AAP9762
TRAB
PS2003
V3

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE PSICOLOGIA

ESTUDIO DE LAS RESPUESTAS COMPETITIVAS EN PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO TANDEM Y ENCADENADOS IA/RDO

TRAB
PS2003
V3

Trabajo presentado por Cristina Vargas-Irwin, como requisito parcial para ascender a la categoría de Profesor Asociado

Caracas, Septiembre 2003

A mi maestro, Gustavo Peña

MARCO TEÓRICO

La importancia del intervalo temporal entre estímulos y respuesta sobre la estructura y modificación del comportamiento parece ser de tan larga data como la psicología misma. Al igual que la psicología, se asienta sobre antecedentes filosóficos (bajo la guisa de la contigüidad entre ideas), para luego transformarse, al igual que la disciplina, con el advenimiento de los métodos experimentales. La amplitud del material sobre el papel de la contigüidad en el aprendizaje es tal que aún restringiendo su espectro tan sólo a su versión experimental sistemática con sujetos no humanos se tienen revisiones de la literatura de más de sesenta años de antigüedad (Hull, 1942). Resulta, por consiguiente, poco factible que toda la investigación generada en este tópico se articule en un todo coherente. En efecto, quizás en consonancia con cualquier empresa dentro de las ciencias naturales, lejos de seguir un desarrollo lineal ascendente en pro de la comprensión global del fenómeno, se observa a lo sumo un avance en espiral, donde viejos temas se retoman bajo diferentes ópticas conceptuales; abundan también los callejones sin salida y los cabos sueltos, problemas y métodos de abordaje que terminaron aislados de la corriente general de la investigación con el cambio de los vientos teóricos. Aún para abordajes que dentro de la diversidad conceptual de la psicología podrían pasar por hermanos de sangre, como serían el neoconductismo hulliano y el skinneriano, los vasos comunicantes y trabajo acumulativo entre ambas escuelas son escasísimos .

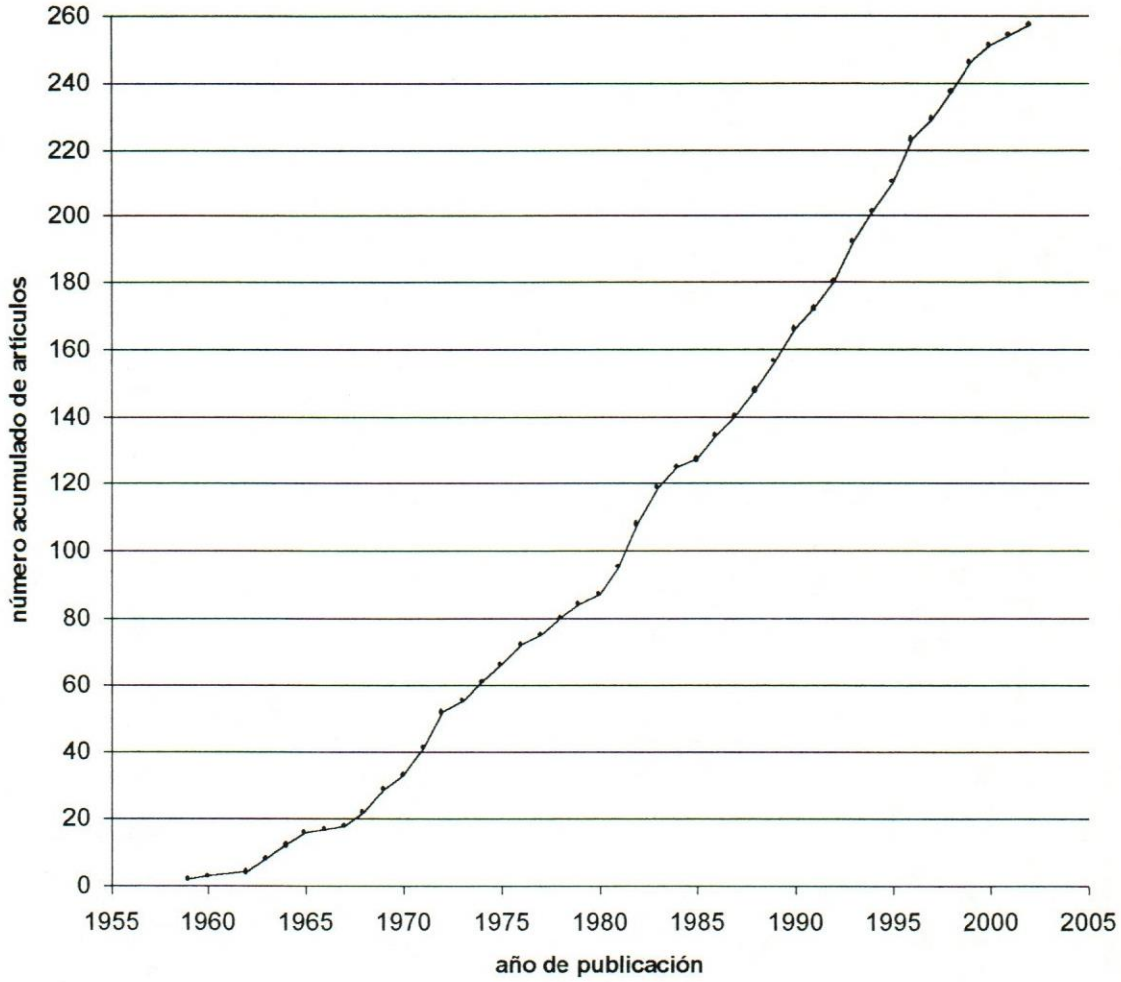
En vista del panorama general del área anteriormente descrito, la presente investigación se centra principalmente en la demora del reforzamiento tal y como ha sido entendida y elaborada por el Análisis Experimental de la Conducta. Esta delimitación del problema se puede justificar no sólo por la necesidad de guardar cierta coherencia conceptual, sino también por la predominancia casi absoluta en el abordaje contemporáneo del fenómeno de autores pertenecientes a este "colegio invisible": cualquier arqueo genérico de las fuentes arroja los mismos nombres que se leen en el *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, JEAB*. De esta forma, la presente delimitación conceptual no va en desmedro de la actualidad de la concepción del fenómeno.

Aún dentro de los límites establecidos arriba, la amplitud de la investigación realizada dentro del ámbito de la demora de reforzamiento es considerable. Tan sólo en *Jeab* se han publicado a este respecto un total de 257 artículos de investigación entre 1958 y 2002[1]. Tal y como se muestra en el Gráfico 1, la tasa de publicación se mantiene bastante constante a lo largo de los años, en torno a un promedio de alrededor de seis artículos por año, lo cual habla de la estabilidad en la relevancia del

[1] Esta búsqueda fue realizada utilizando "delayed reinforcement" y "reinforcement delay" como descriptores. Las referencias recabadas se incluyen en el Apéndice I.

fenómeno. Otro indicador que apunta en este mismo sentido lo constituye la diversidad de autores que han trabajado en el área.

Gráfico 1 :Registro acumulativo de los artículos publicados en JEAB sobre demora del reforzamiento entre 1958 y 2002



Para estos 257 artículos se registran un total de 167 autores diferentes, donde ninguno de ellos contribuye con más del 9% del total de la producción, como puede verse en la Tabla 1, que recoge los datos para los 20 autores más prolíficos del área.

Esta pluralidad de autores no resulta un denominador común a todos los tópicos dentro del análisis experimental de la conducta. En áreas como el estudio de la agresión, por ejemplo, casi el 30% de los artículos publicados en JEAB tienen a N. Azrin como primer autor (Vargas-Irwin, en prensa). Un segundo aspecto interesante que se pone de manifiesto en el análisis de estos datos es la existencia de diversos equipos de investigación trabajando en demora del reforzamiento. Resaltan en este sentido los casos de Edmund Fantino y Kenon Lattal, quienes encabezan la lista de productividad. Estos dos autores tienen tantos o más artículos publicados como segundos autores que como primeros autores. Estas "cabezas de equipo" suelen mantener un ritmo de publicaciones constante, mientras que sus coautores suelen rotar periódicamente dentro de la escena de investigación. Puede observarse entonces cómo el estudio del reforzamiento demorado no sólo se ha mantenido vigente a lo largo de los años sino que también ha involucrado directamente a una diversidad de miembros de la comunidad de analistas conductuales.

Tabla 1 : Número de artículos publicados en JEAB por cada uno de los 20 autores más productivos en el área de demora del reforzamiento entre 1958 y 2002

Autor	*Artículos como Primer Autor*	*Artículos como coautor*	*Total*	*% de Artículos del área*
Fantino,E	5	17	22	8,6%
Lattal,KA	7	8	15	5,8%
Mazur,JE	10	1	11	4,3%
Williams,BA	9	2	11	4,3%
Wilkie,DM	7	0	7	2,7%
Nevin,JA	2	5	7	2,7%
Grace,RC	6	0	6	2,3%
Schaal,DW	5	1	6	2,3%
Pliskoff,SS	3	3	6	2,3%
Spetch,ML	2	4	6	2,3%
Davison,M	2	4	6	2,3%
White,KG	4	1	5	1,9%
Richards,RW	4	1	5	1,9%
Poling,A	1	4	5	1,9%
Hineline,PN	1	4	5	1,9%
Dunn,R	1	4	5	1,9%
Catania,AC	4	0	4	1,6%
Belke,TW	3	1	4	1,6%
Silberberg,A	2	2	4	1,6%
Shahan,TA	2	2	4	1,6%

Más revelador aún resulta el análisis de los contenidos específicos de los artículos. Una clasificación temática de los mismos permite ubicar a un 64% de ellos en una de siete categorías, a saber:

- Adquisición de conductas bajo contingencias demoradas
- Igualación a la muestra
- Conducta de elección
- Reforzamiento condicionado

- Programas concurrentes encadenados
- Autocontrol
- Aspectos conceptuales del reforzamiento demorado

La importancia relativa de cada uno de estos tópicos se ilustra en el Gráfico 2. De acuerdo con estos datos, el área que manifiesta mayor impacto del estudio del reforzamiento demorado es la de la conducta de elección. Si bien este tópico presenta una frecuencia absoluta muy alta, con 931 artículos publicados en JEAB entre 1958 y 2002[2], casi el 10% de ellos involucraría de acuerdo con estos datos el estudio de los efectos del reforzamiento demorado. La conexión entre estas dos áreas es clara: junto con la magnitud del reforzamiento, el intervalo entre la respuesta y el reforzador constituye uno de los parámetros moderadores más importantes de la denominada Ley de Igualación, que describe la distribución de las respuestas entre las diversas alternativas de un programa concurrente. En este sentido, de acuerdo con autores como Baum y Rachlin (1969), la demora del reforzamiento, junto con su magnitud, ejercen un efecto multiplicativo sobre la tasa de reforzamiento en su determinación de la tasa relativa de respuesta. Estas relaciones se expresan en su versión extendida de la ecuación de Hernstein que se presenta a continuación:

---

[2] Utilizando los descriptores "concurrent OR choice OR matching NOT chains"

Ecuación 1 : Relación entre la conducta de elección y la magnitud y demora del reforzamiento según Rachlin y Baum (1969)

$$\frac{R_1}{R_1 + R_2} = \frac{r_1 \cdot a_1 \cdot d_2}{r_1 \cdot a_1 \cdot d_2 + r_2 \cdot a_2 \cdot d_1}$$

Donde:
R_i=tasa de respuestas a la alternativa i
r_i=tasa de refuerzos a la alternativa i
a_i=magnitud del reforzador en la alternativa i
d_i=demora del reforzamiento en la alternativa i

De acuerdo con esta ecuación, bajo tasas y magnitudes de reforzamiento constantes, la elección será una función inversa de la demora del reforzamiento, es decir, que la mayor tasa de respuesta corresponderá a aquella alternativa de reforzamiento más inmediato.

Un subconjunto particular de la conducta de elección para la cual el estudio del reforzamiento demorado ha resultado también especialmente relevante, pero que dadas sus características conceptuales e implicaciones prácticas amerita un tratamiento separado, es aquel de la conducta de autocontrol. Como puede apreciarse en el Gráfico 2, las investigaciones en autocontrol abarcan un 5% de los estudios sobre demora del reforzamiento, lo cual, sumado al porcentaje de artículos sobre elección abarcarían más del 40% de esta literatura.

La relación conceptual entre demora del reforzamiento y autocontrol se evidencia también en la Ecuación 1: la preferencia de magnitudes de reforzamiento pequeñas pero inmediatas sobre reforzadores mayores pero demorados en el tiempo constituye el núcleo de la explicación de la elección impulsiva desde la perspectiva del Análisis Experimental de la Conducta (AEC)[3].

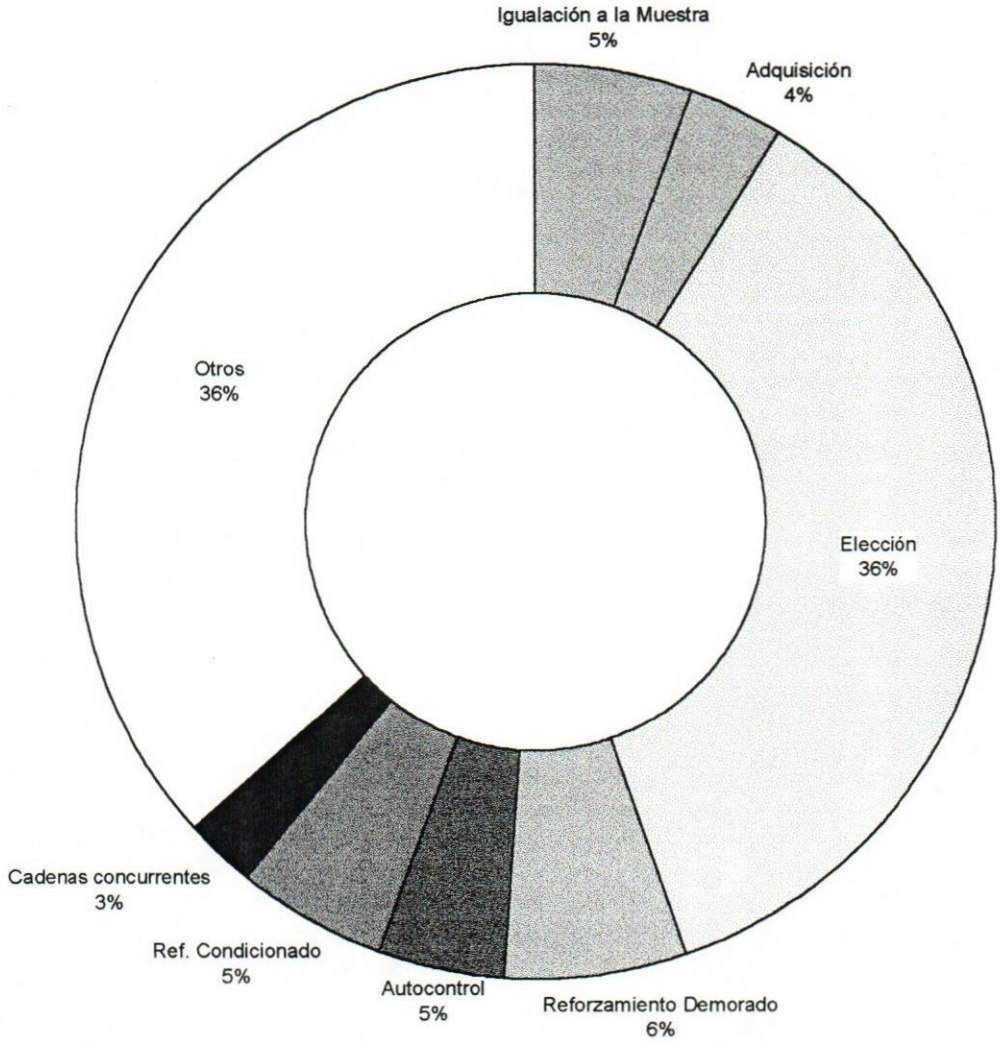
El reforzamiento condicionado constituye otra de las áreas de investigación dentro del AEC donde el estudio de la demora del reforzamiento ha resulta importante. Los reforzadores condicionados son aquellos que devienen en reforzadores en virtud de los eventos que tienen lugar en la ontogenenia del individuo la cual por lo general involucran una relación temporal con reforzadores primarios (Pear, 2001). El reforzamiento condicionado fue considerado por lo menos hasta la década de 1950 como uno de los conceptos claves dentro de la teoría de la conducta, ya que permitía explicar buena parte del comportamiento cotidiano que no parecía estar bajo el control de reforzadores primarios. El papel fundamental de este concepto era el de servir de vínculo entre dos eventos distantes en el tiempo: la conducta y el reforzador primario. Más adelante, se discute la importancia del concepto de reforzamiento condicionado sobre la concepción contemporánea de la demora del reforzmiento. Por el momento, vale destacar que los artículos comprendidos bajo la

---

[3] Para un tratamiento contemporáneo exhaustivo de esta perspectiva véase Rachlin, (2000).

categoría de cadenas concurrentes (Gráfico 2) pertenecen conceptualmente a este mismo tema, ya que los programas concurrentes encadenados constituyen uno de los montajes tradicionales para el estudio del reforzamiento condicionado.

Gráfico 2 : Clasificación temática de los artículos sobre reforzamiento demorado publicados en JEAB entre 1958 y 2002



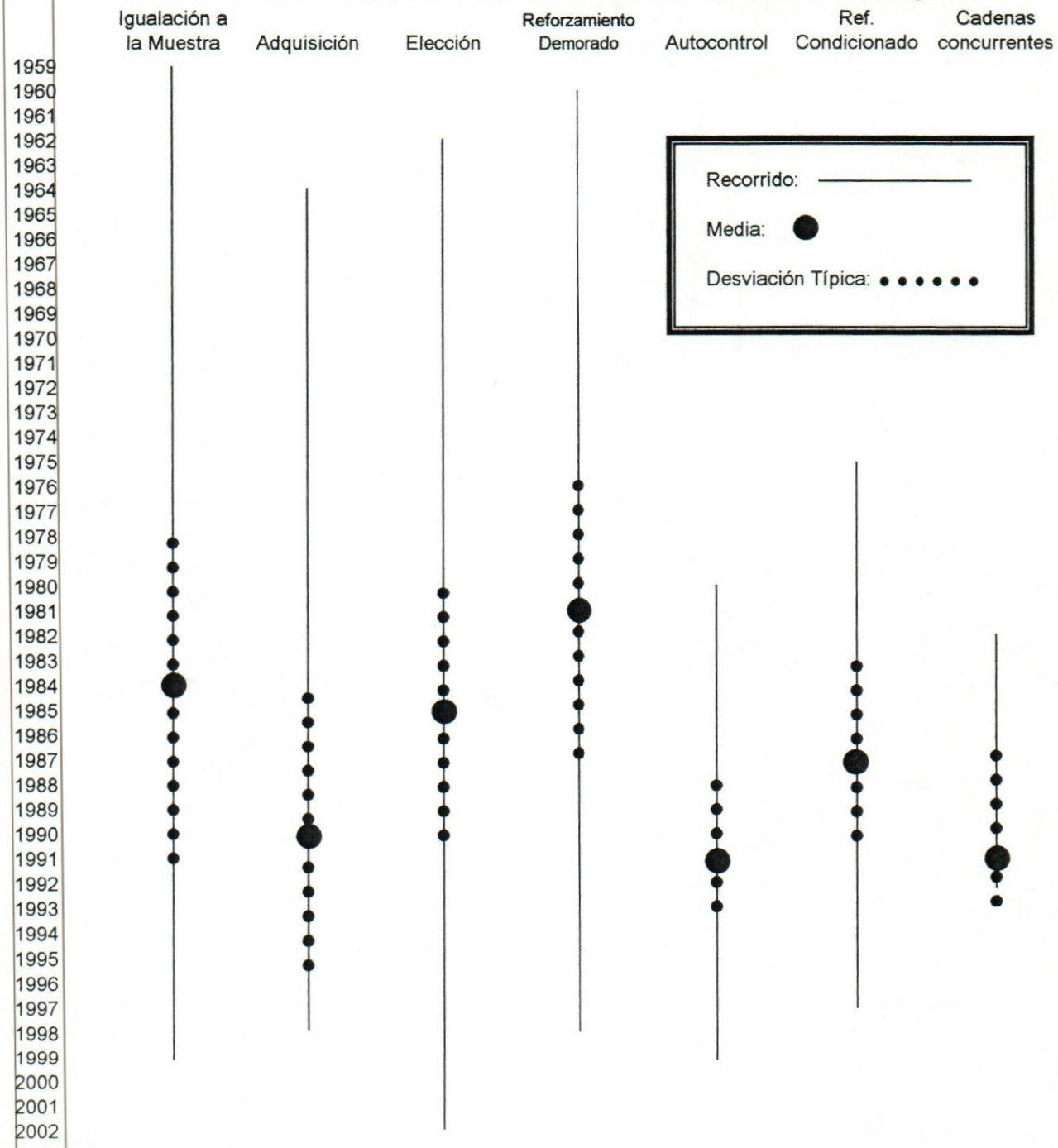
Otro de los elementos que subraya el papel de la demora del reforzamiento como concepto vinculante entre eventos separados en el tiempo es su relación con las investigaciones sobre igualación a la muestra. En efecto, la igualación a la muestra, especialmente en su versión demorada, es decir, cuando el estímulo de muestra se encuentra separado en el tiempo de los estímulos de comparación, ha sido una de las aproximaciones tradicionales dentro del AEC al estudio de la memoria.

