



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

---

**CONTROL DEL ESTÍMULO EN PROGRAMAS  
DEFINIDOS TEMPORALMENTE**

**REPORTE DE INVESTIGACIÓN  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA  
PRESENTA:**

**MARIO AMADO SERRANO VARGAS**

**DIRECTOR: MTRA. VIRGINIA PACHECO CHÁVEZ  
SINODALES: MTRO. CLAUDIO CARPIO RAMÍREZ  
LIC. CÉSAR CANALES SÁNCHEZ**



**LOS REYES IZTACALA, EDO. MEX**

**NOVIEMBRE 2003**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer infinitamente a mis padres, familiares, amigos y maestros, el papel que desempeñaron en mi formación y en la elaboración del presente trabajo. Agradezco especialmente al Profesor Claudio Carpio Ramírez, la oportunidad de integrarme al grupo de investigación que coordina, ya que de no haber sido así mi entendimiento de lo psicológico sería, sin duda, aún más limitado. Finalmente, agradezco al Programa de Becas para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Proyectos de Investigación el apoyo recibido.

“Dado que todas las ciencias, y en especial la psicología, están inmersas en los tremendos dominios de lo incierto y lo desconocido, lo mejor que cualquier científico puede hacer, especialmente cualquier psicólogo, parecer ser seguir su propia intuición y su propia inclinación, por más inadecuadas que puedan ser. De hecho, supongo que actualmente es lo que todos hacemos. Al final, el único criterio seguro es el de divertirse. Y yo me he divertido”.

Edward Tolman, 1959.

## Índice

Resumen	1
Advertencia	2
1. El control del estímulo	5
1.1. Definición y estimación del control del estímulo	5
1.2. Algunas variables que afectan el gradiente de generalización	8
1.2.1. Procedimiento de extinción	9
1.2.2. Procedimiento de generalización mantenida	13
1.2.3. Gradientes inhibitorios	15
2. Programas definidos temporalmente y el control del estímulo	17
2.1. Programas definidos temporalmente	17
2.2. Presencia y ausencia de control del estímulo en programas definidos temporalmente	19
2.3. Propósito del presente estudio	23
3. Método	25
4. Resultados	27
5. Discusión	47
5.1. Comentarios finales	54
6. Referencias	57

## RESUMEN

Estudios recientes sugieren que la disponibilidad limitada de reforzamiento, la ausencia de algún patrón de respuestas ante el estímulo positivamente correlacionado con el reforzador y la pérdida de reforzadores, impiden que señales agregadas en programas temporales desarrollen funciones discriminativas. Por tal motivo, en el presente estudio se evaluó el desarrollo de control del estímulo utilizando un programa definido temporalmente ( $T = 56s$ ,  $T^D = 8s$  and  $T^P = 48 s$ ). Nueve pichones recibieron reforzamiento por la primera respuesta emitida en presencia de una matriz de nueve puntos traslucidos sobre un fondo negro durante  $T^D$ , mientras que las respuestas emitidas ante ésta y otras seis matrices de puntos (estímulos de prueba con 8 segundos de duración) durante  $T^P$  nunca fueron reforzadas. Para tres sujetos, los estímulos de prueba se presentaron inmediatamente después de iniciado  $T^P$ , mientras que para otros seis sujetos se presentaron 24 y 40 segundos después de iniciado dicho subciclo (tres sujetos por cada valor). Se obtuvieron gradientes de generalización agudos y simétricos cuando los estímulos de prueba se presentaron al inicio y a la mitad de  $T^P$ , mientras que gradientes planos y/o asimétricos se observaron cuando los estímulos de prueba se presentaron al final de dicho subciclo. La tasa de respuesta durante  $T^D$  fue menor que durante  $T^P$  únicamente cuando los estímulos de prueba se presentaron en proximidad temporal con el reforzador siguiente, y no se observó una relación clara entre el porcentaje de reforzadores obtenidos y la agudeza de los gradientes. En contraste con estudios similares sobre el tema, los resultados del presente experimento sugieren que ni la disponibilidad limitada de reforzamiento, ni los reforzadores perdidos, así como tampoco la ausencia de algún patrón de respuestas en presencia del estímulo correlacionado positivamente con el reforzador, impiden el desarrollo de funciones discriminativas en programas definidos temporalmente.

## **ADVERTENCIA**

La psicología es la ciencia de la conducta, sin embargo, a diferencia de otras formulaciones teóricas, desde esta perspectiva la última es entendida como una interacción entre la actividad de un organismo con objetos, eventos u otros organismos, y no como su mera coincidencia temporal (e.g., Skinner, 1948). De hecho, desde este punto de vista, se estima que la afectación recíproca de dichos elementos, está condicionada por el medio que la posibilita, así como por los límites reactivos y fisicoquímicos del organismo y de la situación, respectivamente. Además, se reconoce que la interacción puede verse propiciada o interferida por ciertos factores disposicionales (Kantor, 1959). Esta “nueva” conceptualización de la conducta en términos de campos multifactoriales, ha auspiciado la construcción de una teoría capaz de integrar en un mismo marco descriptivo, diversos eventos comportamentales concretos que van de lo más simple hasta lo más complejo (Ribes & López, 1985).

### **El modelo y sus implicaciones**

De acuerdo con el modelo taxonómico propuesto por Ribes y López (1985), las interacciones organismo-medio pueden tener lugar en cinco niveles de organización funcional; contextual, suplementario, selector, sustitutivo referencial y sustitutivo no referencial. Cada uno de estos niveles, se identifican y definen por el elemento mediador y el nivel de desligamiento funcional implicados. El término mediador, se refiere a un elemento de la interacción cuya participación es crítica en la estructuración de las relaciones de interdependencia. Por el otro lado, el término desligamiento funcional, se refiere al grado de autonomía relativa del responder del organismo, respecto de las propiedades energéticas y de los parámetros temporoespaciales de los eventos de estímulo.

Como se señaló anteriormente, las interacciones psicológicas en cada uno de los cinco niveles reconocidos en el modelo, pueden verse propiciadas o interferidas por colecciones de eventos pasados y presentes, denominados factores disposicionales históricos y situacionales, respectivamente. Los factores disposicionales históricos, se refieren interacciones organismo-ambiente anteriores a aquella que está bajo análisis, mientras que los factores disposicionales situacionales, se refieren a estados orgánicos y eventos ambientales. El trabajo que más adelante se describe, se enfocó precisamente al análisis experimental de los factores situacionales ambientales, en el caso del nivel suplementario de organización funcional de la conducta.

De acuerdo con el modelo en comento, uno de los parámetros a considerar en el caso de la función suplementaria, es la posición temporal del segmento de estímulo que, al menos físicamente, antecede a la respuesta del organismo respecto del llamado estímulo contextualizador. No obstante, dado que la propiedad funcional del primer estímulo no depende exclusivamente de su presencia y/o ausencia, sino del segmento completo que incluye “otras respuestas” y “otros estímulos”, la posición temporal de estos respecto del estímulo contextualizador igualmente se torna un parámetro relevante. Los resultados del presente trabajo coinciden con estas predicciones. Específicamente, confirman que la función discriminativa de un segmento estimulativo antecedente de la respuesta, se ve afectada diferencialmente por esos “otros factores” y su relación temporal respecto de aquellos involucrados directamente en la interacción.

La investigación experimental realizada bajo los auspicios del modelo de Ribes y López (1985), se ha orientado a la identificación de las condiciones necesarias y suficientes para la estructuración de cada una de las cinco funciones conductuales que en él se reconocen, así como de aquellas que propician el tránsito de una función a otra. En esa medida, la relevancia del presente trabajo y otros por el estilo, radica precisamente en la exploración y contrastación empírica de las predicciones e implicaciones del modelo; un



proceso que en el ámbito de las disciplinas científicas, se hace indispensable para su validación. No obstante, la anterior no necesariamente es la única virtud de la investigación experimental sobre el papel de los factores disposicionales situacionales que anteceden a la respuesta y las funciones que en ellos pueden evolucionar (Ribes, 1997).

Se pueden identificar al menos dos razones adicionales que justifican la investigación sobre la evolución de funciones de estímulo, por parte de eventos medioambientales anteriores a la respuesta del organismo. La primera está ligada directamente con el marco teórico en cuestión, y tiene que ver con la complejización progresiva de las interacciones psicológicas. La diferenciación del responder, propiciada por dichos eventos medioambientales, constituye, en el caso de los seres humanos, una condición necesaria para el desarrollo de los sistemas reactivos convencionales y las interacciones extra y transituacionales que posibilitan. La segunda razón tiene que ver con la tecnologización de dicha investigación, enfocada no solo a los cambios en la probabilidad de ocurrencia de una respuesta mediante la presentación o retiro de los eventos medioambientales, sino igualmente hacia su efectividad.

En las páginas siguientes, se describe el trabajo experimental antes señalado, el cual se enfocó al análisis de los efectos de factores situacionales ambientales en el caso de la función suplementaria. No obstante, debe adelantarse que en aras de la simplicidad expositiva, así como de la coherencia entre los diversos antecedentes experimentales, en lo sucesivo se hará uso de la terminología comúnmente utilizada en dichos estudios.

## **1. EL CONTROL DEL ESTÍMULO**

De acuerdo con Harrison (1991), la historia del estudio del control que un estímulo puede ejercer sobre la actividad de un organismo, puede dividirse en dos periodos. El primero es el periodo de la psicología comparada, que se caracterizó por el análisis experimental de las capacidades sensoriales de distintas especies. El segundo periodo es el de la psicología propiamente dicha, en el que el estudio experimental se ha concentrado, y se concentra, en la investigación de los principios del control del estímulo por sí mismos, al margen de los estímulos, respuestas y especies utilizados. En el presente capítulo de revisión literaria, me enfocaré únicamente a este último periodo de la historia.

### **1.1. Definición y estimación del control del estímulo**

El término control del estímulo hace referencia al grado en que un estímulo antecedente determina la probabilidad de ocurrencia de una respuesta condicionada (Dinsmoor, 1991; Guttman, 1963; Honig & Urcuioli, 1981; Kalish, 1969; Mackintosh, 1977; Rilling, 1977; Terrace, 1966a). Esta definición puede incluir sin ningún problema respuestas condicionadas tanto al modo pavloviano (Pavlov, 1927) como al operante (Skinner, 1938), sin embargo, probablemente debido a la influencia de la distinción entre conducta respondiente y conducta operante formulada por Skinner, actualmente el término es utilizado en la literatura experimental, sobre todo, para referirse al grado en que el llamado estímulo discriminativo determina la probabilidad de ocurrencia de una respuesta procuradora de reforzamiento (cfr., Schmajunk & Holland, 1998).

El grado de control que un estímulo ejerce sobre el responder de un organismo puede estimarse de varias formas. Una de ellas es mediante la

contrastación de la frecuencia de respuestas emitidas ante el estímulo correlacionado positivamente con el reforzamiento de las respuestas (E+), respecto de la frecuencia de respuestas emitidas ante el estímulo negativamente correlacionado (E-).

Un experimento realizado por Herrick, Myers y Korotkin (1959) ejemplifica esta forma de estimación del control del estímulo. Después de haber condicionado en varias ratas la respuesta de palanqueo en condiciones de iluminación (E+), estos autores programaron periodos aleatorios de oscuridad (E-) de 30, 60 y 90 segundos, en alternancia con la iluminación de la cámara experimental durante intervalos variables de 30 segundos en promedio, al final de los cuales la primera respuesta emitida en la palanca activaba el dispensador de alimento. Conforme avanzó el experimento, estos investigadores observaron que las tasas de respuesta durante los periodos de iluminación y oscuridad se apartaron progresivamente, para una concentración final del responder durante los periodos de iluminación. Adicionalmente, los autores reportaron un incremento paulatino en la tasa global de respuesta conforme avanzaron las sesiones experimentales.

Otra forma de estimar el grado de control que ejerce un estímulo es mediante programas de reforzamiento múltiples. Este tipo de programas se componen de dos o más programas de reforzamiento sucesivos, señalados cada uno mediante un estímulo exteroceptivo particular (Ferster & Skinner, 1957). El grado de control ejercido por tales estímulos se estima a partir de la comparación entre los patrones de ejecución observados en cada componente del programa múltiple, así como con el patrón típicamente observado en programas de reforzamiento equivalentes en aislado.

Un ejemplo del control ejercido por los estímulos en los programas múltiples se puede observar en la Figura 621 del libro de Ferster y Skinner

(1957). En ella se muestran los registros acumulados de un pichón bajo un programa múltiple, compuesto por un programa de intervalo fijo de 30 segundos y otro de razón fija de 50 respuestas. En la figura se pueden observar los festones característicos de los programas de intervalo fijo, así como el cambio en el número de respuestas por minuto cuando están en efecto los componentes de razón fija. Ambos patrones se observan más claramente en f y g donde un componente de intervalo fijo precede y sucede tres presentaciones del componente de razón fija.

Una tercera forma para determinar el grado de control de un estímulo sobre la actividad del organismo, consiste en medir los cambios en la probabilidad de ocurrencia de la respuesta, o de cualquier otra de sus características, dados ciertos cambios en el valor del estímulo que le antecede. La función que relaciona los cambios en la probabilidad de ocurrencia de la respuesta con los cambios en el valor del estímulo, se conoce como gradiente de generalización.

Un experimento realizado por Guttman y Kalish (1956) ejemplificará el procedimiento prototípico para la obtención de gradientes de generalización. Básicamente, después de someter a varios pichones a un programa de intervalo variable en el que la tecla de respuesta estaba iluminada por uno de cuatro valores de longitud de onda (530, 550, 580 y 600 m), estos autores suspendieron el reforzamiento para las respuestas emitidas en la tecla ante 11 diferentes valores de longitud de onda, incluida la originalmente empleada durante el entrenamiento. Para cada grupo de sujetos el punto máximo del gradiente, es decir la tasa de respuesta más elevada, se observó ante la longitud de onda vigente durante la fase de entrenamiento. Además, el grado en que el resto de los estímulos controlaron la emisión de respuestas, disminuyó conforme aumentaron sus diferencias respecto de la longitud de onda original.

Existen otros procedimientos experimentales que pueden brindar información valiosa sobre los principios del control del estímulo. De hecho, variables adicionales en cada uno de los hasta aquí descritos pueden derivar en resultados distintos a los originalmente reportados. Por ejemplo, en contraste con lo reportado por Herrick, Myers y Korotkin (1959), igualar el número de periodos discriminativos y deltas produce tasas globales de respuesta constantes de sesión a sesión (Smith & Hoy, 1954). En el caso de los programas múltiples, la tasa de respuesta durante uno de los componentes puede aumentar o disminuir mediante un cambio en el segundo componente, dependiendo del valor del cambio y las contingencias que prescriba (Reynolds, 1961a).

Debido a las características del presente reporte de investigación, en lo sucesivo me enfocaré a este tipo de variables agregadas, específicamente en el caso de los procedimientos utilizados para obtener gradientes de generalización. Por supuesto, la revisión de ninguna manera pretende ser exhaustiva, ni mucho menos intenta una discusión de las propuestas teóricas que sobre el control del estímulo y las “desviaciones” en el gradiente de generalización se han ofrecido. De hecho, dado que sería imposible resumir la totalidad de trabajos sobre ambos tópicos, esta revisión se ha limitado sólo a ciertos estudios experimentales pertinentes a las características del presente reporte.

## **1.2. Algunas variables que afectan el gradiente de generalización**

Los procedimientos para obtener gradientes de generalización son de dos tipos, dependiendo de si el reforzamiento para las respuestas emitidas ante el E+ se cancela (e.g., Guttman & Kalish, 1956) o se mantiene vigente (e.g., Pierrel, 1958). El primero se conoce como procedimiento de extinción y el segundo como procedimiento de generalización mantenida.

### 1.2.1. Procedimiento de extinción

La fase de entrenamiento en el caso de los procedimientos de extinción, puede o no incluir la presentación de un segundo estímulo ante el cual las respuestas nunca son reforzadas. El primer caso se conoce como entrenamiento diferencial y el segundo como entrenamiento no diferencial.

En una réplica al estudio de Guttman y Kalish (1956), que sólo difirió por la dimensión de estímulo utilizada, Jenkins y Harrison (1960) demostraron las ventajas del entrenamiento diferencial sobre el no diferencial. Estos autores encontraron que, al menos en la dimensión de la frecuencia auditiva, la inclinación de los gradientes obtenidos después de un entrenamiento diferencial es mayor que después de un entrenamiento no diferencial.

