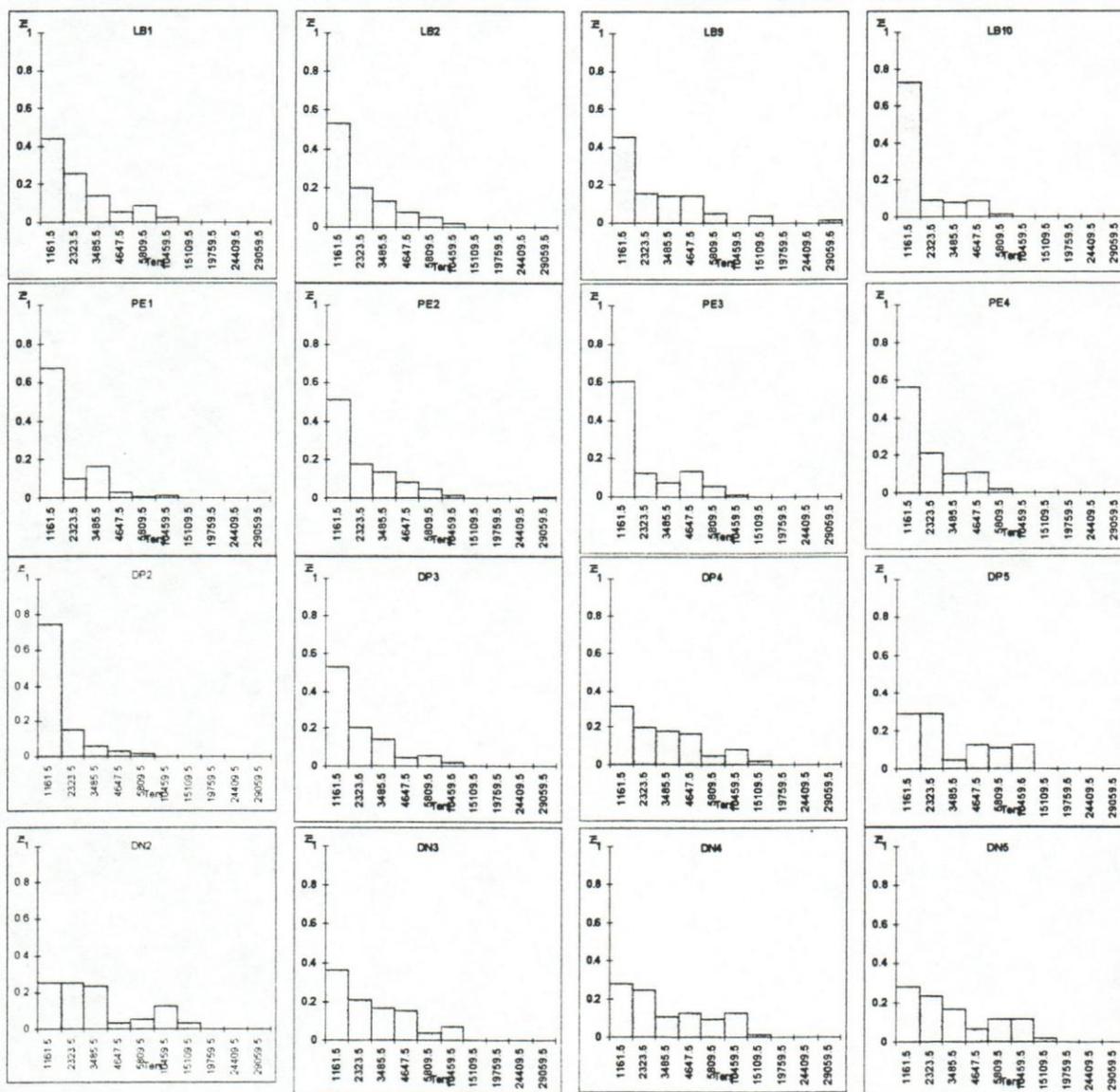
Para la fase de demora con señal novedosa se observa cómo para la segunda sesión la forma habitual de la distribución de TERS se encuentra totalmente alterada,

