

Condicionamiento Contextual Apetitivo en Ratas: Estudios preliminares sobre el papel del intervalo entre sesiones¹

*Appetitive contextual conditioning in rats: preliminary studies
about the role of inter-sessions interval*

Mauricio R. Papini y Alba E. Mustaca

Texas Christian University
Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

En tres experimentos en los que se manipuló el intervalo intersesión no se encontró evidencia de que esta variable pudiera afectar el condicionamiento contextual apetitivo en ratas. La importancia de esta manipulación surge de una predicción de la teoría escalar de la expectativa de acuerdo con la cual el condicionamiento contextual depende de una comparación de la expectativa del reforzador fuera de la situación de entrenamiento con la expectativa en el contexto de entrenamiento. Aún más, esta teoría sugiere que la magnitud de la expectativa del reforzador fuera del contexto de entrenamiento es una función inversa de la longitud del intervalo entre sesiones. No se encontró este efecto cuando se manipuló el intervalo variando el número de sesiones por día (Experimento 1) o más directamente al variar el intervalo mismo entre sesiones (Experimentos 2 y 3). Los experimentos también comprendieron una medición directa del condicionamiento contextual mediante las respuestas evocadas anticipadamente respecto del reforzador (Experimentos 1 y 2), o una prueba de transferencia implicando la adquisición por automoldeamiento después del condicionamiento contextual (Experimento 3). Estos resultados no dan apoyo a otras teorías basadas en mecanismos comparadores semejantes, así como al modelo Rescorla-Wagner basado en la competición de fuerza asociativa entre los elementos estáticos descritos colectivamente como el contexto.

Palabras Clave: Condicionamiento contextual, intervalo entre sesiones, teoría escalar de la expectativa, modelo de Rescorla-Wagner, ratas.

¹ Los primeros dos experimentos se realizaron en la Universidad de Buenos Aires con apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. El tercer experimento se realizó en Texas Christian University con apoyo de fondos para investigación del Departamento de Psicología. Los autores agradecen a L. Aronson, P. D. Balsam y J. B. Overmier por sus valiosos comentarios, y a M. Charbuqui (Experimento 1), M. Bryant E. Stober (Experimento 3) por su contribución a la ejecución de estos experimentos. La correspondencia vinculada con este artículo puede dirigirse a Mauricio R. Papini, Department of Psychology, Texas Christian University, Fort Worth, Texas 76129, Estados Unidos.

Abstract

In three experiments in which the intersession interval was manipulated, there was no evidence that this variable would affect appetitive contextual conditioning in rats. The importance of this manipulation stems from a prediction of scalar expectancy theory according to which contextual conditioning depends on a comparison of the reinforcer expectancy outside the training context with the expectancy in the training context. This theory moreover suggests that the magnitude of the reinforcer expectancy outside the training context is an inverse function of the length of the intersession interval. This effect was not found when the interval was manipulated by varying the number of sessions per day (Experiment 1) or more directly by varying the interval between sessions itself (Experiments 2 and 3). The experiments also involved a direct measurement of contextual conditioning by the responses elicited in anticipation of the reinforcer (Experiments 1 and 2), or a transfer test involving autoshaping acquisition after contextual conditioning (Experiment 3). These results give also no support for other theories based on similar comparator mechanisms, as well as the Rescorla-Wagner model based on competition for associative strength between the static elements collectively described as the context.

Key words: Contextual conditioning, intersession interval, scalar expectancy theory, Rescorla-Wagner model, rats.

El condicionamiento pavloviano ocurre siempre en el marco de una serie de estímulos estáticos que en conjunto se denominan el contexto. La ubicuidad de los estímulos contextuales sugiere su potencial importancia, lo que ha dado lugar a un gran número de experimentos orientados a determinar su papel en una variedad de paradigmas pavlovianos (Balsam & Tomie, 1985). Además de influenciar el aprendizaje de estímulos condicionados (ECs) discretos, el condicionamiento contextual puede detectarse directamente en situaciones en las que no existen ECs explícitos que precedan la administración de estímulos incondicionados (EIs).

Por ejemplo, Durlach (1983) observó un aumento de la actividad general en palomas expuestas a un contexto apareado con alimento en sesiones previas, pero una progresiva disminución de la actividad anticipatoria, cuando los mismos animales eran expuestos a un contexto que nunca había sido apareado con alimento. Cambios de la actividad similares a estos han sido descritos en torcazas (*Streptopelia roseogrisea*) y en ratas (Mustaca, Gabelli, Papini, & Balsam, 1991), mientras que otras especies como las comadrejas coloradas (*Lutreolina crassicaudata*) exhiben respuestas anticipatorias de orientación hacia el comedero mientras permanecen quietas (Papini, Mustaca, Tiscornia, & DiTella, 1987). Los estímulos contextuales también controlan el comportamiento en situaciones aversivas. En ratas, la respuesta anticipatoria es el congelamiento (Blanchard & Blanchard, 1969; Bolles & Collier, 1976), o, si el ambiente lo permite, el escape hacia un

contexto más neutral (McAllister & McAllister, 1962). En todos estos experimentos, los cambios conductuales se midieron antes de la administración del primer EI de la sesión, o en una sesión de prueba sin EIs, por lo que estas respuestas son genuinamente condicionadas y no reflejan el efecto del EI sobre la conducta.