Otro elemento importante a destacar en el Gráfico 2 es la preponderancia del estudio de la demora del reforzamiento bajo condiciones de estado estable. En efecto, ninguno de los tópicos relacionados al estudio de la demora mencionados hasta el momento comprende tradicionalmente el estudio del comportamiento bajo estados de transición. El único grupo de artículos que hace referencia a este tipo de aspecto son los estudios de la adquisición de respuestas bajo condiciones de reforzamiento demorado, el cual comprende un 4% de lo artículos analizados.

Por último, llama la atención la pequeña proporción relativa de artículos dedicados al estudio de los mecanismos subyacentes a los efectos demorados del reforzamiento (Reforzamiento demorado en el Gráfico 2). Este constituye el esqueleto explicativo fundamental sobre el cual se apoyan las demás piezas de investigación anteriormente mencionadas. Resulta igualmente llamativo el analizar el desenvolvimiento de estos tópicos de investigación a lo largo del tiempo. Para ello, el

año de publicación promedio para cada uno de los grupos, así como sus valores máximos y mínimos se ilustran en la Figura 1.

Figura 1: Año de publicación de los grupos temáticos de los artículos sobre demora del reforzamiento publicados en JEAB entre 1958 y 2002



Puede apreciarse cómo las investigaciones sobre igualación a la muestra y elección se mantienen a lo largo de casi todo el período estudiado, mientras que aquellas sobre autocontrol, reforzamiento condicionado y programas concurrentes son de factura más reciente, iniciándose a mediados de la década de los setenta y principios de los ochenta.

El grupo de investigaciones sobre la adquisición de respuestas bajo condiciones de reforzamiento demorado constituye un caso especial, ya que si bien se inicia en JEAB a mediados de los sesenta, alcanza su fecha promedio de publicación hacia 1990, lo cual habla del resurgimiento de la investigación en esta área.

Por último, es conveniente destacar cómo las investigaciones más sustantivas sobre demora del reforzamiento presentan una de los recorridos más amplios, es decir, que se extienden a lo largo de un período más extenso de tiempo. No obstante, presentan la más antigua de las fechas promedio de publicación. Esto habla del retraso relativo de la concepción de los efectos demorados del reforzamiento con respecto a su aplicación a otras áreas de la teoría de la conducta.

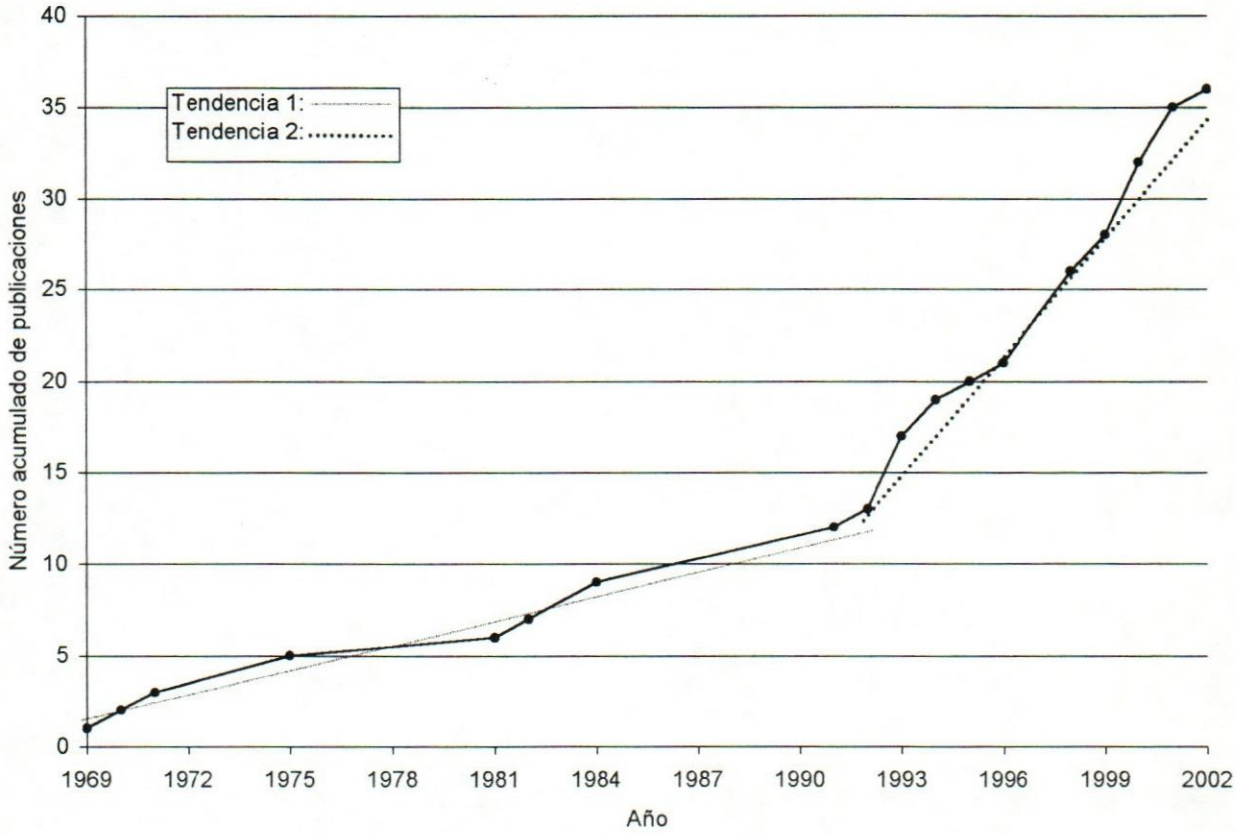
Recapitulando entonces los hallazgos de este breve análisis cuantitativo de la literatura sobre demora del reforzamiento, se tiene que ha sido un área activa de publicación prácticamente desde los inicios de JEAB, como publicación central de la comunidad de analistas conductuales. Así mismo, constituye un área tratada por una

gran diversidad de autores, donde no se identifican figuras centrales como productoras del grueso de las investigaciones, sino que más bien el trabajo parece distribuirse a lo largo de varios equipos de investigación. Desde el punto de vista heurístico, la demora del reforzamiento aparece vinculada al estudio de la conducta de elección, autocontrol, reforzamiento condicionado e igualación a la muestra, donde paradójicamente, el estudio sustantivo del fenómeno parece haber alcanzado su pico alrededor de los años ochenta, rezagándose con respecto a sus áreas de aplicación en la investigación básica. Esto plantea retos importantes para la investigación y elaboración teórica sobre demora del reforzamiento, especialmente si se toma en consideración no sólo su impacto heurístico, sino también su importancia conceptual. Con anterioridad hemos discutido la importancia conceptual de los efectos demorados del reforzamiento sobre tres tópicos básicos en teoría de la conducta.(véase Vargas-Irwin, 2000), a saber, la definición de la operante como unidad de análisis, el reforzamiento como principio dinámico y la estructuración de los patrones característicos de los programas de reforzamiento. El conceptualizar de forma diferente los efectos de la demora del reforzamiento traería entonces como consecuencia una revisión importante de estos ejes centrales del AEC, así como un impacto heurístico amplio.

En el ámbito de la investigación aplicada el panorama de investigación es diferente. A lo largo de los casi treinta y cinco años de publicación del *Journal of*

Applied Behavior Analysis, JABA, se registran sólo 36 investigaciones que utilizan los descriptores "delayed reinforcement" o "reinforcement delay". La distribución a lo largo del tiempo de estos artículos se presenta en el Gráfico 3.

Gráfico 3 : Registro acumulativo de los artículos publicados en JABA sobre demora del reforzamiento entre 1968 y 2002



Contrario a lo observado en el caso de JEAB, la investigación aplicada sobre este tópico no se distribuye homogéneamente a lo largo del tiempo. En el Gráfico 3 puede observarse como la tasa inicial de publicación, de aproximadamente un artículo

cada dos años (Tendencia 1), se extiende desde 1969 hasta 1993. A partir de esta fecha, puede verse un marcado ascenso en la tasa de publicación, (Tendencia 2) la cuál se ubica alrededor de 1,5 artículos al año: casi dos terceras partes de los artículos sobre aplicados sobre demora del reforzamiento se han producido en el último decenio. El escaso número total de investigaciones no permite hablar de claras líneas de investigación; los tópicos particulares abordados en cada uno de los artículos resultan más heterogéneos que aquellos de la investigación básica. Fundamentalmente, la investigación puede dividirse en cuatro grandes grupos: el tratamiento de conductas disfuncionales mediante el uso de reforzadores demorados, aplicaciones del reforzamiento demorado a la instrucción, el entrenamiento en comunicación funcional y los repertorios de autocontrol. En este primer grupo el rango de conductas es diverso, abarcando desde el control de esfínteres en adultos con retardo hasta el uso de cinturones de seguridad (Azrin y Foxx, 1971; Berry y Geller, 1991). Muchas de estas investigaciones comparten una concepción de la conducta disfuncional como concurrentes con respecto a las conductas adaptativas, o socialmente reforzadas. En este sentido, el vínculo con la demora del reforzamiento se da por la vía de la conducta de elección. En el ámbito educativo, el reforzamiento demorado ha sido utilizado para la modificación de la inversión de letras y números (Stromer, 1975), el aprendizaje sin errores (Trouchette y Howard, 1984) y la generalización (Fowler y Baer, 1981), entre otros. Este tipo de investigación se realizó en forma predominante durante la década de los setenta y principios de los ochenta.

De factura más reciente son los trabajos vinculados al autocontrol y la impulsividad, así como las investigaciones sobre comunicación funcional. A estos dos grupos de investigaciones puede atribuirse el aumento en la investigación sobre reforzamiento demorado a partir de 1993.

La vinculación de la demora del reforzamiento con el autocontrol se expuso arriba, al abordar el análisis de la investigación básica. En el ámbito aplicado, Stromer, McComas, y Rehfeldt (2000) hacen un excelente estudio de las posibles aplicaciones de la investigación básica sobre reforzamiento demorado, donde subrayan la importancia de este tópico para la comprensión delç repertorios específicos de conductas de autocontrol, tales como el seguimiento de instrucciones y de horarios. En esta misma línea, destacan cómo la investigación sobre comunicación funcional descansa también sobre los efectos remotos del refuerzo: los mandos nunca vienen seguidos directamente por el reforzador primario sino por el comportamiento del escucha que se convierte en una señal del reforzador primario. Los alcances funcionales del papel del escucha como señal del reforzamiento demorado, para Stromer et al. (2000), se encuentran esbozados en la investigación básica sobre la demora señalada del reforzamiento, aún cuando en sí mismos demandan investigación directa en contextos naturales, la cual, para los momentos, es muy escasa. En este sentido, resulta muy interesante el llamado de atención de estos autores sobre posibles líneas fructíferas de investigación en el ámbito aplicado: destacan el papel del

reforzamiento demorado en la comprensión de las cadenas complejas de respuesta e insisten en la necesidad de estudiar el encadenamiento tal y como ocurre en el repertorio natural de comportamiento de las personas.

Puede verse entonces cómo el reforzamiento demorado constituye un tema recurrente en el análisis conductual, tanto en su vertiente básica como aplicada, aún cuando en este último renglón su relevancia sea más potencial que actual. A pesar de su importancia y de la larga data del estudio del fenómeno, puede apreciarse cómo las los mecanismos fundamentales que se supone subyacen a los efectos demorados del reforzamiento siguen siendo esencialmente los mismos identificados en la literatura hace más de cincuenta años. En la sección siguiente se examinarán en detalle estos mecanismos.

DEMORA DEL REFORZAMIENTO: LA EXPLICACIÓN TRADICIONAL

La proximidad temporal entre la respuesta y el reforzador ha sido considerara como uno de los parámetros críticos del condicionamiento del operante. Skinner (1938) describió cómo el reforzamiento demorado retrasa la adquisición de nuevas respuesta y disminuye la tasa de respuestas ya establecidas. El efecto del reforzamiento demorado sobre el comportamiento bajo estados estables se ha investigado a fondo desde entonces (Dews, 1960, Azzi, Fix, Keller & Rocha e Silva, 1964, Morgan, 1972) El efecto demorado del refuerzo también se ha considerado un

factor significativo en la determinación de los patrones de la respuesta particulares a cada programa de reforzamiento, tales como el festón del intervalo fijo (Dews, 1960; Neuringer, 1969), las pausas de post-reforzamiento de los programas de razón fija (Morgan, 1972, Kendall y Newby, 1978) o las respuestas diferenciales ante los distintos componentes de los programas encadenados (Royalty, Fantino y Williams, 1987).

Se han descrito diversas variables que pueden moderar los efectos del reforzamiento demorado sobre la tasa de respuesta. En una revisión temprana de la literatura, Renner (1964) identificó una de estas variables: la presencia de una señal de la demora, es decir, de un estímulo exteroceptivo que ocurre al inicio o durante el transcurso del período de demora y antes de la entrega del reforzador. Se ha encontrado que las demoras señaladas del reforzamiento disminuyen la tasa de respuesta en menor medida que las demoras no señaladas (Williams, 1976, Richards, 1981, Lattal, 1984). Toda explicación apropiada del reforzamiento demorado debe por consiguiente explicar no solamente el decremento de la tasa de respuesta, sino también cómo la magnitud de su efecto debilitador de la tasa es moderado por la señal de la demora. Las aproximaciones teóricas provenientes del AEC de los mecanismos subyacentes a la disminución de la tasa de respuesta causada por el reforzamiento demorado tienen como denominador común la disipación de los efectos del refuerzo entre respuestas no medidas. Sidman (1960), fue uno de los primeros

autores en articular este punto de vista. Según Sidman, los períodos de demora nunca son "vacíos", puesto que el organismo siempre se está comportando. Por lo tanto, el reforzador demorado seguirá siempre a una determinada respuesta, aún cuando no necesariamente a la operante efectiva, es decir, aquella de la cual depende el reforzamiento. Estos comportamientos reforzados en forma adventicia competirán entonces con la operante efectiva, es decir aquella de la cual depende el reforzador, reduciendo consecuentemente su tasa. El invocar las respuestas supersticiosas en la explicación de los efectos del refuerzo demorado permitió dos predicciones importantes:

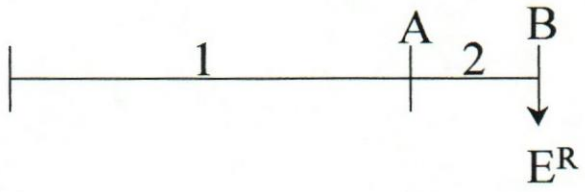
- las respuestas reforzadas adventiciamente no podían ser especificadas por adelantado

- éstas respuestas serían idiosincrásicas, produciendo así una alta variabilidad entre sujetos (Sidman, 1960, p. 372)

Richards (1981) elaboró la hipótesis del reforzamiento adventicio de Sidman, especificando como la competencia de las respuestas supersticiosas dependía del programa de reforzamiento de base: aquellos programas que tienden a reforzar tiempos entre respuesta (TERS) largos aumentaban la probabilidad de reforzar adventiciamente respuestas distintas a la operante. Adicionalmente, Richards señaló que la generalización era un segundo factor a considerar al predecir el impacto del

reforzamiento demorado, puesto que determina el grado en el cual las respuestas competitivas tienden a presentarse fuera del período de demora.

Figura 2:Componentes de un arreglo demorado, según Richards (1981)



De acuerdo con Richards (1981), los arreglos de reforzamiento demorado pueden concebirse como conformados por dos componentes, tal y como se ilustra en la Figura 2. Un primer componente es aquel bajo el control del programa de reforzamiento de base, el cual se extiende desde la ocurrencia del último reforzador hasta el punto A, donde se cumplen las condiciones establecidas por el programa para la administración del refuerzo; en condiciones de reforzamiento inmediato, este sería administrado en dicho punto A. El segundo componente del arreglo es el período de demora, el cual se extiende desde el punto A hasta el momento en el cual el reforzador es administrado. Durante este segundo período la operante efectiva (aquella de la cual depende el reforzador) puede no tener contingencias programadas (arreglo de tiempo fijo, TF), o bien puede estar bajo el control de un reforzamiento diferencial de otras respuestas (RDO). En este segundo caso, la emisión de la operante efectiva durante el período de demora reinicia la duración del componente, retrocediendo figurativamente el reloj al punto A. Es durante este segundo

componente (el período de demora), cuando puede programarse la ocurrencia de un estímulo señal. De acuerdo con este análisis, los arreglos de reforzamiento demorado pueden entenderse bien sea como un programa encadenado (en el caso de las demoras señaladas) o como un programa tandem (en el caso de las demoras no señaladas). En ambos casos, el primer componente vendría dado por el programa de base, mientras que el segundo componente, es decir, el período de demora, puede presentar dos variantes: el TF o el RDO.

Según Richards (1981), la disminución de los efectos del reforzamiento ocasionado por la presencia de una señal durante el período de demora se podría explicar por una restricción de la generalización de las respuestas competitivas hacia el primer componente del programa. Si bien las respuestas competitivas sólo son reforzadas durante el período de demora, la ausencia de estímulos que diferencien ambos componentes favorecen la generalización de las respuestas competitivas hacia el resto de la sesión. De acuerdo con esta perspectiva, el valor funcional de la demora es eminentemente discriminativo, estableciendo el control de las respuestas adventiciamente reforzadas.

La explicación tradicional de la demora del reforzamiento puede entonces resumirse en dos factores principales:

1. el refuerzo adventicio de las respuestas competitivas

2. la generalización de estas respuestas al resto de la sesión

LIMITACIONES DE LA EXPLICACIÓN TRADICIONAL

La explicación tradicional de los efectos del reforzamiento demorado resulta difícil de reconciliar, el menos en su formulación tradicional, con el corpus del AEC contemporáneo. Tal y como se expuso anteriormente, el núcleo de la explicación tradicional surge del trabajo de Sidman en los inicios de la década del sesenta, y por consiguiente, es anterior al grueso del trabajo sobre las restricciones biológicas del aprendizaje que caracterizó el trabajo de los años setenta. Como consecuencia de ello, la concepción idiosincrásica de la respuesta supersticiosa como respuesta competitiva de la operante efectiva, refleja fielmente la concepción skinneriana, donde la respuesta supersticiosa se supone fundamentalmente aleatoria. El reforzamiento no contingente se suponía incidir **con igual probabilidad** sobre cualquiera de los elementos del repertorio de respuestas del organismo. No obstante, replicaciones posteriores del experimento de Skinner mostraron cómo las respuestas supersticiosas establecidas por el reforzamiento no contingente eran bastante consistentes de un sujeto a otro, reflejando comportamientos característicos de la especie (Staddon y Simmelhag, 1971). Así, se ponía de manifiesto cómo el comportamiento poseía una estructura propia, más allá de aquella impuesta por el reforzador; esto constituía una refutación de la equiprobabilidad de la incidencia del reforzador sobre la conducta.