De acuerdo con la terminología de Switalski, Lyons y Thomas (1966), el entrenamiento diferencial puede ser de tres tipos, dependiendo de si los estímulos implicados durante el entrenamiento están o no en la misma dimensión de los estímulos a utilizar en la prueba de generalización. Cuando el E+ y el E- están en la misma dimensión de los estímulos de prueba, el entrenamiento es de tipo *intradimensional*. Cuando sólo uno de los estímulos está en la misma dimensión de los estímulos de prueba, el entrenamiento se denomina entrenamiento *interdimensional*. Finalmente, cuando el E+ y el E- pertenecen a una dimensión distinta a la de los estímulos de prueba, el entrenamiento se conoce como entrenamiento *extradimensional*.

Los resultados de un estudio realizado por Jenkins y Harrison (1962), aunados a los del estudio anterior sobre el entrenamiento no diferencial realizado por los mismos autores (Jenkins y Harrison, 1960), me ayudarán a describir las diferencias entre los entrenamientos no diferencial, diferencial intradimensional y diferencial interdimensional.

Como se señaló anteriormente, el entrenamiento no diferencial en el primer experimento fue similar al descrito por Guttman y Kalish (1956), con la salvedad de que la dimensión de estímulo utilizada fue la frecuencia auditiva. Para los entrenamientos diferenciales intradimensional e interdimensional en el segundo experimento, también se utilizó la misma dimensión de estímulo. Durante el entrenamiento diferencial intradimensional, dos tonos de 1,000 y 950 Hz. se utilizaron como E+ y E- respectivamente. Durante el entrenamiento diferencial interdimensional, el tono de 1,000 Hz. fue utilizado como E+ mientras que la ausencia del tono fue utilizada como E-.

Jenkins y Harrison (1962) encontraron que el entrenamiento no diferencial produce gradientes de generalización más planos que el entrenamiento diferencial, sea este último intra o interdimensional. En lo que respecta a estos dos tipos de entrenamiento, se observó que la tasa de respuesta más elevada en el caso de los gradientes obtenidos después del entrenamiento intradimensional, se registró no en el valor entrenado sino en el valor adyacente más alejado del E-. En el caso del entrenamiento interdimensional, la tasa de respuesta más alta se registró en el valor entrenado.

El desplazamiento del pico del gradiente observado en el estudio de Jenkins y Harrison (1962), ya había sido reportado anteriormente por Hanson (1959) utilizando la longitud de onda como dimensión de estímulo. Su estudio, en el que se utilizaron diferentes longitudes de onda como E-, aunado a la mayoría de los estudios subsecuentes al respecto (Purtle, 1973), confirman que a menor diferencia entre E+ y E- mayor es la probabilidad de observar un desplazamiento del pico. Este efecto del entrenamiento diferencial intradimensional, se ha explicado arguyendo tanto al desarrollo de propiedades aversivas por parte del E- (Terrace, 1966a), como a la interacción algebraica

de propiedades excitatorias e inhibitorias desarrolladas por los estímulos (Spence, 1937).

En lo que respecta al entrenamiento diferencial extradimensional, al parecer existen pocos trabajos que lo comparen con los entrenamientos diferenciales intra e interdimensional. No obstante, Honig (1969) ha demostrado su superioridad respecto del entrenamiento no diferencial, ya sea con uno o con dos estímulos exteroceptivos.

En el estudio de Honig (1969), un primer grupo de pichones fue expuesto a un procedimiento de discriminación, en el que las respuestas emitidas ante una luz blanca eran reforzadas de acuerdo con un programa de intervalo variable, mientras que las respuesta emitidas ante una luz rosa nunca eran reforzadas (Grupo TD). Un segundo grupo de sujetos recibió un tratamiento similar, excepto porque la probabilidad de reforzamiento para las respuestas emitidas ante ambos estímulos era de 0.50 (Grupo PD). Un tercer grupo recibió un entrenamiento no diferencial ante la luz blanca (Grupo SO). Después de cuatro sesiones en las que las respuestas emitidas ante tres líneas verticales sobre un fondo blanco fueron reforzadas de acuerdo a un programa de intervalo variable, Honig condujo en condiciones de extinción un prueba de generalización de la inclinación de las líneas, encontrando que el gradiente más agudo fue para el Grupo TD, seguido por los grupos SO y PD en ese orden.

Aunque el entrenamiento diferencial ha demostrado producir gradientes más inclinados durante la prueba de generalización que el entrenamiento no diferencial, algunas variaciones en las características de este último tipo de entrenamiento han permitido identificar variables adicionales que afectan la agudeza del gradiente de generalización. Heinemann y Rudolph (1963), por ejemplo, han demostrado que el tamaño del estímulo utilizado durante la fase



de entrenamiento, juega un papel importante en la inclinación del gradiente durante la extinción. Utilizando la intensidad lumínica como dimensión de estímulo, estos autores evaluaron los efectos de tres tamaños de estímulo (grande, mediano y pequeño), uno para cada uno de los grupos de pichones utilizados. Sus resultados indican que la agudeza del gradiente varió inversamente con el tamaño del estímulo utilizado durante el entrenamiento.

Haber y Kalish (1963) y Hearst, Koresko y Poppen (1964), utilizando la longitud de onda y la inclinación de la línea como dimensiones de estímulo respectivamente, demostraron un efecto similar sobre la agudeza del gradiente, pero en función del valor del programa de reforzamiento de intervalo variable vigente durante la fase de entrenamiento. En términos generales, en ambos estudios se encontró que mientras mayor es el valor del programa de reforzamiento, lo que implica una mayor tasa de respuesta, menor es la agudeza del gradiente en la fase de extinción (cfr., Walker & Branch, 1998).

Además del tamaño del estímulo o el valor del programa vigentes durante el entrenamiento, se ha demostrado que la agudeza del gradiente de generalización es dependiente del nivel de privación de los sujetos experimentales, así como del número de sesiones experimentales que dura el entrenamiento. En el primer caso, Thomas y King (1959) así como Kalish y Haber (1965), utilizando la longitud de onda como dimensión de estímulo, evaluaron los efectos de distintos niveles de privación de alimento, encontrando una relación positiva entre dicha variable y la agudeza del gradiente de generalización. En el caso de la duración del entrenamiento, Hearst y Koresko (1968) igualmente reportaron una relación positiva entre la agudeza del gradiente de generalización y el número de sesiones de entrenamiento (2, 4, 7 y 14), utilizando la inclinación de línea como dimensión de estímulo.

El tipo de reforzador implicado durante la fase de entrenamiento, también es una variable de importancia en la inclinación del gradiente de generalización en extinción. Utilizando el entrenamiento no diferencial y la intensidad lumínica como dimensión de estímulo, Hearst (1960a) demostró que los gradientes de generalización obtenidos después de un entrenamiento en el que se utiliza comida como reforzador, poseen mayor inclinación que los obtenidos después de un entrenamiento de evitación del choque eléctrico. De acuerdo con el autor, este efecto es debido a la alta tasa de respuesta emitida en este último caso, en comparación con la tasa de respuesta emitida en el caso del programa de reforzamiento con comida (cfr., Sidman, 1961).

### **1.2.2. Procedimiento de generalización mantenida**

La tasa de respuesta durante la fase de prueba en los procedimientos de extinción, disminuye paulatinamente de una prueba de generalización a otra (Guttman & Kalish, 1956). Este efecto de la extinción puede evitarse mediante la utilización del procedimiento de generalización mantenida, el cual difiere del procedimiento de extinción porque el reforzamiento para las respuestas emitidas ante el E+, ya sea continuo o intermitente, no se cancela.

El procedimiento de generalización mantenida fue ideado originalmente por Pierrel (1958), para estudiar los cambios en el gradiente de generalización conforme avanza un entrenamiento de discriminación. Utilizando un programa de intervalo fijo y la frecuencia auditiva como dimensión de estímulo, esta investigadora encontró que los gradientes de generalización de tres ratas, se agudizaron conforme avanzó el entrenamiento de discriminación, al tiempo que la tasa de respuesta durante el E+ también disminuía.

El efecto de desplazamiento del pico observado con el procedimiento de extinción y reportado por Harrison (1959), también se observa en el

procedimiento de generalización mantenida. Utilizando nuevamente la frecuencia auditiva como dimensión de estímulo, Pierrel y Sherman (1960) evaluaron los efectos del grado de diferencia entre E+ y E- después de un procedimiento explícito de discriminación. Para cada uno de los tres grupos de ratas empleados, la atenuación de decibeles respecto del E+ difirió progresivamente en 10 niveles. Además de observar un desplazamiento del pico durante la primera sesión del procedimiento de generalización mantenida, así como una agudización de los gradientes conforme avanzó el experimento, los autores reportaron una relación inversa entre el grado de diferencialidad entre E+ y E- y la altura de los gradientes.

El procedimiento de generalización mantenida ha servido principalmente para analizar experimentalmente los umbrales sensoriales de distintas especies animales y problemas relacionados (D. Blough & P. Blough, 1977). En el caso de la dimensión psicológica del control del estímulo, su utilización se ha concentrado en el área de estudio del llamado contraste conductual (Reynolds, 1961b). En ambas áreas, se ha encontrado que al utilizar procedimientos mantenidos se forman "hombros" en el gradiente de generalización (e.g., Blough, 1975; Catania & Gill, 1964; Farthing, 1974; Malone, 1975; Reynolds, 1961c).

No es necesario abundar aquí en los problemas de la psicofísica animal ni tampoco en el contraste conductual. Baste señalar que cuando las instancias extremas de un continuo de estímulo se correlacionan positivamente con el reforzador, la tasa de respuestas más alta se registra durante dichos estímulos, mientras que la más baja se registra únicamente ante los E- a ellos adyacentes. Hinson & Malone (1980), utilizando la inclinación de línea como dimensión de estímulo, han demostrado que este efecto desaparece al incrementar el número de sesiones de entrenamiento. El mismo efecto del

número de sesiones de entrenamiento, se ha observado en el caso del desplazamiento del pico (Terrace, 1966b).

Otro efecto importante de los procedimientos mantenidos, es que la agudeza y altura del gradiente de generalización disminuye y aumenta respectivamente, a lo largo de los ensayos de prueba. Blough (1975), utilizando la longitud de onda como dimensión de estímulo, demostró que los gradientes más agudos se obtienen durante la primera mitad de los ensayos de prueba, mientras que los gradientes obtenidos durante la segunda mitad son más planos y altos. Ahora, aunque existen pocos estudios sobre este particular, se ha demostrado que este efecto se limita a situaciones en las que los estímulos de prueba se correlacionan con una probabilidad de reforzamiento menor a la especificada para el E+. Un estudio realizado por Wilkie (1974), en el que se utilizó la inclinación de línea como dimensión de estímulo y programas de intervalo fijo, demostró que cuando cada una de las instancias del continuo de estímulo se correlaciona positivamente con el reforzamiento después de un entrenamiento no diferencial, se obtienen gradientes inhibitorios y excitatorios durante las primera y última partes de los ensayos de prueba, respectivamente.

### **1.2.3. Gradientes inhibitorios**

Anteriormente se señaló que al correlacionar diferencialmente dos estímulos con el reforzamiento de las respuestas emitidas ante ellos, la tasa de respuesta emitida ante el estímulo positivamente correlacionado con el reforzador aumenta, mientras que la tasa emitida ante el negativamente correlacionado disminuye. Algunos autores, han sugerido que mientras el primer estímulo desarrolla propiedades excitatorias, el segundo desarrolla propiedades inhibitorias (e.g., Pavlov, 1927; Hearst, Besley & Farthing, 1970).

Tal como lo han señalado Skinner (1938) y Ribes y López (1979), explicar la ausencia de un efecto no requiere la postulación de un proceso algebraico opuesto. En esa medida, no es necesario detenernos aquí a realizar un análisis del concepto de inhibición. Baste señalar que la mayoría de los estudios en los que se han obtenido gradientes inhibitorios, han partido del supuesto de un proceso inhibitorio de respuestas dado el no reforzamiento.

El procedimiento prototípico para la obtención de gradientes inhibitorios consiste en un entrenamiento interdimensional, seguido por una fase de prueba de generalización en condiciones de extinción a lo largo del continuo de estímulo en el que se encuentra el E- (Hearst, Besley & Farthing, 1970). Un procedimiento mantenido para la obtención de gradientes inhibitorios, implicaría no reforzar las respuestas emitidas ante una instancia de estímulo particular, mientras las respuestas ante el resto de las instancias del continuo serían reforzadas (Reynolds, 1961c). El gradiente inhibitorio tiene la forma de una U, con un mínimo de respuestas ante el E- y tasas ante los estímulos de prueba que se incrementan progresivamente conforme aumenta su distancia respecto del E- (Honig, Boneau, Burstein & Pennypacker, 1963).

En el caso de los procedimientos mantenidos en los que dos estímulos negativamente correlacionados con el reforzamiento se encuentran en los extremos de un continuo, los gradientes también presentan el efecto de hombros (Reynolds, 1961c). Finalmente, un dato comparativo curioso es que mientras los gradientes excitatorios no muestran resistencia a la extinción, es decir la tasa de respuesta disminuye de sesión a sesión, los gradientes inhibitorios muestran cierta resistencia al reforzamiento (Rilling, Caplan, Howard & Brown, 1975).

## **2. PROGRAMAS DEFINIDOS TEMPORALMENTE Y EL CONTROL DEL ESTÍMULO**

De acuerdo con Skinner (1938), la propiedad definitoria de la clase operante está dada por el criterio de su reforzamiento. Respuestas topográficamente distintas son funcionalmente equivalentes, o miembros de una misma clase, en tanto comparten la propiedad definitoria de producir el reforzador. Bajo esta lógica, la identificación de la instancia particular a la cual el reforzador debe seguir dado un flujo continuo de emisiones tiene dos posibilidades; su posición temporal respecto de un tiempo cero arbitrario (programas de intervalo) o su posición ordinal respecto de otra instancia igualmente arbitraria (programas de razón). Ambas reglas de identificación de respuestas fueron reducidas al criterio temporal únicamente por Schoenfeld, Cumming y Hearst (1956) mediante los programas definidos temporalmente.

### **2.1. Programas definidos temporalmente**

Los programas definidos temporalmente consisten en un ciclo repetitivo de tiempo, denominado  $T$ , compuesto por dos subciclos,  $T^D$  y  $T^A$ . Cada ciclo  $T$  comienza con  $T^D$ , tiempo discriminativo en el cual la primera respuesta produce la entrega del reforzador de acuerdo con una probabilidad de reforzamiento ( $p$ ) predeterminada experimentalmente. De no ocurrir una respuesta durante el subciclo en que el reforzador está disponible, éste se pierde. En caso contrario, se entrega el reforzador programado y se deja transcurrir el tiempo restante hasta el inicio de  $T^A$ , subciclo en el cual la probabilidad de reforzamiento es menor que en el subciclo  $T^D$  (usualmente su valor es igual a cero). La proporción de tiempo discriminativo respecto de  $T$  constituye  $T$  testada, parámetro que describe la disponibilidad relativa de reforzamiento en un ciclo  $T$  determinado (Carpio, 1990; Ribes & Carpio, 1991; Schoenfeld, Cumming & Hearst, 1956; Schoenfeld & Cole, 1972).

En la Figura 1 se muestra un esquema representativo de los programas definidos temporalmente.

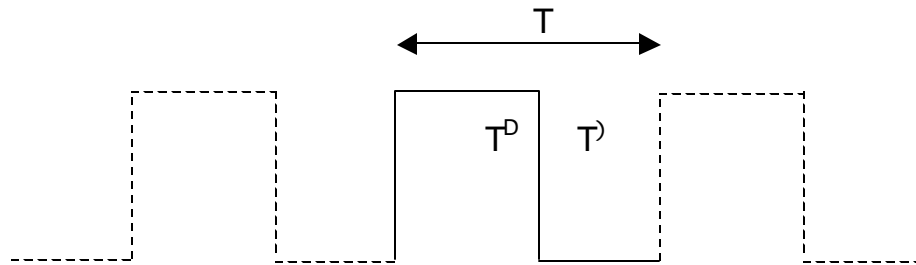


Figura 1. Representación esquemática de los programas definidos temporalmente.