La teoría relativa de la expectativa (Balsam, 1982) propone una explicación del condicionamiento contextual basada en una comparación entre la expectativa del EI en presencia de los estímulos contextuales, o H_c , y la expectativa del EI generada por los estímulos del ambiente en el que el animal se encuentra durante el intervalo entre sesiones de entrenamiento, o H_1 . Los niveles de expectativa dependen de la frecuencia de reforzamiento y se distribuyen homogéneamente durante el intervalo entre sucesivos reforzamientos. El animal responderá a los estímulos contextuales sólo cuando la expectativa del EI dentro del contexto sea mayor que la expectativa del EI fuera del contexto ($H_c > H_1$). Es decir que aunque las condiciones de entrenamiento en el contexto no cambien, la magnitud de las respuestas contextuales puede cambiar en función inversa a la magnitud de la expectativa del EI controlada por los estímulos extra-contextuales. Una versión análoga de esta teoría se ha aplicado con cierto éxito al condicionamiento de estímulos discretos (Gibbon & Balsam, 1981).

De acuerdo con Balsam (1982), se puede manipular H_1 variando el intervalo entre sesiones de entrenamiento contextual. Asumiendo que un reforzador dado sostiene una cantidad determinada de expectativa, y debido a la distribución homogénea de la misma durante el intervalo entre reforzadores, la fuerza de tal expectativa depende de la extensión del intervalo. Balsam (1982, p. 162) específicamente sugirió que un aumento en el número de sesiones día debería producir un déficit en la adquisición del condicionamiento contextual, debido al consiguiente acortamiento del intervalo entre sesiones y a la distribución homogénea de la expectativa. En situaciones que involucran ECs, una manipulación similar (la de variar el número de ensayos por sesión) produce efectos significativos en la velocidad de adquisición (e.g., Papini & Dudley, en prensa). Nos pareció conveniente, por lo tanto, comenzar variando el número de sesiones de entrenamiento contextual.

EXPERIMENTO 1

El número de sesiones por día (1 vs. 4) fue una de las variables independientes de este experimento. Además, cada grupo fue expuesto a dos contextos, uno apareado con alimento y otro apareado con la ausencia de alimento. Este entrenamiento de discriminación se eligió como una manera de establecer la naturaleza asociativa de los cambios conductuales.

METODO

Sujetos

Se utilizaron 12 ratas machos (cepa CHBB TOM), sin experiencia previa y de aproximadamente 90 días de edad. Los pesos *ad libitum* variaron entre 200 g. y 250 g. Las ratas permanecieron alojadas en jaulas plásticas individuales, con una cubierta de barras de acero inoxidable y una capa de aserrín en el suelo que se reponía una vez por semana. La colonia de animales estaba expuesta a un régimen de 12:12 hs. de luz:oscuridad (luz de 8:00 a 20:99 hs.). La temperatura se mantuvo a 20°C. Los animales tenían un período de 2 hs. de acceso diario al alimento balanceado y al agua. Este procedimiento de privación se inició 10 días antes de comenzar el experimento y continuó hasta el final del mismo. Durante el experimento, el acceso al alimento y al agua se produjo al menos 20 min. después de terminada la sesión.

Aparatos

Dos cajas de condicionamiento que diferían en su ubicación dentro del laboratorio, así como aspectos visuales, auditivos y táctiles, sirvieron como contextos. La Caja 1 estaba ubicada a 110 cm. del suelo, y tenía 54 cm. de ancho y 31 cm. de alto. Tenía una placa de acrílico transparente en el suelo y una pared lateral con rayas verticales rojas y blancas (cada raya era 1.5 cm. de ancho). La iluminación era provista por una lámpara de 25 W. y el ruido blanco de fondo era de 70 dB (S.P.L.) y provenía de un parlante colocado en la esquina superior izquierda de la pared frontal. En esta pared estaba ubicado el bebedero o en el que se vertía la solución de agua azucarada (1.2 ml. por ensayo de una solución al 10% de azúcar comercial mezclada con agua corriente, p/v) que se utilizó como EI. El bebedero estaba colocado en el centro de la pared frontal y era una copa metálica de 2 cm. de diámetro.

La Caja 2 estaba ubicada a 150 cm. del suelo y tenía 42 cm. de largo, 35.5 cm. de ancho y 5.5 cm. de alto. El piso era de barras de aluminio de 1.5 cm. de diámetro. La iluminación estaba provista por una lámpara de 3.6 W y no había ruido blanco de fondo. El bebedero colocado en la pared frontal tenía 6 cm. de diámetro. La presentación de los eventos en ambas cajas estaba bajo control de módulos electromecánicos colocados en una sala adyacente.

