

Automoldeamiento usando una señal breve¹

Autoshaping using a brief signal

Carlos A. Bruner

Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

Dos palomas, sin historia experimental, fueron expuestas a una situación de automoldeamiento donde una señal de 0.2 segundos precedió a la entrega de comida. Usando un intervalo entre reforzadores constante de 32 segundos, se varió sistemáticamente el intervalo señal-reforzador. Se encontró que el fenómeno de automoldeamiento ocurre aún cuando se emplea una señal muy breve. Las palomas picotean la tecla con tasas sustanciales tanto durante el periodo de "huella" como durante el "intervalo entre ensayos". Se encontró también que la tasa de respuesta disminuye a medida que se alarga el intervalo señal-reforzador. La distribución temporal del picoteo durante el intervalo entre reforzadores varió de una manera compleja pero regular conforme se manipuló la variable. Los datos muestran que, aunque el efecto no es tan robusto como cuando se usan señales más largas, es posible automoldear el picoteo a la tecla empleando señales muy breves. También, que bajo estas circunstancias, el patrón temporal de la respuesta es muy semejante al que se obtiene en situaciones análogas donde existe una contingencia respuesta-reforzador.

DESCRIPTORES: automoldeamiento, señal breve, intervalo señal-reforzador, picoteo, palomas.

ABSTRACT

Two experimentally naive pigeons were exposed to an autoshaping procedure where a 0.2 sec signal preceded the delivery of food. Using an interreinforcement interval constant at 32 sec, the signal-reinforcer interval was systematically varied. It was found that the autoshaping phenomenon occurs even when a very brief signal is employed. The pigeons pecked at the key at substantial rates, both during the "trace" period and the "intertrial interval". It was also found that the response rate decreases as the signal-reinforcer interval is increased. The temporal distribution of pecking between reinforcers

¹ El autor agradece a Raúl Avila y a Soledad Almanza su extensa participación en este proyecto.

varied in a complex but regular way as the variable was manipulated. The data show that, although the effect is not as solid as when longer signals are employed, it is possible to autoshape key-pecking using very brief signals. Also, that under these circumstances, the temporal response pattern is very much like that obtained in similar situations with a response-reinforcer contingency.

DESCRIPTORS: autoshaping, brief signal, signal-reinforcer interval, pecking, pigeons.

La fluctuación momentánea de un evento continuo puede servir como una señal condicionada; tanto en condicionamiento clásico (Pavlov, 1927) como en condicionamiento operante (Stubbs, 1971). Aunque se ha demostrado que los estímulos breves son eventos que pueden dotarse de propiedades condicionadas en una variedad de situaciones, es común que en los experimentos de automoldeamiento en palomas se usen señales compartivamente largas, entre 4 y 8 segundos de duración (véase Schwartz y Gamzu, 1977; Hearst y Jenkins, 1975). Dado que se conoce relativamente poco sobre automoldeamiento, parece pertinente preguntar si la ocurrencia del fenómeno depende de usar señales relativamente largas.

El propósito principal del presente estudio fue determinar si es posible automoldear la respuesta de picar la tecla en palomas utilizando una señal de .2 segundos. Se escogió una señal de esta duración porque hay evidencia que las palomas son sensibles a estímulos tan breves como éste (véase Kelleher, 1966). Como no se ha intentado el automoldeamiento usando una señal muy breve, se desconoce el valor adecuado de las variables para producir este fenómeno. Consecuentemente, un propósito adicional del presente estudio fue el de explorar el efecto de variar el intervalo señal-reforzador, el cual se sabe, es una variable poderosa en estudios de automoldeamiento (por ejemplo, Ricci, 1973; Lucas, Deitch y Wasserman, 1981).

MÉTODO

Sujetos

Se emplearon dos palomas mensajeras hembras, de aproximadamente tres años de edad. Después de observar su peso *ad libitum* durante ocho semanas, éste se redujo al 80% y se le mantuvo al mismo nivel durante el curso de toda la investigación. Las palomas no tenían historia experimental previa.

Aparatos

Los procedimientos del presente estudio fueron instrumentados automáticamente mediante una microcomputadora Radio Shack TRS-80, acoplada con una interfase LVB Corp. Se usó el mismo sistema para registrar los datos experimentales.