De acuerdo con lo anterior, la difusión del efecto del reforzador sobre conductas distintas a la operante efectiva, tal y como se supone subyace al reforzamiento demorado, no actúa de forma homogénea sobre todo el repertorio del organismo. Es más probable que las conductas características de la especie vinculadas al repertorio alimenticio resulten ser adventiciamente reforzadas. En otras palabras (resultando llamativo el paralelismo con las revisiones del área realizadas por los analistas conductuales aplicados), un estudio del reforzamiento demorado desde la nueva concepción del reforzamiento supersticioso debería sustentarse sobre las secuencias de conducta que ocurren naturalmente en el repertorio del organismo.

En este sentido, Schaal, Shahan, Kovera y Reilly (1998) han propuesto una explicación alternativa de los efectos del reforzamiento demorado, que comparte con la visión tradicional su énfasis en la competencia entre respuestas como el determinante de la disminución de la tasa de la operante efectiva, aún cuando identifica a las respuestas de observación, no a las respuestas supersticiosas como aquellas que compiten con la operante. Las respuestas de observación fueron definidas por Wyckoff (1952) como aquellas respuestas que producen o anteceden a los estímulos discriminativos. De acuerdo con la definición anterior, las respuestas de observación no deben necesariamente ser consideradas como respuestas supersticiosas, puesto que para que ocurra el comer (aún cuando no para que el alimento esté disponible) el organismo debe entrar en contacto con las señales

asociadas al refuerzo. En otras palabras, la relación entre la respuesta de observación y el discriminativo es necesaria, no accidental. En condiciones de reforzamiento inmediato, los estímulos asociados a disponibilidad del reforzador (tal como el apagar la luz de la caja experimental o la iluminación del alimentador), son ocasionados por la operante efectiva, es decir, aquella capaz de producir el reforzador. Por el contrario, en los arreglos de reforzamiento demorado no señalado, estos cambios del estímulo dejan de ser contingentes con la operante, siendo precedidos en forma consistente sólo por las respuestas de observación. En una serie de ingeniosos experimentos, Shaal et al. (1998) procuraron separar la relación entre la operante efectiva y las señales de la disponibilidad del refuerzo, haciendo estas señales contingentes sobre la operación de un segundo manipulandum, el cuál suponía ser un análogo funcional a las respuestas de observación ocurridas naturalmente.

En el Experimento 1 Schaal et al. (1998) estudiaron los efectos de disminuir gradualmente el número de señales de la disponibilidad del reforzador producidas por la respuesta de observación sobre la tasa de respuesta, tanto de la operante medida cómo de la respuesta de observación. Este experimento utilizó un arreglo de dos teclas, en el cual la tecla izquierda, iluminada en verde, servía como una tecla normal de intervalo variable (operante efectiva), con la excepción de que durante la fase de línea base el picotazo que produciría normalmente refuerzo apagaba la luz de la caja, apagaba la tecla de la derecha durante un período del acceso a la tolva de 5 sec., pero

no levantaba la tolva. Un picotazo en la llave roja (tecla de la respuesta de observación) durante este período de 5 segundos producía una señal sonora y levantaba la tolva, haciendo disponible el reforzador. En la segunda fase del experimento se introdujo una demora de 5 segundos al período de acceso a la tolva. En cada una de las fases siguientes los cambios estimulares producidos por picotear de la tecla IV después de que hubiera transcurrido el intervalo fueron eliminados gradualmente: primero el apagado de la luz de la caja y la tecla de IV, luego la iluminación de la tecla de observación (la cual permanecía encendida a través de la sesión), y terminando por la señal sonora. En una fase final todos los cambios de estímulo seguían estando inactivos, pero se introdujo una demora del reforzamiento de 5 seg. Tanto la respuesta de observación como la operante efectiva mostraron ser sensibles a estas manipulaciones. Los picotazos a la tecla verde disminuyeron con el primer acceso demorado al período de la disponibilidad de la tolva; la tasa de respuesta fue restaurada a los niveles cercanos a los de la línea base cuando ésta demora fue eliminada y después disminuyó en forma correlativa a los cambios de estímulo. Por otra parte, las respuestas a la tecla de observación demostraron niveles muy bajos a través de las primeras tres fases y aumentaron agudamente a partir de la fase donde esta tecla fue iluminada durante toda la sesión, manteniendo su tasa para el resto del experimento (véase el cuadro 1, Schaal et al., 1998, o la Figura 8 en este documento). Estos resultados fueron interpretados como apoyo de la competencia entre la respuesta de observación y la operante efectiva cuando esta última no

produce los estímulos asociados a disponibilidad del reforzador, tal y como ocurre en los experimentos de demora no señalada. En este sentido, una respuesta especificada de antemano (respuesta de observación) aumenta su probabilidad de ocurrencia a expensas de la operante efectiva, contrario a lo predicho por Sidman.

Un segundo grupo de objeciones a la explicación tradicional de la demora del reforzamiento viene dado por el papel de la generalización como mecanismo subyacente al efecto moderador de la señal de la demora. De acuerdo con la explicación tradicional, en los arreglos de demora señalada las respuestas competitivas caían bajo el control de estímulo de la señal de la demora, siendo la función de la señal principalmente discriminativa. Esta interpretación del papel funcional de la señal no es sin embargo la única posible. Los estímulos antecedentes al reforzador no sólo pueden tener funciones discriminativas, sino también funciones de valor: pueden devenir en reforzadores condicionados.

En efecto, uno de los tratamientos más acuciosos de la definición de los estímulos discriminativos es quizas el de Michael (1990). Este autor distingue entre dos tipos de funciones de los estímulos: las funciones evocadoras y las funciones alteradoras de función. Las funciones evocadoras son aquellas que alteran la respuesta del organismo en forma sincrónica con la ocurrencia del estímulo. Estos cambios producidos por las funciones evocadoras son, por definición, transitorios, pues se dan solamente mientras el estímulo está presente. Las funciones alteradoras

de función, por el contrario, actúan de forma diacrónica, cambiando de forma más o menos permanente el comportamiento del organismo, más allá de los límites temporales de la duración del estímulo. La función discriminativa de los estímulos constituye, para Michael, una instancia de función evocadora. En palabras del autor:

> "El estímulo discriminativo es aquel que evoca (altera temporalmente la frecuencia de) un tipo de comportamiento, porque en la presencia de dicho estímulo la relación entre este tipo de conducta y alguna consecuencia conductual efectiva es diferente de lo que sería en presencia de dicho estímulo." (Michael, 1990, p. 77).

De acuerdo con la definición anterior, la señal de la demora presenta, sin lugar a dudas, una función discriminativa, ya que la operante efectiva, es decir, aquella de la cual depende el reforzador, deja de serlo durante el período de demora, ya sea que se trate de un procedimiento de tiempo fijo o de reforzamiento diferencial de otras respuestas. En el primero de estos casos, la operante simplemente no tiene consecuencias programadas; en el segundo caso, aumenta la duración de la demora. No obstante lo anterior, si los efectos de la señal fuesen exclusivamente discriminativos, no habría porqué esperar cambios en la tasa de respuesta fuera de los períodos de demora. Este no parece ser el caso. Tanto Williams (1976) como Vargas-Irwin (2000) han descrito cómo los cambios en las tasas de respuesta productos del

reforzamiento demorado se presentan a lo largo de toda la sesión, no sólo durante los períodos de demora.

Michael (1990) insiste sin embargo, en que su clasificación es funcional, no inherente al estímulo; por consiguiente, un mismo estímulo puede presentar más de un tipo de función. En este sentido, la categoría de los reforzadores condicionados resulta la opción más plausible para describir las funciones diacrónicas de la señal. Es en función de su relación temporal con el reforzador que la señal de la demora es capaz de mantener tasas de respuesta más altas que aquellas que se dan bajo condiciones de demora no señalada.

Williams (1994), analiza cómo el concepto de reforzador condicionado fue el término clave dentro del AEC para explicar los casos de "acción a distancia" del reforzador. El término comenzó a entrar en desuso a raíz de los trabajos de Schuster (1969), quien encontró que la superposición de estímulos previamente apareados con el reforzador sobre el eslabón inicial de un programa concurrente encadenado aumentaba la tasa de respuesta, no así la preferencia sobre la opción no señalada. En este sentido, Rachlin (1976) plantea que los supuestos efectos de los reforzadores condicionados pueden ser explicados por dos fenómenos más simples, descritos inicialmente dentro de la investigación en condicionamiento pavloviano: el efecto de puente ("bridging") y el de marca ("marking"). En el primero de los casos, el estímulo sólo cumple la función de llenar el vacío entre un estímulo condicionado (EC) y uno

incondicionado (EI). En el efecto de puente, el sólo hecho de que ambos estímulos se encuentren conectados por vía de un tercer estímulo facilita el condicionamiento del EC, independientemente de la asociación de estímulo puente con el EI. En el caso del efecto de marca, el papel del estímulo radica sólo en hacer más saliente la respuesta que produce el reforzador. En ambos casos, se ofrece una alternativa al reforzamiento condicionado para la acción a distancia del reforzador primario.

En el caso de la señal de la demora, las tres funciones, de puente, de marca y de reforzador condicionado, son, en principio plausibles, ya que se encuentran confundidas en la mayoría de los arreglos experimentales. No obstante, existen tres investigaciones clave que logran segregar estos efectos en arreglos de demora señalada.

La primera de ellas es la de Schaal y Barnch (1988). Estos autores utilizaron un programa de intervalo variable/tiempo fijo en pichones para probar la efectividad de una señal breve de medio segundo para mantener la tasa de respuesta bajo demoras de 1, 3, 9 y 27 segundos. Tal y como cabría esperarse, la señal fue capaz de mantener los niveles de respuesta sólo para las demoras breves, siendo las tasas inversamente proporcionales a los intervalos de demora. No obstante, en un segundo experimento, se comparó la tasa de respuesta en dos componentes de un programa múltiple, donde para uno de los componentes la señal se presentaba sólo brevemente al inicio del intervalo de demora, mientras que para el segundo componente la señal

se extendía a lo largo de todo el intervalo de demora. En este caso, el componente brevemente señalado presentó tasas de respuesta mucho más bajas que el componente totalmente señalado, especialmente para los valores mayores de demora. Los resultados anteriores no solo hablan de la importancia del intervalo temporal entre la señal y el reforzador (el cual sería crítico si la señal ha de fungir como reforzador condicionado), si no que también contradice la posibilidad de que la señal como estímulo de marca. En efecto, si esta fuese la única función de la señal, tanto la señal breve como la prolongada a lo largo de todo el intervalo de demora deberían ser igualmente eficientes en el mantenimiento de la tasa de respuestas.

En una segunda serie de investigaciones, Schaal y Branch (1990) probaron los efectos de la duración de la señal de la demora sobre la tasa de respuesta. Utilizando de nuevo un programa múltiple, donde ambos componentes consistían en programas de reforzamiento de intervalo variable 60 seg./tiempo fijo 27 seg., compararon una condición de demora brevemente señalada (primer componente) con otra condición en la cual la señal aumentaba progresivamente su duración de una fase a otra hasta abarcar la totalidad del intervalo de demora (segundo componente). En este experimento se observó un aumento correlativo de la tasa de respuesta del segundo componente con respecto a la duración de la señal. En un segundo experimento, estos autores procuraron controlar los efectos de orden, trabajando con un arreglo igual al anterior, con la excepción de que en esta ocasión utilizaron una serie descendente

para la duración de la señal en el segundo componente. En este caso, no se observó una disminución correlativa de la tasa de respuesta. A pesar de estos últimos resultados, esta investigación también subraya la importancia de los parámetros temporales en la relación de la señal y el reforzador para el mantenimiento de la tasa de respuesta, a la vez que contradicen su posible función de marca.

Como se vio en las dos investigaciones anteriores, el segregar los efectos de marca de la relación temporal entre la señal de la demora y el reforzador primario resulta razonablemente sencillo. No obstante, la noción de puente, por la misma vaguedad del concepto, resulta más compleja de controlar. No obstante, Williams (1994), basado en la idea de que la función de puente demanda una conexión continua entre estímulos, contrastó la efectividad de una señal presentada a lo largo de todo el intervalo de demora de 60 segundos contra una señal que sólo se presentaba al inicio y al final de la demora. Para ello utilizó dos grupos de veinte ratas, sometidas a un programa de reforzamiento continuo. Este experimento arrojó diferencias significativas en las tasas de respuesta a favor de la señal discontinua, las cuales se fueron incrementando a lo largo de las sesiones. De esta manera se evidencia cómo la señal no tiene que conectar o servir de puente entre la respuesta y el reforzador para ser eficiente en el mantenimiento de la tasa de respuesta.

Las tres investigaciones anteriores subrayan la importancia de la relación temporal entre la señal y el reforzador. La relevancia de este parámetro temporal ha

llevado a autores como Schaal y Branch (1990) a sugerir que existe una relación pavolviana entre ambos estímulos, ya que los resultados obtenidos por estos investigadores coinciden con la forma de la función del intervalo entre estímulos descrita para el condicionamiento tipo huella. Los resultados de una investigación previa de Lattal (1984) resultan coincidentes con esta interpretación.

Lattal (1984) utilizó como señal de la demora apagones de la caja experimental para estudiar cómo diversas relaciones de contingencia pavloviana (explícitamente desapareada, aleatoria, y explícitamente apareada) entre dicha señal y el período de demora modulaban los efectos de la demora sobre la tasa de respuesta. Una vez equiparados los tiempos para responder entre todas las condiciones, se encontró que en aquella en la cual la señal antecedía con mayor probabilidad al reforzador era la que mantenía la mayor tasa de respuesta, favoreciendo así una interpretación pavloviana del fenómeno. En este sentido, cabe resaltar que son precisamente mecanismos pavlovianos como la distancia temporal relativa al reforzador característicos de la teoría escalar los que se piensa que subyacen al reforzameinto condicionado (Royalty, Williams y Fantino, 1987).

Dentro de esta línea de pensamiento, el Laboratorio de Condicionamiento Clásico y Operante del Instituto de Psicología de la UCV ha producido una serie de investigaciones abocadas a estudiar la susceptibilidad de la señal de la demora a otros fenómenos pavlovianos robustos distintos a los fenómenos temporales expuestos

anteriormente. En una primera aproximación al problema, se estudiaron los efectos de preexposición de la señal de la demora sobre la tasa de respuesta (Vargas-Irwin, 2000). En este sentido, tanto las tasas de respuesta globales bajo estado de transición como la estructura fina de los tiempos entre respuesta bajo estado estable se vieron afectadas por la preexposición de la señal. Específicamente, se encontró que los efectos de la demora sobre los TERs se daba principalmente a nivel de la porción superior de la distribución de TERs; mientras que los TERs cortos tendieron a permanecer constantes a lo largo de las distintas fases, los TERs largos fueron haciéndose más largos en la medida en que se sucedían las sesiones de reforzamiento demorado. Estos resultados fueron interpretados como un aumento en los tiempos entre trenes de respuesta más que en un decremento homogéneo de la tasa a lo largo de la sesión. A nivel de las tasas globales se observó cómo la tasa de respuesta para la condición de señal preexpuesta descendía a los niveles de la demora no señalada, siempre y cuando la preexposición antecediera inmediatamente la fase de demora señalada preexpuesta. En este mismo sentido, la demora señalada con un estímulo novedoso presentaba las niveles más altos de respuesta siempre que no estuviese antecedida por la condición de demora no señalada. En síntesis, este estudio evidenció los efectos de la demora del reforzamiento tanto sobre la estructura fina como gruesa de la conducta y cómo la preexposición de la señal de la demora, en forma análoga a la preexposición del EC (Lubow, 1973) podía moderar dichos efectos.

En una segunda serie de experimentos Hernández (2002) puso a prueba la susceptibilidad de la señal de la demora a otro fenómeno pavloviano robusto: el bloqueo. La experiencia previa de condicionamiento con uno de los elementos de un estímulo compuesto se ha mostrado que puede interferir con el condicionamiento posterior de otros elementos de dicho compuesto cuando se presentan en forma simultánea (Kamin, 1969). En este sentido, se utilizó un programa múltiple de reforzamiento, donde cada componente se encontraba compuesto por un programa encadenado intervalo aleatorio/RDO. En uno de los componentes, el elemento "target" de la señal de la demora fue bloqueado mediante el entrenamiento previo con el otro elemento de la señal, mientras que para el otro componente dicho entrenamiento se llevó a cabo con un tercer estímulo. Al ser probados los elementos "target" de ambos componentes en solitario se evidenció como el elemento preentrenado con un estímulo novedoso era capaz de mantener tasas de respuesta más altas que el estímulo bloqueado. De acuerdo con lo anterior, la señal de la demora resultaría susceptible al fenómeno pavloviano del bloqueo.

Resumiendo entonces los aportes conceptuales de la investigación más reciente a la explicación de los efectos de la demora del reforzamiento, se ve como las investigaciones contemporáneas continúan apoyándose en la idea de la competencia entre respuestas y la difusión de los efectos del reforzamiento. Sin embargo, contrariamente a la explicación tradicional, se tiende a enfatizar el papel de respuestas

naturalmente vinculadas al reforzador o sus señales asociadas, tales como la respuesta de observación, por encima de conductas simplemente apareadas a él en forma adventicia. Por otra parte, el papel de la señal de la demora se concibe cómo más amplio que un simple rol discriminativo; mediante sus relaciones pavlovianas con el reforzador primario es capaz de mantener las respuestas durante toda la sesión, no sólo durante los períodos de demora.

A pesar de las ventajas explicativas de concebir la demora señalada del reforzamiento como una interacción entre procesos clásicos y operantes, aún esta concepción presenta varios vacíos. En primer lugar, permanece silente sobre la estructura y naturaleza de las conductas competivas con la operante efectiva. Cómo se insertan las respuestas de observación dentro de esta interacción sigue siendo un interrogante. En segundo lugar, no permite dar cuenta de los cambios en la estructura fina del comportamiento producto de la demora, tal y como han sido descritos por Richard(1981) y Vargas-Irwin (2000). Finalmente, no permite derivar explicaciones de los efectos de orden de los tratamientos que se observan a lo largo de la literatura del área: cabe recordar aquí las afirmaciones de Sidman(1960), quien subrayaban cómo los efectos de orden no constituyen en sí mismos una variable, sino que por el contrario, son los efectos de una variable.