Procedimiento

Los animales fueron asignados al azar a dos grupos ($n = 6$). Las ratas del Grupo 1 recibieron una sesión por día, mientras que las ratas del Grupo 4 recibieron cuatro sesiones por día. Para la mitad de los animales en cada grupo, la Caja 1 fue apareada con el EI, mientras que el EI nunca se presentó en la Caja 2. Para la otra mitad de los animales en cada grupo, la relación entre la caja y el EI fue la opuesta. Los animales recibieron 20 sesiones de 12 min. de duración cada una, 10 sesiones en cada contexto. Las sesiones reforzadas y no-reforzadas se programaron de acuerdo a una secuencia pseudoazarosa con la restricción que cada bloque de 4 sesiones debía contener 2 sesiones reforzadas y 2 no-reforzadas. Para el Grupo 4, el intervalo entre sesiones dentro de un mismo día variaba entre 20 y 30 min., y los animales eran colocados en la sala de vivario durante ese período. En cada sesión reforzada se presentaron 20 EIs de acuerdo con un programa de tiempo-variable (TV) de 30s. Durante las sesiones no reforzadas los animales estuvieron en la caja durante un período equivalente de tiempo.

Se utilizó una solución azucarada, en lugar de alimento balanceado, como EI en los tres experimentos que se comunican aquí, porque este reforzador nunca había sido presentado en el contexto extra-experimental. De esta manera, es posible asumir que la expectativa de este reforzador al comenzar el experimento, tanto dentro, como fuera del contexto de entrenamiento, era cercana a cero.

En los primeros 100 s de cada sesión y antes de la administración del primer EI, dos observadores registraron simultáneamente varias respuestas utilizando un procedimiento de muestreo instantáneo. Cada 10 s., cada experimentador observaba primero a la rata de la Caja 1 y luego a la de la Caja 2 durante aproximadamente 1 s. en cada caso. Los observadores registraron la presencia de las siguientes conductas: *Actividad*, definida como locomoción con movimientos de las cuatro patas, incluyendo caminar, correr, caminar en círculos y saltar; *Bebedero*, definida como husmear, morder o introducir el hocico dentro del bebedero, o permanecer parada sobre el bebedero; *Pararse*, definida como pararse sobre las patas traseras con las delanteras fuera del suelo, tocando una pared o en el aire, excepto cuando se realizaba sobre la pared frontal donde estaba ubicado el bebedero; *Acicalamiento*, definida como limpiarse cualquier parte del cuerpo con las patas delanteras o lamiéndose, o rascarse cualquier parte del cuerpo con las patas traseras; *Quieto*, definida como la ausencia total del movimiento, incluyendo movimiento de las vibrisas, con las cuatro patas sobre el suelo. La variable dependiente fue la proporción de intervalos de muestreo en los

cuales se registró cada una de estas respuestas. Los dos observadores concordaron en el 96% de las observaciones.

RESULTADOS

Solamente una de las conductas registradas en este experimento exhibió un desarrollo diferencial a lo largo de las sesiones de entrenamiento en ambos contextos: *Bebedero*. Los animales mostraron un aumento en respuestas de contacto con el bebedero en el contexto reforzado, mientras que la proporción de esta conducta disminuyó en el contexto no-reforzado a lo largo de las sesiones. Ninguna de las otras conductas cambió sistemáticamente, ni entre sujetos, ni a lo largo de las sesiones de adquisición.

La Figura 1 muestra la proporción de *Bebedero* en función del grupo, el contexto, y las sesiones. Aunque la discriminación entre contextos fue clara, no hubo diferencias entre los dos grupos, que aprendieron a aproximadamente la misma velocidad. Un análisis de varianza con los Grupos, el Contexto y las Sesiones como factores, con medidas repetidas para los últimos dos factores, confirmó estas conclusiones. La frecuencia de respuestas al *Bebedero* fue significativamente mayor en el contexto positivo que en el contexto negativo ($F_{(1,10)} = 41.43$; $p < 0.001$), un cambio significativo a lo largo de las sesiones ($F_{(9,90)} = 5.87$; $p < 0.001$), y una interacción significativa entre Contexto y Sesiones ($F_{(9,90)} = 9.54$; $p < 0.001$). El efecto principal de los Grupos, así como cualquier interacción que incluyera a este factor, resultaron no significativos.

