

01985
/



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE PSICOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Efectos de Variar la Probabilidad de la Comida,
la Duración del Intervalo entre Comidas y la Duración
del estímulo sobre el Beber Inducido por el Programa
en Ratas**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN PSICOLOGIA
PRESENTA**

RAUL AVILA SANTIBAÑEZ

DIRECTOR DE TESIS :

DR. CARLOS BRUNER ITURBIDE

COMITE :

DRA. SARA EUGENIA CRUZ MORALES

DR. FLORENTE LOPEZ RODRIGUEZ

DR. JAVIER NIETO GUTIERREZ

DR. KENNON ANDY LATTAL

SUPLENTES :

DR. PEDRO ARRIAGA RAMIREZ

DRA. ROSALVA CABRERA CASTAÑON



MEXICO, D. F.

2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A LA MEMORIA DE

RAÚL Y REGINA

LOURDES

ALFONSA

A

VICTOR Y ERIKA

A

SOLEDAD, SONIA, ALICIA Y RAÚL ALFONSO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso
contenido de mi trabajo recepcionado

NOMBRE: Raúl Avelar
Santibáñez

FECHA: 14 de noviembre, 2002

FIRMA: [Firma]

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó con el apoyo del subsidio número 35011-H otorgado por CONACYT a mi director de tesis para conducir el proyecto titulado El condicionamiento Pavloviano de conductas inducidas.

El autor reconoce su deuda con su director de tesis Dr. Carlos A. Bruner por su constante asesoría en la elaboración del presente trabajo, muchas gracias.

El autor agradece a sus sinodales Dra. Sara E. Cruz, Dr. Florente López, Dr. Javier Nieto, Dr. Andy Lattal, Dr. Pedro Arriaga y Dra. Rosalva Cabrera por su atención al presente trabajo.

El autor también agradece a sus compañeros del laboratorio de Condicionamiento Operante su apoyo y especialmente a Rogelio Escobar Hernández por su constante e incondicional ayuda en todo el proceso de elaboración de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

| | PÁGINA |
|--|--------|
| Resumen..... | vii |
| Abstract..... | ix |
| INTRODUCCION..... | 1 |
| Propósito del estudio..... | 11 |
| METODO GENERAL..... | 15 |
| EXPERIMENTO 1.- EFECTOS DE VARIAR LA PROPORCIÓN DE PRESENTACIONES DE UN TONO SEGUIDAS POR COMIDA..... | 20 |
| EXPERIMENTO 2.- EFECTOS DE VARIAR LA DURACIÓN DEL INTERVALO ENTRE COMIDAS..... | 27 |
| EXPERIMENTO 3.- EFECTOS DE VARIAR LA DURACIÓN DEL TONO... | 44 |
| DISCUSION GENERAL..... | 53 |
| REFERENCIAS..... | 65 |

LISTA DE TABLAS

| | PÁGINA |
|---|--------|
| Tabla 1.- Tasa de lengüetazos post-comida y post-tono.... | 25 |
| Tabla 2.- Tasa de lengüetazos en tres tercios del intervalo entre comidas..... | 36 |
| Tabla 3.- Coeficientes F del análisis de varianza..... | 38 |

LISTA DE FIGURAS

| | PÁGINA |
|---|--------|
| Figura 1.- Cámara experimental..... | 17 |
| Figura 2.- Procedimiento del Experimento 1..... | 22 |
| Figura 3.- Procedimiento del Experimento 2..... | 29 |
| Figura 4.- Distribución temporal del beber en el intervalo entre comidas sin y con un tono añadido..... | 32 |
| Figura 5.- Tasa de lengüetazos en los tercios del intervalo entre comidas..... | 41 |
| Figura 6.- Procedimiento del Experimento 3..... | 46 |
| Figura 7.- Distribución temporal de la tasa de lengüetazos en el intervalo entre comidas para las diferentes duraciones del tono..... | 49 |

Resumen

En tres experimentos diferentes se exploraron los efectos de tres variables sobre la ocurrencia del beber después o durante la presentación de un estímulo (un tono). En el primer experimento se determinaron los efectos de la proporción de presentaciones del tono seguidas por comida sobre la ocurrencia del beber post-tono. En el segundo experimento se investigaron los efectos de variar la duración del intervalo entre comidas con y sin un tono añadido sobre la distribución temporal del beber. En el tercer experimento se exploraron los efectos de alargar la duración de un tono contiguo con la comida subsecuente sobre la ocurrencia del beber durante su presentación. Se encontró que independientemente de la proporción de presentaciones del tono seguidas por comida, el beber ocurrió confiablemente después de ambos, la presentación de la comida o del tono (Experimento 1). La distribución temporal del beber dependió de la duración del intervalo entre comidas, independientemente de la presencia del tono (Experimento 2). Para todas las duraciones del tono el beber fue relativamente bajo durante su presencia (Experimento 3). Se concluyó que los efectos de la proporción de presentaciones del tono seguidas por comida y de la duración del intervalo entre comidas sobre la ocurrencia del beber después de la presentación del tono fueron impredecibles. Los efectos de alargar la duración

del tono contiguo con la comida subsecuente sobre la ocurrencia del beber sugirieron que el tono adquirió una función supresora sobre el beber en su presencia y que sirvió como un estímulo discriminativo para la conducta relacionada con el consumo de la comida, como aproximarse al área del comedero.

Abstract

The effects of three variables on drinking occurrence during or after a stimulus presentation were investigated in three experiments. In the first experiment the effects of the proportion of stimuli followed by food on post-food and post-stimulus drinking were tested. In the second experiment the effects of interfood-interval duration with and without an added stimulus on the temporal distribution of drinking were investigated. In the third experiment the effects of lengthening the duration of a stimulus contiguous with the subsequent food on drinking during the stimulus presentation were explored. It was found that independently of the proportion of stimuli followed by food, drinking occurred reliably after both, food and stimulus presentations (Experiment 1). The temporal distribution of licking depended on interfood-interval duration, independently of the presence of an added stimulus (Experiment 2). Drinking was low during stimulus presentation independently of its duration (Experiment 3). It was concluded that the effects of the proportion of stimuli followed by food and of the interfood interval on drinking after the stimulus presentation were unpredictable. The effects of lengthening the duration of a stimulus contiguous with the subsequent food suggested that the stimulus acquired a suppressive function on drinking during its presence and served as a discriminative stimulus

for food-related behavior, such as tray-approach behavior.

Falk (1961) expuso a ratas privadas de alimento a un programa de intervalo variable (IV) 60 s por comida en una cámara experimental la cual, además de una palanca y de un recipiente para la comida, tenía disponible un tubo de metal conectado a una botella con agua. En sesiones de aproximadamente 3 horas los sujetos bebieron en promedio 29 mililitros de agua por hora. En contraste con el consumo de agua promedio de las ratas de 1 ml/hr en su caja habitación, en la cual el agua estaba disponible todo el tiempo, el volumen de agua que las ratas consumieron en la cámara experimental fue excesivo y, por lo tanto, Falk llamó al fenómeno "polidipsia psicógena" o simplemente polidipsia. Además de su carácter excesivo, otro aspecto de la polidipsia que Falk destacó fue que las ratas bebieron agua inmediatamente después de la entrega de cada comida.

Después del reporte inicial de Falk (1961), en investigaciones posteriores se evaluó la contribución de algunas variables a la ocurrencia de la polidipsia. Por ejemplo, se determinó el efecto sobre la polidipsia de variar el tipo y la composición del alimento que se empleó como reforzador (Falk, 1967), el nivel de privación de comida del sujeto (Falk, 1969), la magnitud de reforzamiento (Bond, 1973), la clase de solución líquida que se presenta al sujeto (Falk, 1966) y el tipo de programa de reforzamiento empleado para inducir el consumo de agua (cf. Christian, Schaeffer, & King, 1977, para una revisión del número de programas empleados). De la

investigación de estas variables se concluyó que privar de alimento al sujeto, mantener agua disponible durante la sesión y presentar comida espaciada eran condiciones necesarias para que los sujetos bebieran agua en la cámara experimental.

Se propusieron dos hipótesis para explicar la ocurrencia del consumo de agua inmediatamente después de la presentación de la comida. Primero, la hipótesis post-prandial que sugiere que los sujetos beben agua después de cada entrega de comida porque esta última les provoca sed (e.g., Lotter, Woods, & Vasselli, 1973; Stein, 1964). Segundo, la hipótesis "discriminativa" del reforzador en la cual se sugirió que los sujetos beben agua después de la comida porque cada entrega de la comida señala un período posterior donde la probabilidad de recibir más comida es muy baja (e.g., Falk, 1971; Staddon, 1977). Se sugirió (e.g., Alferink, Bartness, & Harder, 1980) que para probar cuál de las hipótesis previas era correcta debían separarse las propiedades "discriminativas" de las propiedades post-prandiales de la entrega de la comida. La estrategia que se siguió para separar estas propiedades de la comida fue determinar si los sujetos bebían agua inmediatamente después de un estímulo neutral intercalado entre presentaciones espaciadas de la comida. Esto es, al intercalar presentaciones espaciadas de un estímulo neutral y de comida ambos, la comida y el estímulo señalan un período posterior de ausencia de comida y en términos de la

hipótesis "discriminativa" se esperaría que los sujetos bebieran agua tanto después de la comida como después del estímulo. Por otra parte, sólo la comida genera la conducta consumatoria asociada y la sed que provoca el consumo de comida seca y de acuerdo con la hipótesis post-prandial los sujetos beberían agua exclusivamente después de la presentación de la comida.

En una serie de estudios se usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables para probar, conforme a las hipótesis post-prandial y "discriminativa", si las ratas bebían agua después de un estímulo neutral intercalado entre presentaciones espaciadas de la comida. A continuación se describirán los estudios que usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos y posteriormente se describirán los estudios que usaron programas de reforzamiento de segundo orden variables.

Programas de reforzamiento de segundo orden fijos

Rosenblith (1970) expuso a ratas a un programa de reforzamiento de segundo orden Razón Fija 3 Intervalo Fijo 1 minuto (RF 3 (IF 1 min: E^D)) en el cual un estímulo breve (un destello de la luz general y un click durante 2 s) siguió a la primera presión a la palanca después de que terminó cada uno de los primeros dos intervalos fijos. El estímulo breve y el reforzador (una bolita de comida de 45 mg) siguieron a la primera presión a la palanca después de

que terminó el tercer intervalo fijo. Se presentaron 40 reforzadores por sesión y se registraron los lengüetazos a un tubo de metal que estaba conectado a una botella con agua en un registrador acumulativo. También se registró el volumen de agua consumida por sesión. Rosenblith encontró que en las primeras sesiones de exposición al programa los sujetos lengüetearon el tubo sólo después de las presentaciones de la comida y, conforme transcurrieron las sesiones de exposición al programa, los sujetos también lengüetearon el tubo después de las presentaciones sólo del estímulo breve. En una segunda fase, Rosenblith mantuvo constantes los valores del programa de reforzamiento de segundo orden pero cambió la magnitud de reforzamiento de una bolita de comida de 45 mg a una bolita de 250 mg. En esta condición se presentaron 30 reforzadores por sesión. Por comparación con el volumen de agua consumida en la condición con una bolita de comida de 45 mg, el aumentar la magnitud de reforzamiento resultó en un aumento substancial del volumen de agua consumida por sesión. Las ratas también lengüetearon el tubo tanto después de la presentación del estímulo breve como después de la entrega del reforzador.