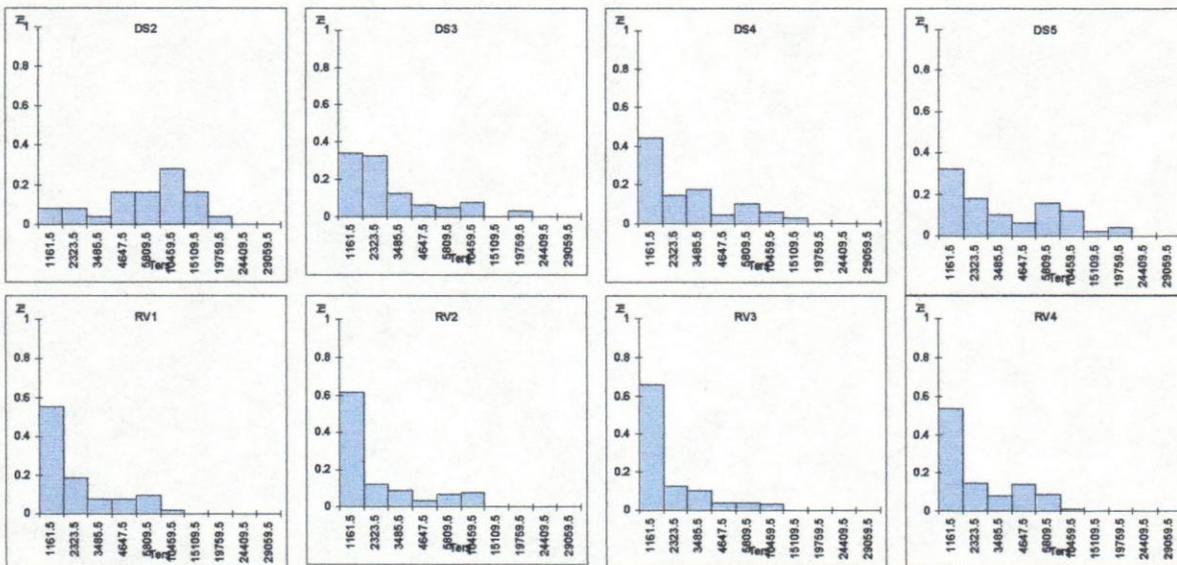
alcanzando su modo entre los 104 y 151 centésimas de segundo. Aún cuando el nivel de respuesta continúa siendo bajo, la forma de la distribución tiende a recobrar su asimetría positiva en la medida en que transcurre la fase, lo cual podría interpretarse como un control creciente por parte de la señal de la demora. Finalmente, la fase de reversión presenta el mismo patrón de los sujetos anteriores: un predominio creciente de los TERS más cortos con la presencia regular aunque mucho menor de TERS medios y altos.

Gráfico XII

Matriz de distribuciones de tiempos entre respuestas (TERS) para el sujeto 4

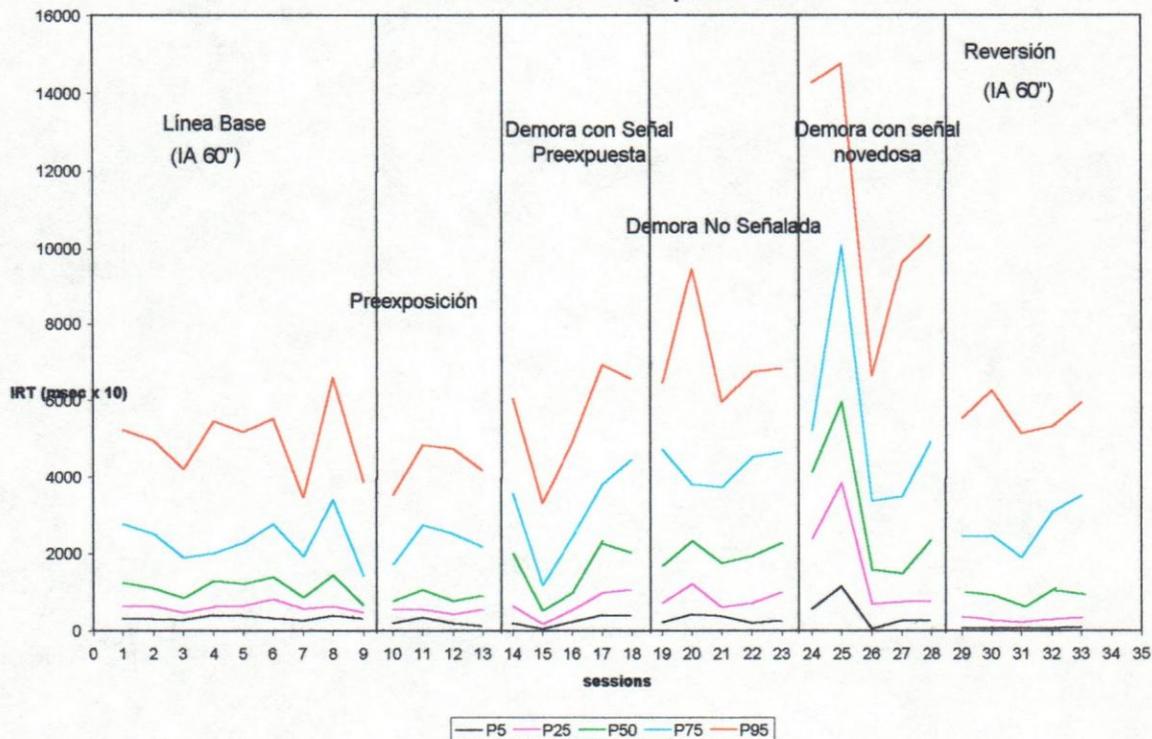
LB: sesiones de línea base; PE: sesiones de preexposición; DS: sesiones de demora señalada con estímulo novedoso; DN: sesiones de demora no señalada; DP: sesiones de demora señalada con estímulos preexpuestos; RV: sesiones de reversión





En lo que respecta a los cuantiles de los TERS para el sujeto 4, estos se presentan en el Gráfico XIII. A diferencia de los demás sujetos, aquí no se observan diferencias marcadas entre las fases, con excepción del inicio de la demora señalada con estímulo novedoso. En los datos restantes, tampoco se observa la mayor sensibilidad de los TERS más largos a los cambios en las contingencias de reforzamiento.

