

## Contraste Conductual con Señales Remotas

Arturo Bouzas<sup>1</sup>

Universidad Nacional Autónoma de México

### RESUMEN

Se investigó el contraste conductual positivo y negativo en el picoteo a la llave, de seis pichones. En una fase del experimento la comida se presentó independientemente de la respuesta. En la otra, fue dependiente de la respuesta. La comida se entregó de acuerdo a un programa múltiple de dos componentes intervalo variable-intervalo variable o intervalo variable-extinción. Una llave blanca estaba siempre presente, y los componentes fueron señalados por un segundo estímulo; la iluminación de una segunda llave por una luz roja o verde o la presencia y ausencia de un tono intermitente. No se observó picoteo a la llave cuando el reforzamiento se presentó independientemente de la respuesta y a tasas diferentes en los dos componentes. Se observó contraste positivo y negativo en todos los pichones que discriminaron entre la presencia y la ausencia del tono. Solo tres de los seis pichones mostraron contraste conductual confiablemente, cuando la iluminación de una segunda llave funcionó como el estímulo discriminativo. Durante esta condición, sólo un pájaro picó a la llave señal. Estos resultados no replicaron hallazgos previos, y arrojan dudas sobre las teorías de contraste conductual basadas en la interacción de respuestas evocadas e instrumentales.

### ABSTRACT

*Positive and negative behavioral contrast was investigated in the key pecking of six pigeons. In one phase of the experiment food was response-independent; in the other, it was response-dependent. Food was delivered according to a two-component multiple*

<sup>1</sup> La investigación y la preparación del manuscrito fueron cubiertas por los subsidios NIMH MH15494 y MH26793 a la Universidad de Harvard. Durante el periodo de la investigación, el autor fue parcialmente ayudado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. El autor desea expresar su gratitud a R. J. Herrnstein y P. de Villiers por su ayuda y comentarios. Se pueden obtener copias del artículo solicitándolas al autor: Apartado Postal 69-716, México 21, D. F., México.

*schedule variable interval-variable interval of variable interval-extinction. A white key was always present, and the components were signaled by a second stimulus: either the transillumination by a red or green light of a second key or the presence vs absence of an intermittent tone. No key pecking was observed when reinforcement was response-independent and presented at different rates in the two components. Positive and negative contrast was observed in all the birds discriminating the presence vs absence of a tone. Only three of the six birds showed reliable positive contrast when the illumination of the second key served as the discriminative stimulus. During this condition only one bird pecked at the signal key. These results did not replicate previous findings, and cast doubts on accounts of behavioral contrast based on the interaction between elicited and instrumental responses.*

Recientemente, el papel de las contingencias entre estímulos (EE) en las teorías que explicaban la fuerza de respuesta basadas en la ley del efecto consistía tan sólo en señalar la oportunidad de una respuesta (Terrace, 1966). Si el papel de los estímulos fuera tan sólo señalar cuando una relación respuesta-reforzamiento (R-E) está en efecto, debería esperarse que cuando la disponibilidad de fuentes de reforzamiento alternativas se asocian diferencialmente con algunos estímulos como en los programas múltiples, el tiempo total bajo cada estímulo sería el intervalo apropiado para computar la frecuencia de reforzamiento. Los resultados de una serie de experimentos conducidos por Reynolds (1961) indican que esto no sucede. Este autor encontró que cuando dos o más estímulos se presentan en forma alternada (programas múltiples) y cada uno de ellos está asociado con una frecuencia de reforzamiento diferente, la tasa de respuesta durante uno de los estímulos no sólo depende del programa de reforzamiento a él asociado, sino también del programa de reforzamiento asociado con los otros estímulos. En particular, Reynolds (1961) encontró una relación inversa entre la frecuencia de respuesta en la presencia de un estímulo y la frecuencia de reforzamiento ante los otros estímulos (contraste conductual).