Es en este sentido que el planteamiento de los Sistemas Conductuales resulta especialmente útil. La premisa fundamental de la concepción del aprendizaje a través

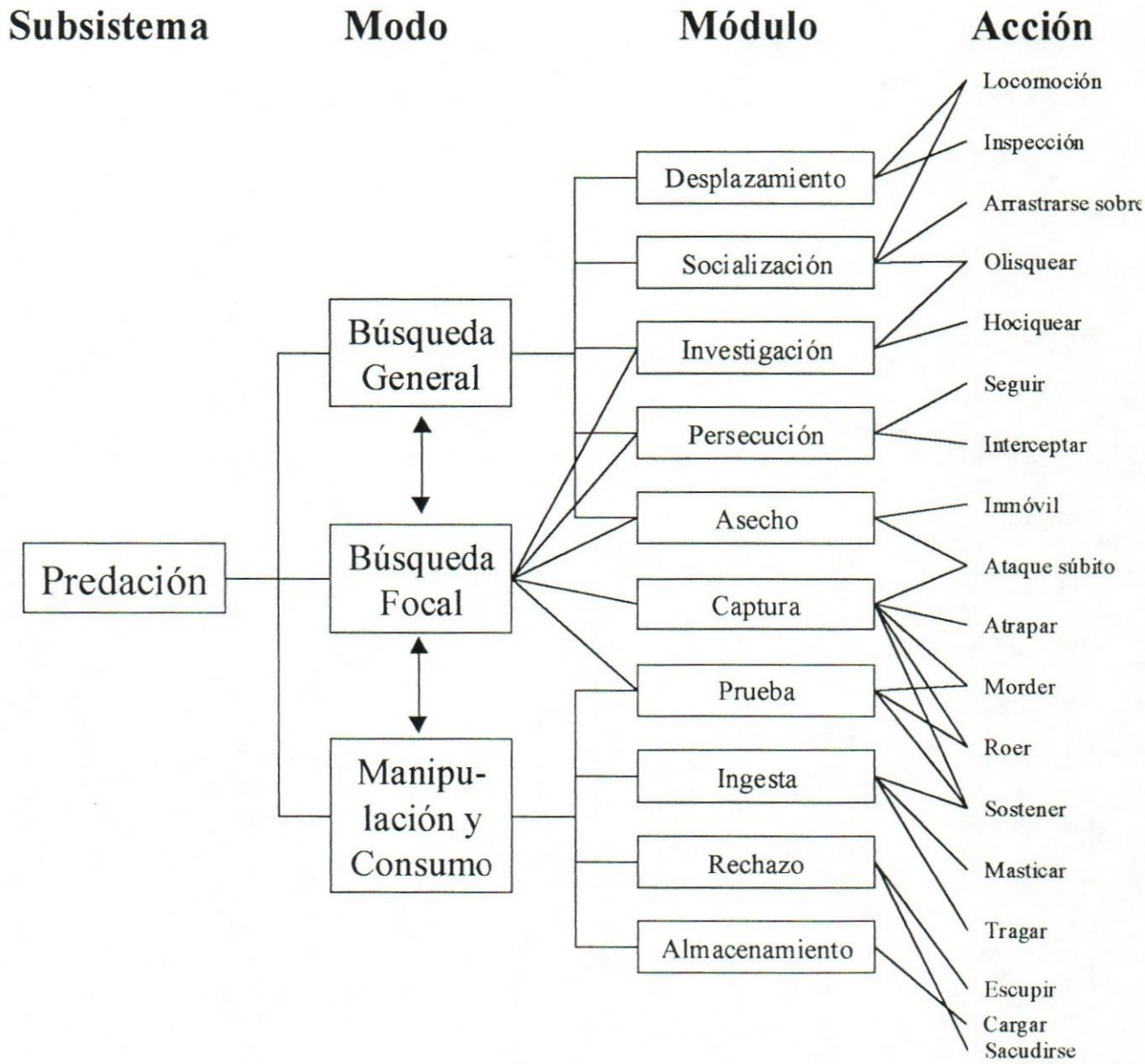
de los sistemas conductuales establece que los determinantes de la conducta han sido organizados por las presiones evolutivas de selección, por el desarrollo y por el aprendizaje en sistemas funcionales, como los de la alimentación, apareamiento, paternidad y defensa (Timberlake, 1994). Cada uno de estos sistemas comprende organizaciones jerárquicas de susceptibilidades hacia ciertos estímulos, patrones de respuesta e integraciones entre ambos. Es sobre la base de esta organización básica desde donde puede estudiarse apropiadamente el aprendizaje como proceso específico.

A diferencia del asociacionismo de laboratorio, que es el enfoque predominante entre los estudiosos del condicionamiento pavloviano, el enfoque de los sistemas conductuales (SC) enfatizan la relación de la forma de la respuesta con su función natural dentro de la supervivencia del organismo. Desde esta perspectiva, más que tratar de aislar los aspectos asociativos del comportamiento de los no asociativos, se pretende estudiar su mutua interdependencia. Desde esta perspectiva, el estudio del aprendizaje comienza con ekl estudio del comportamiento en su organización perceptual-motriz. Por ello, se enfatiza la importancia del uso de la observación de la forma de la conducta, aún en los ambientes de laboratorio (Timberlake y Silva, 1994).

El centro conceptual de los SC es precisamente la estructura jerárquica del comportamiento. En este sentido, se distingue entre varios niveles de organización. La unidad de organización más amplia es el sistema, que comprende todo el conjunto de

comportamientos organizados en torno a una función biológica. En un nivel inferior, se tiene a los subsistemas, o estrategias para la prosecución de la función del sistema global. Los subsistemas constituyen conjuntos organizados de modos, o estados motivacionales que subyacen a la organización secuencial de cadenas conductuales apetitivas. A un nivel más concreto se tienen los módulos, o agrupaciones de filtros sensoriales, mecanismos de integración sensorial y componentes motores específicos. Finalmente, al nivel más concreto, se tienen los patrones de acción, que comprenden las respuestas individuales. Un ejemplo de este tipo de análisis se presenta en la Figura 3, para el subsistema de predación en la rata.

Figura 3: Subsistema de predación en la rata, según Timberlake (1994, p. 408)



Uno de las ventajas explicativas de los SC ha sido sus predicciones sobre el papel del intervalo entre estímulos en arreglos pavlovianos. La teoría asociacionista

tradicional poco tenía que decir sobre el intervalo entre estímulos, más allá de que el intervalo óptimo para el condicionamiento variaba de un arreglo a otro, describiendo para cada arreglo una función de "U" invertida (Pear, 2000). Para los SC, por el contrario, la distancia entre los módulos de conducta se postula como subyacente a los efectos del intervalo entre estímulos: para el condicionamiento apetitivo, por ejemplo, intervalos más cortos deberían condicionar respuestas de manipulación/consumo, mientras que intervalos mas largos deberían condicionar respuestas de búsqueda focal, y los intervalos más largos, conductas de búsqueda general. Desde esta perspectiva, el intervalo entre estímulos no modera la magnitud del condicionamiento sino el tipo de respuesta que se condiciona. Sólo si se restringe artificialmente el rango de posibles conductas afectadas por el condicionamiento pavloviano se pasa por alto el condicionamiento eficiente de otras respuestas. Estas predicciones de la teoría de los SC fueron corroboradas por los trabajos de Timberlake y Whashburne (1989).

El enfoque de los SC trae concreción a lo que el AEC ha denominado tradicionalmente "otras respuestas". Desde esta perspectiva, los intervalos sin consecuencias programadas no se encuentran vacíos sino que por el contrario involucran cadenas complejas de respuesta, aún cuando se mida solo un posible pequeño eslabón de dichas conductas. En el caso específico de la demora del reforzamiento, el reforzador no se entre en contacto con una respuesta cualquiera,

sino con alguno de estos eslabones asociados a la conducta de predación del animal. Timberlake mismo adelanta algunas predicciones sobre la predictibilidad de las contingencias y el condicionamiento de las conductas de predación en la rata:

"(...) cuanto más confiables sea una contingencia, más probable será que se condicione fuertemente un modo de manipulación/consumo, mientras que entre menos confiable sea, más probable será que se condicione un modo de búsqueda general." (Timberlake, 1994, p. 414).

Desde este puntio de vista, es en la secuencia de comportamientos naturalmente asociados a la alimentación donde deben buscarse las conductas competitivas con la operante efectiva en los arreglos de reforzamiento demora. La misma respuesta de observación, propuesta por Schaal et al. (1998) bien podría concebirse como una respuesta de búsqueda.

La presente investigación fue concebida dentro de esta forma general de entender el aprendizaje, más que con la intención de contrastar alguna de las predicciones específicas de los SC. En este sentido, se buscó describir desde una perspectiva lo más concreta posible el comportamiento de los sujetos durante el período de demora, para condiciones tanto señaladas como no señaladas. Así mismo, se procuró describir la estructura secuencial del comportamiento durante dichos períodos de demora, tal y como se estructura naturalmente. Este énfasis en las

cadenas de respuesta naturales refleja tanto una concepción de la organización de la conducta vinculada a una función como las preocupaciones expresadas por los investiogadores aplicados en el área. Por otra parte, se pretendió también evaluar el papel de una respuesta de observación más natural dentro del arreglo de reforzamiento demorado que la medida por Schaal et al. (1998). En este sentido, observaciones informales previas apuntaban hacia la importancia de la entrada al comedero como una potencial conducta competitiva de la operante efectiva. Determinar cómo esta respuesta de observación se insertaba dentro de las cadenas de respuesta presentes durante el período de demora así como su covariación con la operante efectiva constituyen los objetivos de la presente investigación.

MÉTODO

OBJETIVOS

- Identificar las cadenas de respuesta que se estructuran durante los períodos de demora en arreglos de reforzamiento demorado.

- Determinar la influencia de la señal de la demora en la estructuración de dichas cadenas.

- Describir la relación entre la tasa de la respuesta de observación de entrada al comedero y la operante efectiva en un arreglo de reforzamiento demorado.

VARIABLES

Independiente: tipo de demora del reforzamiento. Esta presentó dos niveles:

1. Señalada: cuando los períodos de 5 seg. entre la opresión de palanca y la administración del reforzador estuvieron acompañadas por el encendido intermitente de tres luces sobre la palanca.

2. No Señalada: cuando la demora del reforzamiento no se acompañó de ningún cambio estimular programado.

Dependientes:

- Tasa de respuesta Operante: número de opresiones de palanca por unidad de tiempo.

- Tasa de entrada al comedero: número de veces que el sujeto interrumpía la fotocelda ubicada a la entrada del comedero por unidad de tiempo. Esta respuesta se registró por separado para el componente de intervalo aleatorio como de RDO del arreglo.

- Respuestas emitidas durante el intervalo de demora: estas categorías fueron determinadas de forma inductiva, tras una observación preliminar de los videos.

  1. Entrada al comedero: introducción de parte o la totalidad del hocico o cabeza del animal dentro del área del comedero.

  2. Exploración del panel de inteligencia: hace referencia a la todas las conductas de hociqueo y alzadas dirigidas hacia la pared de la caja donde se encontraba el comedero, la palanca y las lámparas de señal.

3. Paredes: igual a la anterior, pero referida a cualquier otra de las paredes de la caja.

4. Exploración de la pared anterior de la caja

5. Olisqueo del piso: introducción del hocico del animal entre los barrotes del piso de la caja.

6. Opresión de palanca: contacto con la palanca, ya sea con el hocico a con las patas delanteras.

7. Saltos: separación simultanea de las cuatro patas del animal con respecto al piso y paredes de la caja.

SUJETOS

Cuatro ratas masculinas descendientes de Sprague Dawley fueron mantenidos al 85% (+-2,5%) de sus pesos del ad-libitum, reduciendo su ingesta diaria de comida a aproximadamente 8 gm Ratarina Purina. Todos los animales eran experimentalmente ingenuos. Los animales fueron alojados individualmente en las instalaciones del Laboratorio de Condicionamiento Clásico y Operante del Instituto de Psicología de la Universidad Central de Venezuela.

APARATOS

Se utilizó una caja experimental modular estandar marca Coulbourn, con un área de trabajo de 30 por 24 por CMS 30. Las paredes derechas e izquierdas, así como el techo de la caja, eran de aluminio anodizado, mientras que las paredes restantes eran de plexiglás transparente. La caja experimental fue iluminado por un bombillo blanco de 28-V a lo largo de todo el experimento, a excepción de los períodos de 5 seg. durante los cuales el reforzador estaba disponible. El reforzador fue administrado usando un dispensador líquido de inmersión, que dispensaba 0,01 cc. del jarabe de goma, el cual se encontraba ubicado en el panel central de la pared modular, a 2 centímetros sobre el piso de la caja. El comedero fue iluminado por bombillo de 7 W 100-V mientras que estaba activado. Un sensor infrarrojo acoplado a una fotocélula fue utilizado para detectar la entrada al comedero, con una velocidad de barrido de 100 hertzios. La palanca de la fue situada en el panel derecho, dos cms. sobre el piso de la jaula. Para ser activada la palanca requería de una fuerza de acción mínima de 25 G. Un conjunto de tres lámparas (roja, verde y azul) con bombillos incandescentes de 28V, fue ubiada 2 sobre la palanca. Estas lámparas se encendían de forma intermitente a la velocidad de 1 hertzio durante todo el período de 5 seg. que duraba la demora de reforzamiento durante la fase de reforzamiento demorado señalado. La caja del operante fue albergada en un cubículo del aislamiento, que fue dejado con la puerta entreabierta durante las sesiones de grabación. Las grabaciones de video

fueron realizadas usando una cámara Panasonic VHS-C, ubicada a 40 cms. de la caja operante. El equipo de estado sólido del control y de grabación se encontraba situado en un cuarto adyacente.

PROCEDIMIENTO

Todos los sujetos fueron manualmente moldeados en opresión palanca a lo largo de 2 sesiones de 20 min. El programa de reforzamiento fue entonces cambiado gradualmente hasta alcanzar un intervalo aleatorio de 60 seg, donde los intervalos fueron generados según una distribución semi-gausiana. Bajo este programa se llevaron a cabo 20 sesiones de línea base, conducidas cinco veces por semana, aproximadamente a la misma hora. Durante cada sesión se registraron el número de entradas al comedero y de opresiones de palanca. Cada sesión duró treinta minutos. Para las 20 sesiones siguientes el programa fue cambiado de IA 60seg. a uno tandem IA 60 seg./RDO 5 seg. para los animales 39 y 40, es decir que se introdujo una demora del reforzamiento de 5 seg., durante la cual cualquier opresión de la palanca prolongaba el período de demora por 5 segundos mas, al cabo de los cuales se administraba el reforzador. Para los animales 41 y 42 se utilizó un programa encadenado IA 60 seg./RDO 5 seg., es decir, se introdujo una demora señalada del reforzamiento. A través de estas sesiones y para el resto del experimento, las entradas del alimentador durante los componentes de IA y de RDO fueron registradas por separado. La duración de los componentes de RDO también fue registrada.

Después de 10 sesiones, las condiciones de señal de la demora fueron invertidas para ambos pares de animales: las ratas 39 y 40 recibieron 10 sesiones de demora no señalada mientras que las ratas 41 y 42 recibieron 10 sesiones de reforzamiento demorado señalado. Para determinar el encadenamiento de la respuesta anteriores al refuerzo, las dos últimas sesiones de cada una de estas fases fueron grabadas.

El procedimeinto se resume en la Tabla 2 : Procedimiento Experimental.

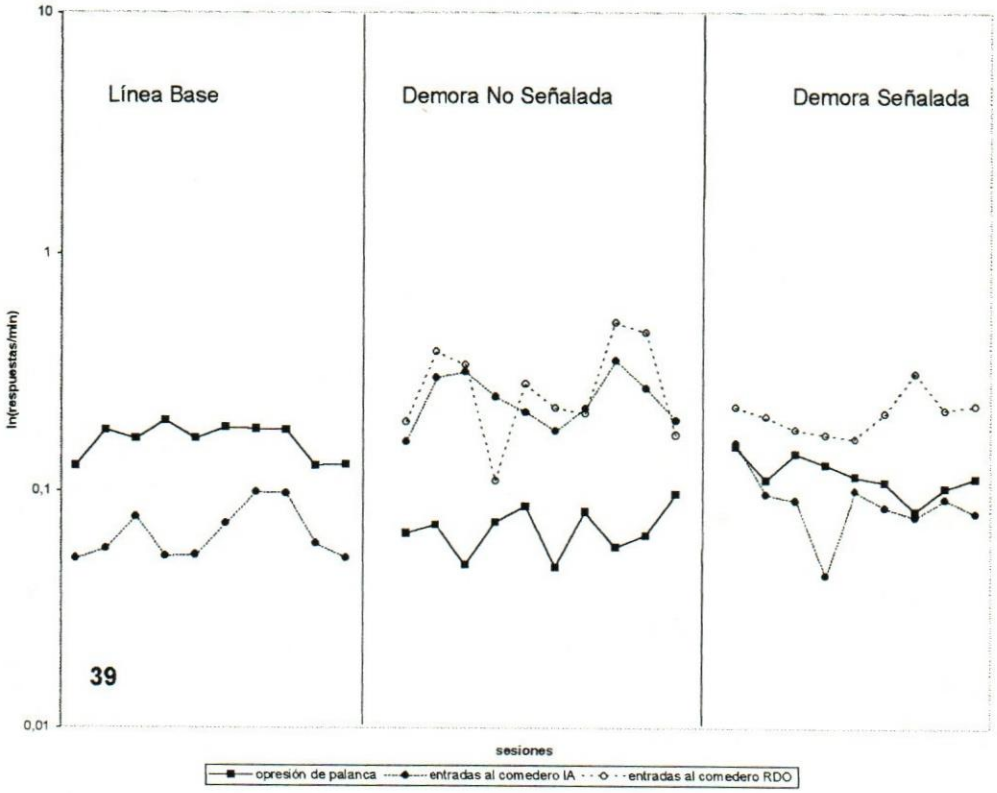
Tabla 2 : Procedimiento Experimental

Ss.	Línea Base	Fase A	Fase B
39	IA 60′	Demora No Señalada	Demora Señalada
40	IA 60′	Demora No Señalada	Demora Señalada
41	IA 60′	Demora Señalada	Demora No Señalada
42	IA 60′	Demora Señalada	Demora No Señalada

RESULTADOS

En cada uno de los gráficos que se presenta a continuación se muestran las diez últimas sesiones de cada fase para cada uno de los cuatro animales, 39, 40, 41 y 42, respectivamente. Para cada sesión, se muestran las tasas de opresión de palanca (líneas continuas) y las tasas de entrada al comedero (líneas punteadas). Para las dos últimas fases (fases de reforzamiento demorado), las tasas de entrada al comedero durante el componente de IA (círculos llenos) y durante el componente de demora (círculos huecos), se representan por separado.

Gráfico 4: Tasa de opresión de palanca y de entrada al comedero, S. 39



Para todas las ratas la tasa de opresión de palanca durante la línea base excedió a la tasa de entrada al comedero, tal y como cabría de esperarse. Durante la fase de demora no señalada (segunda fase para los animales 39 y 40, tercera para los animales 41 y 42), la relación entre ambas tasas se invierte: las tasas de entrada al alimentador sobrepasan las de opresión de palanca. Según lo esperado, las tasas de opresión de palanca para todos los sujetos disminuyeron bajo los niveles de la línea base. Para los sujetos que fueron expuestos primero a la condición de demora no señalada (39 y 40), la tasa de entrada al alimentador durante el componente de

demora y el componente de IA no se diferencian: ambas resultan más altas que las tasas de opresión de palanca muestran niveles comparables entre sí (aunque las entradas del alimentador durante el período de demora tendieron a mostrar una mayor variabilidad entre sesiones). Así mismo, se observa como la entrada al comedero aumenta con respecto a sus niveles de línea base. Para los dos animales que fueron expuestos inicialmente a la condición de demora (Ss. 41 y 42) también se presentó un aumento de la entrada al comedero durante la demora no señalada. No obstante, la tasa de esta respuesta con respecto para el componente de RDO es consistentemente mayor que para el componente de IA.