Gráfico XIII
Cuantiles de los TERS para el S4



Discusión

El objetivo de la presente investigación consistía, por una parte, en caracterizar la ejecución bajo un el reforzamiento demorado señalado tanto con estímulos novedosos como por estímulos preexpuestos, así como comparar la eficacia de cada uno de estos tipos de señal en el mantenimiento de la tasa de respuesta. Los principales resultados para cada una de las fases se resume en las tablas 2 (Experimento 1) y 3 (Experimento 2).

Tabla 2

Principales Resultados del Experimento 1

	Línea Base	Preexposición	Demora Señalada con Estímulo Preexpuesto	Demora Señalada con Estímulo Novedoso	Reversión
Sujeto 1	<ul style="list-style-type: none"> -Entre 8 y 18 respuestas por cada 10 seg. -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Muy alto predominio de TERS de menos de 11 seg./100 -Muy pocos TERS mayores a 58 seg/100 	<ul style="list-style-type: none"> -Decremento de la tasa de respuesta -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Aumento de los TERS medios, entre las 35 y 58 seg/100 		<ul style="list-style-type: none"> -Descenso inicial de la tasa de respuesta con una recuperación a partir de la quinta sesión -Aplanamiento inicial de la distribución de TERS, con un predominio creciente de los TERS más cortos hacia las sesiones finales -Los TERS mas largos resultaron más sensibles a la introducción de la demora -El aumento en los TERS más largos decrece a lo largo de la fase 	<ul style="list-style-type: none"> -Tasas de Respuesta similares a las de la fase de Preexposición -Predominio de los TERS más cortos, pero con un recorrido más amplio que el de la línea base
Sujeto 2	<ul style="list-style-type: none"> -Entre 10 y 16 respuestas por cada 10 seg. -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Muy alto predominio de TERS de menos de 11 seg./100 Presencia de algunos TERS largos 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución de la tasa de respuesta -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Aumento de los TERS medios, entre las 35 y 58 seg/100 	<ul style="list-style-type: none"> -Descenso inicial de la tasa de respuesta con una recuperación a partir de la séptima sesión -Asimetría positiva de la distribución de TERS a lo largo de toda la fase, con una proporción importante de TERS medios -Los TERS mas largos resultaron más sensibles a la introducción de la demora -El aumento de los TERS más largos permanece a lo largo de la fase 		<ul style="list-style-type: none"> -Tasas de Respuesta similares a las de la fase de Preexposición -Predominio de los TERS más cortos, pero con un recorrido más amplio que el de la línea base

Tabla 3
Principales Resultados del Experimento 2

	Linea Base	Preexposición	Demora Señalada con Estímulo Preexpuesto	Demora Señalada con Estímulo Novedoso	Demora No Señalada	Reversión
Sujeto 3	<ul style="list-style-type: none"> -Entre 9 y 18 respuestas por cada 10 seg. -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Muy alto predominio de TERS de menos de 11 seg./100 -Muy pocos TERS mayores a 58 seg/100 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la tasa de respuesta -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Aumento de los TERS medios, entre las 35 y 58 seg/100 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución importante de la tasa de respuesta - Desorganización importante de la forma de la distribución de TERS -Disminución Marcada de los TERS mas cortos -Aparición de los TERS más largos del experimento -Efecto sobre TERS más largos disminuye a lo largo de la fase -Los TERS mas largos resultaron más sensibles al cambio de fase 	<ul style="list-style-type: none"> -Ligera disminución de la tasa de respuesta -Asimetría positiva de la distribución de TERS -Alto predominio de los TERS de menos de 11 seg/100. -Los TERS mas largos resultaron más sensibles al cambio de fase 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta la tasa más baja -Aumento de los TERS intermedios, entre 23 y 34 seg/100. -Aparición de TERS muy largos -Efecto sobre TERS más largos disminuye a lo largo de la fase -Los TERS mas largos resultaron más sensibles al cambio de fase 	<ul style="list-style-type: none"> -Poca recuperación de las tasas de respuesta -Predominio de los TERS más cortos, pero con un recorrido más amplio que el de la línea base
Sujeto 4	<ul style="list-style-type: none"> -Entre 4 y 8 respuestas por cada 10 seg. -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS -Predominio de TERS de menos de 11 seg./100 -Presencia importante de TERS medios, entre 23 y 58 seg/100 -Presencia de TERS largos, de hasta 150 seg/100 	<ul style="list-style-type: none"> - Ligero aumento de la tasa de respuesta -Asimetría Positiva de la Distribución de TERS 	<ul style="list-style-type: none"> -Ligera disminución de la tasa de respuesta, a lo largo de toda la fase -Predominio inicial de los TERS de menos de 11 seg/100. - Desorganización progresiva de la distribución de TERS hasta hacerse casi rectangular 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la tasa de respuesta con respecto a la fase anterior -Presenta las tasas de respuesta más bajas de todo el experimento -Alta desorganización inicial de la distribución de TERS, con predominio de los TERS medios - Proporción de TERS más bajos aumenta a lo largo de la fase 	<ul style="list-style-type: none"> -No hay cambios importantes de nivel con respecto a la fase anterior -Ligero predominio inicial de los TERS de menos de 11 seg/100. -Distribución de TERS casi rectangular 	<ul style="list-style-type: none"> -Tasas de Respuesta similares a las de la fase de Preexposición -Predominio de los TERS más cortos, pero con un recorrido más amplio que el de la línea base