Porter, Arazie, Holbrook, Cheek, y Allen (1975, Experimento 3) reprodujeron el programa de reforzamiento de segundo orden fijo empleado por Rosenblith y encontraron que sólo una de las tres ratas expuestas al procedimiento bebió agua después de las presentaciones aisladas del estímulo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Allen y Porter (1977, Experimento 1) también emplearon un programa de reforzamiento de segundo orden fijo RF 3 (IF 1 min: E^D). En una primera fase entregaron una bolita de comida de 45 mg a dos ratas y colocaron un tubo de metal para dispensar agua a 4.5 cm a la izquierda de la palanca y para otras dos ratas el tubo se colocó a 12.5 cm a la izquierda de la palanca. El estímulo breve consistió en un apagón de la luz general durante 2 s y de la iluminación simultánea de una luz que se encontraba arriba de la palanca. Después de 30 sesiones se aumentó la magnitud de reforzamiento de una bolita de comida de 45 mg a 5 bolitas de comida de 45 mg. Allen y Porter encontraron que bajo la magnitud de reforzamiento pequeña (una bolita de comida de 45 mg) la cantidad de agua que las ratas bebieron después de la presentación del estímulo breve fue insignificante, independientemente de la distancia entre el tubo y la palanca. Sin embargo, cuando se aumentó la magnitud de reforzamiento a cinco bolitas de comida tres de los cuatro sujetos bebieron más agua después del estímulo. Este hallazgo fue similar al reportado por Rosenblith quien en su Experimento 2 encontró el mismo efecto de aumentar la magnitud de reforzamiento sobre el beber post-estímulo.

Programas de reforzamiento de segundo orden variables

Porter y Kenshalo (1974) extendieron los hallazgos de Rosenblith de un programa de reforzamiento de segundo orden fijo a un programa de reforzamiento de segundo orden

variable. Específicamente, en una primera condición expusieron a monos rhesus a un programa de reforzamiento de intervalo fijo en el cual jalar una palanca después de 60 s resultó en un estímulo breve (un apagón de 2 s del generador de ruido blanco) seguido inmediatamente por el reforzador. Se presentaron 70 estímulos seguidos por la comida en cada sesión. En la segunda condición el reforzador siguió al estímulo breve sólo en el 80% de los intervalos fijos. Encontraron que los sujetos bebieron agua tanto en los intervalos precedidos por el reforzador como en los intervalos precedidos sólo por el estímulo breve.

Porter et al. (1975, Experimento 1) intentaron reproducir con ratas los resultados de Porter y Kenshalo y así extender la generalidad de su hallazgo respecto de la ocurrencia del beber post-estímulo de programas de reforzamiento de segundo orden fijos a programas de reforzamiento de segundo orden variables con ratas como sujetos. Expusieron a seis ratas a un programa de reforzamiento de intervalo fijo en el cual la primera presión a una palanca después de 60 s resultó en la presentación de un estímulo breve que fue seguido inmediatamente por comida conforme a un porcentaje de reforzamiento preestablecido. En tres condiciones sucesivas Porter et al. establecieron el porcentaje de reforzamiento en 100, 90 y 100% y el estímulo breve consistió en un breve destello de la luz general y la operación de un dispensador de comida vacío. En las tres condiciones programaron 60

intervalos fijos y en la segunda condición entregaron 54 reforzadores. Encontraron que cambiar el porcentaje de reforzamiento de 100 a 90% resultó en un aumento del consumo de agua en los intervalos precedidos por la comida, mientras que en los intervalos precedidos sólo por el estímulo breve el consumo de agua fue insignificante. Dado que Porter et al. observaron una tasa de presiones a la palanca estable tanto en los intervalos precedidos por la comida como los precedidos sólo por el estímulo, los autores sugirieron que la competencia entre el palanquear y el beber agua podía resultar en un consumo de agua muy bajo en los intervalos precedidos solo por el estímulo. Por lo tanto, en un segundo experimento establecieron un porcentaje de reforzamiento del 90% y retiraron la palanca durante los primeros 30 s de cada intervalo. Sin embargo, igual que en el primer experimento los sujetos bebieron agua sólo en los intervalos precedidos por la comida.

Allen, Porter, y Arazie (1975) sugirieron la posibilidad de que los sujetos bebieran agua después del estímulo breve sólo cuando el 33% de los intervalos terminan con comida como en el estudio de Rosenblith, pero no cuando el 90% de los intervalos terminan con comida como en los experimentos de Porter et al. Es decir, el beber post-estímulo podía ocurrir sólo bajo condiciones de probabilidad de reforzamiento relativamente bajas. Para probar esta hipótesis Allen et al. expusieron a seis ratas a un programa de reforzamiento de intervalo fijo en el cual

una presión a una palanca después de 60 s resultó en un estímulo breve de un segundo (el ruido de un dispensador de comida y una luz) que fue seguido por comida conforme a un porcentaje de reforzamiento preestablecido. En condiciones sucesivas Allen et al. establecieron el porcentaje de reforzamiento en 100, 90, 30, 70, 10, 50 y 100% en este orden. Expusieron a los sujetos a la primera condición de 100% de reforzamiento durante 33 sesiones, a la de 90% durante 20 sesiones y a cada uno de los otros porcentajes de reforzamiento durante 10 sesiones. Registraron la duración de los períodos de beber después de la entrega del reforzador o de la presentación sólo del estímulo breve. Encontraron que la duración de los períodos de beber y, por lo tanto, el consumo de agua por sesión aumentaron al disminuir el porcentaje de presentaciones del reforzador de 100 a 10%. Sin embargo, sólo una de las seis ratas bebió agua después de las presentaciones del estímulo breve y su consumo fue progresivamente menor conforme se disminuyó el porcentaje de reforzamiento.

Dado que en los estudios previos que usaron tanto programas de reforzamiento de segundo orden fijos como variables se alternó la presentación contigua del estímulo y de la comida subsecuente con presentaciones aisladas del estímulo, Corfield-Sumner, Blackman, y Stainer (1977) sugirieron que posiblemente las presentaciones contiguas estímulo-comida suprimían el control que el estímulo podía adquirir sobre el beber. Por lo tanto, Corfield-Sumner et

al. usaron un programa de reforzamiento de segundo orden variable en el cual el estímulo y la comida nunca ocurrieron juntos. Expusieron a tres ratas a un programa de reforzamiento de segundo orden variable RV 2 (IF 1 min: E^N) en el cual la primera respuesta después de 60 s produjo comida o un estímulo breve pero no ambos. Expusieron a otras tres ratas a un programa de reforzamiento RV 2 (TF 1 min: E^N) en el cual la presentación del estímulo breve o del reforzador fue independiente de la respuesta de presión a la palanca. El reforzador consistió en la entrega de cuatro bolitas de comida (de 45 mg cada una) y el estímulo breve consistió en la presentación durante 1.5 s de un ruido blanco con la luz general de la caja apagada. Corfield-Sumner et al. condujeron 45 sesiones de 61 componentes de intervalo fijo cada una. Encontraron que las ratas expuestas al programa de reforzamiento dependiente de una respuesta previa bebieron después del 100% de los intervalos que siguieron a la entrega de comida y bebieron en un 75% de los intervalos que siguieron al estímulo breve. Las tres ratas que expusieron al programa de reforzamiento independiente de la conducta bebieron confiablemente después de la entrega de la comida (el 100% de los intervalos) pero bebieron en menos del 40% de los intervalos que siguieron al estímulo.

En un segundo experimento Allen y Porter (1977, Experimento 2) compararon el efecto sobre el beber post-estímulo de intercalar presentaciones estímulo-comida con

presentaciones sólo del estímulo o de la comida en programas de reforzamiento de segundo orden fijos y variables. Expusieron a ocho ratas a un programa de reforzamiento de segundo orden fijo y otras ocho ratas a un programa de reforzamiento de segundo orden variable. Para los dos tipos de programa, el reforzador consistió en la entrega de cinco bolitas de comida (de 45 mg cada una). En una primera fase omitieron la presentación de estímulos produciendo un programa de reforzamiento tándem de segundo orden RF 3 o RV 3 (IF 40 s). En la segunda fase presentaron el estímulo breve sólo al final de los intervalos en los cuales no entregaron el reforzador, generando programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables RF 3 o RV 3 (IF 40 s: E^N), en los cuales el estímulo y la comida no se aparearon. Finalmente, Allen y Porter presentaron el estímulo breve al final de todos los intervalos, terminaran con o sin reforzador, generando programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables RF 3 o RV 3 (IF 45 s: E^D), en los cuales se aparearon el estímulo breve y la comida. En esta última fase para la mitad de los animales de cada grupo el principio del estímulo breve de 2 s coincidió con la entrega de las cinco bolitas. Para los otros sujetos se presentó el estímulo breve 2 s antes de la entrega del reforzador. Se entregaron 20 reforzadores por sesión y cada condición se condujo por lo menos 10 sesiones. El volumen de agua consumida por sesión fue igual entre los sujetos expuestos a los programas de

reforzamiento de segundo orden de razón fija y de razón variable. El volumen de agua que consumieron las ratas también fue igual entre el programa tándem y los programas con estímulos añadidos. Tampoco hubo diferencias en el consumo de agua por sesión entre las condiciones de apareamiento simultáneo o demorado.

Mientras que en los estudios previos se varió la presentación aislada del estímulo breve con la presentación contigua del estímulo y la comida, Stone, Lyon, y Anger (1978) evaluaron el efecto de presentar un estímulo contiguo con la comida sobre la ocurrencia del beber durante el estímulo. Expusieron a dos ratas a la presentación espaciada de un estímulo de 15 s seguido inmediatamente por comida y para otras dos ratas presentaron el estímulo al azar con respecto a la entrega de la comida. Encontraron que la tasa de lengüetazos fue mayor durante el estímulo que se presentó al azar que durante el estímulo contiguo con la siguiente comida.

Propósito del estudio

De la revisión de los estudios que emplearon programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables se puede concluir que se han reportado resultados mixtos respecto de la ocurrencia del beber post-estímulo en ambos tipos de programas. Por ejemplo, en el experimento de Rosenblith (1970) y en el Experimento 1 de Allen y Porter (1977) que usaron un programa de reforzamiento de segundo

orden fijo se encontró que el beber ocurrió tanto después de la comida como después del estímulo breve. Sin embargo, Porter et al. (1975, Experimento 3) también usaron un programa de reforzamiento de segundo orden fijo y encontraron que el beber ocurrió sólo después de la presentación de la comida. De los estudios que emplearon programas de reforzamiento de segundo orden variables sólo en el experimento de Corfield-Sumner et al. (1977) se encontró que el beber ocurrió tanto en los intervalos precedidos por la comida como en los intervalos precedidos sólo por el estímulo. Estos hallazgos mixtos no apoyaron a ninguna de las hipótesis sobre el beber y tampoco fueron concluyentes respecto de cuáles son las variables responsables del control que el estímulo puede ejercer sobre el beber después de su presentación.