La duración del ciclo  $T$ , el valor de  $T$  testada y el valor de  $p$ , han permitido no solamente la reproducción de las ejecuciones observadas bajo distintos programas de reforzamiento tradicionales, sino también formular nuevos programas no contemplados originalmente. De acuerdo con Schoenfeld y Cole (1972):

- 1.- Las ejecuciones en programas de reforzamiento continuo se pueden reproducir mediante ciclos  $T$  con una duración menor a la del reforzamiento, manteniendo fijos en uno los valores de  $T$  testada y  $p$ .
- 2.- La extinción se puede reproducir mediante valores de  $T$  testada o  $p$  iguales a cero, al margen de la duración del ciclo  $T$ .
- 3.- La ejecución bajo programas de intervalo fijo, se pueden reproducir mediante ciclos  $T$  de duraciones cortas o largas, en los que el valor de  $T$  testada y  $p$  sean igual a uno.
- 4.- La ejecución bajo programas de razón se reproduce mediante la reducción sistemática en el valor del ciclo  $T$  o de  $T$  testada, mientras que cuando el valor del ciclo  $T$  es menor al del mínimo tiempo entre

respuestas, con  $T$  testada y  $p$  iguales a uno, se generan los programas de razón aleatoria.

5.- La ejecución bajo programas de intervalo variable puede reproducirse mediante variaciones intrasesión en el valor del ciclo  $T$ , al tiempo que mantener  $T$  testada igual a uno con  $p$  menor a la unidad, genera los programas de intervalo aleatorio.

## **2.2. Presencia y ausencia de control del estímulo en programas definidos temporalmente**

La investigación experimental sobre control del estímulo utilizando programas definidos temporalmente, para este momento no ha derivado en resultados homogéneos. Aunque estudios pioneros sobre el particular indican que el control del estímulo puede analizarse incluso paraméricamente, estudios más recientes sugieren que el control del estímulo no se desarrolla cuando se utilizan este tipo de programas.

Farmer y Schoenfeld (1966), por ejemplo, demostraron que las funciones que un estímulo puede desarrollar dependen de su posición temporal al interior de un ciclo de reforzamiento, respecto de los reforzadores anterior y siguiente. Utilizando un ciclo  $T$  de 60 s con  $T$  testada igual a 1.00 y pichones como sujetos, estos autores manipularon entre fases la presentación de una señal de 6 s en 10 posiciones temporales distintas del ciclo de reforzamiento. En términos generales, encontraron que dependiendo de la posición temporal de la señal, las tasas de respuesta que la precedieron, que ocurrieron durante ella y que la siguieron, reflejaron los efectos de distintas funciones de estímulo tales como reforzamiento secundario, discriminación, extinción y encadenamiento.



En otro estudio, Hearst (1960b) demostró el control ejercido por los estímulos correlacionados con programas temporales distintos, al modo de los programas múltiples. Este estudio tuvo varios propósitos, incluyendo explorar los efectos de drogas sobre la ejecución de ratas, así como su comparación con la ejecución de palomas. Para los fines del presente trabajo, baste señalar que mientras en un primer componente los valores del programa permanecieron constantes a lo largo de todo el experimento ( $T = 30$  s,  $T$  testada = 1.00), en el segundo componente ( $T = 30$  s)  $T$  testada varió entre fases desde 0.99 hasta 0.0017 y luego a cero (extinción). Se encontró que mientras la tasa de respuesta en el segundo componente incrementó conforme se redujo el valor de  $T$  testada, reproduciendo los patrones encontrados en los programas de razón (e.g., Schoenfeld, Cumming & Hearst, 1956), en el caso del primer componente la tasa de respuesta no sufrió cambios significativos.

La investigación sobre control del estímulo utilizando programas definidos temporalmente, también ha considerado los cambios en el valor del estímulo antecedente para estimar dicho control. Farmer, Schoenfeld y Harris (1966), por ejemplo, expusieron a dos ratas a un programa temporal en el que se utilizó como dimensión de estímulo la intensidad de luz blanca. El subciclo  $T^D$  tuvo 10 s de duración, mientras que el subciclo  $T^A$  tuvo una duración de 5 s. La ausencia de respuesta en  $T^A$ , el cual estaba señalado por un tono, iniciaba el subciclo  $T^D$ , en el que se podían presentar 13 intensidades de luz blanca con el tono en efecto. La primera respuesta ante el E+ producía la presentación del reforzador (leche condensada) y cancelaba la señal visual y el tono, mientras que las respuestas ante el resto de intensidades de luz blanca no tenían consecuencias programadas. Básicamente, se encontró que conforme avanzó el experimento, el responder de los sujetos se concentró ante el E+ y los estímulos adyacentes.

En otro estudio, utilizando reforzamiento negativo, ratas como sujetos, la frecuencia de clicks como dimensión de estímulo, así como un subciclo  $T^D$  de tan solo 1.08 s de duración, Silver (1966) encontró gradientes con una máxima de respuestas ante el E+ y un responder relativamente indiferenciado ante el resto de los estímulos de prueba. Al igual que en el estudio anterior, los gradientes se agudizaron para las últimas sesiones del experimento y, adicionalmente, se observó que el efecto fue más robusto cuando el valor del ciclo T fue más elevado, aunque el valor del subciclo  $T^D$  siempre fue el mismo.

El hecho de que en los programas definidos temporalmente con señales agregadas, la primera respuesta que ocurre en el subciclo  $T^D$ , además de producir la presentación del reforzador, cancele la señal exteroceptiva correlacionada, ha permitido suponer que el control del estímulo no se desarrolla en este tipo de programas. Comparando la ejecución durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$ , estudios recientes han encontrado que los estímulos correlacionados con la probabilidad de reforzamiento más baja o con extinción, controlan tasas de respuesta más elevadas que los estímulos correlacionados con la probabilidad de reforzamiento más elevada.

Ribes y Torres (1996), por ejemplo, señalaron ambos subciclos del ciclo T y los correlacionaron con probabilidades de reforzamiento diferenciales. Durante una primera fase de 10 sesiones, la probabilidad de reforzamiento fue de 1.00 y 0.00. En una segunda fase, igualmente de 10 sesiones, la probabilidad de reforzamiento fue de 0.75 y 0.25. En una tercera fase, la probabilidad de reforzamiento programada para ambos subciclos fue de 0.50, mientras que en una cuarta fase de redeterminación se utilizaron los valores de probabilidad de reforzamiento de la primera fase. Entre cada una de las fases experimentales, se programaron tres sesiones de sondeo con reforzamiento no contingente, en las cuales estuvo vigente la misma probabilidad de reforzamiento que en la fase contingente inmediata anterior. Con excepción de

la tercera fase, en la que la probabilidad de reforzamiento fue la misma para ambos subciclos y se obtuvieron tasas de respuesta prácticamente equivalentes durante ambos, se encontró que en la condición de reforzamiento contingente la tasa de respuesta siempre fue mayor durante el subciclo correlacionado con la menor probabilidad de reforzamiento, mientras que en la condición de reforzamiento no contingente el efecto fue inverso (cfr. Herrnstein, 1966; Lattal, 1973; Zeiler, 1968).

Un estudio más reciente realizado por Ribes, Torres y Mayoral (2000), confirma los resultados anteriores en situaciones en las que la probabilidad de reforzamiento asignada al estímulo correlacionado con  $T^D$  es menor que uno y la probabilidad de reforzamiento asignada al estímulo correlacionado con  $T^A$  siempre es 0.00. Al igual que el estudio anterior, entre cada una de las tres fases experimentales se programaron sesiones de sondeo con reforzamiento no contingente, en este caso cinco y no tres, en las cuales estuvo vigente la misma probabilidad de reforzamiento que en la fase contingente inmediata anterior. En términos generales, aún cuando la probabilidad de reforzamiento asignada a  $T^D$  se redujo bajo el criterio interfase desde 1.00 hasta 0.50, en tres de cuatro ratas se observó que la tasa de respuesta durante  $T^D$  fue menor que durante  $T^A$  y el efecto inverso durante las sesiones de sondeo.

Aunque la ausencia de control del estímulo en los dos estudios anteriores, se limita a su estimación mediante la contrastación de las tasas de respuesta emitidas ante los estímulos positiva y negativamente correlacionados con el reforzamiento de las respuestas, Ribes y Torres (1997), utilizando luces de colores como dimensión de estímulo, demostraron que dicha ausencia se extiende a los procedimientos de generalización. En su estudio, el subciclo  $T^D$  estuvo correlacionado con una luz verde, mientras durante el subciclo  $T^A$  se presentaron de forma aleatoria luces de color anaranjado, rojo, azul, rosa y blanco. Nuevamente, la probabilidad de

reforzamiento asignada para el subciclo  $T^D$  disminuyó entre fases, esta vez desde 1.00 hasta 0.00, mientras que en el caso del subciclo  $T^A$  la probabilidad de reforzamiento siempre fue igual a 0.00. Igualmente se programaron tres sesiones de sondeo con reforzamiento no contingente y la misma probabilidad de reforzamiento que en la fase contingente inmediata anterior. Básicamente, aunque la tasa de respuesta durante  $T^A$  fue ligeramente mayor que la emitida durante  $T^D$  únicamente durante las primera y última fases del estudio, en las que la probabilidad de reforzamiento en  $T^P$  era de 1.00, la tasa de respuesta ante cada uno de los estímulos de prueba presentados durante el subciclo  $T^A$  fue prácticamente la misma.

### **2.3. Propósito del presente estudio**

Los estudios descritos en el presente capítulo, sugieren conclusiones completamente distintas respecto del control que los estímulos agregados en programas definidos temporalmente, pueden ejercer sobre la actividad del organismo. Aunque en los estudios más recientes, se ha argumentado que la disponibilidad limitada de reforzamiento -implícita en estos programas por la duración del subciclo  $T^D$  - es la responsable de la ausencia de control por parte de la señal correlacionada con la probabilidad de reforzamiento más elevada (e.g., Ribes & Torres, 1997), estudios como el de Silver (1966) en el que la duración del subciclo  $T^D$  es severamente baja, indican lo contrario.

En el caso particular del estudio conducido por Ribes y Torres (1997), en el que se encontraron gradientes planos cuando las probabilidades de reforzamiento durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  eran de 1.00 y 0.00 respectivamente, llama la atención que, dados los efectos del número de sesiones de entrenamiento encontrados tanto con programas tradicionales (e.g., Hearst & Koresko, 1968) como con programas temporales (e.g., Farmer, Schoenfeld & Harris, 1966), sus condiciones experimentales hayan estado

vigentes únicamente durante 10 sesiones. Por el otro lado, considerando la evidencia de los cambios en la agudeza del gradiente de generalización conforme transcurre el tiempo de los estímulos de prueba (e.g., Blough, 1975; Wilkie, 1974), igualmente surge la incógnita del por qué no analizar la ejecución de los sujetos al interior del subciclo  $T^{\Delta}$ . Probablemente, los gradientes planos observados en su estudio, son el resultado de promediar las tasas de respuesta bajas y altas del inicio y del final de dicho subciclo, respectivamente.

Los resultados del estudio de Farmer y Schoenfeld (1966), en el que se demostró que la tasa de respuesta durante un estímulo está directamente relacionada con su proximidad temporal con el reforzador siguiente, sugieren que efectivamente es posible que el efecto observado en el estudio de Ribes y Torres (1997), se deba al promedio de la ejecución total durante el subciclo  $T^{\Delta}$ , es decir, gradientes de generalización agudos al inicio y a la mitad de dicho subciclo, promediados con gradientes planos obtenidos para su final. El estudio de Blough (1975), en el que se observaron gradientes agudos en la primera parte de los ensayos de prueba, pero planos y altos en la última parte, también apoyan una interpretación por el estilo. Teniendo en mente esta posibilidad, en el presente reporte de investigación se evaluaron los efectos de la presentación de estímulos de prueba en tres posiciones temporales distintas al interior del subciclo  $T^{\Delta}$ , sobre la tasa de respuesta local durante cada uno de ellos, así como sobre la tasa de respuesta durante los subciclos  $T^D$  y  $T^{\Delta}$  y el porcentaje de reforzadores obtenidos.

### **3. MÉTODO**

#### **Sujetos**

Se emplearon nueve pichones criollos machos, experimentalmente ingenuos, mantenidos al 80% de su peso ad libitum mediante la restricción de alimento.

#### **Aparatos**

Se utilizó una cámara de condicionamiento operante marca Coulbourn Instruments modelo E10-10 (31 cm de largo, 30.5 cm de altura y 25.5 cm de ancho) para pichones. En la parte central del panel frontal, se colocó una tecla traslúcida de 2.5 cm de diámetro, la cual podía ser iluminada mediante un proyector por siete matrices de puntos transparentes sobre un fondo negro (dos, cuatro, seis, nueve, 12, 16 y 20 puntos). La tecla estuvo colocada a 21 cm arriba del piso, y debajo de ella se colocó un dispensador de alimento que podía ser iluminado durante el reforzamiento (3 segundos de acceso al comedero) por una luz blanca de cinco watts. Para la programación y registro de eventos se utilizó un equipo de cómputo estándar conectado a una interfase MED, ubicados ambos en un cuarto adyacente. Para enmascarar los ruidos ajenos al experimento, se utilizó una cámara de aislamiento acústico Coulbourn Instruments modelo E10-10 y ruido blanco constante.

#### **Procedimiento**

Después del entrenamiento al comedero, todos los sujetos fueron expuestos a un procedimiento de automoldeamiento (Brown & Jenkins, 1968), el cual estuvo vigente hasta que se emitió una respuesta sobre la tecla en el 50% del total de los ensayos programados (60), durante dos sesiones

consecutivas. Cada ensayo del procedimiento de automoldeamiento comenzó con un intervalo entre ensayos de 60 segundos, después del cual la tecla de respuesta podía ser iluminada por una de las siete matrices de puntos transparentes antes señaladas, por un periodo máximo de 8 segundos. Si los sujetos picaban la tecla dentro de este periodo, la iluminación se extinguía y había 3 segundos de acceso al comedero. Si los sujetos no picaban la tecla de respuesta, el grano era presentado inmediatamente después del apagón de la tecla.

Una vez que los sujetos alcanzaron el criterio de estabilidad en el procedimiento de automoldeamiento, se inició procedimiento experimental. Para todos los sujetos se empleo un ciclo T de 56 segundos, de los cuales los primeros ocho correspondieron a  $T^D$  y los otros 48 segundos a  $T^{\ddot{A}}$ .  $T^D$  estuvo correlacionado con la matriz de nueve puntos (E+). La primera respuesta en  $T^D$  producía el reforzador (3 segundos de acceso al grano) y el apagón de la tecla de respuesta. De no haber respuesta en  $T^D$ , el E+ era coextensivo con el subciclo y el reforzador programado se perdía. Para tres sujetos (pichones #57, #58 y #59), los estímulos de prueba (todas las matrices de puntos transparentes) se presentaron de forma aleatoria durante los primeros ocho segundos del subciclo  $T^{\ddot{A}}$ . Para otros tres sujetos (pichones #65, #66 y #67), los estímulos de prueba se presentaron 24 s después de iniciado dicho subciclo, mientras que para los últimos tres sujetos (pichones #68, #69 y #70) los estímulos de prueba se presentaron 40 segundos después de su inicio. Las respuestas emitidas durante este subciclo no tuvieron consecuencias programadas, y el procedimiento estuvo vigente durante 20 sesiones experimentales, cada una consistente en 60 ciclos T.

#### 4. RESULTADOS

Los gradientes de generalización (respuestas por segundo) para los sujetos #57, #58 y #59, promediados en bloques de 5 sesiones, se muestran en las figuras 2, 3 y 4. Las figuras muestran que para todos los sujetos la tasa de respuesta más elevada fue emitida ante el E+ en cada uno de los bloques de cinco sesiones, excepto para los pichones #57 y #59 en los tercero y segundo bloques, respectivamente. Específicamente, el Pichón #57 emitió una tasa de respuesta más elevada ante el estímulo de prueba de 16 puntos, mientras en Pichón #59 emitió más respuestas ante el estímulo de prueba de 6 puntos. Por otro lado, las figuras también muestran que para todos los sujetos la tasa de respuesta disminuyó a lo largo del experimento, especialmente para los pichones #57 y #59. El Pichón #58 emitió más respuestas en el tercer bloque de cinco sesiones que en los segundo y cuarto bloques. En promedio, la tasa de respuesta grupal ante el E+ fue 0.74 respuestas por segundo durante el primer bloque de cinco sesiones, mientras que en el cuarto bloque fue de tan solo 0.23 respuestas por segundo.