Se probó a los sujetos en una cámara experimental construida en madera

de Triplay y Celotex. Dicha cámara fue construida siguiendo las dimensiones del modelo SEC-002 de BRS/LVE y por lo tanto no requiere de una descripción por separado. Únicamente la tecla central del panel de inteligencia (BRS/LVE Modelo PIP-014) fue funcional en registrar picotazos y presentar estímulos de colores. Picotazos de más de .25 N eran suficientes para activar el microswitch de respuesta. Siguiendo la recomendación de Ferster y Skinner (1957), se levantó el piso de la cámara aproximadamente tres centímetros, para compensar por el tamaño relativamente pequeño de estas palomas. Además de proporcionar un ruido blanco (a un nivel considerado arbitrariamente como suficiente), se colocó la cámara experimental en un cuarto separado del laboratorio, como una precaución contra ruidos indeseables.

Procedimiento

Cada sesión se inició con una entrega de comida y la iluminación simultánea de la tecla de respuesta y la luz de la cámara. El reforzador consistió en tres segundos de acceso al grano y ocurrió periódicamente cada 32 segundos. La señal consistió en la iluminación de la tecla por una luz roja durante .2 segundos. En la ausencia de la señal, la tecla permaneció iluminada de verde. Se concedieron 50 ensayos por sesión. Hubo dos fases en el estudio:

1) *Adquisición de la Respuesta.* Como no existen investigaciones donde se haya usado una señal tan breve (.2 segundos) para automoldear la respuesta en palomas, durante las primeras 20 sesiones se escogió arbitrariamente un intervalo señal-reforzador de cuatro segundos. Dado que solamente una de las palomas picoteó la tecla (y además infrecuentemente) durante este período, en las siguientes 20 sesiones se acortó el intervalo señal-reforzador a dos segundos.

2) *Alargamiento del intervalo señal-reforzador:* Usando bloques de 10 sesiones por condición, se procedió a alargar el intervalo señal-reforzador a los siguientes valores: 4, 6, 8, 12, 16 y 24 segundos. Una vez terminada esta serie, se redeterminó el efecto de separar la señal del reforzador por 8 y 2 segundos (en este orden).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 muestra el número total de respuestas que ocurrió en cada sesión experimental.

Como se indicó anteriormente, un intervalo señal-reforzador de cuatro segundos generó poco picoteo a la tecla, y ésto solamente en uno de los dos sujetos. Sin embargo, cuando el intervalo señal-reforzador se fijó a dos segundos, ambos sujetos comenzaron a responder frecuentemente. Aunque el efecto no fue tan robusto como en automoldeamiento convencional (es decir, cuando se emplean señales de cuatro a ocho segundos), los datos del estudio