Un primer aspecto a destacar es la estructura de la respuesta bajo el programa de reforzamiento de base, el Intervalo Aleatorio 60". Con excepción del sujeto 4 (Experimento 2), los animales produjeron entre 8 y 18 respuestas por cada diez segundos. La microestructura de la ejecución bajo este programa resultó también

bastante estable, tanto intrasujeto como entre sujetos. La forma general de la distribución de los TERS fue asimétrica para todos, estando conformada en por lo menos un 60% por TERS muy cortos, de menos de 11 centésimas de segundo. La porción restante estuvo compuesta casi exclusivamente por TERS no mayores a 58 centésimas de segundo, aún cuando en algunos sujetos se observaron algunos TERS más largos. Sobre la base de este patrón se puede entonces analizar el efecto de las distintas intervenciones.

En general, cualquier cambio introducido en el arreglo original de intervalo aleatorio presentó la misma estructura, cuando menos inicialmente: una disminución de la tasa de respuesta caracterizada por un aumento del recorrido de la distribución de TERS, aún cuando los TERS más cortos permanecieron constantes a lo largo de todo el experimento. En otras palabras, en lugar de un desplazamiento lineal de toda la distribución hacia valores superiores, se observó un alargamiento de la cola de la distribución.

En el caso de la fase de preexposición se observó el patrón anteriormente descrito para 3 de los cuatro sujetos. La tasa global disminuyó un poco con respecto a los niveles de línea base principalmente en virtud de la aparición de TERS intermedios, entre 35 y 58 centésimas de segundo. No obstante, el predominio de los TERS más cortos fue muy similar al observado durante la línea base.

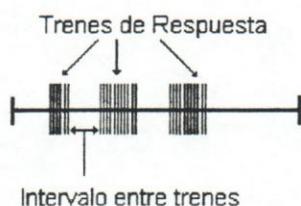
Esta disminución de la tasa de respuesta como producto de la presentación de los estímulos muy probablemente se deba a la incompatibilidad entre la respuesta de opresión de palanca y la respuesta de orientación elicitada por los sonidos. Si bien la respuesta de orientación de las ratas ante estímulos auditivos tiende a ser más bien difusa (véase Holland, 1977), es muy posible que tienda a alargar los tiempos entre los trenes de respuesta. Esto explicaría la aparición de TERS medios en una distribución donde continúan predominando los TERS muy cortos.

La alteración del patrón de respuesta por la simple presentación de un estímulo auditivo sin consecuencias programadas pone de manifiesto uno de las amenazas a la validez interna en los experimento sobre demora señalada del reforzamiento que había sido ya destacada por Lattal en sus investigaciones de 1984 (Lattal, 1984). Es imperativo, dice Lattal, el aislar los efectos incondicionados de la señal de sus efectos específicos dentro del arreglo de contingencia. En esta situación en particular, el efecto disruptivo de la presentación del estímulo es de sentido contrario al esperado en el

arreglo de demora señalada- mientras que la presentación del estímulo por sí solo tiende a hacer disminuir la tasa de respuesta, al ser presentado como señal de la demora se esperaría que la mantuviese a niveles similares a los de la línea base. Ese suponer, sin embargo, que los efectos depresores no condicionados de la señal deberían desaparecer eventualmente, en la medida en que se habitúe la respuesta de orientación.