La Figura 5 muestra la tasa de respuesta promedio durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras (barras de la izquierda) y últimas (barras de la derecha) 10 sesiones del experimento, para los sujetos #57, #58 y #59. La tasa de respuesta durante el subciclo  $T^A$  se estimó considerando únicamente el tiempo ocupado por los estímulos de prueba. La figura muestra que en las primeras 10 sesiones del experimento, la tasa de respuesta promedio fue mayor durante el subciclo  $T^A$  que durante el subciclo  $T^D$  para todos los sujetos, mientras que en las últimas 10 sesiones se observó el efecto inverso, especialmente para los pichones #57 y #59. Para el Pichón #57, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones del experimento, fue de 0.09 y 0.15 respuestas por segundo respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este sujeto fue de 0.12 y 0.01



respuestas por segundo, durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente. Para el Pichón #58, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones fue de 0.09 y 0.26 respuestas por segundo, respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este mismo sujeto fue de 0.11 y 0.09 respuestas por segundo durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente. Finalmente, para el Pichón #59, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones del experimento, fue de 0.11 y 0.17 respuestas por segundo, respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este último sujeto fue de 0.12 y 0.03 respuestas por segundo, durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente.

La Figura 6 muestra porcentaje de reforzadores obtenidos, promediado en bloques de cinco sesiones, para los sujetos #57, #58 y #59. El Pichón #59 obtuvo la mayoría de los reforzadores programados a lo largo del experimento, mientras que los pichones #57 y #58 obtuvieron menos del 70 % de los reforzadores programados en el segundo bloque de cinco sesiones. El Pichón #57 obtuvo más del 96 % de los reforzadores programados en los tercero y cuarto bloques, mientras el Pichón #58 obtuvo alrededor del 86 % de los reforzadores programados en el mismo periodo.

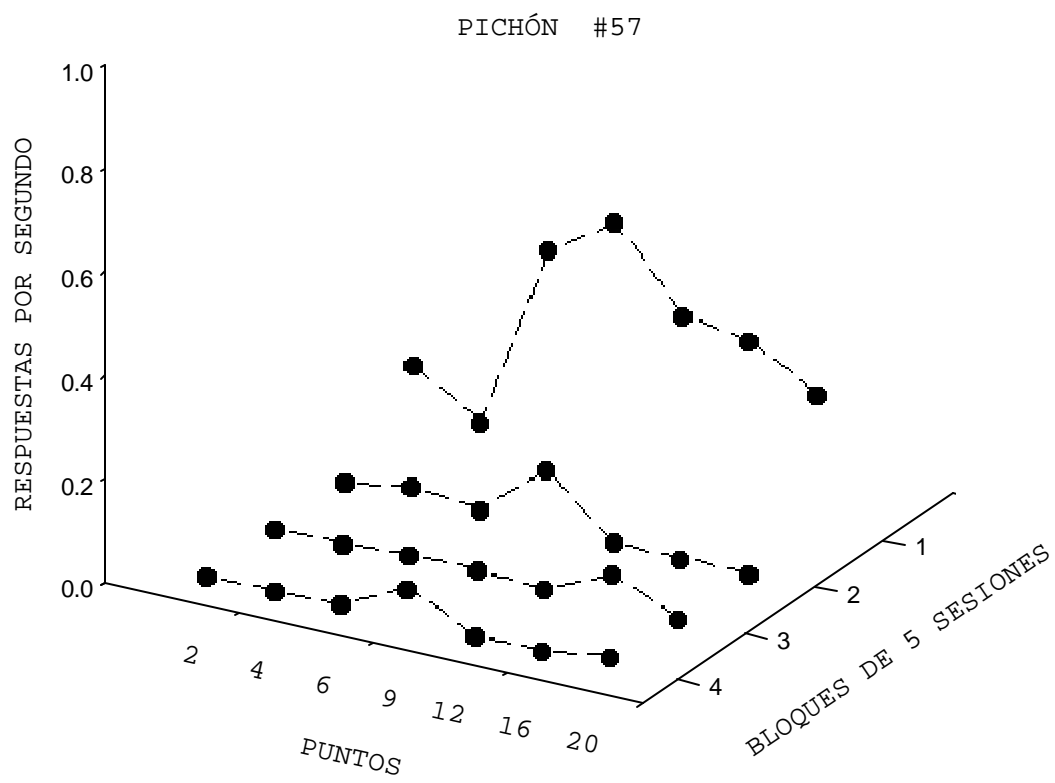


Figura 2. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones para el Pichón #57.

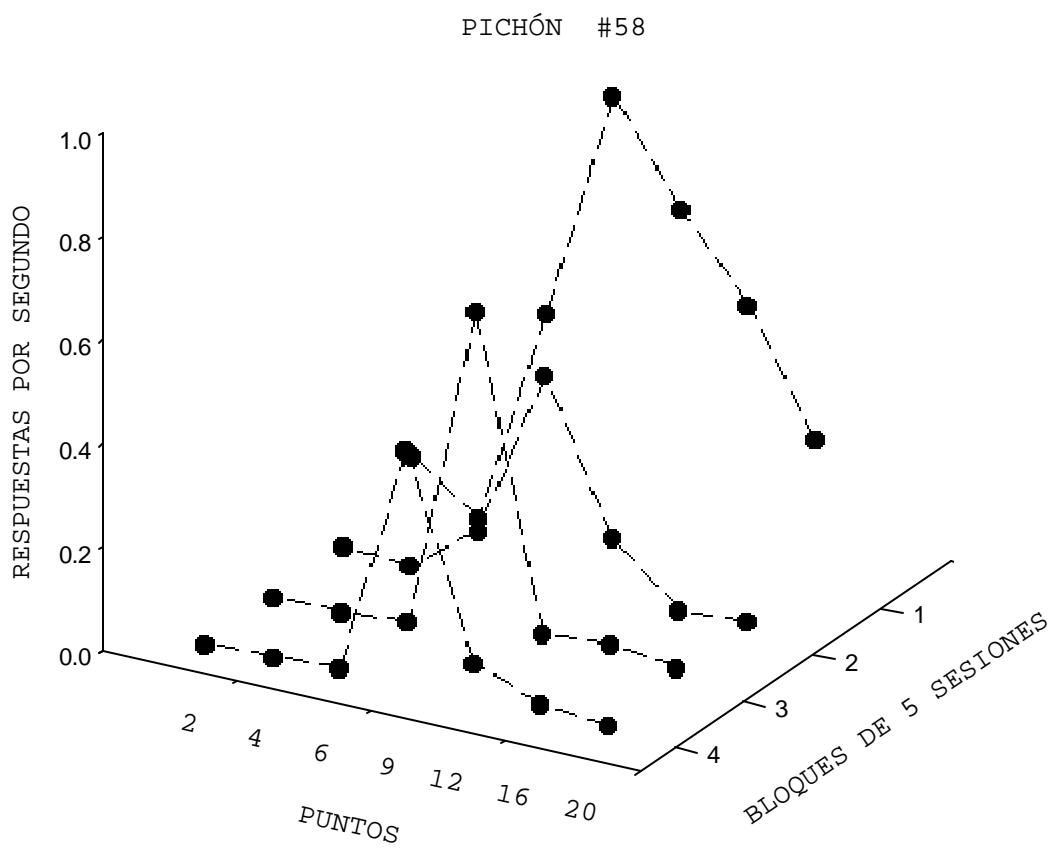


Figura 3. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones para el Pichón #58.

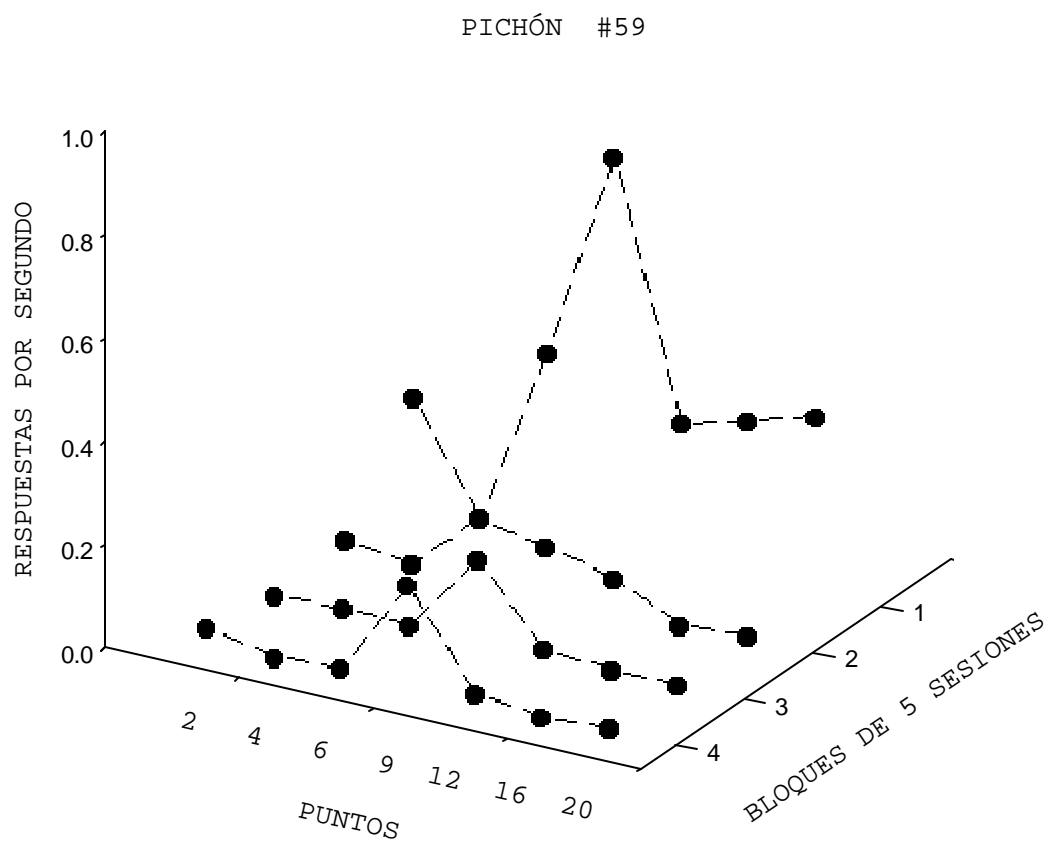


Figura 4. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones para el Pichón #59.

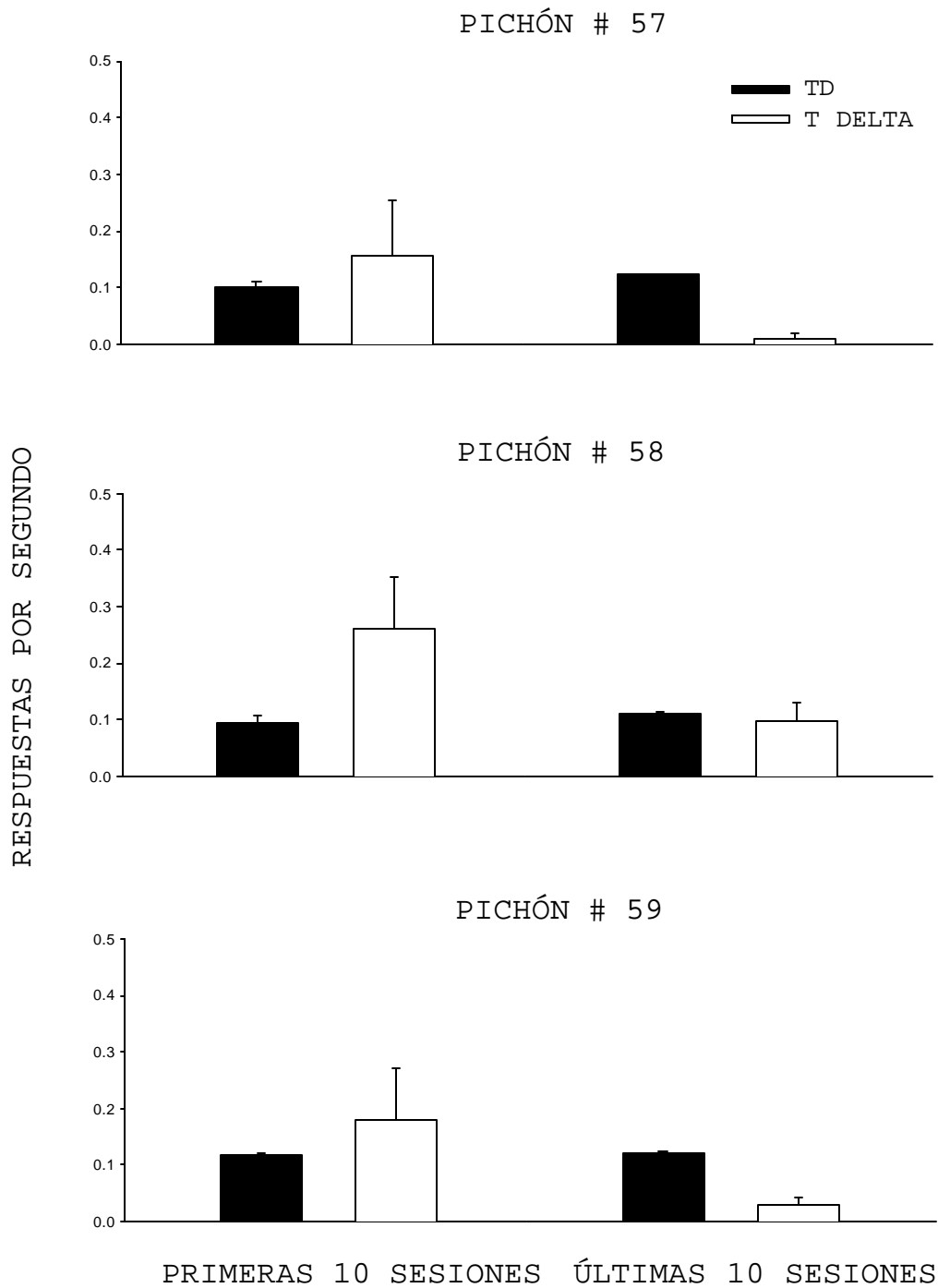


Figura 5. Tasa de respuesta (respuestas por segundo) durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  durante las primeras (barras de la izquierda) y últimas (barras de la derecha) diez sesiones del experimento para los pichones #57, #58 y #59 .

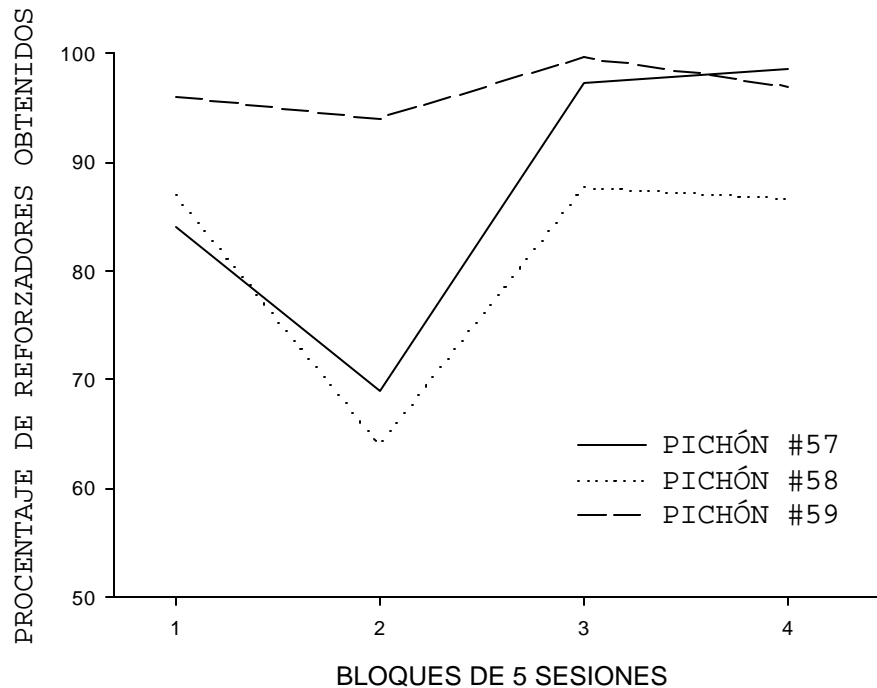


Figura 6. Porcentaje de reforzadores obtenidos, promediado en bloques de cinco sesiones, para los pichones #57, #58 y #59.