Estos resultados no se ajustan a las predicciones de la teoría relativa de la expectativa (Balsam, 1982), según la cual habían anticipado un condicionamiento más rápido en el Grupo 1 que en el Grupo 4. Las respuestas de orientación hacia el bebedero en anticipación al EI, que resultaron ser el mejor índice de aprendizaje contextual, son similares a las que previamente se observaron en comadreas coloradas en una situación análoga (Papini et al., 1987). En cambio, otros experimentos en los que se utilizó alimento sólido como EI sugieren que el nivel de actividad general puede ser también un buen índice de aprendizaje contextual (Mustaca et al., 1991). Es posible que la forma de la respuesta condicionada contextual dependa del tipo de EI, como hasta cierto punto ocurre en otras situaciones de entrenamiento con estímulos discretos (Holland, 1984). Esta presunción fue confirmada en experimentos en los que grupos de ratas recibían solución azucarada o pelletas en diferentes contextos (Papini & Brewer, 1993). Se observó una mayor frecuencia de conductas como Pararse en el contexto asociado a la solución azucarada, mientras que otras conductas, como Bebedero, aparecieron con más frecuencia en el contexto asociado a

las pelletas. Por supuesto, la clase específica de conductas que se modifiquen diferencialmente en estos experimentos dependerá, en cierta medida, del procedimiento utilizado para presentar los EIs, lo que no permite generalizaciones entre experimentos.

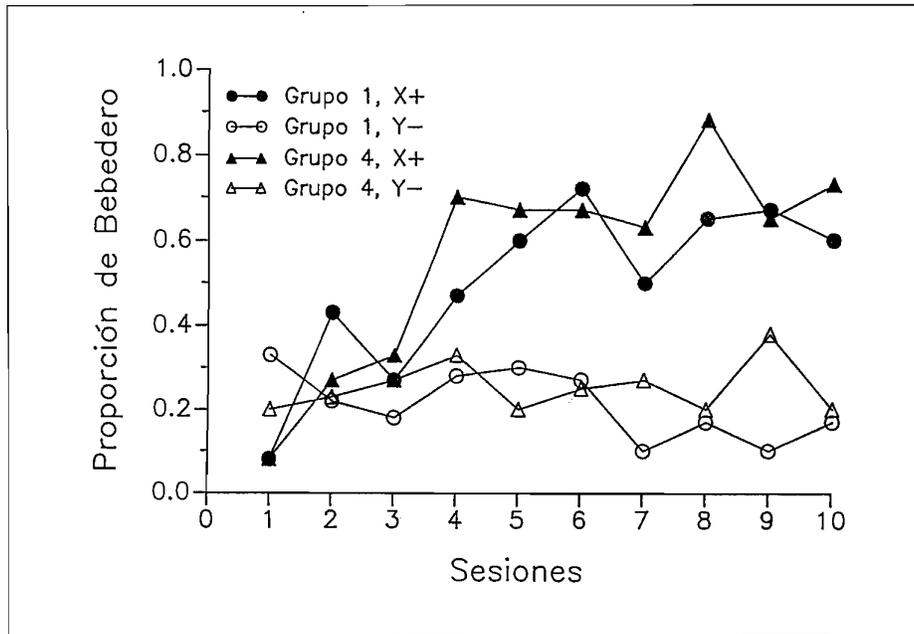


Figura 1. Proporción de intervalos de muestreo en los que se registró *Bebedero* (la respuesta de olfatear, morder o introducir el hocico dentro del bebedero, o de pararse sobre el bebedero) en función de las sesiones de adquisición, los grupos y el tipo de contexto. Los números 1 y 4 se refieren al número de sesiones por día. X+ se refiere al contexto apareado con el reforzador, mientras que Y- se refiere al contexto nunca apareado con el reforzador. La asignación de las cajas de condicionamiento a las condiciones X+ o Y- fue contrabalanceada dentro de cada grupo. Datos del Experimento 1.

EXPERIMENTO 2

Para manipular en forma más directa el intervalo entre sesiones, en este experimento tres grupos de ratas recibieron 4 sesiones en un único día de entrenamiento, separadas por intervalos de 7, 10 y 60 min. Al realizar la totalidad del entrenamiento en un día, se elimina la posible interferencia de factores circadianos en la determinación del valor de H_1 . Este experimento introduce además varias modificaciones. Primero, los animales fueron pre-expuestos a la solución azucarada, para evitar una posible reacción

neofóbica. Segundo, se utilizó una solución más concentrada (32%) para aumentar la velocidad de adquisición. Tercero, se usaron ratas de otra cepa y sexo (Sprague-Dawley, hembras) para determinar la generalidad de los cambios conductuales observados en el Experimento 1. Finalmente, todos los animales recibieron una sesión de prueba dos horas después de la última sesión, para recoger información luego de un intervalo entre sesiones común a toda las condiciones. Cualquier efecto local (como, por ejemplo, saciedad transitoria provocada por un intervalo entre sesiones muy corto), quedaría eliminado en esta sesión de prueba.