La tesis del presente trabajo es que los hallazgos mixtos de los estudios previos pueden ser el resultado de valores o combinaciones de variables que pueden estar confundidas entre sus procedimientos. Por ejemplo, en los programas de reforzamiento de segundo orden fijos el número de presentaciones contiguas entre el estímulo y la comida se mantuvo constante y en los programas de reforzamiento de segundo orden variables esta variable independiente varió azarosamente. Mientras que en los programas de reforzamiento de segundo orden fijos se mantuvo constante la duración del intervalo entre comidas programado, en los programas de reforzamiento de segundo

orden variables se varió al azar la duración del intervalo entre comidas. Mientras que en la mayoría de los estudios se usó un estímulo breve (1 ó 2 s) y se concentraron en la ocurrencia del beber post-estímulo, sólo en un estudio se determinó el efecto de un estímulo relativamente largo (15 s) sobre la ocurrencia del beber en su presencia. Tanto en los programas de reforzamiento de segundo orden fijos como en los variables la presentación del estímulo y/o de la comida dependieron de la ocurrencia de una presión a una palanca. Esta dependencia respuesta-estímulo o respuesta-comida pudo contribuir a que el intervalo entre presentaciones de los estímulos o aún el número de presentaciones contiguas del estímulo y la comida variaran dentro de una misma sesión.

En un intento por determinar las condiciones responsables del control que un estímulo neutral puede adquirir sobre el beber agua, en el presente estudio se dedujeron tres variables de los procedimientos de los estudios previos y se exploraron sistemáticamente bajo condiciones de presentación de la comida y del estímulo independiente de la conducta del sujeto. Las variables son la proporción de presentaciones del estímulo seguidas inmediatamente por la comida, la duración del intervalo entre comidas y la duración del estímulo. Las razones para probar los efectos de estas tres variables sobre la ocurrencia del beber después o durante el estímulo neutral se describen en la introducción de cada uno de los tres

experimentos que se presentan a continuación.

MÉTODO GENERAL

Sujetos

Se emplearon ratas machos Wistar de tres meses de edad al inicio de cada experimento y sin historia experimental. Se colocó a los sujetos en cajas habitación individuales con acceso libre al agua en cada experimento. En cada uno de los experimentos se mantuvo a todos los sujetos al 80% de su peso en alimentación libre.

Aparatos

Se usó una microcomputadora (IBM-286) conectada con tres cámaras experimentales mediante una interfase (MED Assoc.) para presentar el estímulo y la comida y para registrar los datos de cada experimento.

Se colocó cada una de las cámaras (BRS/LVE) dentro de una caja sonoamortiguada de madera equipada con un ventilador para facilitar la circulación de aire. En el extremo derecho del panel frontal de cada una de las cámaras se colocó un recipiente de metal para la comida y se conectó con un dispensador (MED Assoc.) que entregaba bolitas de comida de 25 mg elaboradas con polvo de alimento para ratas de la marca Harlan-Teklad. En el extremo izquierdo del panel había un orificio de 1.5 cm de diámetro y 6 mm atrás del orificio se colocó un tubo de metal que estaba conectado a una botella con agua. El tubo tenía una inclinación de aproximadamente 30 grados para facilitar el

flujo del agua desde la botella hasta la punta del tubo. Se conectó el tubo y el piso de barras de metal de la cámara a un contador de lengüetazos (MED Assoc.). En la parte posterior del panel se montó un *sonalert* que se usó para presentar un tono (de 3 kHz y 60 dB aproximadamente). Al centro del panel y a 18 cm del piso de la cámara se colocó un foco de 28 v que proporcionó la iluminación general de la cámara. Se colocaron las cámaras experimentales en un cuarto separado del equipo de programación y del resto del laboratorio como una precaución contra ruidos indeseables. En la Figura 1 se muestra un dibujo del panel en el cual se montaron los accesorios de las cámaras experimentales que se usaron en la presente investigación.

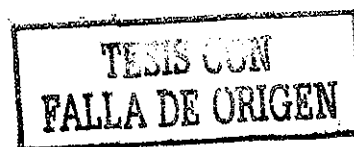
Figura 1.- En la pared frontal de cada cámara experimental se montaron el tubo de metal y un recipiente de comida (dibujo superior). En la parte exterior de la pared frontal se montaron el dispensador de comida, la botella con agua y el soporte del tubo de metal (dibujo inferior).

Procedimiento

Se condujeron las sesiones experimentales siete días a la semana y siempre se colocó a los sujetos en la cámara experimental en el mismo orden. Se inició cada sesión con la iluminación de la luz general de la cámara experimental y con la entrega de comida. Se sabe que bajo condiciones de reforzamiento señalado la ocurrencia del beber post-estímulo es más probable con magnitudes de reforzamiento relativamente grandes (e.g., Corfield-Sumner et al., 1977; Rosenblith, 1970). Por lo tanto, en los tres experimentos del presente estudio el reforzador consistió en la entrega en rápida sucesión de 5 bolitas de comida de 25 mg cada una. Para todos los sujetos y condiciones de cada experimento se presentó la comida y el tono independientemente de la conducta de los sujetos.

EXPERIMENTO 1: EFECTOS DE VARIAR LA PROPORCIÓN DE
PRESENTACIONES DE UN TONO SEGUIDAS POR COMIDA

En los estudios en los que se usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos se presentó la comida después de cada tercera presentación del estímulo (e.g., Allen & Porter, 1977, Experimento 1; Porter et al., 1975, Experimento 3; Rosenblith, 1970). En los estudios en los que se emplearon programas de reforzamiento de segundo orden variables, la comida ocurrió después de un número variable de presentaciones sólo del estímulo (e.g., Allen & Porter, 1977, Experimento 2; Allen et al., 1975; Corfield-Sumner et al., 1977; Porter et al., 1975, Experimentos 1 y 2). Una variable común entre los procedimientos de estos estudios es la proporción de presentaciones del estímulo seguidas inmediatamente por comida. En el Experimento 1 de este trabajo se evaluaron los efectos de variar la proporción de presentaciones de un tono seguidas por comida sobre la ocurrencia del beber post-tono. Se usó un diseño entre sujetos porque en estudios previos (e.g., Allen et al.) en los cuales se usaron diseños intra sujetos se encontró que disminuir el porcentaje de presentación de la comida después del estímulo breve resultó en la ocurrencia del beber sólo después de la comida.



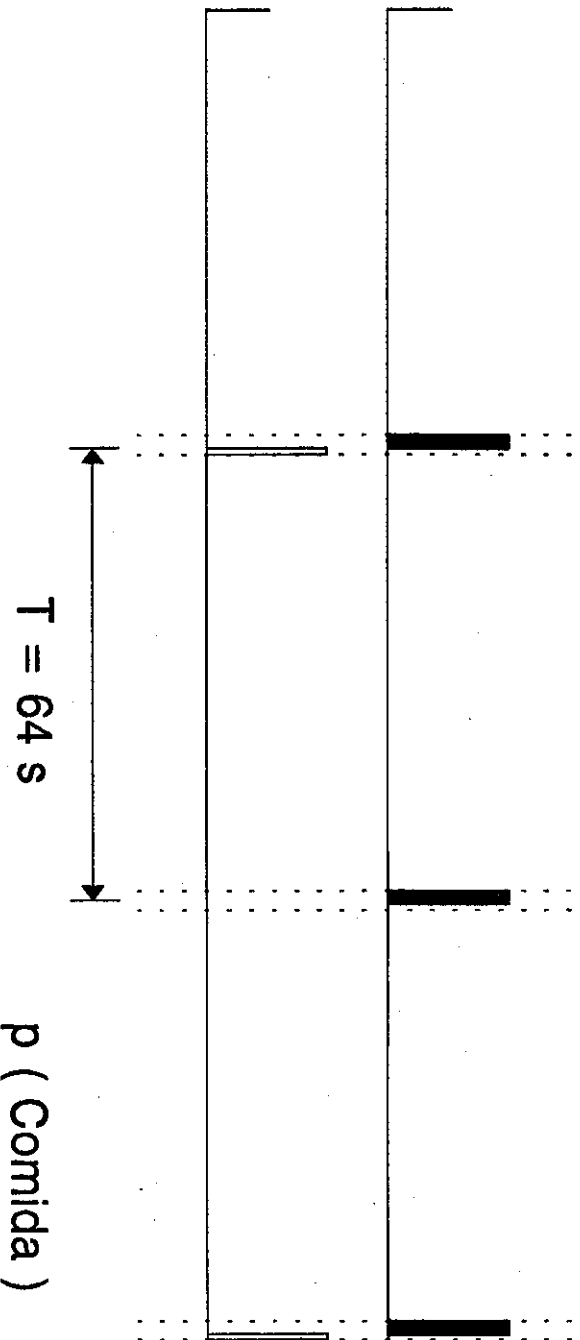
Método

Procedimiento

Cada 62 s se presentó un tono durante 2 s e inmediatamente después podía ocurrir la comida conforme a una probabilidad de .75, .5 ó .25. Se expuso a tres ratas diferentes a cada $p(\text{Comida})$ y se condujeron 20 sesiones de 50 presentaciones del tono cada una. En la Figura 2 se presenta un esquema de este procedimiento.

Figura 2.- Se muestra la alternación cada 64 s entre las presentaciones contiguas del tono y la comida con la ocurrencia sólo del tono, conforme a la probabilidad de comida asignada a cada grupo de sujetos.

Experimento 1



Comida **█** Tono = 2 s

p (Comida)

.75
.50
.25

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se muestra para cada sujeto la tasa de lengüetazos post-comida y post-tono en cada p(Comida). En las tres p(Comida) ocurrieron lengüetazos tanto en los intervalos precedidos sólo por la comida como en los intervalos precedidos sólo por el tono. Para analizar los efectos de la p(Comida) sobre la tasa de lengüetazos post-comida y post-tono se realizó un análisis de varianza mixto 3 X 2 (probabilidades de comida: .75, .50, .25; tipos de intervalos: post-comida y post-tono). El efecto principal de la p(Comida) mostró que la tasa de lengüetazos no fue confiablemente diferente entre las tres p(Comida), $F(2, 6) = 1.27, p > .05$. El efecto principal del tipo de intervalo mostró que las tasas post-comida y post-tono fueron similares entre sí, $F(1, 6) = 2.21, p > .05$. No hubo interacción entre las dos variables, $F(2, 6) = 0.25, p > .05$.

Tabla 1

Se muestra para cada sujeto la tasa de lengüetazos post-comida y post-sono como promedio de los últimos cinco días de exposición a cada probabilidad de la comida en el Experimento 1.

| Rata | p(Comida) | Tasa de lengüetazos | |
|------|-----------|---------------------|-----------|
| | | Post comida | Post sono |
| 19 | 0.75 | 20.27 | 3.63 |
| 20 | 0.75 | 2.11 | 5.42 |
| 21 | 0.75 | 120.56 | 33.49 |
| | Media | 47.65 | 14.18 |
| 22 | 0.50 | 26.33 | 29.08 |
| 23 | 0.50 | 77.83 | 96.25 |
| 24 | 0.50 | 165.93 | 120.36 |
| | Media | 90.03 | 81.90 |
| 25 | 0.25 | 24.02 | 14.09 |
| 26 | 0.25 | 27.40 | 44.59 |
| 27 | 0.25 | 128.04 | 27.50 |
| | Media | 59.82 | 28.72 |

El propósito del Experimento 1 fue determinar el efecto de variar la proporción de presentaciones del tono seguidas por comida sobre la ocurrencia de lengüetazos post-tono. Se encontró que todos los sujetos lengüetearon el tubo con agua después de las presentaciones aisladas del tono y este resultado es congruente con los hallazgos de Corfield-Sumner et al. (1977). Brevemente, Corfield-Sumner et al. también encontraron que el beber ocurrió después de un estímulo breve en un procedimiento en el cual se presentaron la comida o el estímulo breve con una probabilidad fija de .5, independientemente de la conducta del sujeto. Sin embargo, en el presente experimento la tasa de lengüetazos post-tono no varió sistemáticamente en función de la proporción de presentaciones del tono seguidas por comida. Conforme a este resultado parece correcto concluir que el beber post-tono que se encontró en el presente experimento dependió de alguna otra variable diferente del número de presentaciones del tono seguidas por comida. Una variable que puede ser un buen candidato para explicar la ocurrencia del beber post-tono es la duración del intervalo entre comidas que en el presente experimento necesariamente fue más largo conforme la $p(\text{Comida})$ fue menor.