Gráfico 5: Tasa de opresión de palanca y de entrada al comedero, S. 40

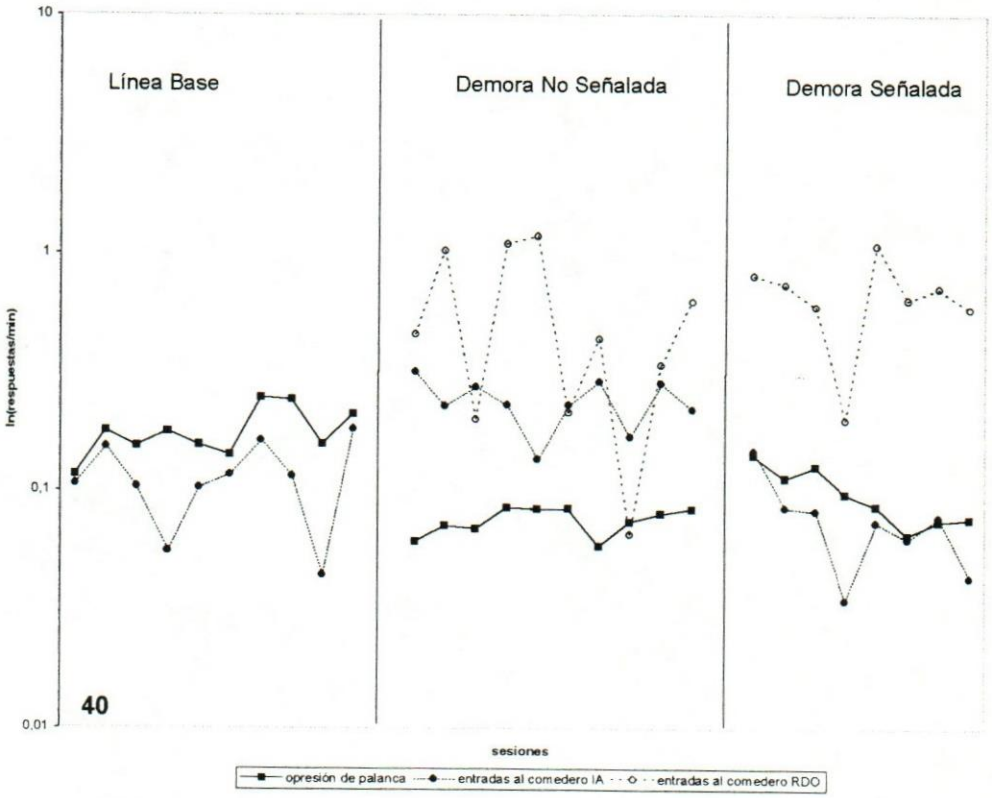


Gráfico 6: : Tasa de opresión de palanca y de entrada al comedero, S. 41

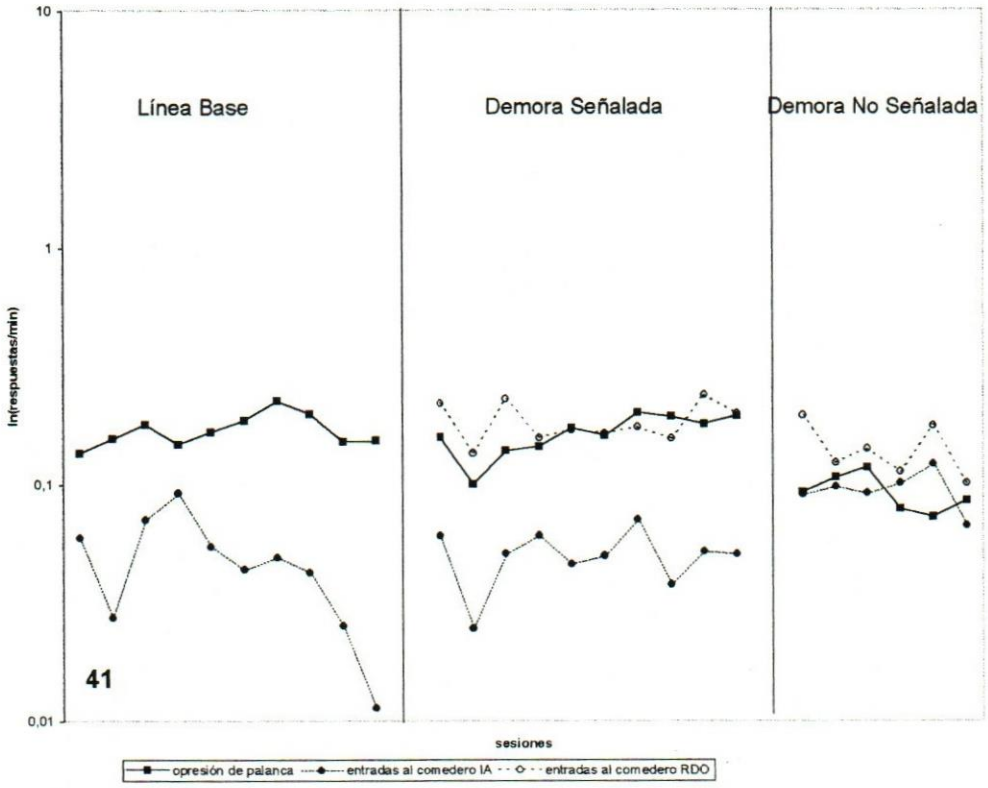
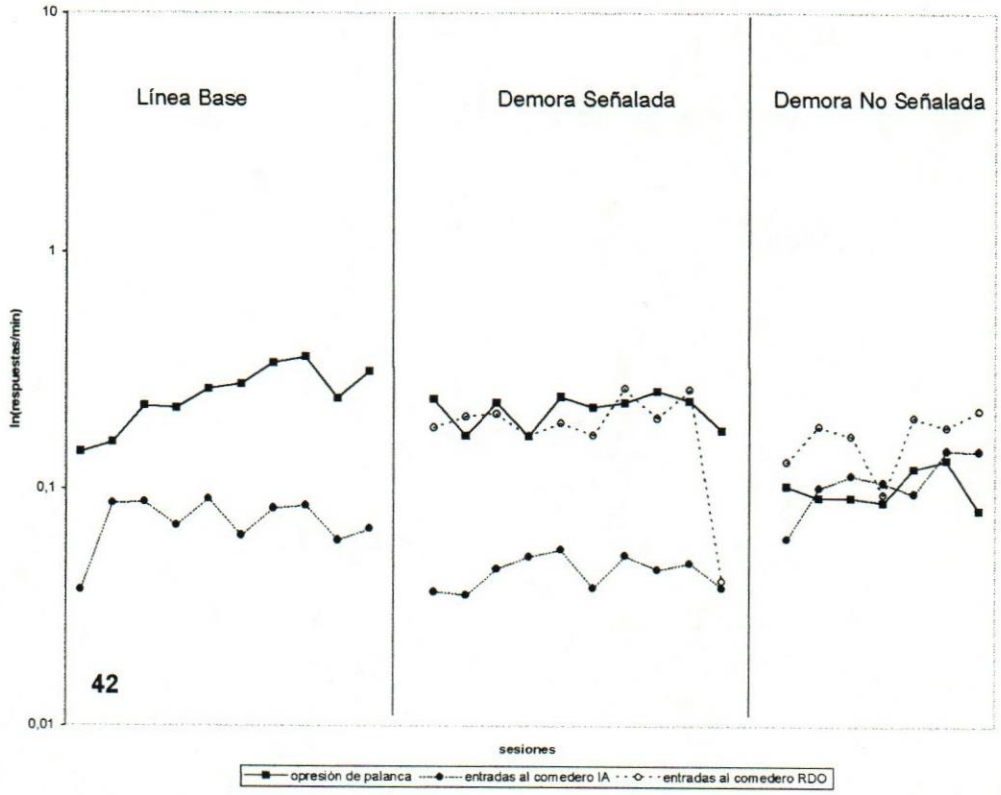


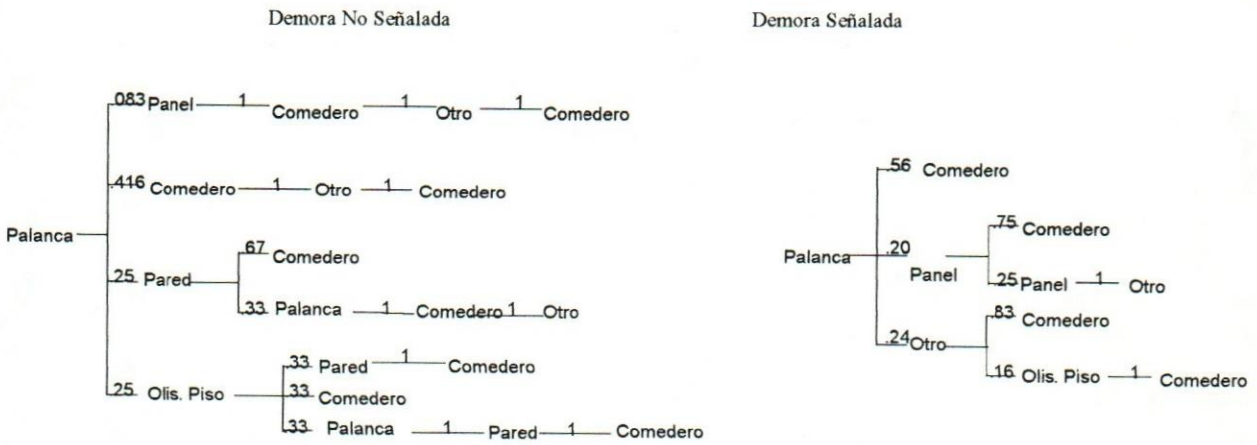
Gráfico 7: Tasa de opresión de palanca y de entrada al comedero, S. 42



La demora señalada del reforzamiento (tercera fase los sujetos 39 y 40, segunda para los animales 41 y 42), no produjo una en las tasas de opresión de palanca comparables a las producidas por la demora señalada: para todos los sujetos las tasas de esta respuesta presentan niveles comparables a los observados en la línea base. Con respecto a las entradas al comedero, estas se mantuvieron también a niveles similares a los observados durante la línea base el componente de IA, mientras que aumentaron marcadamente durante el período de demora. Este patrón se observó para todos los sujetos, independientemente del orden en el cual se presentaron las fases de demora señalada y no señalada.

Resumiendo entonces los resultados para estas dos variables, se tiene que la tasa de respuesta de la operante efectiva desciende para la demora no señalada y se mantiene bastante constante bajo las condiciones de demora no señalada. La entrada al comedero, por su parte, tiende a aumentar con la introducción de la demora del reforzamiento. No obstante, cuando dicha demora es señalada, la entrada al comedero aumenta principalmente durante el período de demora, permaneciendo a niveles muy similares a los de línea base durante el resto de la sesión. En el caso de la demora no señalada no se encuentran diferencias entre la entrada al comedero durante el período de demora y el de intervalo aleatorio, siempre y cuando el sujeto no tenga experiencia con la demora señalada.

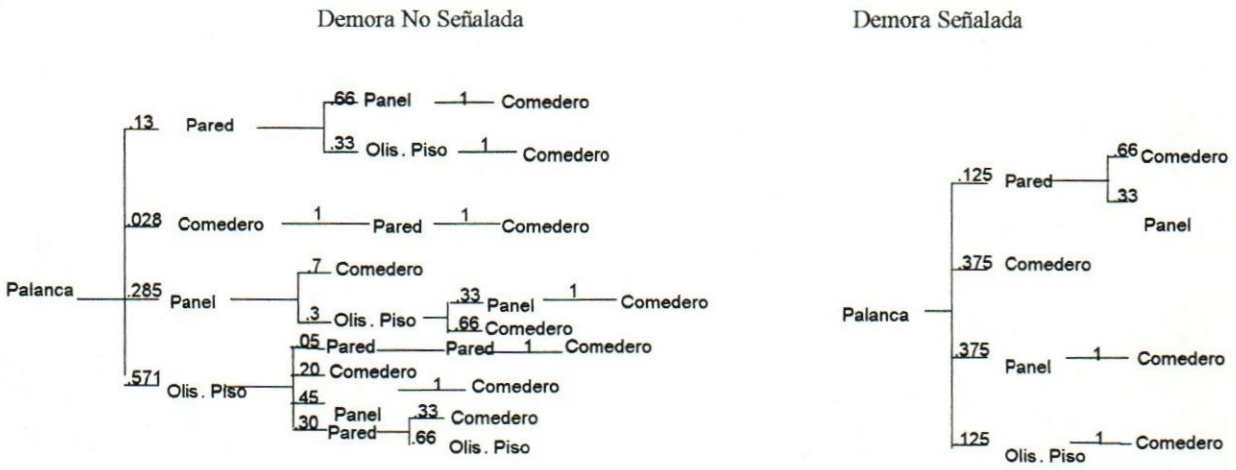
Figura 4 : Árbol bayesiano para las probabilidades de transición de las respuestas durante el período de demora para el sujeto 39



Con respecto a las conductas durante la demora, estas fueron codificadas independientemente por dos observadores, arrojando índices de acuerdo kappa de Cohen superiores a 0.76 (Bakeman y Gottman, 1984). Se sometieron entonces los

datos a un análisis de secuencias, calculando las probabilidades de transición para cada uno de los eslabones de las cadenas conductuales observadas. Para ello, los datos de las dos sesiones codificadas para cada condición se colapsaron en un solo análisis. Las probabilidades de transición son definidas por Gottman y Roy (1990) como probabilidades condicionales de un antecedente dado un consecuente. Por ejemplo, en la Figura 4, el intervalo de demora comienza con una opresión de palanca. La conducta más probable después de esta opresión de palanca es entonces la entrada al comedero, la cual ocurre con una probabilidad de 0.416. En todas estas cadenas Palanca-Comedero el animal pasó a realizar una conducta no codificada (p=1) para terminar finalmente volviendo al comedero. Estas probabilidades de transición se organizaron en árboles bayesianos, en los cuales para cada nivel de la cadena conductual se presentan las alternativas mutuamente excluyentes de respuesta con sus respectivas probabilidades de transición con respecto a la alternativa inmediatamente anterior. De esta manera, la probabilidad de una cadena cualquiera se puede calcular multiplicando las probabilidades de transición para cada uno de los eslabones. Para el ejemplo anterior, la probabilidad de una cadena palanca-comedero-otro-comedero tiene una probabilidad de ocurrencia de 0.416 (0.416x1x1). Estos diagramas se presentan en las Figuras 4, 5, 6 y 7.

Figura 5 : Árbol bayesiano para las probabilidades de transición de las respuestas durante el período de demora para el sujeto 40

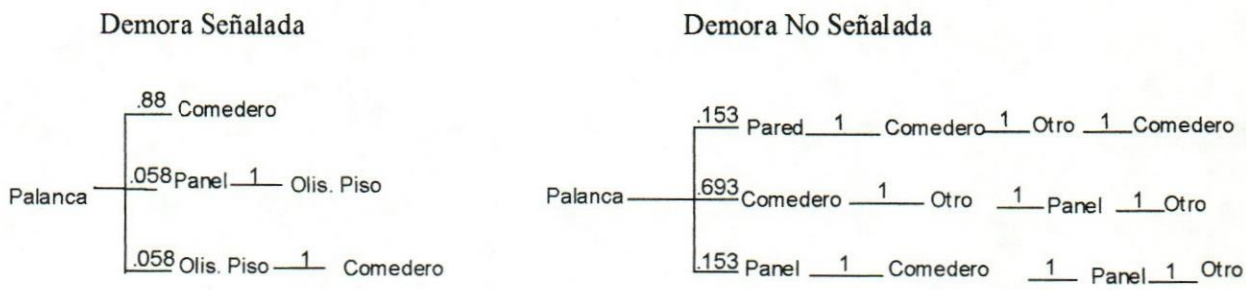


El primer elemento a destacar en estos diagramas es la sufieciencia de las siete categorías de conducta seleccionada pueden dar cuenta de la mayoría de los comportamientos observados. Las conductas fuera de estas siete ocurrieron raramente y en su mayoría bajo condiciones de demora no señalada.

Un segundo aspecto especialmente saliente es la mayor variabilidad conductual observada bajo las condiciones de demora señalada. El ejemplo extremo de ello lo constituye el sujeto 42 (Figura 7), el cual metía la cabeza en el comedero tan pronto comenzaba el intervalo de demora y permanecía allí durante todo el intervalo. Si bien el patrón de los demás sujetos no muestra contrastes tan dramáticos entre ambas condiciones puede verse como las cadenas de respuesta tienden a ramificarse mucho más en las condiciones de demora no señalada. Cabe resaltar cómo las cadenas

conductuales para la demora señalada resultan especialmente homogeneas para los dos sujetos que fueron expuestos a esta condición antes de la condición de demora no señalada (sujetos 41 y 42). De esta manera, sólo parecen estructurarse cadenas más o menos estables de respuesta bajo la demora señalada, cuando esta antecede a la demora no señalada.

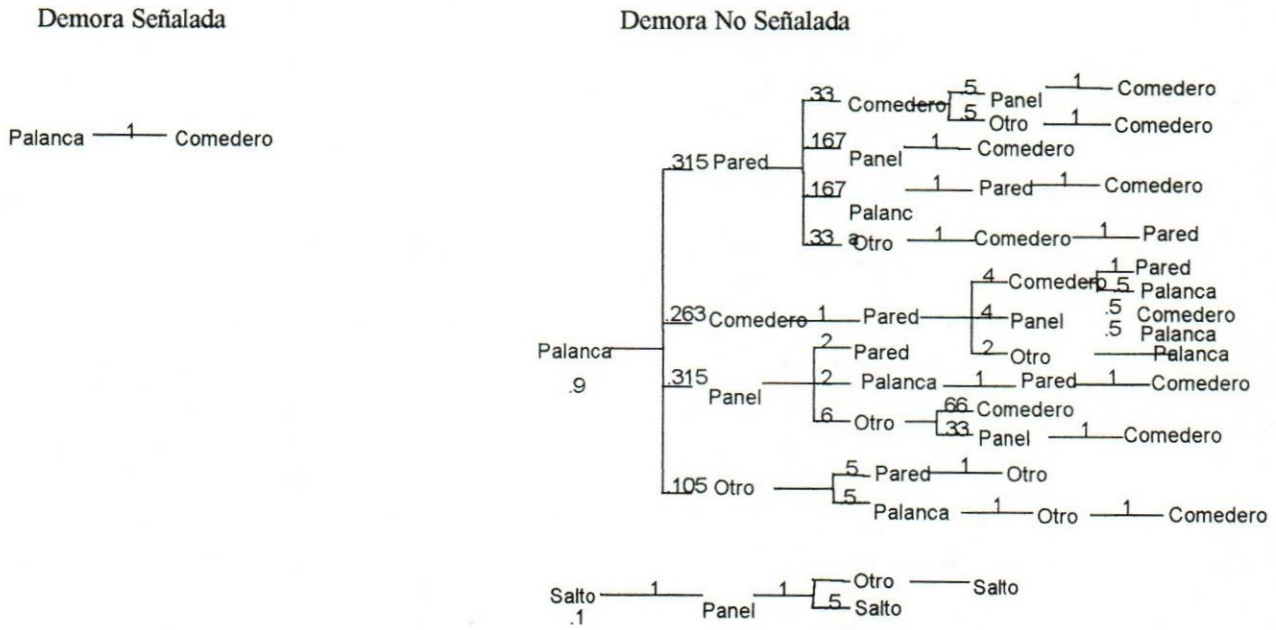
Figura 6 : Árbol bayesiano para las probabilidades de transición de las respuestas durante el período de demora para el sujeto 41



Un tercer factor importante con respecto a estos datos es el predominio de la conducta de entrada al comedero sobre el resto de los comportamiento posibles. Es especialmente relevante el que la mayor parte de las cadenas de respuesta terminen con la conducta de entrada al comedero, ya que las cadenas que terminan en cualquier otra conducta son necesariamente reforzadores perdidos. La escasa frecuencia de estas pérdidas del reforzador son esperables dado el estado estable del comportamiento bajo condiciones de demora; es posible que en la primera sesión de reforzamiento demorado esta pérdida del reforzamiento haya sido más frecuente. Llama la atención como las perdidas de reforzamiento son mucho más frecuentes para

los dos sujetos que comenzaron bajo la condición de demora señalada y luego pasaron a la demora no señalada (sujetos 41 y 42) que para los sujetos que recibieron los tratamiento en el orden inverso. Especialmente notorio es el caso del sujeto 41 (Figura 6), el cual pierde el 69% de los reforzadores para la condiciónde demora señalada.

Figura 7 : Árbol bayesiano para las probabilidades de transición de las respuestas durante el período de demora para el sujeto 42



Otro comportamiento que se encuentra también moderado por la presencia de la señal de la demora es la opresión de palanca, la cual sólo se presenta bajo la condición de demora no señalada. Este aspecto es importante, dado que bajo las contingencias utilizadas, toda opresión de la palanca alargaba el período de demora.

Finalmente es relevante destacar la dimensión geográfica del comportamiento. La predominancia de la conducta de entrada al comedero, seguida en frecuencia por la exploración del panel de inteligencia, habla de cómo la conducta se concentraba principalmente en el área anteriior de la caja experimental. La locomoción por otras partes de la caja, reflejada en el la conducta de exploración de las paredes se dio muy rara vez durante los períodos de demora, pero siempre que se dio fue durante la demora no señalada, con la excepción del sujeto 40 (Figura 5). Aún en este caso, sin embargo, la exploración de paredes fue mas frecuente para la condición no señalada que para la señalada.

Resumiendo entonces las observaciones sistemáticas del comportamiento sobre los períodos de demora, puede afirmarse que la presencia de la señal restringe tanto la variabilidad como la geografía del comportamiento, permitiendo la formación de cadenas conductuales estables que vinculan a la operante efectiva con las conductas de observación, y finalmente con la posibilidad de consumo del reforzador. La relevancia teórica de estos hallazgos se discute a continuación.