METODO

Sujetos y Aparatos

Los sujetos fueron 12 hembras sin experiencia previa y de 90 días de edad (cepa Sprague-Dawley). Las condiciones de mantenimiento fueron iguales a las del Experimento 1. Dos cajas similares fueron usadas para la sesión de pre-entrenamiento (ver abajo), ambas construidas de madera y laminadas con plástico (79 cm. de largo, 40 cm. de ancho y 60 cm. de alto). El techo era de vidrio. Estas cajas estaban ubicadas en una sala distinta de aquella en la que se ubicó la caja de condicionamiento. Esta sala, que se utilizó durante el pre-entrenamiento, también se usó para alojar a los animales durante el intervalo entre sesiones, aunque en este caso los animales permanecieron en sus respectivas jaulas. El entrenamiento se realizó en la Caja 2, descrita en el Experimento 1.

Procedimiento

Los animales tuvieron acceso a 15 ml. de una solución azucarada al 32%, en una única sesión de pre-entrenamiento de 20 min. Al día siguiente fueron asignados al azar a uno de los tres grupos ($n = 4$). Los Grupos 7, 10 y 60 recibieron 4 sesiones de condicionamiento contextual separadas por 7, 10 y 60 min., respectivamente. Durante el intervalo entre sesiones, los animales fueron colocados en sus jaulas y éstas en la sala de espera en la que habían recibido la sesión de pre-entrenamiento. En cada sesión, los primeros 100 segundos se utilizaron para registrar las respuestas *Bebedero*, tal cual se definió en el experimento anterior, y no se administraron EIs. Esta conducta se registró cada 5 s utilizando el método de muestreo instantáneo ya descrito. Luego de este período de registro, los animales recibieron 6

EIs de acuerdo con un programa TV 30 s. Cada EI consistió en 0.6 ml de la solución azucarada al 32%. Luego de la cuarta sesión, los animales fueron colocados en sus jaulas y éstas puestas en la sala de espera, en la que permanecieron durante 2 h. Al cabo de este intervalo, fueron colocados nuevamente en la caja de condicionamiento durante 100 s, durante los cuales se registró nuevamente la conducta *Bebedero* con un muestreo instantáneo cada 5 s.

RESULTADOS

Todos los animales bebieron de la solución durante la única sesión de pre-entrenamiento. Los resultados obtenidos durante las 4 sesiones de entrenamiento se presentan en la Figura 2, en términos de la proporción de *Bebedero* durante los primeros 100 s de cada sesión. La frecuencia de esta respuesta aumentó a lo largo de las sesiones en todos los grupos, pero no hubo ningún efecto apreciable de la duración del intervalo entre sesiones. La disminución de la respuesta *Bebedero* que se observó en la última sesión en el Grupo 7, aunque no en el Grupo 10, se podría atribuir a la saciedad. Un análisis de estos datos confirmó el aumento a lo largo de las sesiones ($F_{(3,27)} = 14.78$; $p < 0.001$), c indicó que la diferencia entre grupos no fue significativa ($F < 1$). La interacción entre estos dos factores tampoco alcanzó significación estadística ($p < 0.25$). Finalmente, la sesión de prueba (P en la Figura 2) realizada luego de un intervalo de 2 hr., común a todos los grupos, no mostró diferencias significativas ($p < 0.25$).

Este experimento indica que el condicionamiento contextual puede ser bastante robusto, alcanzando un nivel asintótico en una única sesión. Esto sugiere que las posibles diferencias entre grupos pueden haber sido oscurecidas por un efecto techo. Como en el Experimento 1, el presente tampoco provee evidencia de que el intervalo entre sesiones afecte el condicionamiento contextual, tal como sugirió Balsam (1982).

EXPERIMENTO 3

En los dos experimentos anteriores, los animales permanecieron en un contexto distinto al del entrenamiento durante el intervalo entre sesiones. Es posible que la manipulación de los animales reduzca o anule el efecto del intervalo entre sesiones. En este experimento, los animales fueron expuestos a varias "sesiones" de entrenamiento separadas por un intervalo, pero permanecieron continuamente dentro de la caja de condicionamiento.