EXPERIMENTO 2: EFECTOS DE VARIAR LA DURACIÓN DEL INTERVALO ENTRE COMIDAS

En los estudios que emplearon programas de reforzamiento de segundo orden fijos (e.g., Allen y Porter, 1977; Experimento 1; Porter et al., 1975, Experimento 3; Rosenblith, 1970) se presentó un estímulo breve cada 60 s dentro de un intervalo entre comidas constante en 180 s. En la literatura sobre beber inducido por el programa, se ha documentado que la distribución temporal del beber dentro del intervalo entre comidas depende de la duración de este último (e.g., Killeen, 1975; Staddon, 1977; Staddon y Ayres, 1975). En intervalos relativamente cortos (entre 30 y 180 s) el beber aumenta desde la comida precedente hasta un máximo aproximadamente a la mitad del intervalo y después disminuye hasta la entrega de la comida subsecuente. En intervalos entre comidas relativamente largos (más de 180 s) el beber ocurre con una tasa baja durante todo el intervalo. Dado que la distribución de lengüetazos dentro del intervalo entre comidas depende de su duración es posible que el beber post-estímulo también dependa de la duración del intervalo entre comidas. Por lo tanto, en este experimento se determinaron los efectos de añadir tres veces un tono a la distribución temporal de lengüetazos controlada por intervalos entre comidas de diferente duración. Se empleó un diseño entre sujetos para evitar efectos de secuencia de las diferentes duraciones

del intervalo entre comidas.

Método

Procedimiento

En una primera condición de línea base se programaron intervalos entre comidas de 48, 96, 192, 288 ó 384 s. Se expuso a tres ratas diferentes a cada duración del intervalo entre comidas. En la segunda condición se mantuvo constante la duración del intervalo entre comidas en cada grupo de tres ratas y se presentó un tono de 2 s al final del primer tercio del intervalo, al final del segundo tercio del intervalo y en contigüidad con la comida subsecuente. Cada condición consistió de 40 sesiones de 17 intervalos cada una. Se registraron los lengüetazos al tubo con agua en subintervalos sucesivos de 2 s del intervalo entre comidas. En la Figura 3 se presenta un esquema del procedimiento de este experimento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Figura 3.- Cada uno de los cinco dibujos muestra las tres ubicaciones del tono (de 2 s) dentro de cada intervalo entre comidas constante. Para todos los intervalos entre comidas se presentó el tono al final del primer tercio del intervalo, al final del segundo tercio del intervalo y en contigüidad con la comida subsecuente.

Experimento 2

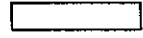


IEC = 48 s

Intervalo entre comidas = IEC



IEC = 96 s



Comida



IEC = 192 s



Tono = 2 s



IEC = 288 s



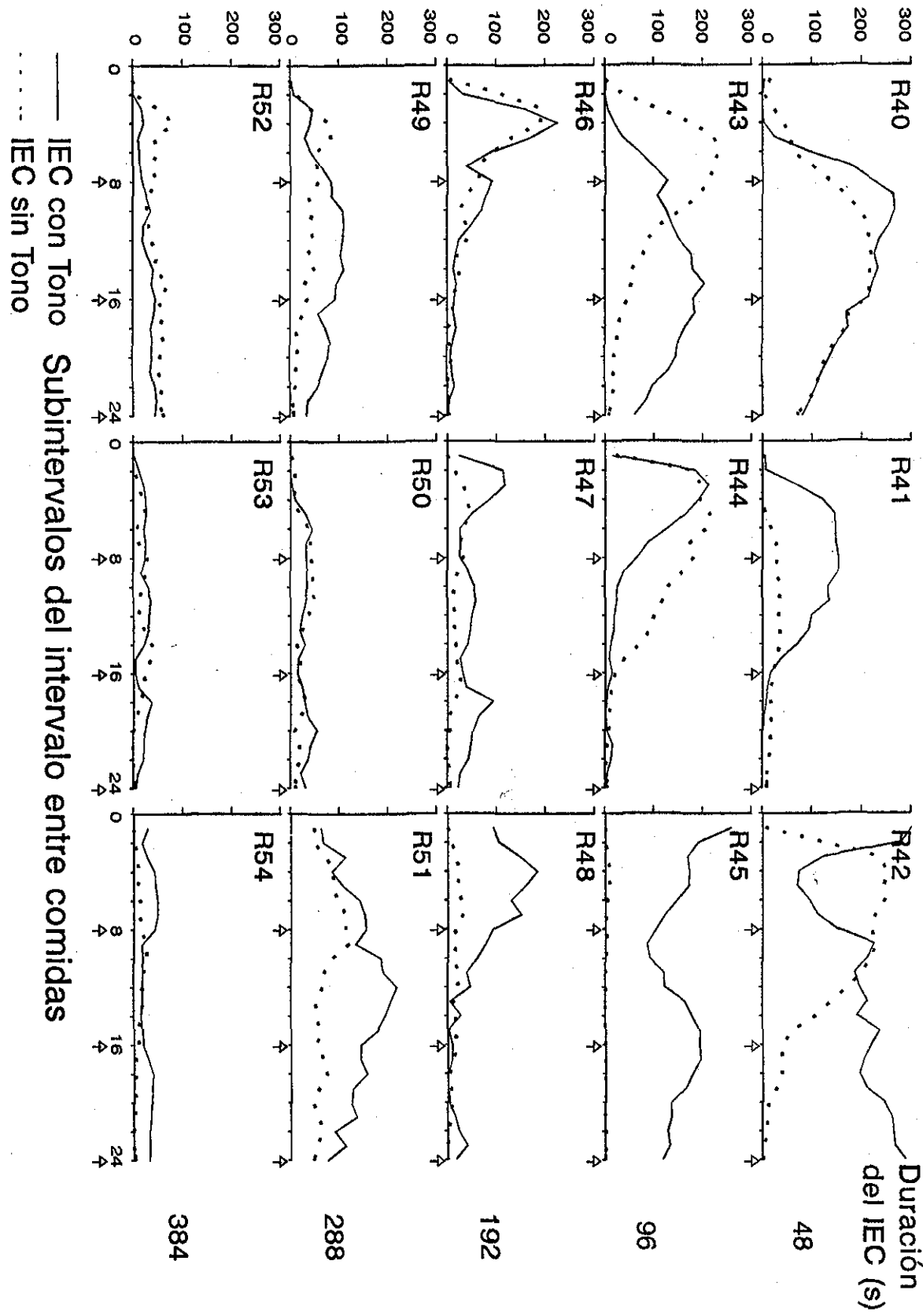
IEC = 384 s

Resultados y Discusión

En la Figura 4 se muestra la distribución temporal de los lengüetazos en el intervalo entre comidas en la línea base y en la condición con el tono añadido tres veces en cada intervalo entre comidas, para cada uno de los tres sujetos que fueron expuestos a cada duración del intervalo.

Figura 4.- Tasa de lengüetazos en cada uno de 24 subintervalos sucesivos del intervalo entre comidas con el tono añadido (línea continua) para cada sujeto (columnas) y para cada duración del intervalo entre comidas (hileras). Las líneas punteadas muestran la tasa de lengüetazos para cada sujeto en el intervalo entre comidas de la condición de línea base. Las flechas debajo de las abscisas muestran los subintervalos en los cuales se presentó el tono. Los datos están basados en el promedio de las últimas cinco sesiones de exposición a cada condición.

Lengüetazos por minuto



Tanto para la línea base como para la condición con el tono añadido se encontró que la distribución temporal de los lengüetazos dentro del intervalo entre comidas varió entre los sujetos expuestos a una misma duración del intervalo y entre los sujetos expuestos a las diferentes duraciones del intervalo entre comidas. Estas diferencias entre sujetos fueron más notables en los intervalos entre comidas más cortos. Este resultado cuestiona la generalidad de la función en U invertida de la distribución temporal del beber dentro del intervalo entre comidas que se ha reportado en la literatura (e.g., Killeen, 1975; Staddon, 1977). Sin embargo, la falta de consistencia del efecto de los intervalos entre comidas sobre la distribución temporal del beber que se encontró en el presente experimento es congruente con el análisis que Reid, Bachá, y Morán (1993) hacen de la distribución temporal de diferentes conductas inducidas dentro del intervalo entre comidas. Brevemente, los autores sugieren que la localización de una conducta inducida en un lugar específico de un intervalo entre comidas dado puede ser un artefacto de promediar las distribuciones temporales de esta conducta, que se obtienen en cada uno de los intervalos individuales que componen una o varias sesiones de exposición al mismo intervalo entre comidas y en un mismo sujeto.

Como se mencionó en la introducción, en varios estudios se presentó un estímulo breve al final de dos componentes de intervalo fijo y al final del tercer

componente se presentó el estímulo breve seguido inmediatamente por el reforzador (e.g., Allen & Porter, 1977; Rosenblith, 1970, Experimento 1). La principal variable dependiente de estos estudios fue la tasa de lengüetazos en el intervalo post-comida y la tasa de lengüetazos en los intervalos post-estímulo. En el presente experimento para determinar si el añadir el tono a los diferentes intervalos entre comidas tuvo efectos sobre la tasa de lengüetazos post-comida y post-tono se calculó para todos los sujetos la tasa de lengüetazos entre la comida precedente y el primer tono (primer tercio), entre el primer y el segundo tono (segundo tercio) y entre el segundo y el tercer tono, el cual se presentó contiguo con la comida subsecuente (tercer tercio). También se calculó la tasa de lengüetazos durante la línea base en los mismos tercios que en la condición con el tono añadido. En la Tabla 2 se muestran estas tasas para todos los sujetos como promedios de las últimas cinco sesiones de exposición a la línea base y a la condición con el tono añadido tres veces al intervalo entre comidas.