Las figuras 7, 8 y 9 muestran los gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones, para los sujetos #65, #66 y #67 respectivamente. Las figuras muestran que con excepción del Pichón #66 en el segundo bloque de sesiones, en el cual las respuestas se redujeron prácticamente hasta cero, en todos los casos la tasa de respuesta más alta se emitió ante el E+. Las figuras también muestran que la tasa de respuesta disminuyó progresivamente a lo largo del experimento,

especialmente para los pichones #65 y #67. El Pichón #66 emitió una tasa de respuesta más elevada durante los estímulos de prueba en el tercer bloque de cinco sesiones que en el resto de ellos. En promedio, la tasa de respuesta grupal ante el E+ fue de 0.57 respuestas por segundo en el primer bloque de cinco sesiones, mientras que en el cuarto bloque la tasa fue de 0.38 respuestas por segundo.

La Figura 10 muestra la tasa de respuesta promedio durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras (barras de la izquierda) y últimas (barras de la derecha) 10 sesiones del experimento, para los sujetos #65, #66 y #67. Al igual que en el Experimento 1, la tasa de respuesta durante el subciclo  $T^A$  se estimó considerando únicamente el tiempo ocupado por los estímulos de prueba. En la figura se puede observar que en las primeras 10 sesiones del experimento, la tasa de respuesta promedio fue más alta durante el subciclo  $T^D$  que durante el subciclo  $T^A$  para todos los sujetos, mientras que en las últimas 10 sesiones se observó el efecto inverso únicamente para los pichones #65 y #67. Para el Pichón #66, la tasa de respuesta promedio fue más alta durante  $T^D$  que durante  $T^A$  a lo largo del experimento. Para el Pichón #65, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones del experimento, fue de 0.10 y 0.21 respuestas por segundo respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este sujeto fue de 0.13 y 0.08 respuestas por segundo, durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente. Para el Pichón #66, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones fue de 0.05 y 0.10 respuestas por segundo, respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este mismo sujeto fue de 0.11 y 0.14 respuestas por segundo durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente. Finalmente, para el Pichón #67, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones del experimento fue de 0.12 y 0.17 respuestas por segundo, respectivamente, mientras que durante las últimas 10 sesiones la

tasa de respuesta promedio fue de 0.12 y 0.06 respuestas por segundo, durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente.

La Figura 11 muestra el porcentaje de reforzadores obtenidos, promediado en bloques de cinco sesiones, para los sujetos #65, #66 y #67. El Pichón #65 obtuvo el 62 % de los reforzadores programados en el primer bloque de cinco sesiones, mientras que en los bloques restantes obtuvo más del 97 % de los reforzadores programados. El Pichón #66 obtuvo 77 % y 10 % de los reforzadores programados en los primer y segundo bloques de cinco sesiones respectivamente, mientras en los tercer y cuarto bloques obtuvo 80 % y 96 % de los reforzadores programados. Finalmente, el Pichón #67 obtuvo más del 95 % de los reforzadores programados en los primer y cuarto bloques de cinco sesiones, mientras en los segundo y tercer bloques obtuvo el 100 %.



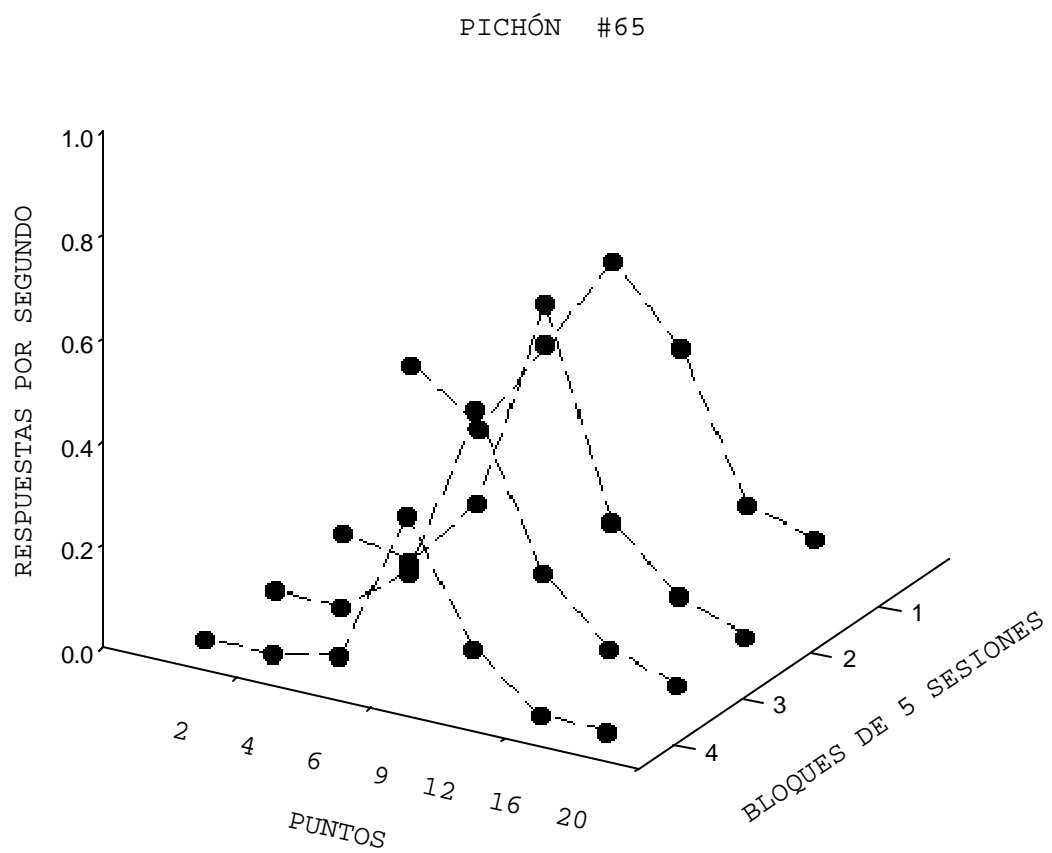


Figura 7. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones para el Pichón #65.

## PICHÓN #66

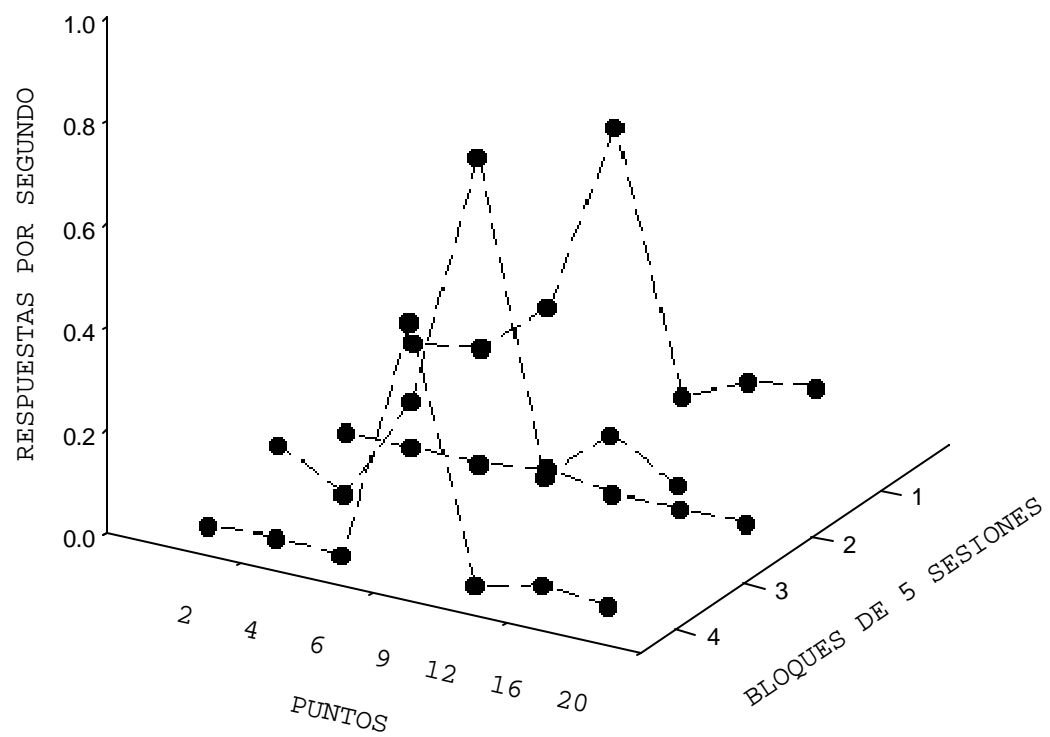


Figura 8. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones para el Pichón #66.

## PICHÓN #67

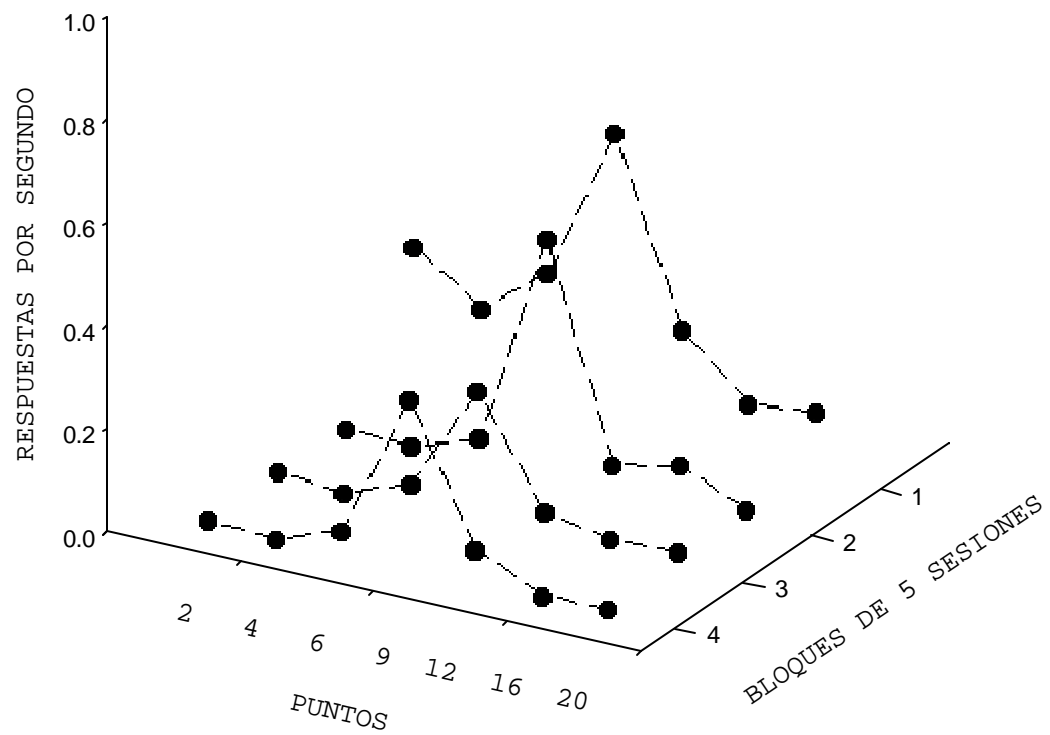


Figura 9. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones para el Pichón #67.

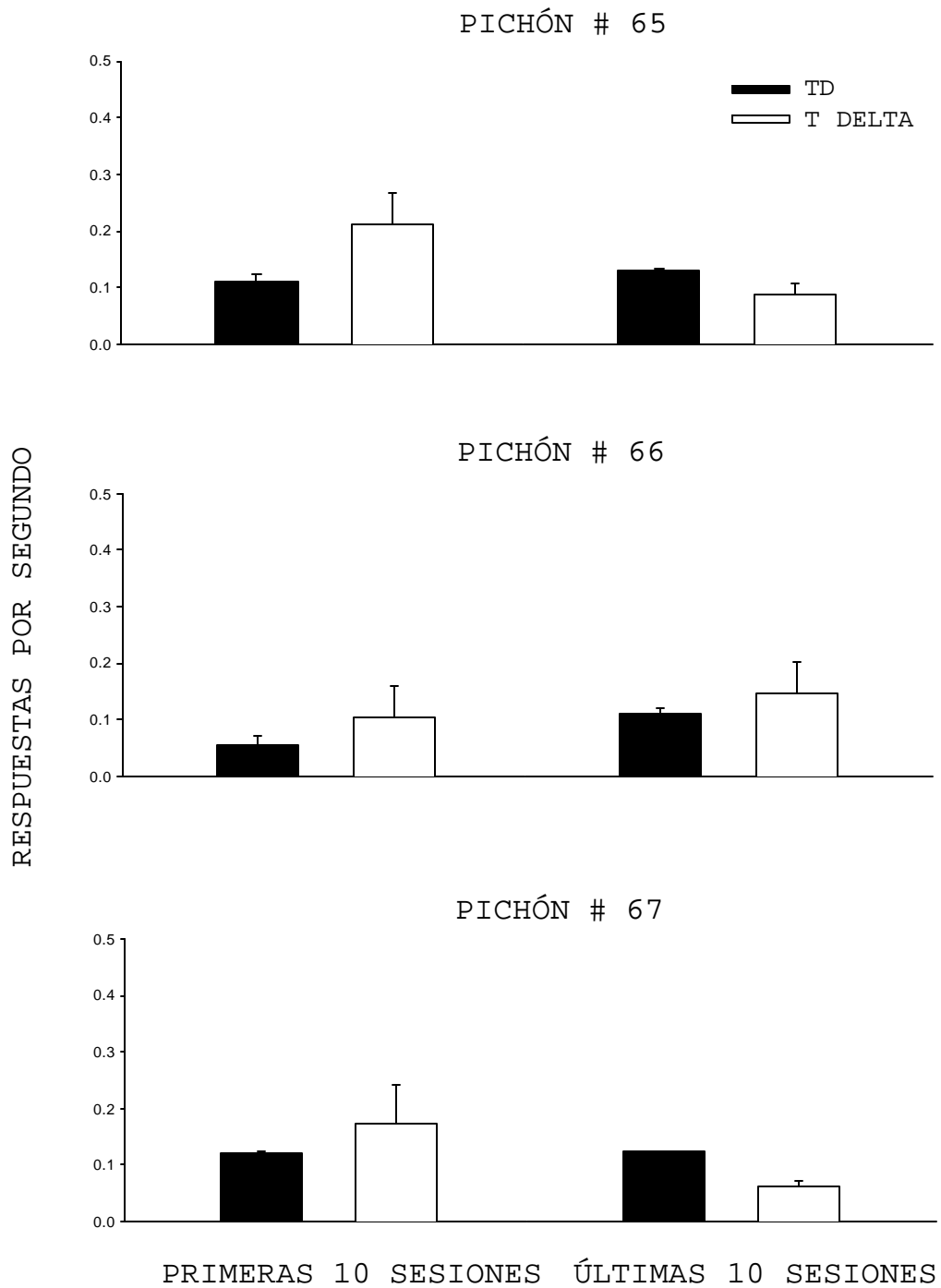


Figura 10. Tasa de respuesta (respuestas por segundo) durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  durante las primeras (barras de la izquierda) y últimas (barras de la derecha) diez sesiones del experimento para los pichones # 65, #66 y #67.