Para explicar estos resultados, Herrnstein (1970) sugirió como primera aproximación que los efectos conductuales de una fuente de reforzamiento no disponible simultáneamente eran sólo una fracción de su efecto total, y propuso la siguiente ecuación como descripción formal de esta idea:

$$Pa = kRa/Ra + mRb + Ro \quad (1)$$

En la ecuación,  $Pa$  es la tasa de respuesta en el componente  $A$  de un programa múltiple,  $Ra$  y  $Rb$  son las tasas de reforzamiento en los componentes  $A$  y  $B$ , respectivamente,  $Ro$  es la tasa de reforzamiento proveniente de todas aquellas fuentes no programadas,  $k$  es un parámetro que depende de las unidades de medida, y  $m$  es un parámetro que representa la magnitud de la interacción entre las fuentes de reforzamiento temporalmente separadas. En la formulación de Herrnstein los determinantes del parámetro  $m$  se dejaron sin especificar; sin embargo, una vez que el valor de  $m$  ha sido determinado, se predice que la interacción entre reforzadores se ajustará a la ecuación (1). Se ha encontrado que el valor de  $m$ , esto es, la magnitud del contraste conductual, depende de varios factores, entre los que

se encuentran la duración de los componentes (Shimp y Wheatley, 1971; Todorov, 1972), la naturaleza de la respuesta (Westbrook, 1973) y la especie bajo estudio (Schwartz y Gamzu, en prensa).

Hearst y Jenkins (1974), Rachlin (1973) y Schwartz y Gamzu (en prensa) han elaborado una teoría opcional del contraste conductual, partiendo del hecho de que en un programa múltiple con diferentes densidades de reforzamiento asociadas con cada componente, existe también una contingencia implícita *E-E* entre los estímulos señalando los componentes y las densidades de reforzamiento. La teoría se basa en la interacción topográfica entre la clase de respuestas controlada por reforzamiento contingente y la clase de respuestas controlada por la contingencia estímulo-estímulo. De acuerdo con esta hipótesis de interacción de respuestas el contraste conductual se observa tan sólo cuando las dos clases de respuestas (la operante y la evocada) comparten una topografía similar. La investigación en condicionamiento clásico sugiere que una de las respuestas evocadas por un estímulo correlacionado con reforzamiento consiste en una respuesta de seguimiento de tal estímulo. Dos factores son importantes en la determinación del tipo de respuesta esquelética de seguimiento que se evoca. El primero es la localización y manipulabilidad de la señal. El segundo es la respuesta característica de la especie asociada con el reforzador. Por ejemplo, en los pichones la respuesta de picar está asociada con comida y no con choques eléctricos, por tanto, si se localiza la señal (la iluminación de una llave) el pichón la picará cuando esté asociada con comida y no cuando esté asociada con choques.

Tres tipos de evidencia se han aducido en favor de la hipótesis de la interacción de respuestas. Primero, que no se encuentra contraste en situaciones en donde los estímulos asociados con los componentes del programa múltiple no se presentan como parte del manipulando (Keller, 1974; Schwartz, 1975) o cuando la respuesta instrumental y la evocada de seguimiento no comparten semejanzas topográficas (Hemmes, 1973; Westbrook, 1973). Segundo, se encuentran los experimentos con pichones en donde la respuesta de picar la llave se estableció y mantuvo en programas múltiples de presentación de comida independiente de la respuesta cuando los estímulos que señalaban los componentes del programa múltiple consistían en la iluminación de la llave (Gamzu y Schwartz, 1973; Schwartz, 1973). Finalmente, se encuentran los experimentos con los pichones en los cuales las respuestas evocadas de seguimiento fueron rotuladas con un procedimiento en el que los estímulos asociados con los componentes de un programa múltiple se presentaban en una segunda llave; se observó que a pesar de que las respuestas a esta segunda llave no tenían ninguna consecuencia programada se obtuvo contraste conductual sólo cuando se sumaban los picotazos ante ambas llaves.