En lo que respecta a la demora del reforzamiento en general, tanto señalada como no señalada, el cambio a nivel global fue la disminución de la tasa de respuesta, tal y como era de esperarse. Inicialmente, la introducción de cualquiera de las tres modalidades de demora del reforzamiento trajo como consecuencia el patrón

FIGURA 4



anteriormente señalado: un aumento en el recorrido de los TERS conservándose la asimetría de la distribución. Otra característica común a todas las fases de demora fue su no aditividad con respecto a la duración de los TERS: el impacto de la demora no fue constante, aumentando la todos tiempos en la misma medida, si no que resultó proporcional a la magnitud del TER. Es así como los TERS mas cortos (5% inferior) permanecieron prácticamente inalterados para durante todos los experimentos, mientras que las mayores fluctuaciones se observaron para los TERS mas largos. Este patrón podría explicarse en mediante el primer enunciado de la hipótesis de Richards (1981) sobre el efecto de la demora del reforzamiento: el efecto de la demora del reforzamiento depende del reforzamiento adventicio de conductas competitivas durante el intervalo de demora. La inserción de dichas conductas competitivas dentro del flujo conductual es difícil que resulte equiprobable para todo el transcurso de la sesión experimental, si no que depende de la estructuración de base de la conducta a lo largo del tiempo. El patrón de respuestas de opresión de palanca no es perfectamente homogéneo a lo largo de la sesión, si no que por el contrario se caracteriza por trenes de respuestas en rápida sucesión separados entre sí por intervalos más largos, tal y como se ilustra en la Figura (4). Esta distribución de las respuestas a lo largo del tiempo es la que produce las distribuciones de TERS que se observaron durante la línea base: predominio de intervalos entre respuesta cortos, que son los que separan las respuestas dentro de cada tren y una proporción mucho menor de intervalos entre respuesta más largos, que son los que separan a unos trenes de respuesta de otros. Las conductas competitivas, especialmente si se tratan de

respuestas de observación, es más probable que ocurran entre trenes de respuesta más que dentro de los trenes, ya que geográficamente implican el desplazamiento del animal lejos del área de la palanca. Al ocurrir entre los trenes de respuesta, esto traería como consecuencia el incremento de los TERS más largos, dejando prácticamente iguales los TERS mas cortos. Este es precisamente el patrón inicial observado con la introducción de la demora del reforzamiento.

En el caso de la demora no señalada, tal y como se observó en el experimento 2, el patrón inicial de respuesta observado durante el reforzamiento inmediato continúa desorganizándose más allá del estadio inicial que se acaba de describir. Aquí el aumento de TERS intermedios y largos hasta llegar a distribuciones muy rectangulares habla de una desorganización a nivel de los trenes de respuesta. El responder se hace más esporádico, predominando el tiempo de pausa sobre el tiempo de respuesta. No obstante, la corta duración de esta fase no permitió ver el desenvolvimiento de este patrón a lo largo del tiempo.

Para la demora señalada, el Experimento 1 presenta un cuadro más completo. Tanto para la demora señalada con estímulo novedoso como con estímulo preexpuesto se observó la desorganización inicial descrita anteriormente. No obstante, durante el transcurso de la fase la organización de la distribución de TERS fue restructurándose paulatinamente hacia el predominio de los TERS mas cortos. Esto habla de la adquisición de propiedades condicionales por parte de la señal de la demora, que al ser gradual se ajusta al desarrollo prototípico de una asociación pavloviana. Esta recuperación de la estructura de respuesta fue más rápida para el sujeto 1, para el cual la demora fue señalada mediante un estímulo novedoso. Parecería entonces que la preexposición de la señal de la demora retarda la adquisición de este control sobre la tasa de respuesta.

Lo anterior se ve confirmado por los resultados del Sujeto 3 en el experimento 2. Para este sujeto, donde se compararon directamente la señal novedosa y la preexpuesta, la primera fue mucho más efectiva que la segunda en el mantenimiento de la tasa. No obstante, para el sujeto 4, se observó la relación inversa, siendo la tasa mediana más alta para la demora con señal preexpuesta que con señal novedosa. Estos resultados contradictorios ponen de manifiesto posibles efectos de orden, ya que en ambos casos la fase antecedida por la demora no señalada fue la que mostró las tasas de respuestas más bajas. Aquí es conveniente tomar en consideración por lo menos dos

factores. Por una parte, la transición de una condición de demora no señalada a una de demora señalada puede ser más lenta que la transición del reforzamiento inmediato a la demora señalada. Por consiguiente, el descenso de la tasa en la fase siguiente a la de la demora no señalada responde mas bien a una continuación de la tendencia de la fase anterior. Por otra parte, la ausencia de estímulos auditivos programados durante la demora no señalada hace más salientes (y por lo tanto más disruptivas) las señales durante la fase siguiente, lo cual puede enmascarar los efectos de la señal.

La corta duración de cada fase complica también la interpretación, ya que como se vio en los sujetos del Experimento 1, la tasa de respuesta bajo condiciones de demora señalada desciende por lo menos durante 4 sesiones antes de comenzar a aumentar, comprendiendo entonces este período de decremento casi la totalidad de la duración de las fases del Experimento 2. A pesar de lo anterior, es interesante cómo la estructura fina de la respuesta para el sujeto 4 se deteriora y espacia progresivamente durante la fase de demora con señal preexpuesta, mientras que parece irse estructurando con predominio de los TERS cortos para la demora con señal novedosa. En otras palabras, la estructura fina de la respuesta en el sujeto 4 resulta menos contradictorio con lo observado para los sujetos restantes.