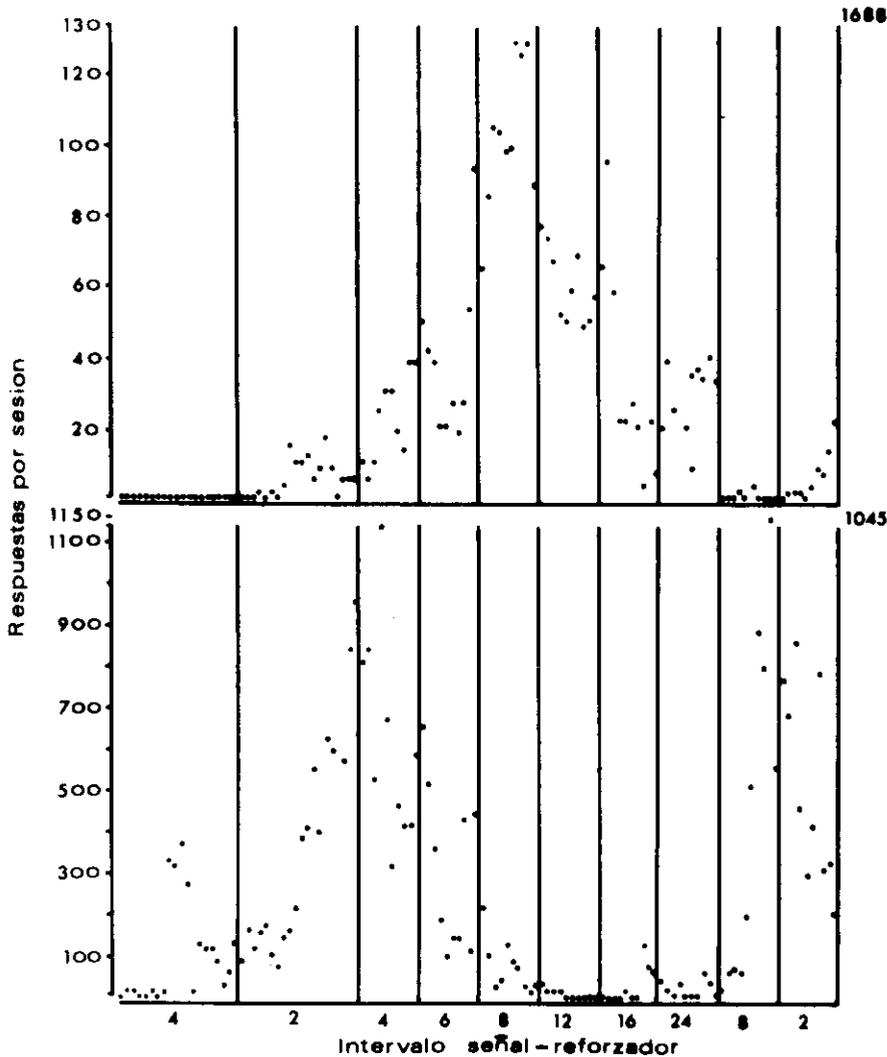


Fig 1. El número total de respuestas en cada sesión experimental. Se presentan bloques de 10 sesiones consecutivas, cuando un valor de la variable estuvo en efecto.

indican que es posible automoldear el picoteo en palomas usando una señal tan breve como .2 segundos. Este hallazgo es congruente con algunas observaciones casuales que sugieren que el inicio de la señal es la variable efectiva para "evocar" la respuesta de picoteo a la tecla (por ejemplo, Wasserman, 1973).

En una de las palomas, la frecuencia de respuesta disminuyó monótonicamente a medida que se alargó el intervalo señal-reforzador. En la otra paloma el número de respuestas por sesión aumentó constantemente conforme se

alargó el intervalo señal-reforzador, de dos a ocho segundos. Posteriores aumentos en el valor de la variable resultaron (como en el otro sujeto) en disminuciones ordenadas en la frecuencia de respuesta. Cuando se reinstituyeron intervalos de ocho y dos segundos, ambos sujetos aumentaron el número de respuestas en relación con la condición anterior. Sin embargo, 10 sesiones por condición fue un periodo insuficiente para alcanzar los niveles originales de la variable dependiente. Es posible que con una exposición más prolongada a los primeros valores del intervalo señal-reforzador, ambas palomas hubieran producido una función monotónica.

Alargar el intervalo señal-reforzador en una situación de "huella" usando una señal de .2 segundos produce efectos similares a los obtenidos en situaciones de automoldeamiento de "demora" (por ejemplo, Ricci, 1973; Avila y Bruner, 1982). En ambos casos parece existir una función monotónica decreciente que relaciona la tasa global de respuesta con los alargamientos progresivos del intervalo señal-reforzador. Aparentemente, cuando la señal es muy breve en una situación de "huella", el periodo post-símbolo adquiere las propiedades de una señal "demora" con respecto al reforzador.