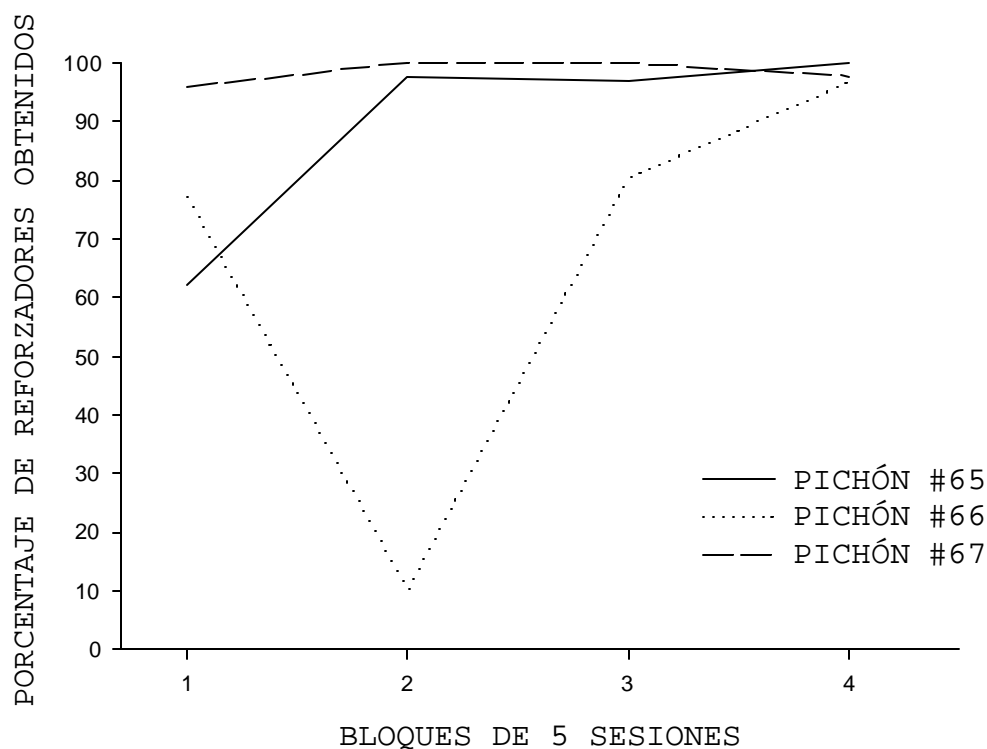


Figura 11. Porcentaje de reforzadores obtenidos, promediado en bloques de cinco sesiones, para los pichones #65, #66 y #67.

Las figuras 12, 13 y 14 muestran los gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones, para los sujetos #68, #69 y #70 respectivamente. Las figuras muestran que con excepción del Pichón #69 en el cuarto bloque de cinco sesiones, en el cual la tasa de respuesta más elevada se registró ante el E+, todos los gradientes son relativamente planos y/o asimétricos. Adicionalmente, se puede observar que la tasa de respuesta disminuyó a lo largo del experimento solo para el Pichón #68. Para el Pichón #69, la tasa de respuesta disminuyó del primero al segundo bloque de cinco sesiones, pero se incrementó del segundo al tercero y finalmente disminuyó de nuevo del tercero al cuarto bloques.

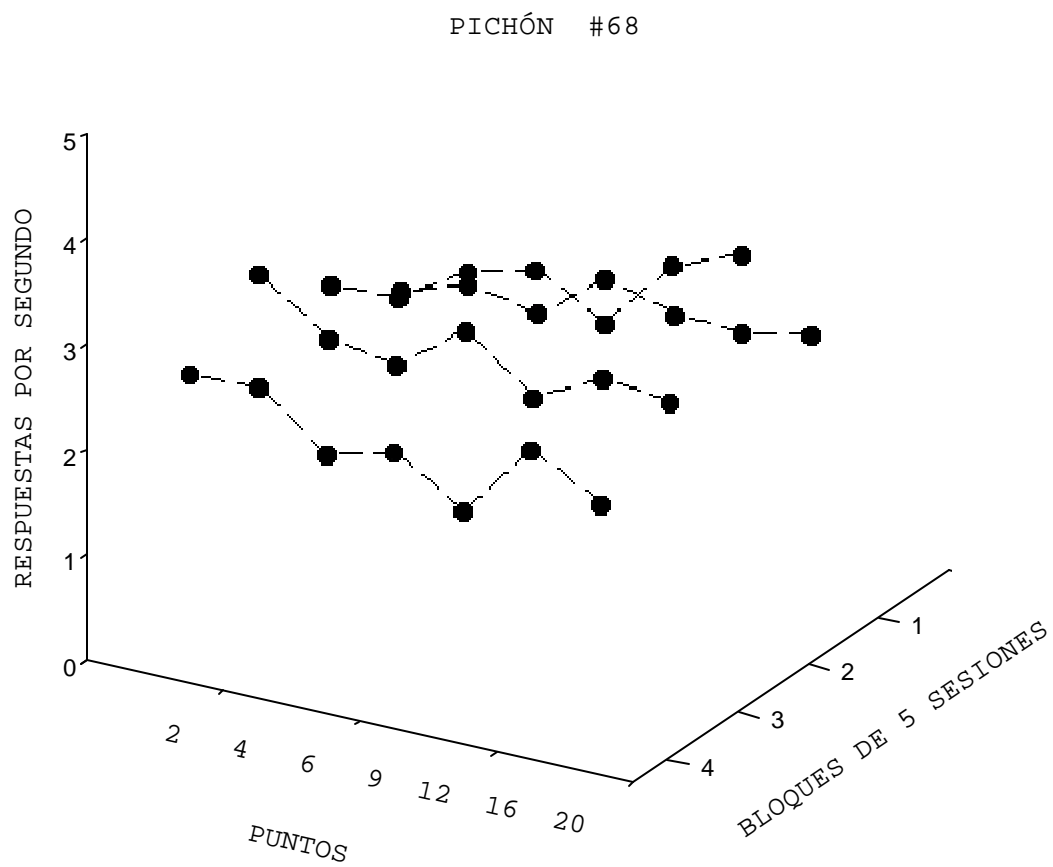


Figura 12. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones, para el Pichón #68.

## PICHÓN #69

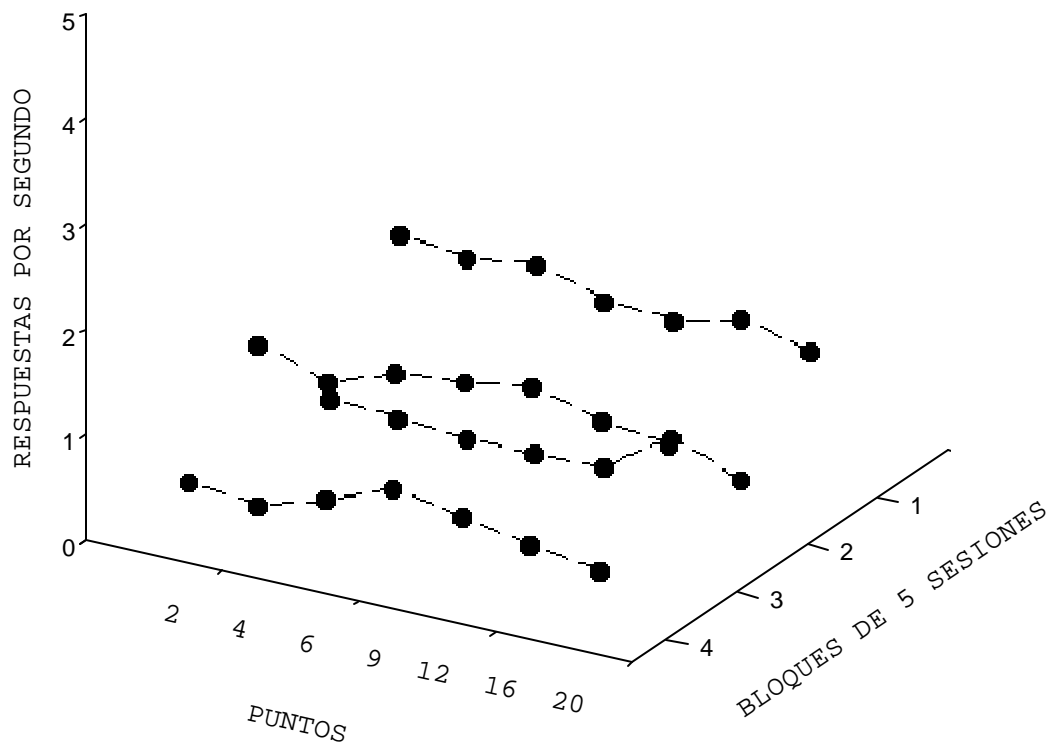


Figura 13. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones, para el Pichón #69.

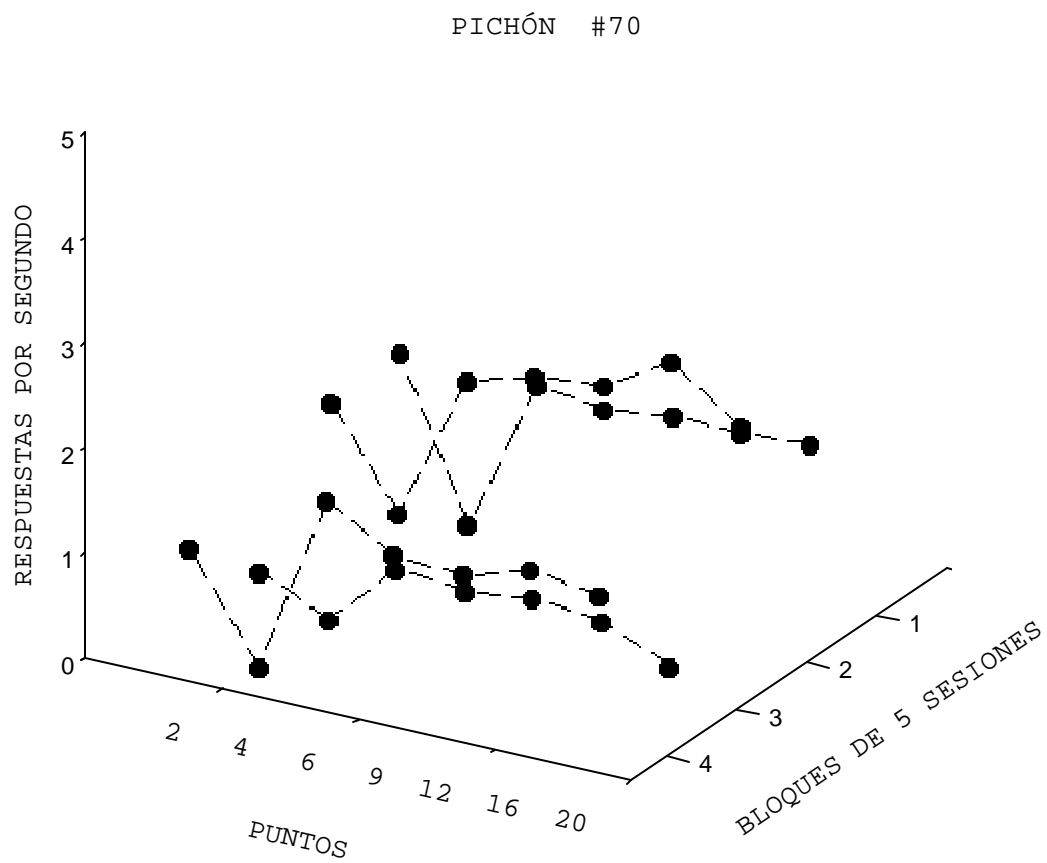


Figura 14. Gradientes de generalización (respuestas por segundo), promediados en bloques de cinco sesiones, para el Pichón #70.



Incrementos y disminuciones en la tasa de respuesta durante los estímulos de prueba, se observan también para el Pichón #70 a lo largo del experimento. En promedio, la tasa de respuesta grupal durante los estímulos de prueba fue entre 1.30 y 1.60 respuestas por segundo a lo largo del experimento.

La Figura 15 muestra la tasa de respuesta promedio durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras (barras de la izquierda) y últimas (barras de la derecha) 10 sesiones del experimento, para los sujetos #68, #69 y #70. En la figura se puede observar que tanto en las primeras como en las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio fue más alta durante el subciclo  $T^A$  que durante el subciclo  $T^D$  para todos los sujetos. Para los pichones #68 y #69, la distribución de respuestas entre los subciclos es prácticamente la misma en ambos bloques de sesiones, mientras que para el Pichón #70 la tasa de respuesta promedio durante el subciclo  $T^A$  disminuyó del primer al segundo bloque de 10 sesiones. Para el Pichón #68, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones del experimento, fue de 0.22 y 2.72 respuestas por segundo respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este sujeto fue de 0.20 y 2.60 respuestas por segundo, durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente. Para el Pichón #69, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones fue de 0.09 y 0.89 respuestas por segundo, respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este mismo sujeto fue de 0.14 y 0.97 respuestas por segundo durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente. Finalmente, para el Pichón #70, la tasa de respuesta promedio durante  $T^D$  y  $T^A$  en las primeras 10 sesiones del experimento, fue de 0.16 y 1.56 respuestas por segundo, respectivamente. Durante las últimas 10 sesiones, la tasa de respuesta promedio para este último sujeto fue de 0.10 y 0.80 respuestas por segundo, durante  $T^D$  y  $T^A$  respectivamente.

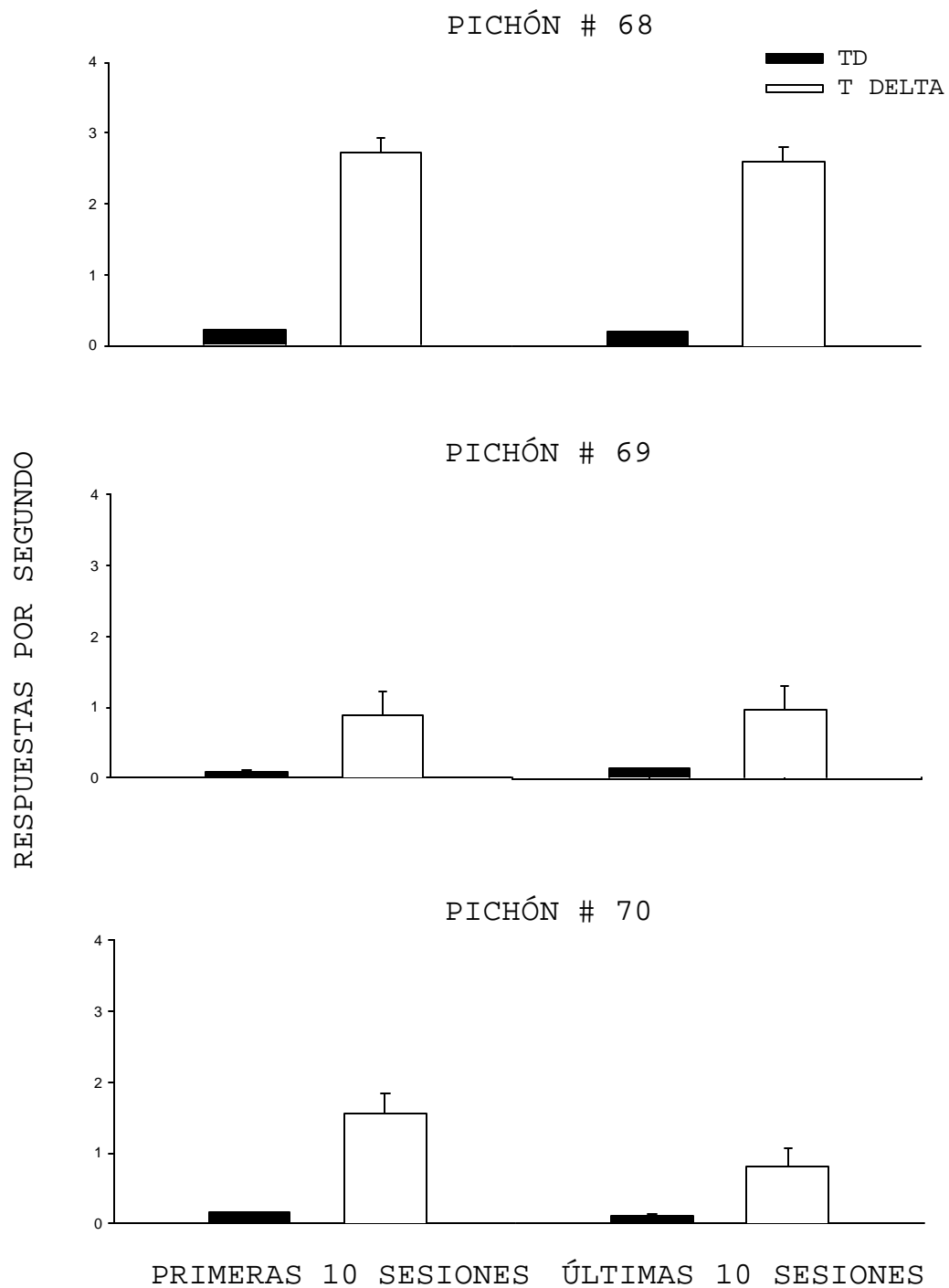


Figura 15. Tasa de respuesta (respuestas por segundo) durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$  las primeras (barras de la izquierda) y últimas (barras de la derecha) diez sesiones para los pichones # 68, #69 y #70.