DISCUSIÓN

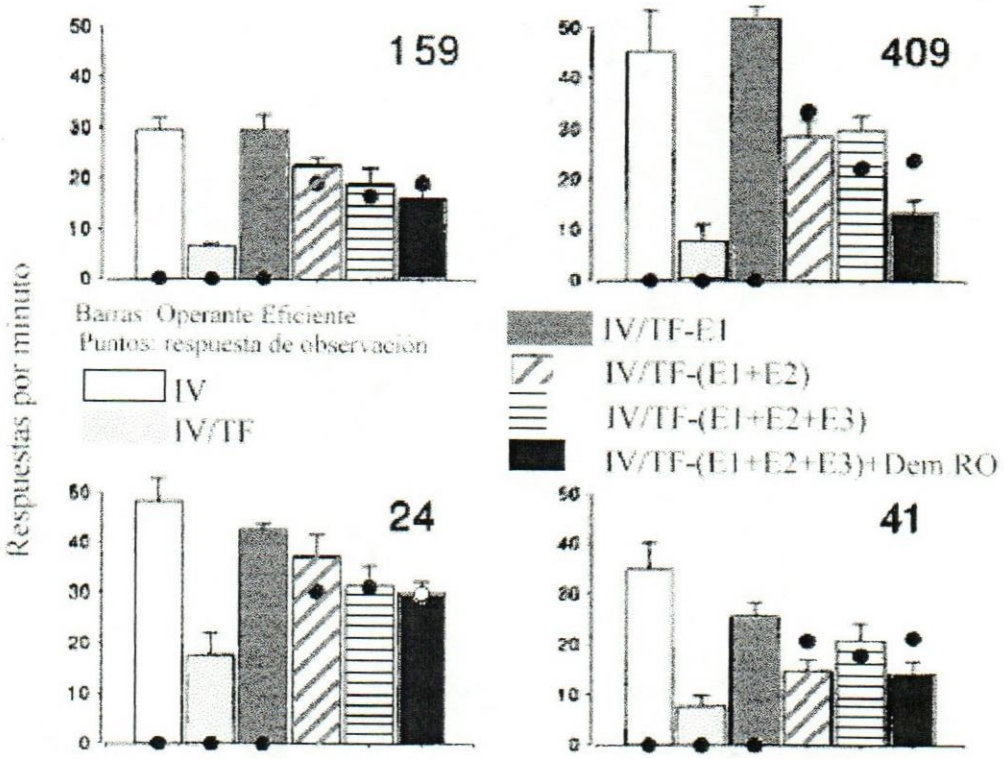
Varias consideraciones teóricas generales acerca de la organización del comportamiento y su interacción con el aprendizaje dieron forma y a la vez se ven retroalimentadas por los resultados de la presente investigación. En primer lugar, la concepción del aprendizaje como un proceso multivariable (en tanto que presenta una pluralidad de variables antecedentes) y multivariado (en tanto que se manifiesta en varios indicadores) se evidencia en el carácter abierto de las unidades de observación y de medida utilizados, las cuales, con la excepción de la entrada al comedero y la opresión de palanca, no se especificaron de antemano, sino que se determinaron a partir de los datos mismos. Esta aproximación poco ortodoxa dentro del AEC permitió mostrar el complejo conjunto de relaciones que se dan entre la operante efectiva y las demás respuestas del organismo, así como su interdependencia para con los estímulos y contingencias de reforzamiento impuestas por el arreglo experimental. Desde esta perspectiva, los efectos del reforzamiento demorado sobre la operante efectiva no son directos, si no que se encuentran mediados por otras conductas y relaciones de estímulo. Estas relaciones entre respuesta han sido abordadas tradicionalmente en el AEC bajo el concepto de inducción, no obstante, dicho concepto implica que las conductas cuyo reforzamiento afecta a otras respuestas difieren a lo largo de cierta dimensión cuantitativa común. Este no parece ser el caso de conductas como la opresión de palanca y la entrada al comedero. Más bien el vínculo entre estas

respuestas parece derivarse de su relación con una misma función biológica, la función alimenticia, tal y como lo plantea el enfoque de los Sistemas Conductuales. El vínculo entre estas dos respuestas es especialmente interesante, ya que si bien la entrada al comedero puede ser concebida como parte del modo de búsqueda focalizada de alimento, vinculada quizás al módulo de asecho (véase la Figura 3: Subsistema de predación en la rata, según Timberlake (1994, p. 408)), la opresión de palanca aprovecha topografías del repertorio de manipulación, pero en sí misma es un elemento artificialmente incorporado al subsistema. No obstante, a través de su vínculo con el reforzador primario ambas respuestas forman parte de una misma unidad funcional. Tomando en consideración lo anterior se evidencia como las "líneas naturales de fractura" que para Skinner(1935) demarcan a la operante como unidad de análisis tienden a correr a lo largo de las líneas preestablecidas por la historia filogenética y ontogenética del organismo.

Esta concepción de la operante medida como un eslabón de una jerarquía de respuestas más larga y compleja tiene repercusiones también sobre la concepción del reforzamiento como principio dinámico. Tradicionalmente se ha pensado en los efectos del reforzador como extendidos a lo largo *del tiempo*: el mismo concepto de gradiente de demora hace referencia específicamente a esta relación. No obstante, de acuerdo con la perspectiva de los SC, los efectos del reforzador se extienden es a *lo largo de las respuestas* tal y como se dan en el tiempo. Sólo cuando se miden respuestas

aisladas y discretas se puede pensar en la acción a distancia del reforzador. En efecto, la comparación entre los arreglos de demora señalada y no señalada del reforzamiento ponen en evidencia como la misma distancia temporal entre la opresión de palanca y el reforzador puede resultar en tasas de respuesta muy diferentes dependiendo de las conductas que median entre ambos eventos.

Figura 8 : Resultados del Experimento 1 de Schaal, Shahan, Kovera y Rielly (1998), p. 107



En lo que respecta a los mecanismos explicativos más específicos de los efectos demorados del reforzamiento, los resultados de la presente investigación apoyan la

concepción general de la competencia entre respuestas como proceso responsable de la disminución de la tasa de la operante efectiva. Lo que es más, dentro de los límites de la revisión de la literatura aquí realizado, ninguna otra investigación sobre demora del reforzamiento ha medido directamente las respuestas presuntamente competitivas, con la excepción de la investigación de Schaal et al. (1998). Aún en este caso, la respuesta de observación, tal y como fue implementada por estos autores, no mostró una correlación negativa con respecto a la tasa de respuesta de la operante efectiva; para que una respuesta sea una candidata viable a respuesta competitiva su tasa debe aumentar al disminuir la tasa de respuesta de la operante. En este sentido, cabe analizar en detalle los resultados de Schaal et al. (1998), específicamente el primer experimento, que es el que es el único que mide simultáneamente la respuesta de observación y la operante efectiva. Estos resultados se presentan en la Figura 8. Allí puede verse cómo la tasa de la respuesta de observación, representada por los puntos, no aumenta al introducirse la demora del reforzamiento, como puede observarse para la segunda fase, la de las barras gris claro. Lo que es más, al ir haciendo independientes de la operante efectiva los estímulos asociados a la entrega del reforzador (E1, E2 y E3) y hacerlos dependientes de la respuesta de observación, esta última no aumenta en forma correlativa. El cambio estimular determinante del aumento de la tasa de respuesta parece ser el estímulo 2: el encendido de la tecla de la respuesta de observación. No es de extrañarse que el picoteo de una tecla apagada fuese prácticamente nulo para todas las fases anteriores y que la tasa aumentase al

iluminarse la tecla, para mantenerse más o menos constante a lo largo del resto del experimento. Contrástese estos resultados con los de los Gráfico 4 al Gráfico 7, donde se observa una clara covariación ente la entrada al comedero y la tasa de la respuesta eficiente. La mayor sensibilidad de la entrada al comedero a las contingencias del reforzamiento demorado por contraposición a la respuesta de observación utilizada por Schaal et al. (1998) puede atribuirse a su mayor vinculación con las respuestas consumatorias que la respuesta de observación de Schaal, cuya vinculación con el reforzador primario es puramente arbitraria.

En lo que toca a la naturaleza de las respuestas competitivas, los resultados de la presente investigación no favorecen la interpretación de Sidman de considerarlas como conductas supersticiosas. Si así fueran, cabría esperar que dichas conductas fueran idiosincráticas, particulares para cada uno de los sujetos. No obstante, con sólo siete categoría se logró describir la mayor parte del repertorio de todos los sujetos bajo condiciones de demora. Lo que es más, la entrada al comedero por sí sola mostró la covariación esperada con respecto a la operante efectiva, y esta respuesta difícilmente puede ser descrita como una conducta relacionada sólo en forma adventicia con el reforzador ya que constituye una condición necesaria, aún cuando no suficiente, para que el reforzador pueda ser consumido. A pesar de lo anterior, la interpretación de la entrada al comedero como conducta de observación no es unívoca, ya que también puede ser concebida como parte de un subsistema más

amplio de comportamiento. Más precisamente, utilizando el marco de los SC, podría decirse que forma parte del módulo de búsqueda focalizada de alimento.

En esta misma línea, los resultados de la presente investigaciones tienen implicaciones para otras de las hipótesis avanzadas por Schaal et al. (1998). Para estos autores la demora del reforzamiento comprende una serie de fases o mecanismos, que no afectan en forma monotónica la tasa de respuesta, de ahí que su disminución tampoco sea progresiva. Una primera fase viene dada por la pérdida de reforzadores, que resulta en un aumento en las respuestas de observación. En una segunda fase, los estímulos diferentes a aquellos generados por la operante efectiva adquieren control discriminativo sobre las respuestas de observación, lo cual trae como consecuencia una restauración del consumo del reforzador. Finalmente, la operante efectiva se encadena a las respuestas de observación, lo cual redunda en la estabilización de las respuestas operantes. Dado que los datos observacionales aquí recogidos sólo abarcan las dos últimas sesiones de cada fase, no se prestan a la evaluación estricta de dichas hipótesis. No obstante, existen varios puntos de coincidencia que resulta importante destacar. En primer lugar, la pérdida de reforzadores, la cual se evidencia en las cadenas de respuesta que no terminan en el comedero, se presenta principalmente en las condiciones de demora no señalada, especialmente en aquellos sujetos sometidos primero a la condición de demora señalada (véase especialmente la Figura 6). Estos datos muestran cómo la pérdida de

reforzadores puede seguirse presentando aún en estados estables bajo condiciones de reforzamiento demorado no señalado. Amén de sus posibles funciones discriminativas sobre las respuestas de observación, la señal de la demora pareciera también disminuir la probabilidad de la pérdida de reforzadores. Esta propiedad funcional de la señal podría estar vinculada con su capacidad para restringir la geografía de la respuesta durante el período de demora centrándola en torno al comedero, no obstante, los datos aquí recogidos no permiten aislar ambos tipos de efecto. De esta manera, las señales asociadas a la demora del reforzamiento parecen afectar la estructuración del comportamiento a través de más de un mecanismo.

En esta misma línea, los resultados aquí presentados evidencian por primera vez en forma clara cómo la señal de la demora presenta funciones discriminativas con respecto a las respuestas competitivas. Tal y como se aprecia desde el Gráfico 4 hasta el Gráfico 7, la entrada al comedero tiene una frecuencia mucho mayor durante el período de demora que durante el resto de la sesión sólo para la condición de demora señalada. En este sentido, el concentrar las respuestas competitivas durante el período de demora resulta en el mantenimiento de la tasa de la operante efectiva. En el caso de la demora no señalada, la tasa de entrada al comedero es la misma durante la demora y durante el intervalo aleatorio, especialmente para los dos sujetos que comenzaron bajo la condición de demora no señalada (ver Gráfico 4 y Gráfico 5). Con respecto a los otros dos sujetos, la dirección de la diferencia entre las tasas de

entrada al comedero en la demora y el intervalo aleatorio observada durante la fase de demora señalada se preserva durante la demora no señalada, aún cuando la magnitud de la diferencia se reduce marcadamente. Podría ser el caso que el señalar inicialmente la demora permita algún tipo de discriminación temporal gruesa, donde la conducta de entrada al comedero se hace más probable cuanto más alejado en el tiempo se encuentre el reforzador. Esta discriminación temporal no resulta, sin embargo, especialmente factible, dadas las condiciones de reforzamiento del intervalo aleatorio. Una explicación más plausible puede venir dada por la configuración de cadenas de respuesta estables durante la fase de demora señalada, las cuales terminan con la entrada al comedero; de esta manera la entrada al comedero se vería reforzada repetidamente. De acuerdo con esta segunda explicación, cabría esperar que las tasas de la entrada al comedero durante la demora y el IA fuesen haciéndose más similares con el transcurso de la fase. Los resultados aquí recogidos muestran esta ligera tendencia, no obstante, no muestran una tendencia convergente lo suficientemente clara como para concluir a este respecto.

Con respecto a la última fase descrita por Schaal et al. (1998), los resultados aquí recogidos apuntan en forma contundente a la importancia de la señal de la demora en la estructuración de las cadenas conductuales. El que sólo se establezcan cadenas estables bajo condiciones de demora señalada resalta cómo la señal no sólo presenta funciones discriminativas sino que también presenta funciones reforzantes,

que se extiendan más allá de la duración de la señal. Un seguimiento más amplio de estas cadenas a lo largo de toda la sesión constituye un paso lógico a seguir dentro de esta línea de investigación. En este sentido, el enfoque de los SC también resulta prometedor; desde esta perspectiva, la señal de la demora puede ser vista como un elemento que apoya o favorece las estrategias de búsqueda focalizada, evitando el predominio de los elementos relacionados con la búsqueda general, que resultarían más disruptivos de la tasa de respuesta de la operante efectiva.

Resumiendo entonces las implicaciones de los resultados de la presente investigación con respecto a la explicación de los efectos de la demora señalada, puede decirse que constituyen un aval importante al concepto de la competencia entre respuestas como mecanismo central de este fenómeno, ya que presenta una medición clara de dichas respuestas competitivas y como éstas covarían con la operante efectiva. No obstante, en lo que respecta a la naturaleza de las respuestas competitivas, la presente investigación contradice la explicación tradicional de que éstas constituyen respuestas supersticiosas y reinterpretan la propuesta de Schaal de que constituyen respuestas de observación. Más que vincularlas en forma crítica a la producción de las señales de disponibilidad del refuerzo, lo cual constituye la característica definitoria de las respuestas de observación, se propone que el considerarlas como parte del repertorio de búsqueda focalizada de alimento aporta una mayor riqueza explicativa y heurística. Por último, en lo que respecta al valor

funcional de la señal, los resultados de esta investigación subrayan la importancia de su papel discriminativo con respecto a las respuestas competitivas. No obstante, también se ponen de manifiesto sus efectos sobre la geografía y variabilidad de la conducta, a la vez que sus efectos reforzantes en la formación de cadenas conductuales. La evaluación por separado de cada uno de estos efectos constituye posible tema de investigación derivado de los datos aquí presentados.

CONCLUSIONES

La presente investigación abre una serie de posibilidades tanto teóricas como metodológicas para el estudio de la demora del reforzamiento. En lo que respecta a las estrategias generales de abordaje del fenómeno, resalta la importancia de enfocarlo como un fenómeno multivariado, donde se tomen en consideración no sólo la operante efectiva, sino también las demás respuestas concomitantes. Como consecuencia de lo anterior, el uso de la observación sistemática adicionalmente a la medida automatizada, constituye un aporte técnico importante al área específica del reforzamiento demorado. Para investigaciones posteriores, la construcción de sistemas de códigos menos inductivos pero con mayor coherencia conceptual resultan potencialmente interesantes.

En este mismo sentido, las estrategias analíticas derivadas del análisis secuencial del comportamiento han mostrado su utilidad para el estudio del encadenamiento de respuesta en forma más cercana al encadenamiento natural de la conducta que la aproximación tradicional en función de los programas encadenados. Estas estrategias resultan también más compatibles con las exigencias de la investigación aplicada sobre reforzamiento demorado, pudiéndose implementar mucho más facilmente al estudio de conductas socialmente relevantes, donde no necesariamente se tiene el control suficiente para el uso de otras técnicas más

clásicas. Llama la atención, sin embargo, cómo las técnicas de análisis secuencial rara vez forman parte del repertorio del análisis conductual, el cuál tiende a enfatizar la frecuencia por encima de la secuencia como la dimensión más relevante del comportamiento. Una extensión natural del uso de las técnicas de análisis secuencial se orientaría hacia el uso de los modelos dinamicos (Gottman, 1998). Mientras que el análisis de secuencia revela la interdependencia de los eventos para un corte temporal particular, el cambio en estas estructuras secuenciales a lo largo del tiempo se puede analizar más apropiadamente a través de los modelos dinámicos. Con estas herramientas analíticas podría describirse y modelarese, por ejemplo, el proceso de formación de las cadenas conductuales, y no solo la estructura de estas cadenas como producto final, tal y como se hizo en la presente investigación.

En esta misma línea, los datos aquí presentados apuntan hacia la importancia del análisis de las respuestas competitivas para los estados de transición del reforzamiento inmediato al reforzamiento demorado. Constituiría una extensión importante de los hallazgos aquí obtenidos el analizar cómo las conductas de observación, o de búsqueda focalizada, se relacionan con la operante efectiva bajo el reforzamiento inmediato. El cambio de estas estructuras secuenciales al introducir la demora es un aspecto que no se abordó en la presente investigación, pudiendo constituir la base para los efectos de orden aquí descritos.

En lo que respecta a las extensiones más sustantivas del presente estudio, uno de los principales aspectos a analizar sería la consistencia de los presentes resultados bajo un arreglo de tiempo fijo por contraposición a un arreglo de reforzamiento diferencial de otras respuestas tal y como se utilizó en esta investigación. En un programa de tiempo fijo la operante efectiva podría formar parte de la cadena de respuesta sin que esto afectara la densidad del reforzamiento. Adicionalmente, cabría esperar alteraciones en las funciones discriminativas de la señal, ya que el cambio en las contingencias entre el componente de intervalo aleatorio y el intervalo de demora sería menor.

A partir de la concepción de los Sistemas Conductuales se derivan también una serie de predicciones interesantes para las condiciones de reforzamiento demorado. Si en efecto, las conductas competitivas forman parte del repertorio de predación de la rata, cabría de esperar que demoras de distintas duraciones produjesen el predominio de distintas respuestas competitivas. Así, las demoras más breves producirían respuestas competitivas más cercanas a las conductas consumatorias, mientras que las demoras más largas traerían más respuestas vinculadas a los patrones de búsqueda general. Relacionado con lo anterior, cabría esperar diferencias en la geografía de la conducta del animal para distintas duraciones de la demora: cuanto menor fuese el intervalo, más focalizada estaría la conducta en torno al comedero. En este mismo sentido, la ubicación de la señal de la demora con respecto al comedero y

la manipulanda, especialmente si esta es de carácter visual como en la presente investigación, deberían establecer diferencias importantes en el tipo de conductas competitivas observadas. Resultados preliminares de nuestro laboratorio parecen apuntar en este sentido (Pulgar, García y Hernández, 2001).

Otro parámetro de la demora que podría resultar relevante es la variabilidad del intervalo de demora. Timberlake (1994), predice que en aquellas situaciones donde el reforzador es más predecible el organismo se orientará hacia respuestas de búsqueda focalizada, mientras que reforzadores menos predecibles favorecerán modos de búsqueda general. En este sentido, cabría esperar que con intervalos de demora más variables se produjesen menos conductas de búsqueda focal, tales como la entrada al comedero.

Otro conjunto de predicciones derivado de este marco de referencia se encuentra relacionado con la naturaleza del reforzador primario. En efecto, cabría de esperar que las respuestas competitivas variaran al cambiarse el reforzador primario utilizado. Si en lugar de un reforzador alimenticio se utilizara por ejemplo, el agua (con su estado de privación correspondiente), cabría esperar un patrón de respuestas diferente, ya que difícilmente mecanismos como el asecho se encuentran relacionados con la búsqueda focal de agua. En este mismo sentido, los efectos de los parámetros temporales de la demora se espera que varíen. En uso de reforzadores sexuales, por

ejemplo, da lugar a patrones de intervalo entre estímulos muy diferentes a los observados para reforzadores alimenticios (Domjan, 1994).