Tabla 2

Se muestra para todos los sujetos la tasa de lengüetazos en los tres tercios del intervalo entre comidas (IEC) tanto de la línea base como de la condición con el tono añadido del Experimento 2. Estos datos están basados en el promedio de las últimas cinco sesiones de exposición a cada condición.

| Rata | IEC (s) | Línea base | | | Tono añadido | | | Medias por IEC |
|---|---------|------------|---------|---------|--------------|---------|---------|----------------|
| | | Tercios | | | Tercios | | | |
| | | Primero | Segundo | Tercero | Primero | Segundo | Tercero | |
| 40 | 48 | 54.97 | 207.26 | 126.71 | 66.00 | 239.69 | 129.57 | |
| 41 | 48 | 10.54 | 31.63 | 14.78 | 99.44 | 92.34 | 2.43 | 103.47 |
| 42 | 48 | 193.81 | 146.82 | 18.40 | 111.22 | 172.06 | 144.73 | |
| 43 | 96 | 151.37 | 98.25 | 19.88 | 44.91 | 158.03 | 126.82 | |
| 44 | 96 | 171.11 | 91.79 | 6.79 | 131.36 | 19.79 | 5.93 | 75.65 |
| 45 | 96 | 3.71 | 0.95 | 0.51 | 141.08 | 92.89 | 96.54 | |
| 46 | 192 | 106.86 | 27.15 | 4.73 | 101.01 | 35.37 | 9.60 | |
| 47 | 192 | 27.44 | 16.42 | 7.46 | 58.15 | 43.43 | 48.33 | 39.18 |
| 48 | 192 | 17.51 | 16.72 | 5.05 | 132.78 | 33.53 | 13.72 | |
| 49 | 288 | 48.25 | 40.49 | 12.88 | 39.66 | 101.96 | 60.14 | |
| 50 | 288 | 21.27 | 31.47 | 17.84 | 19.27 | 25.35 | 34.49 | 48.17 |
| 51 | 288 | 33.23 | 36.49 | 13.19 | 71.44 | 167.43 | 92.19 | |
| 52 | 384 | 40.31 | 43.07 | 57.84 | 12.44 | 32.39 | 41.25 | |
| 53 | 384 | 12.77 | 23.06 | 6.17 | 19.63 | 21.49 | 19.72 | 22.28 |
| 54 | 384 | 8.56 | 17.57 | 2.37 | 16.30 | 3.98 | 22.04 | |
| Medias por tercios | | 60.11 | 55.28 | 20.97 | 70.98 | 82.65 | 56.50 | |
| Medias de la línea base y con el tono añadido | | | 45.45 | | | 70.04 | | |

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Para analizar los efectos de los diferentes intervalos entre comidas combinados con los tres tercios de cada intervalo y con la presencia o ausencia del tono sobre la tasa de lengüetazos se realizó un análisis de varianza mixto $5 \times (3 \times 2)$ (intervalos entre comidas: 48, 96, 192, 288, 384; tercios del intervalo entre comidas: primero, segundo y tercero; tono: presencia o ausencia del tono). En la Tabla 3 se muestran los coeficientes F y las pruebas *post-hoc* del análisis de varianza.

Tabla 3

Coeficientes F del análisis de varianza mixto para los diferentes intervalos entre comidas (IEC) por los tres tercios del IEC y por la ausencia versus presencia del tono del Experimento 2. En la parte inferior se muestran las diferencias entre pares de medias para los efectos principales del IEC y para los tres tercios del IEC.

ANOVA mixto de tres factores

| Fuente | gl entre | gl intra | F |
|---------------------|-------------|-------------|--------|
| IEC | 4 | 10 | 3.77 * |
| Tercio | 2 | 20 | 4.41 * |
| Tono | 1 | 10 | 5.68 * |
| Tercio x IEC | 8 | 20 | 2.00 |
| Tono x IEC | 4 | 10 | 0.48 |
| Tono x Tercio | 2 | 20 | 0.85 |
| Tono x Tercio x IEC | 8 | 20 | 0.51 |

Comparaciones múltiples para el efecto principal del IEC

| | | | | |
|-----|-------|---------|---------|----------|
| IEC | 96 | 192 | 288 | 384 |
| 48 | 27.82 | 64.29 * | 55.30 * | 81.19 ** |
| 96 | | 36.47 | 27.48 | 53.37 * |
| 192 | | | -8.99 | 16.91 |
| 288 | | | | 25.89 |

Comparaciones múltiples para el efecto principal de los tercios del IEC

| | | |
|---------|---------|----------|
| Tercio | Segundo | Tercero |
| Primero | -3.41 | 26.81 * |
| Segundo | | 30.22 ** |

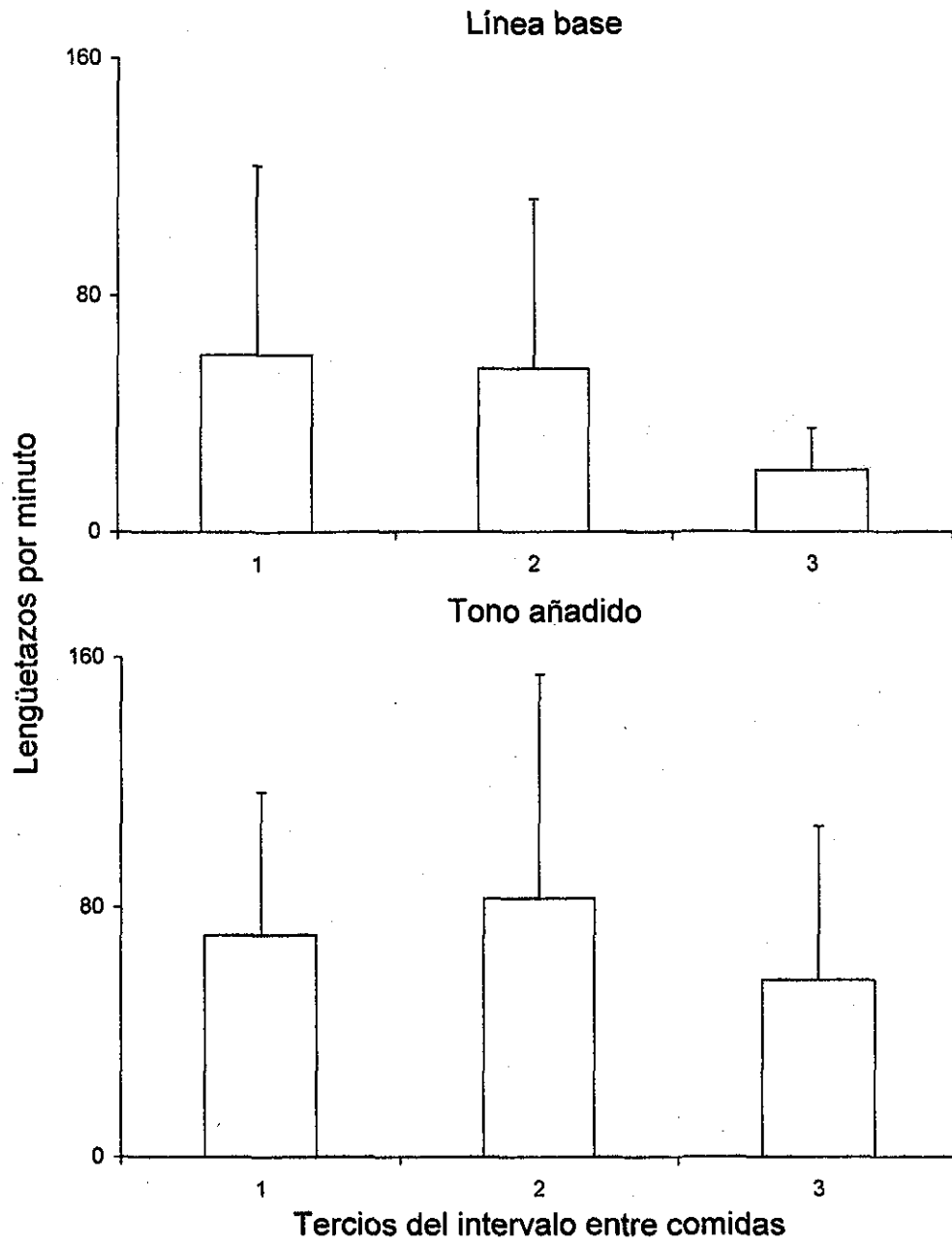
* = $p < .05$; ** = $p < .01$

Los diferentes intervalos entre comidas, los tres tercios del intervalo entre comidas y la ausencia versus presencia del tono tuvieron efectos principales significativos sobre la tasa de lengüetazos. Ninguna de las interacciones entre las variables fue significativa. Las comparaciones múltiples entre pares de medias para el intervalo entre comidas mostraron que la tasa de lengüetazos de los sujetos expuestos al intervalo de 48 s fue confiablemente mayor que la tasa de los sujetos expuestos a los intervalos de 192, 288 y 384 s. También la tasa de los sujetos expuestos al intervalo de 96 s fue significativamente mayor que la tasa de los sujetos que fueron expuestos al intervalo de 384 s. Estos resultados muestran que, al igual que en la literatura previa (e.g., Falk, 1966; Hawkins, Schrot, Githens, & Everett, 1972; Killeen, 1975) el alargar el intervalo entre reforzadores desde aproximadamente 60 s hasta tres o cuatro min resulta en una disminución de la magnitud del beber. Las comparaciones múltiples para los tres tercios del intervalo entre comidas mostraron que las tasas de lengüetazos en el primer tercio y en el segundo tercio fueron iguales ($M = 65.55$ y 68.96 , respectivamente) y las dos tasas fueron confiablemente más altas que la tasa de lengüetazos en el tercer tercio ($M = 38.74$). Este resultado sugiere que para todas las duraciones del intervalo entre reforzadores la tasa de lengüetazos aumentó desde el final de la comida precedente hasta el segundo tercio del intervalo y

posteriormente disminuyó hasta la presentación de la siguiente comida. El beber no sólo ocurrió inmediatamente después de la comida precedente como se había sugerido en algunos estudios (e.g., Stein, 1964; Falk, 1969). La media de la tasa de lengüetazos en la línea base fue confiablemente menor que la media de la tasa de lengüetazos en la condición con el tono añadido ($M = 45.45$ y 70.04 , respectivamente). Esta diferencia en las tasa de lengüetazos entre las dos condiciones muestra que añadir el tono aumentó la magnitud del beber dentro del intervalo entre comidas.

Aunque la interacción entre la presencia versus ausencia del tono y los tres tercios del intervalo entre comidas no fue significativa, se intentó determinar si este efecto aditivo del tono dependió de su ubicación temporal en el intervalo. En la Figura 5 se muestra la media de la tasa de lengüetazos en los tres tercios del intervalo entre comidas de la línea base (panel superior) y de la condición con el tono añadido al intervalo (panel inferior).

Figura 5.- Media de la tasa de lengüetazos de todos los sujetos expuestos al procedimiento en cada uno de los tres tercios del intervalo entre comidas para la línea base (panel superior) y para la condición con el tono añadido tres veces al intervalo (panel inferior). La línea vertical en cada barra muestra la desviación estándar. Las medias están basadas en los últimos cinco días de exposición a cada condición.



Como se muestra en la Figura 5 la tasa de lengüetazos aumentó en los tres tercios del intervalo entre comidas de la línea base a la condición con el tono añadido al intervalo. Estos resultados muestran que el efecto aditivo del tono sobre la tasa de lengüetazos no dependió de su ubicación dentro del intervalo entre comidas y no se puede afirmar que el tono adquirió control sobre la ocurrencia del beber después de su presentación. Por lo tanto, se puede concluir que las comparaciones entre la tasa de beber post-comida y la tasa post-estímulo que se reportaron en los estudios que usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos son inapropiadas para inferir que el estímulo adquirió algún control sobre el beber (e.g., Allen & Porter, 1977, Experimento 1; Rosenblith, 1970).