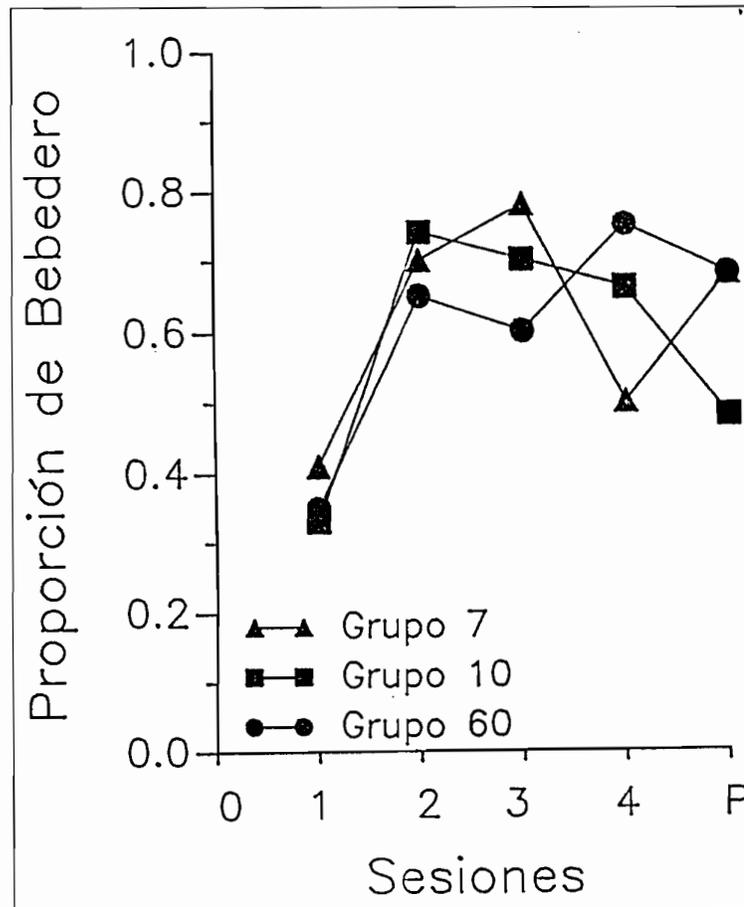


Figura 2. Proporción de muestreos en los que se registró la conducta *Bebedero* en función de las sesiones y los grupos. Los números 7, 10 y 60 se refieren a la duración, en min., del intervalo entre sesiones. Se administraron cuatro sesiones en un único día, seguidas por una prueba (P) dos horas después de finalizada la cuarta sesión de entrenamiento. Datos del experimento 2.

to. Las "sesiones" fueron marcadas por la presencia de iluminación y ruido blanco; durante el intervalo entre sesiones, los animales permanecieron a oscuras y en silencio. Además, en lugar de medir los efectos de esta manipulación en forma directa, se utilizó una prueba de transferencia tal como la que se usa en estudios sobre el fenómeno de pre-exposición al EI (Tomie, 1976). Luego del entrenamiento, las ratas recibieron sesiones de auto-

modelamiento en las que una palanca retráctil era insertada en la caja 10 s antes de la administración de solución azucarada. La velocidad de adquisición de la respuesta de contacto de la palanca (por automodelamiento pavloviano), es presumiblemente una función inversa de la magnitud de condicionamiento contextual (Randich & Lolordo, 1979; Tomie, 1976), el que a su vez variaría en función del intervalo entre sesiones, de acuerdo con la predicción derivada de la teoría relativa de la expectativa.

METODO

Sujetos y Aparatos

Se utilizaron 16 ratas macho (cepa Wistar) sin experiencia previa y de aproximadamente 90 días de edad al comienzo del experimento. Las condiciones de mantenimiento fueron las mismas que en el experimento 1, excepto que tuvieron acceso constante al agua en sus jaulas. Se utilizaron dos cajas de condicionamiento idénticas, 28 cm. de largo, 20.1 cm. de ancho y 20.5 cm. de alto. Un dispensador de líquidos administraba varias gotas (aproximadamente 1 ml.) de solución azucarada al 10%. Las cajas estaban colocadas en un cubículo de aislamiento que contenía una luz (10 w.), un ventilador, y un parlante por donde se suministraba ruido blanco (75 dB, S.P.L.). El control de los eventos durante la sesión, así como el registro de respuestas de contacto de la palanca, se realizaron por medio de una computadora colocada en una sala contigua.

Procedimiento

Durante dos sesiones iniciales de adaptación a las cajas, los animales permanecieron 20 min. con iluminación y ruido blanco, pero sin que se presentara el EI. Durante los siguientes 3 días del experimento, los animales recibieron 4 sesiones por día, separadas por intervalos de 1 ó 5 min. (Grupos 1 y 5, respectivamente). Durante el intervalo entre sesiones, la lámpara que proveía iluminación y el ruido blanco eran apagados y no se administraban EIs. Durante cada sesión, se administraban 10 EIs (40 EIs por día), aproximadamente 1 ml. de solución azucarada al 10% cada uno, de acuerdo con un programa TV 30 s. Los animales fueron observados por medio de un visor durante la primera sesión para verificar que estuvieran bebiendo la solución azucarada.

Al final de estas tres sesiones, se administraron 8 sesiones de automodelamiento. En cada sesión hubo 10 ensayos separados por un intervalo entre ensayos promedio de 90 s (entre 50 y 130 s.). El EC consistía en la inserción de una palanca que permanecía disponible durante 10 s. y era luego retirada. Esto último coincidía con la administración de varias gotas de la solución azucarada (aproximadamente 1 ml.). El contacto físico del animal con la palanca no tenía ninguna consecuencia programada, pero estos contactos eran registrados si excedían una fuerza de 15 g.