Por último, las predicciones más gruesa derivada de los SC son aquellas de índole comparativo. De acuerdo con este punto de vista, el trabajo con otras especies debería traer como consecuencia distintas conductas competitivas, aún utilizando reforzadores alimentarios. Por supuesto, las predicciones concretas dependerán de los sistemas conductuales de la especie particular. No obstante, para especies totalmente herbívoras, por ejemplo, no se esperarían conductas de asecho como para especies omnívoras como la rata. En este sentido, las comparaciones óptimas serían otros roedores con distintos patrones alimenticios.

Finalmente, esta forma de enfocar la demora del reforzamiento, como enmarcada dentro de sistemas de conducta con estructura propia, trae consigo un conjunto de exigencias para la investigación aplicada. En primer lugar, subraya el papel heurístico de la investigación básica como fuente de ideas más no como sustituto de la investigación aplicada. Difícilmente pueden los resultados de un sistema de respuesta extrapolarse a otro sistema dentro del mismo organismo; mucho menos de una especie a otra y con otro sistema de respuestas. En este sentido, no paracen existir atajos para el trabajo directo y sistemático con organismos humanos.

REFERENCIAS

Azrin, N. H., & Foxx, R. M. (1971). A rapid method of toilet training the institutionalized retarded. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4, 89-99.

Azzi, R., Fix, D. S. R., Keller, F. S., & Rocha e Silva, M. I. (1964). Exteroceptive control of response under delayed reinforcement. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 159-162.

Bakeman, R. y Gottman, J. (1984) *Observing Interaction.* New York: Cambridge University Press.

Baum, W. y Rachlin, H. (1969) Choice as time allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 861-874.

Berry, T. D., & Geller, E. S. (1991). A single-subject approach to evaluating vehicle safety belt reminders: Back to basics. *Journal of Applied Behavior Analysis,*, 24, 13-22.

Dews, P. B. (1960). Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement. I. Crf-type schedules. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 221-234.

Fowler, S. A., & Baer, D. M. (1981). Do I have to be good all day? The timing of delayed reinforcement as a factor in generalization. *Journal of Applied Behavior Analysis,*, 14, 13-24.

Gottman, J. y Roy, A. (1990) *Sequential analysis: a guide to behavioral research.* New York: Cambridge University Press

Gottman, J. (1998) Psychology and the study of marital processes, *Annual Review of Psychology*, 49, 169-197.

Hernández, G. (2002) *Bloqueo de la señal de la demora en un programa de reforzamiento intervalo aleatorio tiempo fijo.*Tesis de Maestría en Análisis Conductual, Universidad Central de Venezuela.

Hull, C. (1942) *Principles of behavior.* New York: Appleton Century Crofts.

Lattal, K. A. (1984). Signal functions in delayed reinforcement. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 239-253.

Kamin, L. (1969) Predictability, surprise, attention and conditioning. En M.R. Jones (Ed.) *Miami Symposium on the prediction of behavior: Aversive stimulation.* (pp. 9-31) Miami: University of Miami Press.

Kendall, S. B., & Newby, W. (1978). Delayed reinforcement of fixed-ratio performance without mediating exteroceptive conditioned reinforcement. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 231-237.

Lubow, R. (1973) Latent Inhibition. *Psychological Bulletin*, 79, 389-407.

Michael, J. (1990) *Concepts and Principles of Behavior Analysis,* Kalamazoo: SABA.

Morgan, M. J. (1972). Fixed-ratio performance under conditions of delayed reinforcement. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 95-98.

Neuringer, A. J. (1969). Delayed reinforcement versus reinforcement after a fixed interval. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 375-383.

Pear, J. (2001) *The Science of Learning* Philadelphia: Taylor & Francis.

Pulgar, L., García, R. y Hernández, G. (2001) *Signal location effect on the rate of response in a delay of reinforcement procedure.* Ponencia presentada en la Veigésimo septima convensión de la Asociación para el Análisis del Comportamiento, New Orleans.

Rachlin, H. (1976/1985) *Comportamiento y Aprendizaje.* Madrid:Morata.

Rachlin, H. (2000) *The Science of Self Control.* Boston: Harvard University Press

Renner, R.(1964) Delayed reinforcement:a historical review. *Psychological Bulletin,* 72, 77-94.

Richards, R. W. (1981). A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 145-152.

Royalty, P., Williams, B. A., & Fantino, E. (1987). Effects of delayed conditioned reinforcement in chain schedules. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 41-56.

Skinner, B. F. (1935) On the generic nature of the concepts of stimulus and response. *The Journal of General Psychology*, 12, 4065.

Skinner, B.F. (1938) *The Behavior of Organisms.* New York: Appleton Century Crofts.

Schaal, D. W., & Branch, M. N. (1988). Responding of pigeons under variable-interval schedules of unsignaled, briefly signaled, and completely signaled delays to reinforcement. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 33-54.

Schaal, D. W., & Branch, M. N. (1990). Responding of pigeons under variable-interval schedules of signaled-delayed reinforcement: Effects of delay-signal duration. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 103-121.

Schuster, R.H. (1969) A functional analysis of conditioned reinforcement. En D. Hendry (Ed) *Conditioned Reinforcement.* (pp. 192-234) Homewood: Dorsey Press.

Sidman, M. (1960) *Tactics of Scientific Research.* New York: Appleton Century Crofts.

Staddon, J. y Simmelhag, V. (1971) The superstition experiment: a reexamination of its implications for adaptive behavior. *Psychological Review,* 78, 3-43.

Stromer, R. (1975). Modifying letter and number reversals in elementary school children. *Journal of Applied Behavior Analysis,*, 8, 211.

Stromer, R., McComas, J. J., & Rehfeldt, R. A. (2000). Designing interventions that include delayed reinforcement: Implications of recent laboratory research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 359-371.

Timberlake, W. (1994) Behavior Systems, Associationism and Pavlovian Conditioning. *Psychonomic Bulletin and Review,* 1, 405-420.

Timberlake, W., & Lucas, G. A. (1985). The basis of superstitious behavior: Chance contingency, stimulus substitution, or appetitive behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 279-299.

Timberlake, W., y Washburne, D. (1989) Feeding ecology and laboratory predatory behavior toward live and artificial moving prey in seven rodent species . *Animal Learning & Behavior,* 17, 2-10.

Timberlake, W. y Silva, F. (1994) Observation of behavior, inference of function and the study of learning. *Psychonomic Bulletin and Review,* 1, 73-88.

Touchette, P. E., & Howard, J. S. (1984). Errorless learning: Reinforcement contingencies and stimulus control transfer in delayed prompting. *Journal of Applied Behavior Analysis*,, 17, 175-188.

Vargas-Irwin, C. (2000) *Efecto de la inhibición latente sobre la demora del reforzamiento: Un ensayo analítico y experimental.* Trabajo de Ascenso para la categoría de profesor agregado, Universidad Católica Andrés Bello.

Vargas-Irwin, C. (En prensa) *The behavior analysis of aggression: a review of the literature.*

Williams, B. A. (1976). Elicited responding to signals for reinforcement: The effects of overall versus local changes in reinforcement probability. allocation *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26, 213-220.

Williams, B.A. (1994) Conditioned reinforcement: negelcted or outmoded explanatory construct? *Psychonomic Bulletin and Review*, 1, 457-475.

APÉNDICE I: INVESTIGACIÓN BÁSICA SOBRE DEMORA DEL REFORZAMIENTO PUBLICADA EN EL JOURNAL OF THE EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIOR ENTRE 1958 Y 2002

Abarca, N., & Fantino, E. (1982) Choice and foraging, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 117-123.

Ainslie, G. W. (1974) Impulse control in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 485-489.

Allan, R. W., & Matthews, T. J. (1991) Turning back the clock on serial-stimulus sign tracking, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 56, 427-443.

Allan, R. W., & Matthews, T. J. (1992) Selective sensitivity of schedule-induced activity to an operant suppression contingency, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 471-483.

Allison, T. S., & Lloyd, K. E. (1971) Concurrent schedules of reinforcement: Effects of gradual and abrupt increases in changeover delay, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 67-73.

Anger, D. (1983) Reinforcement of inhibition, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 213-226.

Arbuckle, J. L., & Lattal, K. A. (1988) Changes in functional response units with briefly delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 49, 249-263.

Ayllon, T., & Azrin, N. H. (1965) The measurement and reinforcement of behavior of psychotics, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 8, 357-383.

Azzi, R., Fix, D. S. R., Keller, F. S., & Rocha e Silva, M. I. (1964) Exteroceptive control of response under delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 7, 159-162.

Baum, W. M. (1974) Chained concurrent schedules: Reinforcement as situation transition, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22, 91-101.

Baum, W. M. (1982) Choice, changeover, and travel, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 35-49.

Baum, W. M., Schwendiman, J. W., & Bell, K. E. (1999) Choice, contingency discrimination, and foraging theory, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 71, 355-373.

Belke, T. W., & Belliveau, J. (2001) The generalized matching law describes choice on concurrent variable-interval schedules of wheel-running reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 75, 299-310.

Belke, T. W., & Spetch, M. L. (1994) Choice between reliable and unreliable reinforcement alternatives revisited: Preference for unreliable reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 62, 353-366.

Belke, T. W., Pierce, W. D., & Powell, R. A. (1989) Determinants of choice for pigeons and humans on concurrent-chains schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 52, 97-109.

Bell, M. C. (1999) Pavlovian contingencies and resistance to change in a multiple schedule, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 72, 81-96.

Berryman, R., Cumming, W. W., & Nevin, J. A. (1963) Acquisition of delayed matching in the pigeon, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 101-107.

Blackman, D. (1970) Effects of a pre-shock stimulus on temporal control of behavior, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 14, 313-319.

Blough, D. S. (1959) Delayed matching in the pigeon, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 2, 151-160.

Bolles, R. C., & Popp, R. J, Jr. (1964) Parameters affecting the acquisition of sidman avoidance, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 7, 315-321.

Boren, J. J. (1969) Some variables affecting the superstitious chaining of responses, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 959-969.

Brownstein, A. J., & Pliskoff, S. S. (1968) Some effects of relative reinforcement rate and changeover delay in response-independent concurrent schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 683-688.

Bruner, C. A., Avila S., R., Acuna, L., & Gallardo, L. M. (1998) Effects of reinforcement rate and delay on the acquisition of lever pressing by rats, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69, 59-75.

Case, D. A., & Fantino, E. (1981) The delay-reduction hypothesis of conditioned reinforcement and punishment: Observing behavior, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35, 93-108.

Case,D.A., Nichols, & E.Fantino. (1995) Pigeons' preference for variable-interval water reinforcement under wide varied water budgets, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 64, 299-311.

Catania, A. C. (1962) Independence of concurrent responding maintained by interval schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5, 175-184.

Catania, A. C. (1971) Reinforcement schedules: The role of responses preceding the one that produces the reinforcer, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, 271-287.

Catania, A. C. (1972) Concurrent performances: Synthesizing rate constancies by manipulating contingencies for a single response, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17, 139-145.

Catania, A. C., & Cutts, D. (1963) Experimental control of superstitious responding in humans, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 203-208.

Chelonis, J. J., King, G., Logue, A. W., & Tobin, H. (1994) The effect of variable delays on self-control, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 62, 33-43.

Chung, S. H. (1965) Effects of delayed reinforcement in a concurrent situation, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 8, 439-444.

Chung, S. H., & Herrnstein, R. J. (1967) Choice and delay of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10, 67-74.

Cicerone, R. A. (1976) Preference for mixed versus constant delay of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 25, 257-261.

Cole, M. R. (1990) Operant hoarding: A new paradigm for the study of self-control, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 247-261.

Coleman, D. A., Jr., Hemmes, N. S., & Brown, B. L. (1986) Relative durations of conditioned stimulus and intertrial interval in conditioned suppression, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 51-66.

Critchfield, T. S., & Lattal, K. A. (1993) Acquisition of a spatially defined operant with delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59, 373-387.

Davidson, N. A., & Osborne, J. G. (1974) Fixed-ratio and fixed-interval schedule control of matching-to-sample errors by children, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 27-36.

Davison, M. (1983) Bias and sensitivity to reinforcement in a concurrent-chain schedule, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 15-34.

Davison, M., & Nevin, J. A. (1999) Stimuli, reinforcers, and behavior: An integration, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 71, 439-482.

de Villiers, P. A., & Millenson, J. R. (1972) Concurrent performances: A baseline for the study of conditioned anxiety, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 287-294.

Dews, P. B. (1960) Free-operant behavior under conditions of delayed reinforcement Crf-type schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 3, 221-234.

Dinsmoor, J. A. (2001) Stimuli inevitably generated by behavior that avoids electric shock are inherently reinforcing, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 75, 311-333.

Dougherty, D. H., & Wixted, J. T. (1996) Detecting a nonevent: Delayed presence-versus-absence discrimination in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 65, 81-92.

Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (1997) Reinforcer frequency and restricted stimulus control, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 68, 303-316.

Duncan, H. J., & Silberberg, A. (1982) The effects of concurrent responding and reinforcement on behavioral output, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 125-132.

Dunn, R., & Spetch, M. L. (1990) Choice with uncertain outcomes: Conditioned reinforcement effects, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 201-218.

Elsmore, T. F., & McBride, S. A. (1994) An eight-alternative concurrent schedule: Foraging in a radial maze, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 61, 331-348.

Fantino, E., & Davison, M. (1983) Choice: Some quantitative relations, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 1-13.

Fantino, E., & Moore, J. (1980) Uncertainty reduction, conditioned reinforcement, and observing, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 33, 3-13.

Fantino, E., Freed, D., Preston, R. A., & Williams, W. A. (1991) Choice and conditioned reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55, 177-188.

Fantino, E., Preston, R. A., & Dunn, R. (1993) Delay reduction: Current status, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60, 159-169.

Fantino, E., Squires, N., Delbruck, N., & Peterson, C. (1972) Choice behavior and the accessibility of the reinforcer, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 35-43.

Ferster, C. B., & Hammer, C. (1965) Variables determining the effects of delay in reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 8, 243-254.

Field, D. P., Tonneau, F., Ahearn, W., & Hineline, P. N. (1996) Preference between variable-ratio and fixed-ratio schedules: Local and extended relations, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 283-295.

Flora, S. R., & Pavlik, W. B. (1992) Human self-control and the density of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 57, 201-208.

Gardner, E. T., & Lewis, P. (1976) Negative reinforcement with shock-frequency increase, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 25, 3-14.

Gardner, E. T., & Lewis, P. (1977) Parameters affecting the maintenance of negatively reinforced key pecking, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 28, 117-131.

Gentry, G. D., & Marr, M. J. (1980) Choice and reinforcement delay, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 33, 27-37.

Gleeson, S., & Lattal, K. A. (1987) Response-reinforcer relations and the maintenance of behavior, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 48, 383-393.

Goldshmidt, J. N. , Lattal, K. M. , & Fantino, E. (1998) Context effects on choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 70, 301-320.

Gonzalez, F. A., & Newlin, R. J. (1976) Effects of a delay-reinforcement procedure on performance under IRT > t schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 221-235.

Grace, R. C. (1994) A contextual model of concurrent-chains choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 61, 113-129.

Grace, R. C. (1995) Independence of reinforcement delay and magnitude in concurrent chains, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 255-276.

Grace, R. C., & Nevin, J. A. (2000) Comparing preference and resistance to change in constant- and variable-duration schedule components, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74, 165-188.

Grace, R. C., Bedell, M. A., & Nevin, J. A. (2002) Preference and resistance to change with constant- and variable-duration terminal links: Independence of reinforcement rate and magnitude, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 77, 233-255.

Grace, R. C., Schwendiman, J. W., & Nevin, J. A. (1998) Effects of unsignaled delay of reinforcement on preference and resistance to change, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69, 247-261.

Grace, R.C. (1999) The matching law and amount-dependent exponential discounting as accounts of self-control choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 71, 27-44.

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.

Grossbard, C. L., & Mazur, J. E. (1986) A comparison of delays and ratio requirements in self-control choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 45, 305-315.

Guilkey, M., Shull, R. L., & Brownstein, A. J. (1975) Response-rate invariance in concurrent schedules: Effects of different changeover contingencies, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 24, 43-52.

Harnett, P., McCarthy, D., & Davison, M. (1984) Delayed signal detection, differential reinforcement, and short-term memory in the pigeon, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 42, 87-111.

Hartl, J. A., & Fantino, E. (1996) Choice as a function of reinforcement ratios in delayed matching to sample, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 11-27.

Hartl, J. A., & Fantino, E. (1996) Choice as a function of reinforcement ratios in delayed matching to sample, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 11-27.

Hartl, J. A., Dougherty, D. H., & Wixted, J. T. (1996) Separating the effects of trial-specific and average sample-stimulus duration in delayed matching to sample in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 231-242.

Hayes, S. C., Kapust, J., Leonard, S. R., & Rosenfarb, I. (1981) Escape from freedom: Choosing not to choose in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36, 1-7.

Herbert, E. W. (1970) Two-key concurrent responding: Response-reinforcement dependencies and blackouts, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 14, 61-70.

Herrnstein, R. J., & Hineline, P. N. (1966) Negative reinforcement as shock-frequency reduction, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 9, 421-430.

Herrnstein, R. J., & Loveland, D. H. (1972) Food-avoidance in hungry pigeons, and other perplexities, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 369-383.

Heyman, G. M. (1979) A Markov model description of changeover probabilities on concurrent variable-interval schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 41-51.

Hineline, P. N. (1970) Negative reinforcement without shock reduction, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 14, 259-268.

Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1993) Determinants of human performance on concurrent schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59, 29-60.

Houston, A. (1991) Violations of stochastic transitivity on concurrent chains: Implications for theories of choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55, 323-335.

Hursh, S. R., & Fantino, E. (1973) Relative delay of reinforcement and choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 19, 437-450.

Hyten, C., Madden, G.J. & Field, D.P. (1994) Exchange delays and impulsive choice in adult humans, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 62, 225-233.

Imam, A. A., & Lattal, K. A. (1988) Effects of alternative reinforcement sources: A reevaluation, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 50, 261-271.

Innis, N. K., Mitchell, S. K., & Staddon, J. E. R. (1993) Temporal control on interval schedules: What determines the postreinforcement pause? , Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60, 293-311.

Ito, M., & Asaki, K. (1982) Choice behavior of rats in a concurrent-chains schedule: Amount and delay of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 383-392.

Ito, M., & Nakamura, K. (1998) Humans' choice in a self-control choice situation: Sensitivity to reinforcer amount, reinforcer delay, and overall reinforcement density, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69, 87-102.

Jackson, K., & Hackenberg, T. D. (1996) Token reinforcement, choice, and self-control in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 29-49.

Jones, B. M., & White, K. G. (1992) Sample-stimulus discriminability and sensitivity to reinforcement in delayed matching to sample, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 159-172.

Kapostins, E. E. (1963) The effects of DRL schedules on some characteristics of word utterance, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 281-290.

Kaufman, A., & Baron, A. (1968) Suppression of behavior by timeout punishment when suppression results in loss of positive reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 595-607.

Kelleher, R. T., Fry, W., & Cook, L. (1959) Inter-response time distribution as a function of differential reinforcement of temporally spaced responses , Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 2, 91-106.

Kendall, S. B. (1974) Preference for intermittent reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 463-473.

Kendall, S. B. (1975) Enhancement of conditioned reinforcement by uncertainty, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 24, 311-314.

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. (1972) A yoked-chamber comparison of concurrent and multiple schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 13-22.

Killeen, P. R. (1982) Incentive theory: IIModels for choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 217-232.

Killeen, P. R., & Fantino, E. (1990) Unification of models for choice between delayed reinforcers, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 189-200.

King, G. R., & Logue, A. W. (1990) Human's sensitivity to variation in reinforcer amount: Effects of the method of reinforcer delivery, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 33-45.

LaFiette, M. H., & Fantino, E. (1989) Responding on concurrent-chains schedules in open and closed economies, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 329-342.

Lattal, K. A. (1975) Reinforcement contingencies as discriminative stimuli, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 23, 241-246.

Lattal, K. A. (1979) Reinforcement contingencies as discriminative stimuli: IIEffects of changes in stimulus probability, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 15-22.