EXPERIMENTO 3: EFECTOS DE VARIAR LA DURACIÓN DEL TONO

Como se mencionó en la introducción general, en los programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables se alternaron la presentación aislada de un estímulo breve con la presentación contigua del estímulo y la comida y se registró la ocurrencia del beber después de las presentaciones aisladas del estímulo breve. Sin embargo, Stone et al. (1978) determinaron el efecto de mantener constante la presentación contigua entre el estímulo y la comida sobre el control que el estímulo adquiere sobre el beber. Dado que la comida siempre siguió al estímulo, los autores determinaron el control que adquirió el estímulo registrando la ocurrencia del beber en su presencia. Expusieron a dos ratas a un intervalo entre ensayos promedio de 75 s al final del cual se presentó un tono durante 15 s seguido inmediatamente por la comida. Como un control de la presentación contigua entre el estímulo y la comida para otras dos ratas se presentó el tono al azar dentro del intervalo entre ensayos. Stone et al. encontraron que la tasa de lengüetazos fue mayor durante el estímulo que se presentó al azar en el intervalo entre ensayos que en presencia del estímulo que precedió confiablemente a la comida. A diferencia del estudio de Stone et al. en el cual sólo se exploró una duración del estímulo, en este experimento se determinó el efecto de alargar la duración del estímulo contiguo con la comida

subsecuente de 2 a 64 s sobre la ocurrencia del beber en su presencia.

Método

Procedimiento

Se expuso a tres ratas a un ciclo de tiempo constante en 64 s en el cual podía ocurrir un tono seguido inmediatamente por comida con una probabilidad de .5. La entrega de la comida siempre coincidió con el final del ciclo. En una primera condición la duración del tono fue de 2 s y en condiciones sucesivas se estableció la duración del tono en 4, 8, 16, 32 y 64 s. Posteriormente, se redeterminaron los efectos de establecer el tono en 16 y 2 s, en este orden. Cada duración del tono estuvo en efecto durante 20 sesiones de 50 ciclos cada una, incluyendo las dos redeterminaciones. En la Figura 6 se presenta un esquema de este procedimiento.

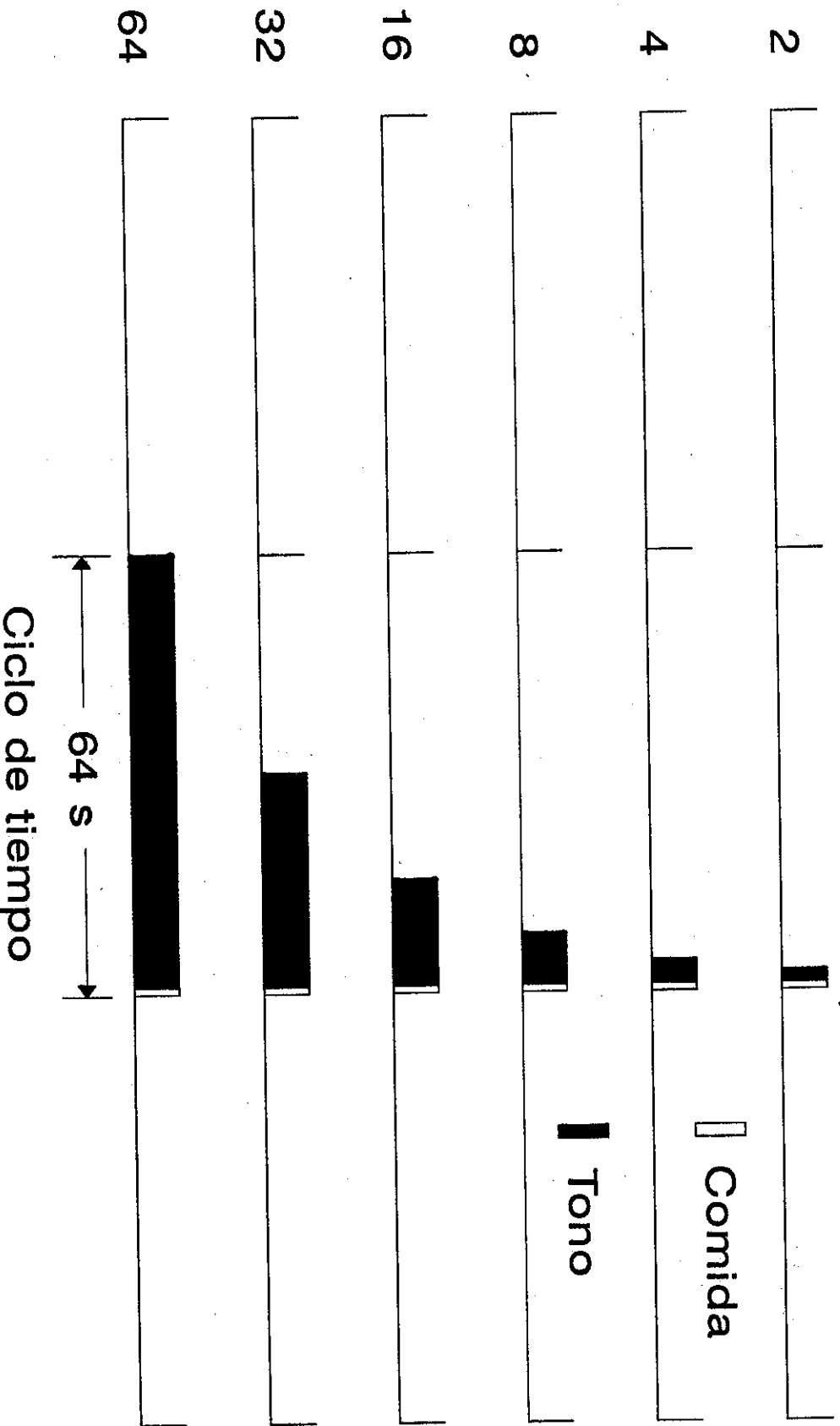
Figura 6.- Se muestra para el ciclo de tiempo constante en 64 s la ocurrencia contigua del tono y la comida subsecuente conforme a una probabilidad constante de .5 y para todas las duraciones del tono. El tono y la comida siempre ocurrieron juntos.

Experimento 3

$p(\text{Tono}) = p(\text{Comida}) = .5$

Tono (s)

$p(\text{Comida} | \text{Tono}) = 1.0$

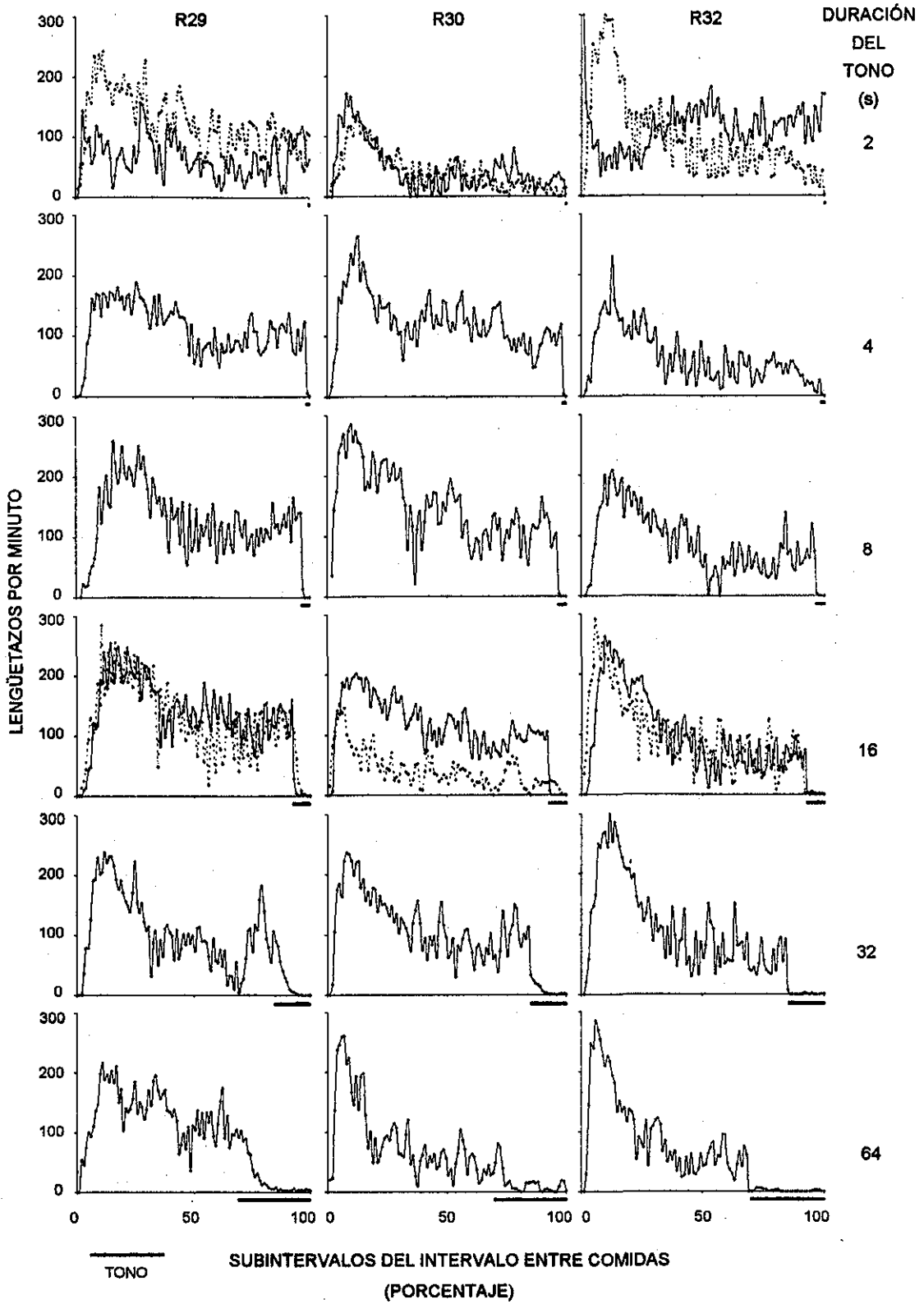


Resultados y Discusión

Dado que la comida precedida por el tono podía ocurrir cada 64 s, el intervalo entre comidas mínimo fue de 64 s y el intervalo máximo estuvo determinado por la probabilidad de .5. Para todos los intervalos entre comidas obtenidos se registraron los lengüetazos en subintervalos de 2 s. Para hacer las gráficas de la distribución de lengüetazos todos los subintervalos de cada intervalo entre comidas obtenido se reexpresaron como porcentajes del intervalo con la restricción de que siempre se asignó el mismo porcentaje a los subintervalos en los cuales se presentó el tono. Por ejemplo, en todos los intervalos entre comidas con una duración del tono de 8 s, los subintervalos desde la comida precedente hasta la presentación del tono se reexpresaron del 1 al 96% y los subintervalos en los cuales ocurrió el tono se reexpresaron como un 97, 98, 99 y 100%.

En la Figura 7 se muestran las distribuciones temporales de la tasa de lengüetazos en los subintervalos sucesivos de 2 s reexpresados como porcentajes de los intervalos entre comidas obtenidos para cada sujeto y para cada duración del tono.