Por último, el patrón de extinción resultó muy similar para todos los sujetos. Este se caracterizó por una recuperación del predominio de TERS cortos hasta niveles muy cercanos a los de la línea base, pero a diferencia de esta primera fase, se observó la permanencia de TERS largos, que si bien tienen una frecuencia mucho menor a la observada en las fases de demora persisten dentro del flujo conductual.

Conclusiones

Los hallazgos de la presente investigación tienen implicaciones interesantes tanto a nivel teórico como metodológico, a la vez de que descubren varios interrogantes en torno al reforzamiento demorado.

A nivel del método, los tiempos entre respuesta mostraron ser una variable dependiente mucho más sensible que las tasas globales a los efectos de la demora del reforzamiento, manifestando al mismo tiempo tendencias más claras y estables dentro de cada fase. Adicionalmente, la estructura de los tiempos entre respuestas constituye un indicador importante sobre los posibles mecanismos responsables tanto de los efectos de la demora como de los estímulos señal.

A nivel teórico resultados de la presente investigación tienden a favorecer la hipótesis de Schaal respecto a la formación de asociaciones pavlovianas entre la señal de la demora y el reforzador, aún cuando las relaciones observadas se vieron oscurecidas por efectos de orden similares a los reportados por el mismo Schaal. Exposiciones más prolongadas a ambas condiciones de demora señalada podrían aclarar algunas de las dudas en este sentido. Sin embargo, la presentación en solitario de la señal de la demora tendió a interferir con el mantenimiento de la tasa de respuesta, lo cual habla a favor de dicho mecanismo pavloviano.

Uno de los inconvenientes de la hipótesis pavloviana puesto en evidencia por la presente investigación radica en que es una explicación más bien global del fenómeno que no aporte *prima facie* elementos para abordar los cambios en la estructura fina de los patrones de respuesta. El alargamiento selectivo de los TERS largos como producto de la demora cae fuera de los límites de la explicación pavloviana, así como porqué la demora señalada tiende a favorecer progresivamente a los TERS cortos. El estudio de otros fenómenos pavlovianos, tales como el bloqueo o el ensombrecimiento podrían quizás dar luz a algunos de estos interrogantes.

A pesar de lo anterior, el tipo de interacción clásico-operante aquí descrita resulta altamente fecunda a nivel conceptual. El uso de la metáfora seleccionista, que equipara la acción del reforzamiento con las presiones de selección es cada vez más difundido dentro del Análisis Experimental de la conducta. De acuerdo con esta interpretación, los mecanismos operantes son responsables de la configuración de los repertorios de respuesta, cumpliendo un papel diferenciador. No obstante, en los arreglos de

reforzamiento demorado (cuyos efectos, como se expuso anteriormente, subyacen a todo mecanismo de reforzamiento) el efecto del reforzador es mas bien difuso que selectivo y parecen ser más bien mecanismos pavlovianos los responsables de determinar el alcance de la acción del reforzador. Investigaciones ulteriores que aborden otros mecanismos pavlovianos en relación con los procedimientos de reforzamiento demorado podrán contribuir a dilucidar como tienen lugar este proceso selectivo.

Referencias

- Astley, S. y Wasserman, E. (1999) Superordinate Category Formation in Pigeons: Association with a common delay or Probability of food reinforcement Makes perceptually dissimilar Stimuli Functionally Equivalent. *Journal of experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 415-432.
- Barnett, C.H., Grahame, N.J. y Miller, R.R. (1993) Local Context and the Comparator Hypothesis. *Animal Learning and Behavior*, 21, 1-13.
- Bell, M. (1998) Pavlovian Conditioning and Resistance to Change in a Multiple Schedule *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 81-96
- Berkley, G. (1710) A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge. Texto electrónico del Proyecto Eris del Tecnológico de Virginia.
- Brown, P. L., & Jenkins, H. M. (1968). Auto-shaping of the pigeon's key-peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Calkins, M.W. (1896) Association: An Essay Analytic and Experimental. *Psychological Review Monograph Supplement*, 1, No. 2.
- Catania, C. (1970) Programas de Reforzamiento y Juicios Psicofísicos. Estudio de algunas propiedades funcionales de la conducta. En W. N. Schoenfeld, *Teoría de los Programas de Reforzamiento*, México: Trillas.
- Catania, C. (1971) Reinforcement Schedules; the Role of Responses Preceding the One that Produces the Reinforcer, *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 271-287.
- Catania, C. (1973) The concept of the Operant in the Analysis of Behavior. *Behaviorism*, 1, 103-142.
- Cox, E. (1994) *The Fuzzy Systems Handbook*. New York: Academic Press.
- Cummings, W.M. (1999) A Review of Geraldine Jonçich's 'The Sane Possitivist: A Biography of Edward L. Thorndike *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 429-432.
- Davenport, J. (1962) The Interaction of Magnitude and Delay of Reinforcement in Spatial Discrimination, *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55, 267-273.
- Dews, P. B. (1960). Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement. I. Crf-type schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 221-234.
- Domjan, M. (1993) *The Principles of Learning and Behavior*. Pacific Grove: Brooks/Cole.
- Durlach, P. (1989) Learning and Performance in Pavlovian Conditioning: Are failures of Contiguity failures of learning or performance?. En S. Klein y R.R. Mowrer, (Eds.) *Contemporary Learning Theories*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Elkins, R.L. (1974) Conditioned Taste aversion to Familiar Tap Water in Rats: An Adjustment with implications for aversion therapy treatment of alcoholism and obesity. *Journal of Abnormal Psychology*, 83, 411-417.