RESULTADOS

Observaciones durante la primera sesión de condicionamiento contextual, mostraron que la solución azucarada fue inmediatamente aceptada por todos los animales sin excepción. La Figura 3 muestra la tasa de respuesta (respuesta por minuto) de contacto con la palanca durante los ensayos de automodelamiento en ambos grupos. Como muestra la figura, no hubo diferencias apreciables entre los grupos ($F < 1$), aunque ambos exhibieron un aumento en la tasa de respuesta a lo largo de las ocho sesiones de adquisición ($F_{(7,98)} = 11.29$; $p < 0.0001$). La interacción entre grupos y sesiones tampoco alcanzó significación ($F < 1$). Si los datos se analizan en términos del criterio de número de ensayos hasta obtener al menos una respuesta en tres de cuatro ensayos sucesivos (Gibbon & Balsam, 1981), entonces las medias fueron 11.0 y 13.0 ensayos para los Grupos 1 y 5, respectivamente, y la diferencia tampoco es significativa ($F < 1$).

DISCUSION GENERAL

Ninguno de los experimentos presentados aquí produjo evidencia en favor de una predicción del modelo relativo de la expectativa (Balsam, 1982), según la cual el nivel de respuesta en un contexto previamente asociado con la administración libre de alimento, depende no sólo de los parámetros de reforzamiento durante el entrenamiento contextual, sino también de la expectativa de alimento fuera del contexto de entrenamiento. Además, el modelo predice que cuanto más largo sea el intervalo entre sesiones, menor será la expectativa de alimento fuera del contexto de entrenamiento y, consecuentemente, mayor será la magnitud de las respuestas de anticipación de alimento en el contexto de entrenamiento. En los tres experimentos que se comunican en este trabajo, no se pudieron detectar diferencias entre grupos que recibieron condicionamiento contextual con distintos in-

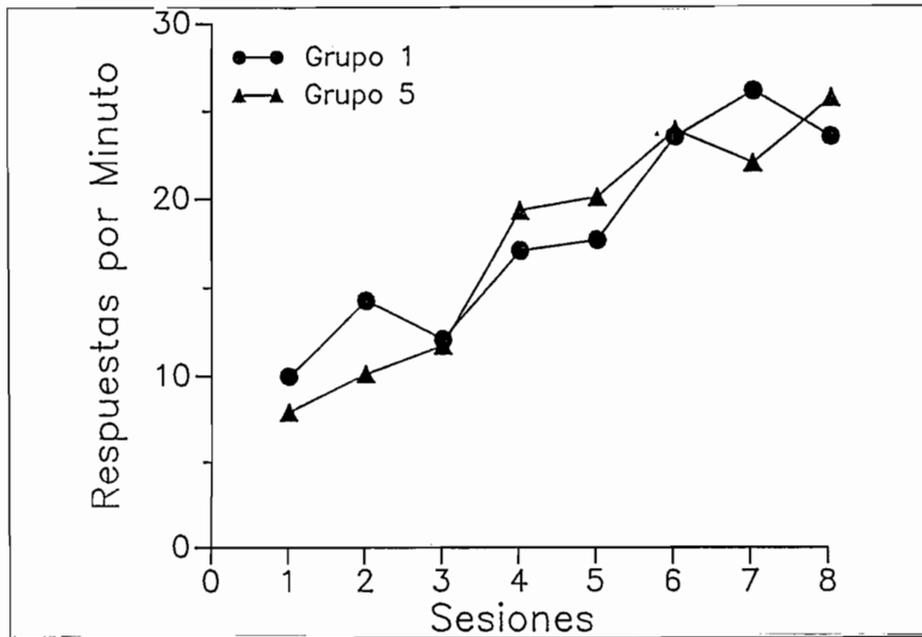


Figura 3. Respuestas por min. en los Grupos 1 y 5, que habían recibido sesiones de entrenamiento contextual separadas por intervalos de 1 ó 5 min. de largo, respectivamente, en una fase previa de entrenamiento. Estos resultados provienen de una fase de transferencia en la que se utilizó un procedimiento de automodelamiento. Datos del Experimento 3.

tervalos entre sesiones. Otro modelo esencialmente análogo, propuesto por Miller y colaboradores (e.g., Miller & Matzel, 1989), también predice el mismo efecto y resulta, en consecuencia, no confirmado por los presentes resultados.

Además, estos resultados tampoco concuerdan con el modelo de Rescorla y Wagner (1972), que fue en realidad responsable en gran medida por el interés en fenómenos de condicionamiento contextual. Este modelo se puede aplicar particularmente bien en el caso del Experimento 3, en el que los animales permanecieron en la caja de condicionamiento durante el intervalo entre sesiones, en lugar de ser trasladados a sus jaulas. En el Experimento 3, sin duda hubo elementos contextuales comunes al intervalo entre estímulos y al contexto presente durante la sesión (cuando había iluminación y ruido blanco), como por ejemplo la estimulación olfativa y táctil. Este modelo predice que estos estímulos comunes deberían ganar fuerza asociativa durante las sesiones, cuando se administraba el EI, pero que debían perder fuerza asociativa durante el intervalo entre sesiones,

cuando no se administraba el EI. Como el intervalo entre sesiones era cinco veces más extenso en el Grupo 5 que en el grupo 1, entonces la magnitud de la extinción de estos elementos comunes sería mayor en el primer grupo que en el segundo. Como consecuencia, y por la aplicación de la regla de competencia por un monto fijo de fuerza asociativa, los elementos contextuales únicos de la sesión (iluminación y ruido blanco) deberían haber ganado más fuerza asociativa en el caso del Grupo 5, que en el caso del Grupo 1, debido a que en el primer caso los estímulos comunes tendrían menos fuerza que en el segundo caso. Esta predicción, por supuesto, no fue confirmada en el tercer experimento.