Figura 7.- Tasa de lengüetazos en subintervalos sucesivos de 2 s expresados como porcentajes de los intervalos entre comidas obtenidos para cada duración del tono (hileras) y para cada sujeto (columnas). Las líneas debajo de las abscisas muestran los subintervalos en los cuales se presentó el tono. Las líneas punteadas en los paneles de la duración del tono de 16 y 2 s muestran las redeterminaciones de estas duraciones del tono.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La tasa de lengüetazos aumentó desde la presentación de la comida precedente hasta un máximo aproximadamente en el primer tercio del intervalo entre comidas obtenido y posteriormente la tasa disminuyó hasta la aparición del tono, durante el tono la tasa de lengüetazos fue muy baja. El alargar la duración del tono resultó en más lengüetazos al principio de su presentación. La redeterminación de establecer la duración del tono en 16 y 2 s mostró esencialmente los mismos efectos sobre la distribución temporal de los lengüetazos que en la primera exposición a estas duraciones del tono (las excepciones fueron los sujetos R29 y R32 con la duración del tono de 2 s). Estos resultados sugirieron que, independientemente de su duración, el tono contiguo con la comida subsecuente adquirió una función supresora sobre el beber en su presencia.

En la mayoría de los estudios descritos en la introducción general se usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables en los cuales se intercaló la presentación contigua de un estímulo breve (de 2 s) y la comida con presentaciones solo del estímulo (e.g., Allen et al., 1975; Porter et al., 1975; Rosenblith, 1970). Sólo en un estudio (Stone et al., 1978) se presentó un estímulo de 15 s contiguo con la entrega de la comida. En otro estudio (Lashley & Rosellini, 1980) se presentó un estímulo de 5 s justo antes de la entrega de la comida cada 120 s. Mientras que en los estudios que usaron un estímulo

breve la principal variable dependiente fue el beber post-estímulo, en el estudio de Stone et al. se reportó el beber durante el estímulo y en el estudio de Lashley y Rosellini se reportó el volumen de agua consumida por sesión. Por lo tanto, los resultados de este experimento son comparables sólo con el estudio de Stone et al. respecto de que la tasa de lengüetazos durante el tono contiguo con el reforzador fue relativamente baja. Sin embargo, Stone et al. sólo registraron el beber durante el estímulo y en el presente experimento, dado que se registró la distribución temporal del beber dentro del intervalo entre comidas, se pudo identificar una posible función del tono como supresor del beber. Es posible que el tono haya adquirido una función como estímulo discriminativo para las conductas relacionadas con el consumo de la comida, como aproximarse al área del recipiente en el cual se entregó la comida.

DISCUSIÓN GENERAL

Como se mencionó en la introducción general, en varios estudios se usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables para determinar si un estímulo neutral, intercalado entre presentaciones espaciadas de la comida, controlaba la ocurrencia del beber después de su presentación. En algunos de estos estudios se encontró que el beber ocurrió confiablemente sólo después de la presentación de la comida (Allen & Porter, 1977, Experimento 2; Allen et al., 1975; Porter et al., 1975). En los otros estudios se encontró que el beber ocurrió tanto después de la comida como después de las presentaciones aisladas del estímulo (Allen & Porter, 1977, Experimento 1; Corfield-Sumner et al., 1977; Rosenblith, 1970).

La tesis del presente estudio fue que los resultados mixtos reportados en los estudios que usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos o variables podían deberse a valores o combinaciones no exploradas de variables confundidas en sus procedimientos. Por lo tanto, en el presente trabajo se derivaron tres variables de los estudios previos y se probaron sus efectos sobre la ocurrencia del beber durante o después de la presentación de un estímulo. Las variables fueron la proporción de presentaciones del estímulo seguidas por la comida, la duración del intervalo entre comidas y la duración del estímulo. Se probaron los efectos de estas variables en tres experimentos diferentes en los cuales la comida y el

estímulo ocurrieron independientemente de la conducta del sujeto.

En el Experimento 1 se probaron los efectos de variar el número de presentaciones de un tono seguidas por comida sobre la ocurrencia del beber post-estímulo. Se encontró que, independientemente de la proporción de presentaciones del tono seguidas por comida, ocurrieron lengüetazos en los intervalos precedidos sólo por el tono. Este resultado fue congruente con los hallazgos de Corfield-Sumner et al. (1977) quienes encontraron en su Experimento 2 que ocurrieron lengüetazos después de un estímulo que se presentó con una probabilidad de .5 e independientemente de la conducta del sujeto.

Los resultados del Experimento 1 también son pertinentes a los estudios de Porter et al. (1975, Experimento 1) y de Allen et al. (1975). Brevemente, Porter et al. expusieron a ratas a un programa de reforzamiento de intervalo fijo en el cual una presión a una palanca después de 60 s resultó en la presentación de un estímulo de 2 s y el estímulo fue seguido por una bolita de comida el 100, 90 y 100% de las veces, en fases sucesivas. Encontraron que el beber agua ocurrió exclusivamente después de la presentación aislada de la comida. Allen et al. usaron el mismo procedimiento que Porter et al. y probaron un rango más amplio de porcentajes de presentación de la comida después del estímulo breve (i.e., 100, 90, 30, 70, 10, 50 y 100%). Allen et al. también encontraron que el beber

ocurrió exclusivamente después de la presentación de la comida. Desde el punto de vista del autor del presente estudio, dado que en los estudios de Porter et al. y de Allen et al. se probaron los diferentes porcentajes de reforzamiento en los mismos sujetos la falta de lengüetazos post-estímulo pudo ser el resultado de que una vez que los sujetos adquirieron un patrón de lengüetazos en la primera exposición al 100% de reforzamiento, este patrón se mantuvo relativamente sin cambios en los otros porcentajes de reforzamiento, aun cuando también se alargó el intervalo entre reforzadores. Tanto Porter et al. como Allen et al. concluyeron que el estímulo no adquirió control sobre el beber después de su presentación. En el Experimento 1 del presente trabajo se esquivó el efecto de secuencia que posiblemente ocurrió en los estudios de Porter et al. y de Allen et al. usando un diseño entre sujetos y se encontró que el beber ocurrió tanto después de la comida como después de las presentaciones aisladas del estímulo breve. Conforme a este resultado se podría concluir que el tono efectivamente adquirió control sobre la ocurrencia del beber después de su presentación. Sin embargo, la tasa de lengüetazos post-estímulo no varió sistemáticamente conforme a la probabilidad de la comida que se programó en cada uno de los tres grupos de ratas del presente experimento.

En el Experimento 2 se probó el efecto de añadir un tono tres veces en cada uno de cinco intervalos entre

comidas fijos de diferente duración. Se encontró que, en comparación con una condición previa de línea base en la cual sólo se presentó la comida, añadir el tono resultó en un aumento de la tasa de lengüetazos. Sin embargo, este aumento de la tasa de lengüetazos fue independiente de la duración del intervalo entre comidas y de la posición del tono dentro del intervalo. Este resultado sugirió que es inapropiado inferir que un estímulo adquiere control sobre el beber a partir de la comparación entre el beber post-comida y post-estímulo que se reportó en los estudios que usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos (e.g., Allen & Porter, 1977, Experimento 1; Porter et al., 1975, Experimento 3; Rosenblith, 1970). En estos estudios se usó sólo un intervalo entre comidas de 180 s en el cual se introdujo un estímulo breve cada 60 s. Se ofreció como evidencia de que el estímulo breve adquirió control sobre el beber, la comparación entre la tasa de lengüetazos desde la comida precedente hasta la primera presentación del estímulo y la tasa entre esta presentación del estímulo y la entrega de la siguiente comida. En el Experimento 2 del presente estudio se encontró que aunque con diferente tasa, los lengüetazos se distribuyeron durante todo el intervalo entre comidas de la misma manera durante la línea base y cuando se añadió el tono tres veces al intervalo. Por lo tanto, comparar como en los estudios previos la tasa de lengüetazos post-comida con la tasa post-tono podría dar la falsa impresión de que el tono efectivamente adquirió

control sobre un aumento del beber después de su presentación.

El análisis de varianza de los datos del Experimento 2 mostró que el tono tuvo un efecto global sobre la tasa de lengüetazos dentro del intervalo entre comidas. Dado que no hubo interacción entre la presencia versus ausencia del tono y la duración del intervalo entre comidas o los tres tercios del intervalo, el efecto global del tono pareció ser inconsistente entre sujetos. La inspección visual de la distribución temporal de los lengüetazos en los diferentes intervalos entre comidas apoyó la conclusión de que el efecto del tono fue inconsistente (ver Figura 4). Este efecto inconsistente del tono sobre el beber encontrado en el Experimento 2 puede explicar los resultados mixtos que se reportaron en los estudios que usaron programas de reforzamiento de segundo orden fijos para estudiar el control que el estímulo adquirió sobre el beber (e.g., Allen y Porter, 1977; Porter et al., 1975, Experimento 3; Rosenblith, 1970). Por ejemplo, Porter et al. reprodujeron el programa de reforzamiento de segundo orden fijo que usó Rosenblith y encontraron que sólo una de tres ratas expuestas al programa de reforzamiento bebió agua después de las presentaciones sólo del estímulo breve intercalado en un intervalo entre comidas constante de 180 s. También Allen y Porter (1977, Experimento 1) reportaron que cuatro ratas bebieron agua exclusivamente después de la comida en un programa de reforzamiento de segundo orden fijo en el

cual se presentó un estímulo breve cada 60 s dentro de un intervalo entre comidas de 180 s y cada entrega de la comida consistió en una bolita de comida de 45 mg. En una segunda fase del experimento, los autores mantuvieron constante el programa de reforzamiento pero aumentaron la magnitud de reforzamiento de una a cinco bolitas de comida. Encontraron que tres de las cuatro ratas bebieron agua después de las presentaciones aisladas del estímulo breve. Este resultado sugirió un efecto de la magnitud del reforzamiento sobre la ocurrencia del beber post-estímulo. Sin embargo, en un segundo experimento Allen y Porter mantuvieron constante la magnitud de reforzamiento en cinco bolitas de comida y expusieron a ocho ratas al mismo programa de reforzamiento de segundo orden fijo que en el Experimento 1 y encontraron que el beber post-estímulo ocurrió infrecuentemente en todas las ratas. Allen y Porter concluyeron que el consumo de agua post-estímulo que encontraron en su Experimento 1 fue un efecto transitorio de variar la magnitud de reforzamiento. Porter et al. y Allen y Porter basados en sus resultados se inclinaron a concluir que por lo menos en los programas de reforzamiento de segundo orden fijos añadir un estímulo breve no tuvo efectos sobre la ocurrencia del beber. En contraste, con la conclusión de Porter et al y de Allen y Porter, los resultados del Experimento 2 del presente trabajo muestran que el estímulo breve ejerció control sobre el beber el cual consistió en un aumento general de la tasa de

lengüetazos durante todo el intervalo entre comidas. Sin embargo, este control no fue consistente entre las diferentes duraciones del intervalo entre comidas ni varió entre las diferentes posiciones del tono dentro del intervalo. Los resultados del Experimento 2 del presente estudio muestran que por lo menos hay un efecto general del estímulo sobre la ocurrencia del beber durante todo el intervalo entre comidas.

En conclusión, los resultados del Experimento 2 muestran que añadir un estímulo tres veces a un intervalo entre comidas constante no resulta en aumentos del beber post-estímulo relativos al beber post-comida, pero el estímulo tiene un efecto aditivo sobre la tasa de lengüetazos durante todo el intervalo entre comidas, aunque este efecto no es sistemático.