Además de establecer la posibilidad de automoldear la respuesta de picar la tecla en palomas usando un estímulo breve, los datos del presente estudio son relevantes a un aspecto controversial del fenómeno: virtualmente todas las investigaciones sobre automoldeamiento han reportado que las palomas no pican la tecla en ausencia de la señal. Por ejemplo, Brown y Jenkins (1968), Ricci (1973), Terrace, Gibbon, Farrell y Baldock (1974), y Gonzales (1974) han reportado que el picoteo es extremadamente infrecuente durante el "intervalo entre ensayos" en procedimientos de "demora". Otros autores han reportado que además de la falta de respuesta durante el "intervalo entre ensayos", el picoteo tampoco ocurre durante el periodo post-símbolo en situaciones de automoldeamiento de "huella" (por ejemplo, Newlin y Lolordo, 1976; Lucas, Deitch y Wasserman, 1981). En todas estas situaciones así como en algunos experimentos hechos por el autor (Bruner, 1981; 1982) parecería que, bajo automoldeamiento, las palomas responden exclusivamente durante el periodo de la señal. La falta de picoteo antes y después del estímulo es un hallazgo contradictorio a los principios establecidos del aprendizaje discriminativo. Por ejemplo, en automoldeamiento de "huella", el periodo que sigue a la señal (es decir el periodo de "huella") es la condición de estímulo contigua al reforzador y por lo tanto deberían ocurrir más respuestas durante este periodo que durante la señal misma (por ejemplo, Pavlov, 1927; Skinner, 1938). Durante el "intervalo entre ensayos", la respuesta también debería ocurrir con tasas substanciales, presumiblemente controlada por la función de la señal como un reforzador secundario (por ejemplo, Zimmerman, 1969). La ocurrencia de respuestas, antes y después de una señal interpolada entre reforzadores sucesivos, se observa muy frecuentemente en situaciones donde existe una contingencia respuesta-reforzador. Por ejemplo, Farmer y Schoenfeld (1966 a y b) variaron la ubicación temporal de una señal de seis segundos dentro de un intervalo fijo de 60 segundos. Estos autores encontraron tasas subs-

tanciales de respuesta antes y después de la señal, que estaban claramente determinadas por el intervalo señal-reforzador.

El hecho que bajo automoldeamiento, la respuesta aparente está confinada a la duración de la señal, podría interpretarse como apoyo empírico al argumento que postula que el fenómeno constituye un caso "anómalo" y contradictorio a los principios conocidos del condicionamiento (por ejemplo, Bolles, 1975). Sin embargo, los resultados de la presente investigación sugieren que la concentración de las respuestas durante la señal es un fenómeno que depende de usar señales relativamente largas. Como se muestra en la Figura 2, cuando la señal es tan breve como .2 segundos, el picoteo ocurre con tasas substanciales antes y después de la señal.

La Figura 2 muestra la distribución del picoteo en función de 16 subintervalos sucesivos del ciclo de reforzamiento. El patrón temporal de la respuesta se presenta como un porcentaje de la máxima frecuencia observada en cada condición del experimento.

En el rango de dos a ocho segundos de separación entre la señal y el reforzador, los patrones de respuesta fueron semejantes en las dos palomas. En ambos sujetos se observa una tendencia a no responder inmediatamente después de la ocurrencia del reforzador (es decir, una pausa post-reforzamiento), seguida por un incremento gradual en la tasa de respuesta. Una vez que ocurre la señal, la tasa de respuesta aumenta rápidamente, excediendo los niveles anteriores a la señal y luego disminuye gradualmente, hasta la entrega del reforzador.

Cuando el intervalo señal-reforzador se alargó a 12 y 24 segundos, la tasa global de respuesta disminuyó rápidamente en ambos sujetos (ver Figura 1). La paloma 1688 siguió respondiendo con "festones" durante el intervalo entre reforzadores, aunque con una tasa muy reducida. La paloma 1045 dejó de responder cuando el intervalo fue de 12 segundos. Al aumentar el valor de la variable (a 16 y 24 segundos), se registró un pequeño aumento de la tasa de respuesta en algunas de las sesiones experimentales (es decir, intercaladas con otras sesiones sin respuesta). Bajo estas circunstancias, el picoteo ocurrió más frecuentemente hacia la mitad del ciclo de reforzamiento.

Las líneas punteadas sobre los paneles de ocho y dos segundos muestran un estimado de la recuperabilidad de estos datos. En ambos sujetos se observan diferencias en el máximo de las distribuciones (originales y recobradas) que parecen deberse, como en el caso de la tasa global, a una insuficiente exposición al valor de la variable. Es recomendable que investigaciones posteriores que utilicen este procedimiento concedan un mayor número de sesiones por condición para alcanzar niveles asintóticos en las variables dependientes.