La Figura 16 muestra el porcentaje de reforzadores obtenidos, promediado en bloques de cinco sesiones, para los sujetos #68, #69 y #70. El Pichón #68 obtuvo el 100 % de los reforzadores programados en los primer, segundo y cuarto bloques de cinco sesiones, mientras en el tercer bloque obtuvo el 99 % de los reforzadores programados. El Pichón #69 obtuvo el 76 % y el 60 % de los reforzadores en los primer y segundo bloques de cinco sesiones respectivamente, mientras en los tercer y cuarto bloques obtuvo el 96 % y el 93 % de los reforzadores programados. Finalmente, el Pichón #70 obtuvo más del 90 % de los reforzadores en los primer y segundo bloques de cinco sesiones, mientras en los tercero y cuarto bloques obtuvo tan sólo el 55 % y el 74 % de los reforzadores programados, respectivamente.

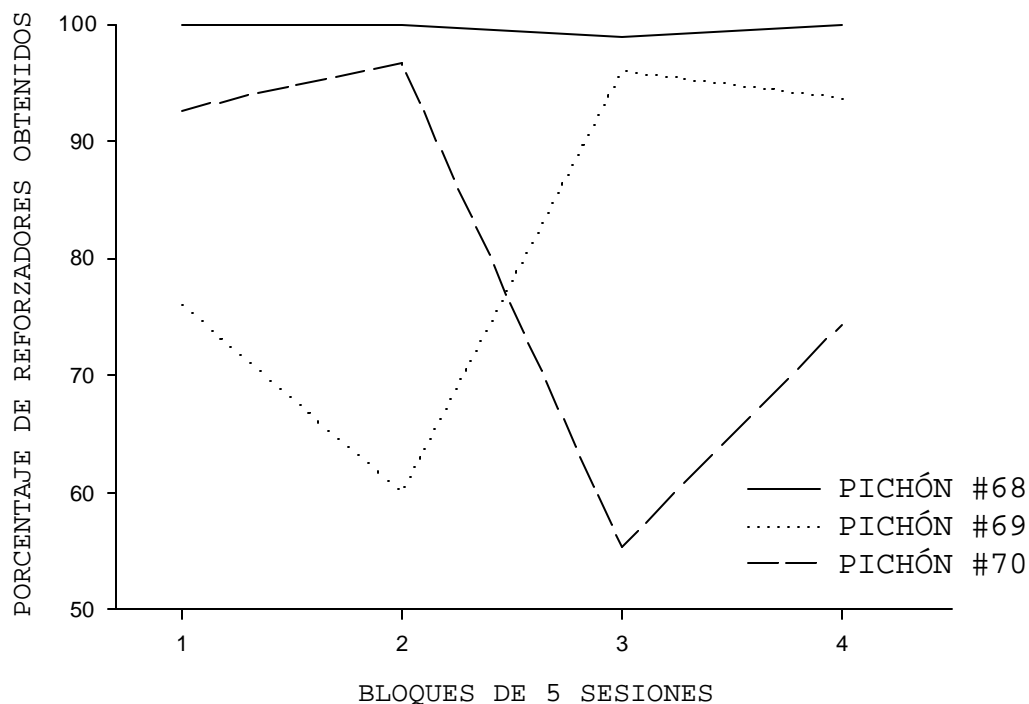


Figura 16. Porcentaje de reforzadores obtenidos, promediado en bloques de cinco sesiones, para los pichones #68, #69 y #70.

## 5. DISCUSIÓN

El presente experimento se realizó con el objetivo de evaluar los efectos de la posición temporal de los estímulos de prueba al interior del subciclo  $T^{\Delta}$ , sobre la tasa de respuesta local durante cada uno de ellos, así como sobre la tasa de respuesta durante los subciclos  $T^D$  y  $T^{\Delta}$  y el porcentaje de reforzadores obtenidos. Los resultados indican un claro efecto de la posición temporal de los estímulos de prueba sobre cada una de las variables dependientes.

En términos generales, en el presente experimento se encontró que los gradientes de generalización: a) se agudizaron conforme avanzó el experimento; y b) se hicieron más altos y planos en función de la proximidad temporal de los estímulos de prueba, respecto del reforzador siguiente. En lo que toca a la tasa de respuesta durante los subciclos  $T^D$  y  $T^{\Delta}$ , en todos los sujetos se encontró que al inicio del experimento la tasa de respuesta fue más elevada durante el subciclo  $T^{\Delta}$ , mientras que para el final del estudio este efecto sólo se mantuvo en el caso de los sujetos expuestos a los estímulos de prueba presentados en la última parte de dicho subciclo. Finalmente, no se encontró una relación clara entre el porcentaje de reforzadores obtenidos y la agudeza de los gradientes de generalización.

Ribes y Torres (1997) sugirieron que el control del estímulo no necesariamente se desarrolla en los programas definidos temporalmente, porque en este tipo de programas las respuestas reforzadas terminan con la presentación del E+, impidiendo así cualquier patrón de respuestas en su presencia, pero además porque en estos programas existe una disponibilidad limitada de reforzamiento que generalmente deriva en reforzadores perdidos. No obstante, en el presente estudio estas características de los programas definidos temporalmente no tuvieron un efecto significativo tanto en la agudeza de los gradientes de generalización, como tampoco en el responder diferencial

terminal en los subciclos discriminativo y delta, al menos no cuando los estímulos de prueba se presentaron al inicio y la mitad de este último.

La agudización progresiva de los gradientes de generalización encontrada en el presente experimento, es consistente con estudios realizados fuera y dentro de la tradición de los programas definidos temporalmente. En el primer caso, utilizando tanto procedimientos de extinción como los de generalización mantenida. Anteriormente se señaló que, por ejemplo, utilizando la inclinación de línea como dimensión de estímulo y el procedimiento de extinción, Hearst y Koresko (1968) encontraron una relación positiva entre la agudeza del gradiente de generalización y el número de sesiones de entrenamiento. En el caso de los procedimientos de generalización mantenida, utilizando un programa de intervalo fijo y la frecuencia auditiva como dimensión de estímulo, Pierrel (1958) encontró que los gradientes de generalización se agudizaron conforme avanzó su experimento, al tiempo que la tasa de respuesta durante el E+ también disminuía. Utilizando programas definidos temporalmente Farmer, Schoenfeld y Harris (1966), así como Silver (1966), encontraron el mismo efecto conforme avanzaron las sesiones de sus respectivos estudios, utilizando distintas dimensiones de estímulo y tipos de reforzadores.

La agudización progresiva de los gradientes de generalización conforme avanzaron las sesiones experimentales del presente estudio, aunados a los resultados de los diversos estudios citados en el párrafo anterior, confirman que efectivamente el tiempo de exposición a las condiciones experimentales en el estudio de Ribes y Torres (1997), es insuficiente para determinar el grado de control que las señales agregadas en programas definidos temporalmente pueden ejercer sobre la ejecución de los organismos.

En lo que toca a la altura y agudeza de los gradientes de generalización, los resultados del presente experimento replican lo previamente reportado por Blough (1975), quien utilizando la longitud de onda como dimensión de estímulo y un procedimiento de generalización mantenida, encontró que los gradientes más agudos se obtienen durante la primera mitad de los ensayos de prueba, mientras que los gradientes obtenidos durante la segunda mitad son más planos y altos. Ambos estudios, sugieren que los gradientes planos observados en el estudio de Ribes y Torres (1997), pueden atribuirse no sólo al escaso número de sesiones experimentales implementadas, sino también al promedio de tasas de respuesta bajas y altas al inicio y al final del subciclo  $T^A$ , respectivamente.

En lo que toca a las tasas de respuesta durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$ , los resultados del presente experimento replican parcialmente lo reportado por Ribes y Torres (1997), ya que durante la primera mitad del experimento la tasa de respuesta durante el subciclo  $T^A$  fue mayor que la estimada durante el subciclo  $T^D$ . No obstante, dado que en el presente estudio se incrementó al doble el número de sesiones de exposición, también se observó que, al menos cuando los estímulos de prueba se presentaron al inicio y la mitad del subciclo  $T^A$ , las tasas de respuesta estimadas se invirtieron, es decir, para el final del experimento el responder se concentró en el subciclo  $T^D$  y disminuyó en el subciclo  $T^A$ .

El dato de la inversión en las tasas de respuesta durante los subciclos  $T^D$  y  $T^A$ , es consistente con la agudeza de los gradientes de generalización obtenidos en cada una de las tres posiciones temporales de presentación de los estímulos de prueba. Dicho en otras palabras, cuando los estímulos de prueba se presentaron al inicio y a la mitad del subciclo  $T^A$ , se observaron gradientes agudos y la tasa de respuesta terminal se concentró en el subciclo  $T^D$ , mientras que cuando los estímulos de prueba se presentaron al final del

subciclo  $T^{\Delta}$  los gradientes fueron planos o asimétricos y la tasa de respuesta se concentró durante dicho subciclo.

No obstante lo anterior, debe notarse que aunque la tasa de respuesta durante la primera mitad del experimento en todos los casos fue mayor durante el subciclo  $T^{\Delta}$  que durante el subciclo  $T^{\text{D}}$ , para la mayoría de los sujetos para los cuales los estímulos de prueba se presentaron al inicio y a la mitad del subciclo  $T^{\Delta}$ , los gradientes correspondientes a los primeros dos bloques de cinco sesiones mostraron una tasa de respuesta máxima ante el E+. En otras palabras, aunque la tasa de respuesta era más elevada durante el subciclo  $T^{\Delta}$ , ello no necesariamente implicó que la señal correlacionada con el subciclo  $T^{\text{D}}$  no ejerció control sobre el responder.

Estos resultados implican que el control del estímulo, al menos cuando se utilizan este tipo de programas, es mejor estimado mediante gradientes de generalización que mediante la contrastación de las tasas de respuesta durante los subciclos discriminativo y delta. El gradiente de generalización correspondiente al último bloque de cinco sesiones para el pichón #69, en el que la tasa de respuesta más elevada se estimó ante la señal de nueve puntos, confirma esta suposición, ya que para este sujeto la tasa de respuesta fue más elevada durante el subciclo  $T^{\Delta}$  a lo largo de todo el experimento. Nótese, sin embargo, que fue el único sujeto expuesto a los estímulos de prueba al final del subciclo  $T^{\Delta}$ , para el cual la tasa de respuesta durante dicho subciclo disminuyó para el final del experimento.

Finalmente, es de destacar que el efecto de inversión en las tasas de respuesta durante los subciclos  $T^{\text{D}}$  y  $T^{\Delta}$  observado en el presente estudio, replica datos obtenidos anteriormente por Arroyo, Díaz, Páez y Carpio (2000). Estos autores expusieron durante 20 sesiones a tres grupos de ratas a programas temporales señalados similares a los empleados por Ribes y Torres

(1996), pero en condiciones de reforzamiento contingente, no contingente y contingente demorado. Además, mientras los sujetos expuestos originalmente a la condición de reforzamiento contingente demorado fueron expuestos a 20 sesiones más de reforzamiento no contingente, los sujetos expuestos a las condiciones de reforzamiento contingente y no contingente fueron expuestos a 20 sesiones adicionales de reforzamiento demorado.

Los resultados del estudio de Arroyo y colaboradores (2000) replicaron los reportados por Ribes y Torres (1996), ya que durante las primeras 10 sesiones en la condición de reforzamiento contingente la tasa de respuesta más elevada se registró durante el subciclo  $T^{\Delta}$ , mientras que en las condiciones de reforzamiento no contingente y contingente demorado la tasa de respuesta más alta se registró en el subciclo  $T^{\text{D}}$ . No obstante, al igual que en el presente estudio, durante las últimas 10 sesiones de la condición de reforzamiento contingente las tasas de respuesta durante los subciclos  $T^{\text{D}}$  y  $T^{\Delta}$  se invirtieron.

En lo que se refiere al porcentaje de reforzadores obtenidos, en el presente estudio no se observó una relación clara respecto a la agudeza de los gradientes de generalización. Por ejemplo, en el caso de los pichones para los que los estímulos de prueba se presentaron al inicio del subciclo  $T^{\Delta}$ , básicamente todos los gradientes de generalización del sujeto que obtuvo el menor porcentaje de reforzadores a lo largo del experimento (Pichón #58) tuvieron el máximo de respuestas ante el E+, mientras que el sujeto que incrementó el porcentaje de reforzadores obtenidos en el tercer bloque de cinco sesiones (Pichón #57), comenzó a emitir más respuestas ante el estímulo de prueba de 16 puntos que ante el E+. Solamente para el Pichón #59 el porcentaje de reforzadores obtenidos estuvo correlacionado con la agudeza de los gradientes. Para este sujeto, un pequeño decremento en el porcentaje de reforzadores obtenidos en el segundo bloque de cinco sesiones, derivó en una



tasa de respuesta mas elevada ante el estímulo de prueba de seis puntos que ante cualquier otro, mientras que un segundo decremento en el cuarto bloque derivó en un incremento en la tasa de respuesta emitida ante el estímulo de prueba de dos puntos.

En el caso de los pichones para los que los estímulos de prueba se presentaron a la mitad del subciclo  $T^A$ , la relación entre los reforzadores obtenidos y la agudeza de los gradientes es ligeramente más directa, ya que para la última parte del experimento, cuando los gradientes fueron más agudos y simétricos, el porcentaje de reforzadores obtenidos fue mayor al 90% para los tres sujetos. No obstante, para dos de estos sujetos (pichones #65 y #66), el porcentaje de reforzadores obtenidos durante le primer bloque de cinco sesiones fue menor al 90% y, sin embargo, los gradientes durante ese bloque mostraron una tasa de respuesta más elevada durante el estímulo de nueve puntos que ante cualquier otro. Finalmente, en el caso de los pichones para los que los estímulos de prueba se presentaron al final del subciclo  $T^A$ , aunque para el Pichón #69, cuyo gradiente en el ultimo bloque de cinco sesiones mostró una tasa de respuesta más alta ante el estímulo de nueve puntos, el porcentaje de reforzadores obtenidos incrementó para el final del experimento, para el Pichón #68 el porcentaje de reforzadores obtenidos siempre estuvo cercano al 100% y, sin embargo, obtuvo gradientes totalmente planos a lo largo de todo el experimento.

Desde nuestra perspectiva, estos resultados sugieren que la idea de que los reforzadores perdidos son la explicación de la ausencia de control del estímulo en los programas definidos temporalmente, debería ser evaluada – probablemente de una mejor manera- mediante incrementos y decrementos en la probabilidad de reforzamiento y de presentación del E+ en el subciclo  $T^D$  (e.g., Carpio, González & Ribes, 1986; Hickman, 1984; Robles, 1984).

Aunque el porcentaje de reforzadores obtenidos no estuvo claramente correlacionado con la agudeza de los gradientes de generalización, su altura sí estuvo inversamente correlacionada.

Por ejemplo, en el caso de los pichones para los que los estímulos de prueba se presentaron al inicio del subciclo  $T^{\Delta}$ , los gradientes de generalización más altos fueron para el Pichón #58, que obtuvo el porcentaje de reforzadores más bajo a lo largo del experimento. Este dato confirma que en los programas definidos temporalmente, la tasa de respuesta está controlada por el intervalo entre reforzadores. En términos generales, se sabe que mientras más largo es el intervalo entre reforzadores mayor es tasa de respuesta, ello hasta un valor asintótico a partir del cual comienza a disminuir. Este efecto ha sido reportado tanto cuando el intervalo entre reforzadores se incrementa por reducciones en la probabilidad de reforzamiento (Carpio, González & Ribes, 1986) o por incrementos en la duración del ciclo T (e.g., Carpio, Hernández, Flores, Pacheco, Páez & Zamora, 1995). Básicamente, aunque el intervalo entre reforzadores era el mismo para los tres sujetos (el valor del ciclo T), los reforzadores perdidos resultaron en un intervalo entre reforzadores real más alto para el Pichón #58 que para los otros dos sujetos, incrementándose por tanto la tasa de respuesta para ese sujeto.