En el Experimento 3 se encontró que después de la entrega de cada comida la tasa de lengüetazos aumentó gradualmente hasta que se presentó el tono y durante el tono la tasa de lengüetazos disminuyó hasta llegar a cero. Se interpretó este resultado como evidencia de que, independientemente de su duración, el tono suprimió el beber en su presencia. Estos resultados son congruentes con los reportados por Stone et al. (1978) respecto de que un estímulo relativamente largo que se presenta en contigüidad con la comida subsecuente controló una tasa de lengüetazos baja. Sin embargo, Stone et al. sólo registraron la tasa de lengüetazos durante el estímulo y en el presente

experimento se registró la tasa de lengüetazos durante todo el intervalo entre comidas y se encontró que el tono suprimió el beber en su presencia. Esta función supresora del tono parece ser la consecuencia de que una vez que aparecía el tono los sujetos se movieron hacia el receptáculo de comida para esperar la siguiente entrega de la comida; esto es, el tono adquirió una función discriminativa para la conducta relacionada con comer.

Killeen (1975, Experimento 3c) reportó un hallazgo similar al encontrado en el Experimento 3 del presente trabajo, en el caso de la actividad general de palomas registrada en un estabilímetro. Brevemente, Killeen expuso a dos palomas a la presentación de comida cada 60 s durante siete sesiones y posteriormente presentó un estímulo de 12 s en contigüidad con la comida subsecuente durante otras siete sesiones. Encontró que cuando se presentó solo la comida cada 60 s la actividad aumentó de 10 respuestas por min inmediatamente después de la comida precedente hasta 35 respuestas por min aproximadamente en el primer cuarto del intervalo y posteriormente disminuyó hasta llegar a 13 respuestas por min inmediatamente antes de la comida subsecuente. Cuando se presentó el estímulo de 12 s contiguo con la comida subsecuente, la tasa de actividad permaneció relativamente sin cambios desde la comida precedente hasta la presentación del estímulo y durante este último la tasa llegó a un nivel cercano a cero. Killeen concluyó que el estímulo contiguo con la comida

subsecuente "inhibió" la actividad general en su presencia pero dado que el estímulo fue un predictor confiable de la entrega del reforzador el estímulo adquirió una función discriminativa para la ocurrencia de la actividad consumatoria, como aproximarse al comedero, picotear el área del comedero y otras conductas relacionadas con el consumo de la comida.

Los hallazgos del presente estudio, además de su importancia respecto del beber durante o después del estímulo, también son pertinentes a las hipótesis que se han sugerido sobre el beber.

La localización del beber después de la entrega del reforzador precedente fue el principal dato conforme al cual se sugirieron diferentes hipótesis sobre la ocurrencia del beber. Por ejemplo, Lotter et al. (1973) y Stein (1964) sugirieron que las ratas bebían agua después de comer cada bolita de comida porque esta última les provocaba sed (hipótesis post-prandial). Otros investigadores (e.g., Falk, 1971; Staddon, 1977) propusieron que la entrega de la comida establecía la ocasión para que las ratas bebieran agua porque inmediatamente después de entregar una bolita de comida la probabilidad de recibir más comida era baja (hipótesis de la discriminación). Sin embargo, tanto en la literatura general sobre el beber como en los experimentos del presente trabajo se encontraron datos que son incompatibles con las hipótesis previas. A continuación se

revisa brevemente esta literatura y los hallazgos del presente trabajo.

Segal, Oden, y Deadwyler (1965) presentaron comida a ratas en programas de reforzamiento de tiempo fijo que variaron de 60 a 480 s y encontraron que el tiempo entre la entrega de la comida y el primer lengüetazo al tubo de una botella con agua aumentó conforme se alargó el intervalo entre reforzadores. Segal (1965) encontró que conforme transcurrieron las sesiones de exposición a un programa de reforzamiento de tiempo fijo 60 s aumentó la duración de los períodos de beber post-comida. Burks, Hitzing, y Schaeffer (1967) sometieron a ratas a un programa de reforzamiento de tiempo fijo 40 s y registraron el consumo de agua en cuatro períodos sucesivos de 10 s del programa de tiempo fijo. Encontraron que los sujetos bebieron agua durante todo el intervalo entre comidas y se observó el máximo consumo en el segundo período del intervalo. Segal y Holloway (1963) expusieron a ratas a un programa de reforzamiento diferencial de tasas bajas 20 s y encontraron que el beber ocupó casi todo el período de 20 s y fue seguido por una presión a la palanca que en la mayoría de los casos resultó en la entrega del reforzador. Segal (1969) expuso a ratas a diferentes duraciones de un programa de reforzamiento de intervalo fijo (60, 90, 120, 180 y 240 s) en sesiones consecutivas. Encontró que la distribución de los lengüetazos al tubo de la botella con agua tendió a ocurrir hacia el final del intervalo fijo, a

la manera de un festón, conforme se alargó la duración del intervalo fijo. Es decir, bajo el intervalo fijo 60 s la mayor parte del consumo de agua ocurrió después de la entrega del reforzador precedente y bajo el intervalo fijo 180 s o el de 240 s se observó una pausa post-reforzamiento del beber seguida por un aumento de los lengüetazos al tubo que terminaron con una presión de palanca y la subsecuente entrega del reforzador. Killeen (1975) expuso a ratas a diferentes programas de reforzamiento de tiempo fijo y encontró que la tasa de presiones a una palanca para obtener una gota de agua fue muy baja inmediatamente después de la comida precedente y aumentó a un máximo aproximadamente a la mitad del intervalo entre comidas, a la manera de una función en U invertida. En los Experimentos 2 y 3 del presente estudio también se encontró que el beber ocurrió infrecuentemente después de la entrega de la comida y aumentó a un máximo que dependió de los parámetros de cada experimento, pero en ningún caso se encontró un pico del beber inmediatamente después de la entrega de la comida.

Los hallazgos de los estudios previamente descritos y de los experimentos del presente estudio muestran que el inicio y el nivel máximo del beber no están confinados a un breve período de tiempo después de la entrega de la comida. Aún más, Flory y O`Boyle (1972), Gilbert (1974), Daniel y King (1975) y Avila y Bruner (1994) mostraron que el beber agua ocurre confiablemente aunque se retire el tubo de la

botella con agua inmediatamente después de la entrega de la comida precedente. En conclusión, el momento en que ocurre el beber dentro de un intervalo entre comidas dado depende de los parámetros del experimento y la localización post-comida del beber no es un hallazgo invariable. Por lo tanto, las hipótesis post-prandial y "discriminativa" son por lo menos parciales en el sentido de que se basan en un resultado que no es universal. Las hipótesis previas tampoco pueden integrar datos como los reportados en la literatura revisada en esta sección y los datos que se encontraron en el presente estudio; por ejemplo, que los lengüetazos ocurren durante todo el intervalo entre reforzadores.

REFERENCIAS

- Alferink, L. A., Bartness, T. J., & Harder, S. R. (1980). Control of the temporal location of polydipsic licking in the rat. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 119-129.
- Allen, J. D., & Porter, J. H. (1977). Sources of control over schedule-induced drinking produced by second-order schedules of reinforcement. *Physiology and Behavior*, 18, 853-863.
- Allen, J. D., Porter, J. H., & Arazie, R. (1975). Schedule-induced drinking as a function of percentage of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23, 223-232.
- Avila, S. R., & Bruner, C. A. (1994). Varying the temporal placement of a drinking opportunity in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62, 307-314.
- Bond, N. (1973). Schedule-induced polydipsia as a function of the consumatory rate. *The Psychological Record*, 23, 277-382.

Burks, C. D., Hitzing, E. W., & Schaeffer, R. W. (1967).

Drinking response distributions associated with a 4% sucrose FFI food schedule. *Psychonomic Science*, 8, 13-14.

Corfield-Sumner, P. K., Blackman, D. E., & Stainer, G.

(1977). Polydipsia induced in rats by second-order schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 265-273.

Christian, W. P., Schaeffer, R. M., & King, G. D. (1977).

Schedule-induced behavior: Research and theory. Montreal: Eden Press.

Daniel, W., & King G. D. (1975). The consequences of

restricted water accessibility on schedule-induced polydipsia. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 5, 297-299.

Falk, J. L. (1961). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195-196.

Falk, J. L. (1966). Schedule-induced polydipsia as a function of fixed interval length. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 37-41.

Falk, J. L. (1967). Control of schedule-induced polydipsia: Type, size, and spacing of meals. *Journal*

of the *Experimental Analysis of Behavior*, 10, 199-206.

Falk, J. L. (1969). Conditions producing psychogenic polydipsia in animals. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 157, 569-593.

Falk, J. L. (1971). The nature and determinants of adjunctive behavior. *Physiology and Behavior*, 6, 577-588.

Flory, R. K., & M. K. O'Boyle. (1972). The effect of limited water availability on schedule-induced polydipsia. *Physiology and Behavior*, 8, 147-149.

Gilbert, R. M. (1974). Ubiquity of schedule-induced polydipsia. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 277-284.

Hawkins, T. D., Schrot, J. F., Githens, S. H., & Everett, P. B. (1972). Scheduled-induced polydipsia: An analysis of water and alcohol ingestion. In R. M. Gilbert & J. D. Keehn (Eds.), *Schedule effects: drugs, drinking and aggression* (pp. 95-128). Toronto: University of Toronto Press.

Killeen, P. (1975). On the temporal control of behavior. *Psychological Review*, 82, 89-115.

- Lashley, R. L., & Rosellini, R. A. (1980). Modulation of schedule-induced polydipsia by Pavlovian conditioned states. *Physiology and Behavior*, 24, 411-414.
- Lotter, E. C., Woods, S. C., & Vasseli, J. R. (1973). Schedule-induced polydipsia: An artifact. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 83, 478-484.
- Porter, J. H., & Kenshalo, D. R. (1974). Schedule-induced drinking following omission of reinforcement in the rhesus monkey. *Physiology and Behavior*, 12, 1075-1077.
- Porter, J. H., Arazie, R., Holbrook, J. W., Cheek, M. S., & Allen, J. D. (1975). Effects of variable and fixed second-order schedules on schedule-induced polydipsia in the rat. *Physiology and Behavior*, 14, 143-149.
- Reid, A. K., Bachá, G., & Morán, C. (1993). The temporal organization of behavior on periodic food schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 1-27.
- Rosenblith, J. Z. (1970). Polydipsia induced in the rat by a second-order schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 14, 139-144.

- Segal, E. F. (1965). The development of water drinking on a dry-food free-reinforcement schedule. *Psychonomic Science*, 2, 29-30.
- Segal, E. F. (1969). Transformation of polydipsic drinking into operant drinking: A paradigm. *Psychonomic Science*, 16, 133-135.
- Segal, E. F., Oden D. L., & Deadwyler S. A. (1965). Determinants of polydipsia: IV. Free-reinforcement schedules. *Psychonomic Science*, 3, 11-12.
- Segal, E. F., & Holloway, S. M. (1963). Timing behavior in rats with water drinking as a mediator. *Science*, 140, 888-889.
- Staddon, J. E. R. (1977). Schedule-induced behavior. En W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 125-152). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Staddon, J. E. R., & Ayres, S. L. (1975). Sequential and temporal properties of behavior induced by a schedule of periodic food delivery. *Behavior*, 54, 26-49.
- Stein, L. (1964). Excessive drinking in the rat: Superstition or thirst?. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 58, 237-242.

Stone, W., Lyon, D. O., & Anger, D. (1978). Suppression of postpellet licking by a Pavlovian S+. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 12, 117-119.