Lattal, K. A. (1984) Signal functions in delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 42, 239-253.

Lattal, K. A., & Crawford-Godbey, C. L. (1985) Homogeneous chains, heterogeneous chains, and delay of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44, 337-342.

Lattal, K. A., & Metzger, B. (1994) Response acquisition by siamese fighting fish , Journal of the Experimental Analysis of Behavior, ,

Lattal, K. A., & Williams, A. M. (1997) Body weight and response acquisition with delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 67, 131-143.

Lattal, K. A., & Ziegler, D. R. (1982) Briefly delayed reinforcement: An interresponse time analysis, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 407-416.

Leigland, S. (1987) Discriminative stimulus control and the effects of concurrent operants, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 47, 213-223.

LeSage, M. G., Byrne, T., & Poling, A. (1996) Effects of d-amphetamine on response acquisition with immediate and delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 349-367.

Leung, J. P. (1989) Psychological distance to reward: A human replication, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 343-352.

Leung, J. P. (1993) Psychological distance to reward: Segmentation of aperiodic schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59, 401-410.

Leung, J. P., & Winton, A. S. W. (1986) Preference for less segmented fixed-time components in concurrent-chain schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 175-183.

Lewis, P., Gardner, E. T., & Hutton, L. (1976) Integrated delays to shock as negative reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 379-386.

Logue, A. W., & Pena-Correal, T. E. (1984) Responding during reinforcement delay in a self-control paradigm, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 41, 267-277.

Luco, J. E. (1990) Matching, delay-reduction, and maximizing models for choice in concurrent-chains schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54, 53-67.

Mabry, J. H. (1965) Discriminative functions based on a delay in the reinforcement relation, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 8, 97-103.

Mackay, H. A., & Brown, S. M. (1971) Teaching serial position sequences to monkeys with a delayed matching-to-sample procedure, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, 335-345.

Madden, G. J., Bickel, W. K., & Jacobs, E. A. (2000) Three predictions of the economic concept of unit price in a choice context, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 73, 45-64.

Manabe, K. (1990) Additional-delay schedules: A continuum of temporal contingencies by varying food delay, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54, 85-95.

Mandell, C. (1984) Discriminability of frequency of food or stimulus presentations in variable-time schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 42, 291-303.

Marcattilio, A. J. M., & Richards, R. W. (1981) Preference for signaled versus unsignaled reinforcement delay in concurrent-chain schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36, 221-229.

Mathis, C. E., Johnson, D. F., & Collier, G. H. (1995) Procurement time as a determinant of meal frequency and meal duration, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 295-311.

Mazer, J. E. (1998) Choice with delayed and probabilistic reinforcers: Effects of prereinforcer and postreinforcer stimuli, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 70, 253-265.

Mazur, J. E. (1985) Probability and delay of reinforcement as factors in discrete-trial choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 43, 341-351.

Mazur, J. E. (1986) Choice between single and multiple delayed reinforcers, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 67-77.

Mazur, J. E. (1989) Theories of probabilistic reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 87-99.

Mazur, J. E. (1991) Choice with probabilistic reinforcement: Effects of delay and conditioned reinforcers, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55, 63-77.

Mazur, J. E. (1995) Conditioned reinforcement and choice with delayed and uncertain primary reinforcers, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 139-150.

Mazur, J. E. (1996) Choice with certain and uncertain reinforcers in an adjusting-delay procedure, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 63-73.

Mazur, J. E. (2002) Evidence against a constant-difference effect in concurrent-chains schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 77, 147-155.

Mazur, J. E., & Coe, D. (1987) Tests of transitivity in choices between fixed and variable reinforcer delays, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 47, 287-297.

Mazur, J. E., & Romano, A. (1992) Choice with delayed and probabilistic reinforcers: Effects of variability, time between trials, and conditioned reinforcers, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 513-525.

Mazur, J. E., & Vaughan, W., Jr. (1987) Molar optimization versus delayed reinforcement as explanations of choice between fixed-ratio and progressive-ratio schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 48, 251-261.

McAdie, T. M., Foster, T. M., & Temple, W. (1996) Concurrent schedules: Quantifying the aversiveness of noise, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 65, 37-55.

McCarthy, D., & Davison, M. (1986) Delayed reinforcement and delayed choice in symbolic matching to sample: Effects on stimulus discriminability, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 293-303.

McCarthy, D., Davison, M., & Jenkins, P. E. (1982) Stimulus discriminability in free-operant and discrete-trial detection procedures, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 199-215.

McDevitt, M. A., & Williams, B. A. (2001) Effects of signaled versus unsignaled delay of reinforcement on choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 75, 165-182.

McDevitt, M. A., Spetch, M. L., & Dunn, R. (1997) Contiguity and conditioned reinforcement in probabilistic choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 68, 317-327.

McSweeney, F. K., & Roll, J. M. (1993) Responding changes systematically within sessions during conditioning procedures, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60, 621-640.

McSweeney, F. K., Melville, C. L., Buck, M. A., & Whipple, J. E. (1983) Local rates of responding and reinforcement during concurrent schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 79-98.

Mellon, R. C., & Shull, R. L. (1986) Resistance to change produced by access to fixed-delay versus variable-delay terminal links, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 79-92.

Michael, J. L. (1979) Reinforcement magnitude and the inhibiting effect of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 32, 265-268.

Migler, B. (1964) Effects of averaging data during stimulus generalization, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 7, 303-307.

Moore, J. (1979) Choice and number of reinforcers, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 32, 51-63.

Morgan, M. J. (1972) Fixed-ratio performance under conditions of delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17, 95-98.

Neuman, P., Ahearn, W. H., & Hineline, P. N. (1997) Pigeons' choices between fixed-ratio and geometrically escalating schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 68, 357-374.

Neuringer, A. J. (1969) Delayed reinforcement versus reinforcement after a fixed interval, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 375-383.

Nevin, J. A. (1974) Response strength in multiple schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 389-408.

Nevin, J. A., & Berryman, R. (1963) A note on chaining and temporal discrimination, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 109-113.

Ohta, A. (1988) Conditioned reinforcement by conditional discriminative stimuli, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 49, 239-247.

Omino, T. (1993) A quantitative analysis of sensitivity to the conditioned reinforcing value of terminal-link stimuli in a concurrent-chains schedule, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60, 587-594.

Omino, T., & Ito, M. (1993) Choice and delay of reinforcement: Effects of terminal-link stimulus and response conditions, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59, 361-371.

Pierce, C. H., Hanford, P. V., & Zimmerman, J. (1972) Effects of different delay of reinforcement procedures on variable-interval responding, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 141-146.

Pietras, C. J., & Hackenberg, T. D. (2000) Timeout postponement without increased reinforcement frequency, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74, 147-164.

Pilgrim, C., & Galizio, M. (1995) Reversal of baseline relations and stimulus equivalence: IAdults, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 225-238.

Platt, J. R., Kuch, D. O., & Bitgood, S. C. (1973) Rats' lever-press durations as psychophysical judgments of time, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 19, 239-250.

Pliskoff, S. S. (1971) Effects of symmetrical and asymmetrical changeover delays on concurrent performances, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 249-256.

Pliskoff, S. S., & Brown, T. G. (1976) Matching with a trio of concurrent variable-interval schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 25, 69-73.

Pliskoff, S. S., Cicerone, R., & Nelson, T. D. (1978) Local response-rate constancy on concurrent variable-interval schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 29, 431-446.

Poling, A. (1978) Performance of rats under concurrent variable-interval schedules of negative reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 30, 31-36.

Poniewaz, W. R. (1984) Effects on preference of reinforcement delay, number of reinforcers, and terminal-link duration, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 42, 255-266.

Preston, R. A. (1994) Choice in the time-left procedure and in concurrent chains with a time-left terminal link, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 61, 349-373.

Preston, R. A., & Fantino, E. (1991) Conditioned reinforcement value and choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55, 155-175.

Rachlin, H., Green, L., & Tormey, B. (1988) Is there a decisive test between matching and maximizing? , Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 50, 113-123.

Ragotzy, S. P., Blakely, E., & Poling, A. (1988) Self-control in mentally retarded adolescents: Choice as a function of amount and delay of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 49, 191-199.

Reeve, L., Reeve, K. F., & Brown, A. K., Brown, J. L., & Poulson, C. L. (1992) Effects of delayed reinforcement on infant vocalization rate, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 1-8.

Reeve, L., Reeve, K. F., & Poulson, C. L. (1993) A parametric variation of delayed reinforcement in infants, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60, 515-527.

Richards, J. B., Mitchell, S. H., de Wit, H., & Seiden, L. S. (1997) Determination of discount functions in rats with an adjusting-amount procedure, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 67, 353-366.

Richards, R. W. (1972) Reinforcement delay: Some effects on behavioral contrast, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17, 381-394.

Richards, R. W. (1973) Stimulus generalization and delay of reinforcement during one component of a multiple schedule, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 19, 303-309.

Richards, R. W. (1974) Inhibitory stimulus control and the magnitude of delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 501-509.

Richards, R. W. (1981) A comparison of signaled and unsignaled delay of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35, 145-152.

Rider, D. P. (1981) Concurrent fixed-interval variable-ratio schedules and the matching relation, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36, 317-328.

Rider, D. P. (1983) Preference for mixed versus constant delays of reinforcement: Effect of probability of the short, mixed delay, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 257-266.

Ross, L., & Schaal, D. W. (2002) Time of supplemental feeding alters the effects of cocaine on lever pressing of rats, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 77, 199-208.

Royalty, P., Williams, B. A., & Fantino, E. (1987) Effects of delayed conditioned reinforcement in chain schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 47, 41-56.

Ruddle, H. V., Bradshaw, C. M., Szabadi, E., & Foster, T. M. (1982) Performance of humans in concurrent avoidance/positive-reinforcement schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 51-61.

Saslow, C. A. (1972) Behavioral definition of minimal reaction time in monkeys, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 87-106.

Savastano, H. I., & Fantino, E. (1994) Human choice in concurrent ratio-interval schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 61, 453-463.

Savastano, H. I., & Fantino, E. (1996) Differences in delay, not ratios, control choice in concurrent chains, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 66, 97-116.

Schaal, D. W., & 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., & Branch, M. N. (1990) Responding of pigeons under variable-interval schedules of signaled-delayed reinforcement: Effects of delay-signal duration, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 103-121.

Schaal, D. W., Odum, A. L., & Shahan, T. A. (2000) Pigeons may not remember the stimuli that reinforced their recent behavior, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 73, 125-139.

Schaal, D. W., Schuh, K. J., & Branch, M. N. (1992) Key pecking of pigeons under variable-interval schedules of briefly signaled delayed reinforcement: Effects of variable-interval value, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 277-286.

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, 69, 103-122.

Schmitt, D. R., & Marwell, G. (1968) Stimulus control in the experimental study of cooperation, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 571-574.

Schneider, J. W. (1972) Choice between two-component chained and tandem schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 45-60.

Schneider, J. W. (1972) Choice between two-component chained and tandem schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 18, 45-60.

Schneider, S. M., & Morris, E. K. (1992) Sequences of spaced responses: Behavioral units and the role of contiguity, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 537-555.

Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1969) Reinforcement of eye movement with concurrent schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 897-903.

Schwartz, B., Hamilton, B., & Silberberg, A. (1975) Behavioral contrast in the pigeon: A study of the duration of key pecking maintained on multiple schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 24, 199-206.

Shahan, T. A., & Lattal, K. A. (1998) On the functions of the changeover delay, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69, 141-160.

Shahan, T. A., & Lattal, K. A. (2000) Choice, changing over, and reinforcement delays, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74, 311-330.

Sherman, J. A., & Thomas, J. R. (1968) Some factors controlling preference between fixed-ratio and variable-ratio schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 689-702.

Shimp, C. P. (1969) The concurrent reinforcement of two interresponse times: The relative frequency of an interresponse time equals its relative harmonic length, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 403-411.

Shimp, C. P. (1981) The local organization of behavior: Discrimination of and memory for simple behavioral patterns, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36, 303-315.

Shull, R. L., Mellon, R. C., & Sharp, J. A. (1990) Delay and number of food reinforcers: Effects on choice and latencies, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 235-246.

Siegel, E. & Rachlin, H. (1995) Soft commitment: Self-control achieved by response persistence, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 64, 117-128.

Silberberg, A., & Fantino, E. (1970) Choice, rate of reinforcement, and the changeover delay, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13, 187-197.

Silberberg, A., Thomas, J. R., & Berendzen, N. (1991) Human choice on concurrent variable-interval variable-ratio schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 56, 575-584.

Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1978) Unsignalled delay of reinforcement in variable-interval schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 30, 169-175.

Sonuga-Barke, E. J. S., Lea, S. E. G., & Webley, P. (1989) Children's choice: Sensitivity to changes in reinforcer density, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 185-197.

Sonuga-Barke, E. J. S., Lea, S. E. G., & Webley, P. (1989) The development of adaptive choice in a self-control paradigm, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 77-85.

Spetch, M. L., & Dunn, R. (1987) Choice between reliable and unreliable outcomes: Mixed percentage-reinforcement in concurrent chains, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 47, 57-72.

Spetch, M. L., Belke, T. W., Barnet, R. C., Dunn, R., & Pierce, W. D. (1990) Suboptimal choice in a percentage-reinforcement procedure: Effects of signal condition and terminal-link length, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53, 219-234.

Starin, S. (1989) Choice and terminal-link response topography, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 243-257.

Steinhauer, G. D. (1982) Acquisition and maintenance of autoshaped key pecking as a function of food stimulus and key stimulus similarity, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 281-289.

Stromer, R., McIlvane, W. J., Dube, W. V., & MacKay, H. A. (1993) Assessing control by elements of complex stimuli in delayed matching to sample, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59, 83-102.

Stubbs, A. (1969) Contiguity of briefly presented stimuli with food reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 271-278.

Stubbs, D. A., & Pliskoff, S. S. (1969) Concurrent responding with fixed relative rate of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 887-895.

Stubbs, D. A., Pliskoff, S. S., & Reid, H. M. (1977) Concurrent schedules: A quantitative relation between changeover behavior and its consequences, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 27, 85-96.

Sutphin, G., Byrne, T., & Poling, A. (1998) Response acquisition with delayed reinforcement: A comparison of two-lever procedures, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 69, 17-28.

Temple, W., Scown, J. M., & Foster, T. M. (1995) Changeover delay and concurrent-schedule performance in domestic hens, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 71-95.

Thomas, D. R., & Burr, D. E. S. (1969) Stimulus generalization as a function of the delay between training and testing procedures: A reevaluation, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 105-109.

Thomas, J. R. (1964) Avoidance of time-out from VI schedules of positive reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 7, 168.

Timberlake, W., Gawley, D. J., & Lucas, G. A. (1988) Time horizons in rats: The effect of operant control of access to future food, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 50, 405-417.

Todorov, J. C., Souza, D. G., & Bori, C. M. (1993) Momentary maximizing in concurrent schedules with a minimum interchangeover interval, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 60, 415-435.

Urcuioli, P. J., DeMarse, T. B., & Lionello, K. M. (1999) Sample-duration effects on pigeons' delayed matching as a function of predictability of duration, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 72, 279-297.

Walker, D. J., & Branch, M. N. (1996) Effects of cocaine on briefly signaled versus completely signaled delays to reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 65, 375-388.

Wanchisen, B. A., Tatham, T. A., & Hineline, P. N. (1988) Pigeon's choices in situations of diminishing returns: Fixed-versus progressive-ratio schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 50, 375-394.

Wasserman, E. A., & Neunaber, D. J. (1986) College students' responding to and rating of contingency relations: The role of temporal contiguity, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46, 15-35.

Wearden, J. H., & Burgess, I. S. (1982) Matching since Baum , Journal of the Experimental Analysis of Behavior, ,

Weil, J. L. (1984) The effects of delayed reinforcement on free-operant responding, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 41, 143-155.

Weiss, S. J., Panlilio, L. V., & Schindler, C. W. (1993) Selective associations produced solely with appetitive contingencies: The stimulus-reinforcer interaction revisited, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59, 309-322.

White, G. K. (1990) Delayed and current stimulus control in successive discriminations, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 54, 31-43.

White, K. G. & J. T. Wixted (1999) Psychophysics of remembering, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 71, 91-113.

White, K. G. (1982) Changeover delay effects on topographically tagged discriminative behavior, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 295-300.

White, K. G. (1995) Action at a temporal distance: Component transition as the relational basis for successive discrimination, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 64, 185-213.

White, K. G., & Redman, S. (1983) Free-operant forgetting: Delayed stimulus control of multiple-schedule performance, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 129-133.

Wilkenfield, J., Nickel, M., Blakely, E., & Poling, A. (1992) Acquisition of lever-press responding in rats with delayed reinforcement: A comparison of three procedures, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 431-443.

Wilkie, D. M. (1971) Delayed reinforcement in a multiple schedule, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 233-239.

Wilkie, D. M. (1983) Pigeons' spatial memory: IIAcquisition of delayed matching of key location and transfer to new locations, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 69-76.

Wilkie, D. M. (1983) Pigeons' spatial memory: IIAcquisition of delayed matching of key location and transfer to new locations, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 69-76.

Wilkie, D. M. (1983) Pigeons' spatial memory: IIIEffect of distractors on delayed matching of key location, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 143-151.

Wilkie, D. M. (1983) Pigeons' spatial memory: IIIEffect of distractors on delayed matching of key location, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 143-151.

Wilkie, D. M., & Summers, R. J. (1982) Pigeons' spatial memory: Factors affecting delayed matching of key location, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 45-56.

Wilkie, D. M., Summers, R. J., & Spetch, M. L. (1981) Effect of delay-interval stimuli on delayed symbolic matching to sample in the pigeon, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35, 153-160.

Williams, A. M., & Lattal, K. A. (1999) The role of the response—reinforcer relation in delay-of-reinforcement effects, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 71, 187-194.

Williams, B. A. & Bell, M. C. (1999) Preference after training with differential changeover delays, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 71, 45-55.

Williams, B. A. (1971) Color alternation learning in the pigeon under fixed-ratio schedules of reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, 129-140.

Williams, B. A. (1975) The blocking of reinforcement control, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 24, 215-225.

Williams, B. A. (1976) The effects of unsignalled delayed reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 441-449.

Williams, B. A. (1983) Another look at contrast in multiple schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 345-384.

Williams, B. A. (1997) Conditioned reinforcement dynamics in three-link chained schedules, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 67, 145-159.

Williams, B. A. (1999) Value transmission in discrimination learning involving stimulus chains, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 72, 177-185.

Williams, B. A., & Fantino, E. (1978) Effects on choice of reinforcement delay and conditioned reinforcement, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 29, 77-86.

Williams, B. A., & Heyneman, N. (1981) Determinants of contrast in the signal-key procedure: Evidence against additivity theory, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35, 161-173.

Williams, W. A., & Fantino, E. (1994) Delay reduction and optimal foraging: Variable-ratio search in a foraging analogue, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 61, 465-477.

Williams, W. A., & Fantino, E. (1996) Response-dependent prechoice effects on foraging-related choice, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 65, 619-641.

Wilton, R. N., & Clements, R. O. (1971) Observing responses and informative stimuli, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, 199-204.

Wilton, R. N., & Clements, R. O. (1971) The role of information in the emission of observing responses: A test of two hypotheses, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 161-166.

Winter, J., & Perkins, C. C. (1982) Immediate reinforcement in delayed reward learning in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 169-179.

Wixted, J. T. (1989) Nonhuman short-term memory: A quantitative reanalysis of selected findings, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 52, 409-426.

Woodruff, G., Conner, N., Gamzu, E., & Williams, D. R. (1977) Associative interaction: Joint control of key pecking by stimulus-reinforcer and response-reinforcer relationships, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 28, 133-144.

Wynne, C. D. L., Staddon, J. E. R., & Delius, J. D. (1996) Dynamics of waiting in pigeons, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 65, 603-618.

Zentall, T. R., Roper, K. L., & Sherburne, L. M. (1995) Most directed forgetting in pigeons can be attributed to the absence of reinforcement on forget trials during training or to other procedural artifacts, Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 127-137.