Los efectos del intervalo entre reforzadores sobre la tasa de respuesta, se confirma en el caso de los pichones para los que los estímulos de prueba se presentaron a la mitad del subciclo  $T^{\Delta}$ . Por ejemplo, cuando el intervalo entre reforzadores fue extremadamente largo, como en el caso del Pichón #66 en el segundo bloque de cinco sesiones, la tasa de respuesta disminuyó prácticamente hasta cero. Efectos similares del intervalo entre reforzadores sobre la tasa de respuesta durante los estímulos de prueba se observaron para los pichones #69 y #70, mientras que para el Pichón #68, para el cual el intervalo entre reforzadores fue prácticamente el mismo a lo largo de las

sesiones experimentales, la tasa de respuesta fue relativamente constante. Los datos del Pichón #65, para el cual el intervalo entre reforzadores fue también prácticamente el mismo a lo largo del experimento y, sin embargo, la tasa de respuesta también disminuyó ordenadamente, sugieren que el valor predictivo del intervalo entre reforzadores es interdependiente con el número de sesiones experimentales programadas (e.g., Cumming and Schoenfeld, 1958).

### **5.1. Comentarios finales**

La historia señala que en el caso particular de la teoría del condicionamiento formulada por Skinner (1938), las anomalías experimentales que influyeron en su caída como “el paradigma” en psicología (e.g., Brown & Jenkins, 1968; Falk, 1961; Shapiro, 1961; Williams & Williams, 1969), en muchos casos constituyeron únicamente la manipulación implícita de variables y parámetros no identificados (véase Cabrer, Daza & Ribes, 1975).

En el análisis experimental del comportamiento, históricamente se ha supuesto que basta la correlación entre un estímulo y el reforzador para que el primero de ambos desarrolle propiedades discriminativas (e.g., Morse & Skinner, 1958; Bower & Grusec, 1964). En esa medida, los estudios realizados por Ribes y sus colaboradores (1996; 1997; 2000) podrían verse como anomalías experimentales, sin embargo, al igual que en los otros casos, es probable que sus resultados sean únicamente el derivado de la manipulación no identificada de ciertos parámetros y variables.

Lo anterior puede demostrarse fácilmente analizando las condiciones experimentales en ellos implementadas. Por ejemplo, los resultados del estudio realizado por Ribes y Torres (1996), tasas de respuesta más elevadas en presencia del estímulo correlacionado con la menor probabilidad de reforzamiento, nada tienen de anómalos si consideramos que en los

programas definidos temporalmente, la tasa de respuesta está controlada por el intervalo entre reforzadores. Dado que el intervalo entre reforzadores era mayor para el subciclo  $T^{\Delta}$ , debido precisamente a las correlaciones diferenciales de probabilidad de reforzamiento, era de esperarse que la tasa de respuesta más alta se registrara durante dicho subciclo. Esta idea se ve apoyada por el hecho de que cuando la probabilidad de reforzamiento fue la misma para ambos subciclos, y por ende el intervalo teórico entre reforzadores también era el mismo en los dos casos, las tasas de respuesta tendieron a traslaparse.

Aunque en el caso del estudio realizado por Ribes y Torres (1997), en el que se obtuvieron gradientes de generalización planos utilizando la longitud de onda como dimensión de estímulo, no puede aplicarse el mismo análisis debido a que el reforzador estaba disponible sólo para uno de los subciclos del ciclo  $T$ , sí es posible hacer algunas observaciones que limitan el alcance de sus conclusiones. En primer lugar, destaca el haber utilizado ratas como sujetos experimentales, dada su conocida restricción sensorial respecto de los estímulos visuales. Por otro lado, pero aunado a lo anterior, llama la atención de que en su estudio más de la mitad de los estímulos de prueba se hayan presentado en una ubicación distinta a la del estímulo correlacionado positivamente con el reforzador, el cual, adicionalmente, jamás fue presentado como estímulo de prueba.

A pesar de que los resultados de Ribes y Torres (1997) pudieron ser atribuidos a cualquiera de los factores anteriormente descritos, así como al limitado número de sesiones implementadas (e.g., Arroyo, Díaz, Páez & Carpio, 2000), los autores concluyeron que la disponibilidad limitada de reforzamiento, la ausencia de algún patrón de respuestas ante el estímulo discriminativo, así como la pérdida de reforzadores, eran los responsables de la ausencia de control del estímulo. No obstante, como se pudo observar en el

presente estudio, si bien la pérdida de reforzadores influyó en la altura de los gradientes, confirmando así que la tasa de respuesta en este tipo de programas está controlada por el intervalo entre reforzadores, ninguno de los tres factores anteriores tuvo efectos importantes en su agudeza o en la tasa de respuesta terminal diferencial durante los subciclos discriminativo y delta, al menos no cuando los estímulos de prueba se presentaron al inicio y a la mitad del subciclo T<sup>A</sup>.

Además de confirmar que la agudeza del gradiente de generalización varía inversamente con la tasa de respuesta (e.g., Blough, 1975), los resultados del presente reporte de investigación extienden los resultados de Arroyo y colaboradores (2000), en el sentido de que no sólo el número de sesiones experimentales implementadas (e.g., Hearst & Koresko, 1968; Pierrel, 1958) sino igualmente la forma de estimación, son factores determinantes en la evaluación de las funciones de los estímulos en programas definidos temporalmente. Por otro lado, aunque los resultados de las investigaciones en torno al control del estímulo realizadas mediante programas definidos temporalmente, hasta este momento sugieren conclusiones distintas (e.g., Ribes & Torres, 1997 versus Silver, 1966), es probable que a partir la homogenización de las formas de estimación se logren no únicamente conclusiones similares, sino igualmente una integración de los distintos “fenómenos” reportados en el área, basada en la exploración de los parámetros temporales de estimulación que los determinan.

## 6. REFERENCIAS

- Arroyo, R., Díaz, F., Páez, A. & Carpio, C. (2000). *Funciones de estímulo en programas temporales de reforzamiento*. Programa y Memorias del Quinto Congreso Internacional sobre Conductismo y Ciencias de la Conducta. México: Fondo de Empresas de la Universidad Veracruzana.
- Blough, D. S. (1975). Steady state data and a quantitative model of operant generalization and discrimination. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*. 104, 3-21.
- Blough, P. & Blough, D. (1977). Animal psychophysics. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 514-539). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bower, G. & Grusec, T. (1964). Effect of prior pavlovian discrimination training upon learning an operant discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 7, 401-404.
- Brown, P. L. & Jenkins, H. M. (1968). Auto-shaping of the pigeon's keypeck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 11, 1-8.
- Cabrer, F., Daza, C. & Ribes, E. (1975). Teoría de la conducta: ¿Nuevos conceptos o nuevos parámetros?. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 1, 191-212.
- Carpio, C. (1990). Una aproximación paramétrica al análisis de la conducta. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 16, 65-83.

- Carpio, C., González, R. & Ribes, E. (1986). Probabilidad de reforzamiento y su señalización en un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 12, 89-104.
- Carpio, C., Hernández, R., Flores, C., Pacheco, V., Páez, A. & Zamora, A. (1995). Parámetros temporales en el control de la tasa de respuesta. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 21, 3-10.
- Catania, A. C. & Gill, C. A. (1964). Inhibition and behavioral contrasts. *Psychonomic Science*. 1, 257-258.
- Cumming, W. W. & Schoenfeld, W. N. (1958). Behavior under extended exposure to a high value fixed-interval reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1, 245-263.
- Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus control: Part I. *The Behavior Analyst*. 18, 51-68.
- Falk, J. L. (1961). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*. 133, 195-196.
- Farmer, J. & Schoenfeld, W. N. (1966). Varying temporal placement of an added stimulus in fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 9, 369-375.
- Farmer, J., Schoenfeld, W. N. & Harris, A. H. (1966). Generalization gradients from "reaction time" or latencies of the white rat to visual brightness. *Psychonomic Science*. 4, 23-24.

- Farthing, G. W. (1974). Behavioral contrast with multiple positive and negative stimuli on a continuum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 419-425.
- Ferster, C. B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- Guttman, N. (1963). Laws of behavior and facts of perception. En S. Koch (Ed.), *Psychology: A study of a science* (pp.114-178). New York: McGraw-Hill.
- Guttman, N. & Kalish, H. I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88.
- Hanson, H. M. (1959). Effects of discrimination training on stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 321-334.
- Haber, A. & Kalish, H. I. (1963). Prediction of discrimination from generalization after variations in schedule of reinforcement. *Science*, 142, 412-413.
- Harrison, J. M. (1991). Stimulus control. En I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Techniques in the behavioral and neural sciences: Vol. 6. Experimental analysis of behavior* (Part 1, pp. 251-299). Amsterdam: Elsevier.
- Hearts, E. (1960a). Simultaneous generalization gradients for appetitive and aversive behavior. En R. N. Haber (Ed.), *Current research in motivation* (pp. 540-543). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Hearst, E. (1960b). Multiple schedules of time-correlated reinforcement. *Journal of the experimental Analysis of Behavior*, 33, 49-62.



- Hearst, E., Besley, S. & Farthing, G. W. (1970). Inhibition and the stimulus control of operant behavior. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*. 14, 373-409.
- Hearts, E. & Koresko, M. B. (1968). Stimulus generalization and amount of prior training on variable interval reinforcement. *Journal of Comparative Physiological Psychology*. 66, 133-138.
- Hearts, E., Koresko, M. B. & Poppen, R. (1964). Stimulus generalization and the response-reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 7, 369-380.
- Heinemann, E. G. & Rudolph, R. L. (1963). The effect of discriminative training on the gradient of stimulus-generalization. *American Journal of Psychology*. 76, 653-658.
- Herrick, R. M., Mayers, J. L. & Korotkin, A. L. (1959). Changes in  $S^D$  and  $S^R$  rates during the development of an operant discrimination. *Journal of Comparative Physiological Psychology*. 52, 359-363.
- Hickman, R. H. (1984). *Efectos de la manipulación paramétrica de un estímulo reforzante y un estímulo neutro en sistemas T*. Tesis de licenciatura inédita. UNAM ENEP Iztacala.
- Hinson, J. M. & Malone, J. C. (1980). Local contrast and maintained generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 34, 263-272.

- Honig, W. K. (1969). Attentional factors governing the slope of the generalization gradient. En R. M. Gilbert & N. S. Sutherland (Eds.), *Animal discrimination learning* (pp. 35-62). London: Academic Press.
- Honig, W. K., Boneau, C. A., Burstein, K. R. & Pennypacker, H. S. (1963). Positive and negative generalization gradients obtained after equivalent training conditions. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 56, 111-116.
- Honig, W. K. & Urcuioli, P. J. (1981). The legacy of Guttman and Kalish (1956): Twenty-five years of research on stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 36, 405-445.
- Jenkins, H. M. & Harrison, R. H. (1960). Effect of discrimination training on auditory generalization. *Journal of Experimental Psychology*. 59, 246-253.
- Jenkins, H. M. & Harrison, R. H. (1962). Generalization gradients of inhibition following auditory discrimination learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 5, 435-441.
- Kalish, H. I. (1969). Stimulus generalization. En M. H. Marx (Ed.), *Learning: Processes* (pp. 207-297). Toronto: Macmillan.
- Kalish, H. I. & Haber, A. (1965). The prediction of discrimination from generalization following variations in deprivation level. *Journal of Comparative Physiological Psychology*. 60, 125-128.

- Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral psychology: A sample of scientific system construction*. Bloomington: Principia Press.
- Lattal, K. A. (1973). Response-reinforcer dependence and independence in multiple and mixed schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 20, 265-271.
- Mackintosh, N. J. (1977). Stimulus control: Attentional factors. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 481-513). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Malone, J. C. (1975). Stimulus specific contrast effects during operant discrimination learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 24, 281-289.
- Morse, W. E. & Skinner, B.F. (1958). Some factors involved in stimulus control of operant behavior. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*. 1, 103-107.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes: The physiological activity of the cerebral cortex*. London: Oxford University Press.
- Pierrel, R. (1958). A generalization gradient for auditory intensity in the rat. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1, 303-313.
- Pierrel, R. & Sherman, J. G. (1960). Generalization of auditory intensity following discrimination training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 3, 313-322.
- Purtle, R. B. (1973). "Peak shift: A review". *Psychological Bulletin*. 80, 408-421.

- Reynolds, G. S. (1961a). An analysis of interactions in a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 4, 107-117
- Reynolds, G. S. (1961b). Behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 4, 57-71.
- Reynolds, G. S. (1961c). Contrast, generalization and the process of discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 4, 289-294.
- Ribes, E. & Carpio, C. (1991). Análisis de los parámetros de estímulo que regulan la conducta animal. En V. Colotla (Ed.), *La investigación del comportamiento en México* (pp. 184-210). México: AIC, CONACYT, SMAC, UNAM.
- Ribes, E. (1997). The stimulus in behavior theory: Event or function? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 23, 147-160.
- Ribes, E. & López, F. (1979). Efectos de un estímulo delta en la adquisición de respuestas concurrentes bajo un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 5, 27-39.
- Ribes, E. & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Ribes, E. & Torres, C. (1996). Efectos de la variación en la probabilidad de reforzamiento correlacionada con dos estímulos neutros en un programa definido temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 22, 41-78.

- Ribes, E. & Torres, C. (1997). Stimulus and functions: lack of discrimination or overgeneralization?. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 23, 249, 274.
- Ribes, E., Torres, E. & Mayoral, A. (2000). Efectos de la ausencia y presencia de estímulos correlacionados con distintas probabilidades de reforzamiento y con extinción en programas definidos temporalmente. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 26, 327-354.
- Rilling, M. (1977). Stimulus control and inhibitory processes. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 432-480). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Rilling, M., Caplan, H. J., Howard, R. C. & Brown, C. H. (1975). Inhibitory stimulus control following errorless discrimination training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 24, 121-133.
- Robles, M. S. (1984). *Intromisión de un estímulo y probabilidad de reforzamiento: Un análisis paramétrico*. Tesis de Licenciatura inédita. UNAM ENEP Iztacala.
- Schmajunk, N. A. & Holland, P. C. (1998). *Occasion setting: Associative learning and cognition in animals*. Washington DC: American Psychological Association.
- Schoenfeld, W. N. & Cole, B. K. (1972). *Stimulus schedules: The t-tau system*. New York: Harper and Row.

- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W. & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 42, 563-570.
- Shapiro, M. M. (1960). Salivary respondent conditioning during lever-pressing in dogs. *Science*. 132, 619-620.
- Sidman, M. (1961). Stimulus generalization in an avoidance situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 4, 157-169.
- Silver, M. P., 1966. *Stimulus generalization gradients under a temporally defined schedule of negative reinforcement*. Tesis doctoral inédita, Columbia University.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton Century Crofts.
- Skinner, B.F. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*. 38, 168-172.
- Smith, M. H. & Hoy, W. J. (1954). Rate of response during operant discrimination. *Journal of Experimental Psychology*. 48, 259-264.
- Spence, K. W. (1937). The differential response in animals to stimuli varying with a single dimension. *Psychological Review*. 44, 430-444.
- Switalski, R. W., Lyons, J. & Thomas, D. R. (1966). Effects of intradimensional training on stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*. 72, 661-666.

- Terrace, H. S. (1966a). Stimulus control. En W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application*. (pp. 271-344). New York: Appleton Century Crofts.
- Terrace, H. S. (1966b). Behavioral contrast and the peck shift: effects of extended discrimination training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 9, 613-617.
- Thomas, D. R. & King, R. A. (1959). Stimulus generalization as a function of level of motivation. *Journal of Experimental Psychology*. 57, 323-328.
- Walker, & Branch, (1998). Effects of variable-interval value and amount of training on stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 70, 139-163.
- Wilkie, D. M. (1974). Stimulus control of responding during a fixed-interval reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 21, 425-432.
- Williams, D. R. & Williams, H. (1969). Auto-maintenance in the pigeon: sustained pecking despite contingent nonreinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 12, 511-520.
- Zeiler, M. D. (1968). Fixed and variable schedules of response independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 11, 405-414.