Aunque se puede suponer que la ausencia de efectos se debe a una desafortunada combinación de parámetros, la heterogeneidad de los procedimientos utilizados en estos experimentos sugiere que la ausencia de efectos es probablemente más la regla que la excepción. Además, resultados similares a los del Experimento 1 han sido obtenidos con comadreas coloradas (Papini et al., 1987) y con torcazas (Balsam, 1988, comunicación personal). La idea de que el condicionamiento contextual apetitivo depende no solamente de la frecuencia de reforzamiento durante la sesión (Mustaca et al., 1991), sino también de la expectativa del reforzamiento fuera de la sesión, no parece tener la importancia que el modelo escalar de la expectativa sugiere. La idea de que el intervalo entre sesiones afecta H_1 es al menos inadecuada, y posiblemente errónea.

Hay otras maneras de manipular H_1 que son, tal vez, más directas. En una situación muy parecida a la del Experimento 2, nosotros hemos logrado interferir con el condicionamiento contextual presentando el EI durante el intervalo entre sesiones de entrenamiento (datos no publicados), un resultado que está de acuerdo con la teoría relativa de la expectativa. Aún resta saber si este tipo de interferencia se debe al mecanismo comparativo básico propuesto por Gibbon y Balsam (1981), o a cualquiera de una serie de factores alternativos. Estos resultados, así como los que se comunican en este trabajo, sugieren que la búsqueda de los principios que regulan el condicionamiento contextual puede ser más fructífera, si se utilizan procedimientos para modificar la expectativa de alimento fuera del contexto de entrenamiento que vayan más allá de la manipulación del intervalo entre sesiones.

REFERENCIAS

- Balsam, P. D. (1982). Bringing the background to the foreground. The role of contextual cues in autoshaping. In M. L. Commons, R. J. Herrnstein, & A. R. Wagner (Eds.), *Quantitative analyses of behavior. Vol. III. Acquisition* (pp. 145-171). Cambridge, MA: Ballinger.
- Balsam, P. D., & Tomic, A. (Eds.) (1985). *Context and learning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Blanchard, R. J., & Blanchard, D. C. (1969). Crouching as an index of fear. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *67*, 370-375.
- Bolles, R. C., & Collier, A. C. (1976). Effect of predictive cues on freezing in rats. *Animal Learning and Behavior*, *4*, 6-8.
- Durlach, P. J. (1983). Effect of signaling intertrial unconditioned stimuli in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *9*, 374-389.
- Gibbon, J., & Balsam, P. D. (1981). Spreading association in time. In C. M. Locurto, H. S. Terrace, & J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory* (pp. 219-253). New York: Academic Press.
- Holland, P. C. (1984). Origins of behavior in Pavlovian conditioning. *Psychology of Learning and Motivation*, *18*, 129-174.
- McAllister, W. R., & McAllister, D. E. (1962). Role of the CS and of apparatus cues in the measurement of acquired fear. *Psychological Reports*, *11*, 749-756.
- Miller, R. R., & Matzel, L. D. (1989). Contingency and relative associative strength. In S. B. Klein & R. R. Mowrer (Eds.), *Contemporary learning theories* (Vol. 1, pp. 61-84). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mustaca, A. E., Gabelli, F., Papini, M. R., & Balsam, P. D. (1991). The effect of varying the interreinforcement interval on appetitive contextual conditioning. *Animal Learning & Behavior*, *19*, 125-138.
- Papini, M. R., & Brewer, M. D. (1993). *Response competition, contextual conditioning, and the trial-spacing effect in autoshaping with rats*. Manuscrito en consideración.
- Papini, M. R., & Dudley, R. T. (In press). Effects of the number of trials per session on autoshaping in rats. *Learning & Motivation*.
- Papini, M. R., Mustaca, A. E., Tiscornia, G., & DiTella, M. (1987). Context learning in the marsupial *Lutreolina crassicaudata*. *International Journal of Comparative Psychology*, *1*, 126-134.
- Randich, A., & LoLordo, V. M. (1979). Associative and nonassociative theories of the UCS preexposure phenomenon: Implications for Pavlovian conditioning. *Psychological Bulletin*, *86*, 523-548.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning: II. Current Theory and Research* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Tomic, A. (1976). Retardation of autoshaping: Control by contextual stimuli. *Science*, *192*, 1244-1246.