- Estes, W.K. y Skinner, B.F. (1941) Some Quantitative Properties of Anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 390-400.
- Fester, C. B. y Skinner, B. F. (1957) *Schedules of Reinforcement*. New York: Appleton Century Croft.
- García, J y Koeling, R. (1966) Learning with Prolonged Delay of Reinforcement. *Psychonomic Science*, 5, 121-122.
- Gibbon, J. y Balsam, P.D. (1981) Spreading Association y Time. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon, (Eds.) *Autoshaping in Conditioning Theory*, (219-223). New York: Academic Press.
- Glass, G. y Stanley, J. (1970) *Métodos Estadísticos Aplicados a las Ciencias Sociales*. México: Prentice Hall.
- Glenn, S. , Ellis, J. y Greenspoon, J. (1992) On the Revolutionary Nature of the Operant as a Unit of Behavioral Selection. *American Psychologist*, 47, 1329-1337.
- Gollub, L. (1978) Reforzamiento Condicionado. Efectos del Programa.. En H. Honig y J. R. Staddon, (Eds) *Manual de Conducta Operante*. México: Trillas.
- Green, L., & Snyderman, M. (1980). Choice between rewards differing in amount and delay: Toward a choice model of self control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 135-147.
- Hefferline, R.F., y Keenan, B. (1963) Amplitude-induction gradient of a small-scale (covert) operant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 4, 133-141.
- Holland, P.C. (1977) Conditioned Stimulus as a Determinant of the form of Pavlovian Conditioned Response, *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 77-104.
- Hull, C. (1942) *Principles of Behavior*. New York: Appleton Century Crofts.
- Hull, D. (1992) *Science as a Process*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hume, D. (1748) *An Enquiry Concerning Human Understanding*, Texto Electrónico de The Hume Archives, <http://www.utm.edu/research/hume/wri/1enq/>
- Kandel, E. (1996) *Essentials of Neuroscience and Behavior*. New York: McGraw-hill.
- Kendall, S. B., & Newby, W. (1978). Delayed reinforcement of fixed-ratio performance without mediating exteroceptive conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 231-237.
- Killeen, P. (1969). Reinforcement frequency and contingency as factors in fixed-ratio behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 391-395.
- Lock, J. (1694/1998) *An Essay Concerning Human Understanding*. Chadam, Kent: Wordsworth.
- Lubow, R. (1989) *Latent Inhibition and Conditioned Attention Theory*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Lubow, R. (1973) Latent Inhibition *Psychological Bulletin*, 79, 389-407.

- Lubow, R. y Moore, A. (1959) Latent Inhibition: The Effect of NonReinforced Preexposure to the Conditioning Stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52, 415-419.
- Mackintosh, N.J. (1974) *The Psychology of Animal Learning*. London: Academic Press.
- Malone, J. (1990) *Theories of Learning: A Historical Approach* Belmont, CA:Wadsworth.
- Malone, J. (1999) *Operants were never Emmited, Feeling is Doing* and Learning takes only One Trial: A Review of B.F. Skinner's Recent Issues in the Analysis of Behavior *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 115-120.
- Michaels, J. (1982) Distinguishing between Discriminative and Motivational Functions of Stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 149-155.
- Millenson, J.R. (1967) *Principles of Behavioral Analysis* New York: The MacMillan Company.
- Miller, R. y Schachtman, T.R. (1985) The Several Roles of Context at the time of Retrieval. En P.D. Balsam y A. Tomie, *Context and Learning* (167-194) Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Miller, R. Fiori, L., y Navarro, J. (1993) Fundamentos de la Memoria y el Aprendizaje. En J. Nachman, M. (1970) Learned Taste Aversion due to lithium chloride sickness after temporal delays. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 73, 22-30.
- Navarro (Ed.) *Aprendizaje y Memoria Humana*. Madrid: McGrawHill/Interamericana.
- Morgan, M.J. (1972) Fixed Ratio Performance Under Conditions of Delayed Reinforcement *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 95-99.
- Peña, G. (1999) El fenómeno Placebo: un proceso esencialmente psicológico. *Analogías del Comportamiento*, 4, 31-52.
- Renner, K.E. (1964) Delay of Reinforcement: A Historical Review. *Psychological Bulletin*, 61, 341-361.
- Rescorla, R. (1962) Classical Conditioned Inhibition. *Psychological Bulletin*, 72, 77-94.
- Rescorla, R. (1972) Summation and Retardation Tests of Latent Inhibition. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 75, 7781.
- Ribes, E. y López, F. (1985) *Teoría de la Conducta: un Análisis de Campo y Paramétrico*. México: Trillas.
- Richards, R. (1981) A Comparison of Signaled an Unsignaled Delay of Reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 145-152.
- Schaal, D. W., Shahan, T. A., Kovera, C. A., & Reilly, M. P. (1998). Mechanisms underlying the effects of unsignaled delayed reinforcement on key pecking of pigeons under variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 169, 103-122.
- Schaal, D. W., y Branch, M.N. (1988) Responding of pigeons under variable interval schedules of unsignaled, briefly signaled and completely signaled delays to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 33-54.