Como se indicó anteriormente, los datos del presente estudio muestran que cuando la señal que se usa en automoldeamiento es tan breve como .2 segundos, la respuesta ocurre con tasas substanciales antes y después de la presentación de la señal. Este efecto tampoco fue tan notable, como en situaciones donde existe una contingencia respuesta-reforzador. Sin embargo, los datos parecen ser suficientes para concluir que el picoteo antes y después de la

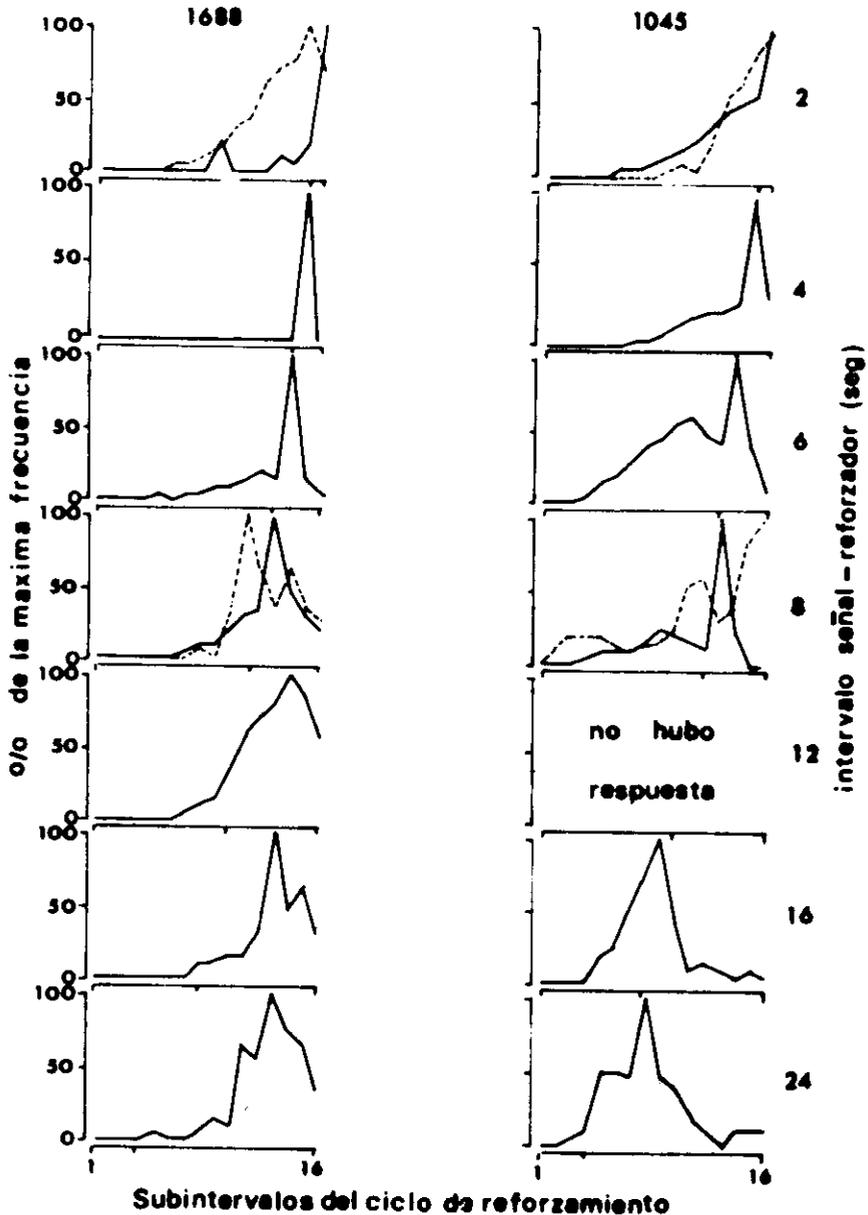


Fig. 2. La frecuencia de respuesta distribuida en 16 subintervalos del ciclo de reforzamiento. La variable dependiente se muestra como una fracción de la máxima frecuencia observada en cada condición experimental. La pequeña marca en la abscisa de cada panel indica la posición temporal de la señal dentro del ciclo de reforzamiento. Estos datos representan el promedio de las últimas cinco sesiones bajo cada valor de la variable.