- Schaal, D. W., y Branch, M.N. (1990) Responding of pigeons under variable interval schedules of signaled delayed reinforcement: Effects of Delayed Signal Duration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 103-121.
- Schmajuck, N. (1997) *Animal Learning and Cognition: A Neural Network Approach*. Cambridge, MA: Cambridge University Press
- Sidman, M. (1960/1998) *Tactics of Scientific Research*, Acton, MA: Copleton Publishing Group.
- Sidman, M. (1990) *Equivalence Relations and Behavior: A Rersearch Story* Boston, MA: Author's Coperative.
- Skinner, B.F. (1930) The Concept of the Reflex in the Description of Behavior. *The Journal of General Psychology*, 5, 427-458.
- Skinner, B.F. (1935a) The Generic Nature of the Concepts of Stimulus and Response. *The Journal of General Psychology*, 12, 40-65.
- Skinner, B.F. (1935b) Two types of Conditioned Reflex and a Pseudotype. *The Journal of General Psychology*, 12, 66-77.
- Skinner, B.F. (1938) *The Behavior of Organisms*, 12, 66-77. 66-77
- Skinner, B.F. (1948) Superstition in the Pigeon *The Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- Skinner, B.F. (1950) Are Theories of Learning Necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216
- Skinner, B.F. (1956) A Case History in Scientific Method *Psychological Review*, 11, 221-233
- Skinner, B.F. y Morse, W.H. (1957) A Second Type of "Superstition" in the Pigeon *The American Journal of Psychology*, 70, 308-311
- Skwobo, D. (1984) Are McCollough Effects Conditioned Responses *Psychological Bulletin*, 90, 215-226.
- Spence, K. (1958) Behavior Theory and Selective Learning *Nebraska Symposium on Motivation*. Lincoln: University of Nebraska Press
- Stein, L., Sidman, M., & Brady, J. V. (1958). Some effects of two temporal variables on conditioned suppression. *of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 153-162
- Stubs, A. (1969) Contiguity of Briefly Presented Stimuli with Food Reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 271-78.
- Tolman, E.C. (1932) *Purposive Behavior in Animals and Men*. New York: Appleton Century Crofts.
- Tomie, A. Brooks, W. y Zito, B. (1989) Sign Tracking: The Search for Reward. En Stephen B. Klein y Robert Mowrer, (Eds.) *Contemporary Learning Theories*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Turkkan, J. S. (1989). Classical conditioning: The new hegemony. *Behavioral and Brain Sciences*, 12, 121-179

- Vargas, C. (1994) Rol del Intervalo entre Ensayos de Preexposición en el Desarrollo de la Inhibición Latente. Trabajo de Ascenso, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Walters, M. (1999) APA selects recipients of its annual awards. *APA Monitor*, 30, 5.
- Wagner, A. y Brandon, S. (1989) Evolution of a Structured Connectionist Model of Pavlovian Conditioning (AESOP). En S. Klein y R.R. Mowrer, (Eds.) *Contemporary Learning Theories*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Wagner, A. y Rescorla, R. (1972) A Theory of Pavlovian Conditioning: Variations in the Effectiveness of Reinforcement and NonReinforcement. En A.H. Black y W.S. Prokasy, (Eds) *Classical Conditioning II: Current Research en Theory*. New York: AppletonCentury Crofts.
- Washburn, M. (1917) *The Animal Mind*. New York: The MacMillan Company.
- Washburn, D., Rumbaugh, D. y Putney, T. (1994) Apparatus as Milestones in the History of Experimental Psychology. *Behavioral Resaerch Methods, Instruments and Computers*, 26, 231-235.
- Williams, B. A. (1976). The effects of unsignalled delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 441-449.
- Wyckoff, L.B. (1952) The Role of Observing Responses in Discrimination Learning. *Psychological Review*, 59, 431-444.