señal no es una característica exclusiva de procedimientos donde el reforzador es contingente a la respuesta. Conversamente, el confinamiento de la respuesta al período de la señal tampoco parece ser una característica distintiva del fenómeno de automoldeamiento. Los patrones de respuesta obtenidos en la presente investigación son generalmente parecidos a los que se obtienen en situaciones análogas donde existe una contingencia respuesta-reforzador (por ejemplo, Farmer y Schoenfeld, 1966 a y b). El parecido es particularmente notable bajo aquellos valores de la variable que fueron conducentes a altas tasas de respuesta. En vista de estos resultados, es posible concluir que los patrones de respuesta generados por una señal interpolada entre reforzadores sucesivos, bajo ciertos valores de las variables involucradas, son relativamente independientes de la forma como ocurre el reforzador, contingente o no-contingente a la respuesta.

REFERENCIAS

- Avila, R. y Bruner, C. A. El efecto de aumentar la duración del estímulo en "automoldeamiento/automantenimiento". Manuscrito en preparación, 1982.
- Bolles, R. C. *Learning Theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1975.
- Brown, P. L. y Jenkins, H. M. Autoshaping of the pigeons' keypeck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1968, 11, 1-8.
- Bruner, C. A. *The effect of cycle length, interstimulus interval and probability of reinforcement in "autoshaping/automaintenance"*, Doctoral dissertation, City University of New York, 1981. Ann Arbor, Michigan: University Microfilms, No. 81-20757.
- Bruner, C. A. El efecto de variar la probabilidad del estímulo en "automoldeamiento/automantenimiento". Trabajo presentado en el *Sexto Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta*, Ciudad de México, 1982.
- Farmer, J. y Schoenfeld, W. N. Varying temporal placement of an added stimulus in a fixed-interval schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1966, 9, 369-375. (a)
- Farmer, J. y Schoenfeld, W. N. The effect of a response contingent stimulus introduced into a fixed-interval schedule at varying temporal placement. *Psychonomic Science*, 1966, 6, 15-16. (b)
- Farster, C. B. y Skinner, B. F. *Schedules of Reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1957.
- Gonzalez, F. A. Effects of varying the percentage of key illuminations paired with food in a positive automaintenance procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1974, 22, 483-490.
- Hearst, E. y Jenkins, H. M. *Sign tracking: the stimulus-reinforcer relation and directed action*. Psychonomic Society Monograph, 1975.
- Kelleher, R. T. Chaining and Conditioned Reinforcement. In W. K. Honig (F. d.) *Operant Behavior: Areas of Research and Application*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1966.
- Lucas, A. L., Deitch, J. D., y Wasserman, E. A. Trace autoshaping: acquisition, maintenance and path dependence at long trace intervals. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1981, 36, 61-74.
- Newlin, R. J. y Lolordo, V. M. A comparison of pecking generated by serial, delay and trace autoshaping procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1976, 25, 227-241.
- Pavlov, I. P. *Conditioned Reflexes*, (translated by G. V. Anrep). New York: Dover, 1927.
- Ricci, J. A. Key pecking under response independent food presentation after long simple and compound stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1973, 19, 509-516.
- Schwartz, B. y Gamzu, E. Pavlovian control of operant behavior: An analysis of autoshaping and its implications for operant conditioning. In W. K. Honig and J. E. R. Staddon (Eds.) *Handbook of Operant Behavior*. New York: Prentice Hall, 1977.
- Skinner, B. F. *The Behavior of Organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1938.
- Stubbs, D. A. Second-order schedules and the problem of conditioned reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1971, 16, 289-313.
- Terrace, H. S., Gibbon, J., Farrell, L., y Baldock, M. D. Temporal factors influencing the acquisition of an autoshaped key peck. *Animal Learning and Behavior*, 1975, 3, 53-62.

- Wasserman, E. A. The effect of redundant contextual stimuli on autoshaping the pigeon's keypeck. *Animal Learning and Behavior*, 1973, *1*, 198-206.
- Zimmerman, J. Meanwhile... back at the key: maintenance of behavior by conditioned reinforcement. In D. P. Hendry. (Ed.) *Conditioned Reinforcement*. Illinois: The Dorsey Press, 1969.