En el presente experimento se intentó replicar los tres hallazgos previamente descritos. Se estudió el contraste conductual positivo y negativo en condiciones en las que la respuesta instrumental (picar una llave) era similar a la respuesta consumatoria asociada con el reforzador (comida), pero sin que los estímulos señalando los componentes del programa múltiple se presentaran en la llave de respuestas instrumentales. En algunas condiciones la señal consistió en la iluminación de una segunda llave, mientras que en las

otras consistía en un tono. Además, se evaluó el papel de las contingencias estímulo-estímulo en el control del picoteo en ausencia de una dependencia entre picar la llave y la presentación de comida, mediante programas múltiples de reforzamiento, independiente de la respuesta.

### **Método**

#### *Sujetos*

Se mantuvo a seis pichones adultos White Carneaux aproximadamente al 80% de su peso bajo alimentación libre.

#### *Aparato*

Durante las ocho primeras condiciones del experimento se usó una cámara experimental estándar de dos llaves, 28 cm de largo, 28 cm de ancho, y 31 cm de alto. Para ser operadas, la llave derecha de 2.5 cm de diámetro y la llave izquierda de 2 cm de diámetro requerían de una fuerza mínima de 0.15 N. Cada picoteo efectivo produjo la retroalimentación de un relevador. La llave derecha podía iluminarse con luz blanca, mientras la llave izquierda con luz roja o verde. Centrado en el techo de la cámara se encontraba un generador de tonos de 28 V dc ("Sonalert", P. R. Mallory and Co.) cuya activación producía un tono alto de una intensidad aproximada de 85 db. En el centro de la pared, con las llaves, se encontraba una abertura para un depósito estándar de alimento. Durante el reforzamiento —tres segundos de acceso a una mezcla de granos— sólo se apagaba la iluminación de la llave derecha mientras el almacén de alimento se iluminaba con luz blanca. Las llaves iluminadas proveían de la única iluminación para la cámara. Debido a una falla mecánica, la cámara experimental tuvo que cambiarse a la mitad del experimento. Empezando con la condición IX se usó una cámara experimental estándar de dos llaves, 35 cm de largo, 30 cm de ancho y 35 cm de altura. Sólo la llave derecha estaba disponible. Esta llave, de 2 cm de diámetro, requería de una fuerza mínima de 0.15 N, para ser operada. Cada picoteo efectivo produjo la retroalimentación de un relevador. La llave se podía iluminar con luz blanca. Centrado en el techo de la cámara se encontraba el mismo generador de tonos anteriormente descrito. Un par de focos blancos de 7 W en la parte posterior de la cámara proporcionaba iluminación continua. La iluminación general de la cámara y de la llave se apagaba durante el reforzamiento, mientras el depósito de alimento se iluminaba con luz blanca. En ambos espacios experimentales un ruido blanco constante enmascaraba ruidos ajenos. El equipo de programación y registro se encontraba en un cuarto contiguo.

#### *Procedimiento*

Después de entrenar a los pichones a comer del depósito de alimento, se les expuso a una secuencia de programas múltiples de dos componentes. No se usaron todos los animales en cada condición. En la Tabla 1 se muestra el programa de reforzamiento y el estímulo discriminativo asociado con cada

componente de los programas múltiples, la duración de los componentes y el número de sesiones en las cuales cada condición estuvo en efecto por cada pichón. La llave derecha estuvo iluminada por una luz blanca durante todas las condiciones. Hubo dos tipos de estímulos discriminativos: la presencia o ausencia del tono producido por la activación del "sonalert" a una frecuencia de 10 cps, o la iluminación de la llave señal izquierda por una luz roja o verde. La llave izquierda estuvo cubierta durante todas las condiciones en las cuales el tono funcionó como el estímulo discriminativo.

Hubo tres tipos de condiciones en las que se manipuló la densidad de reforzamiento. Aquellas en las cuales los animales recibían en ambos componentes del programa múltiple una frecuencia igual de reforzamiento alimenticio independiente o dependiente de una respuesta (múltiple tiempo variable-tiempo variable o múltiple intervalo variable-intervalo variable; condiciones I, IV, VI, VII, IX y XI). Otras en las que se asoció una frecuencia desigual de reforzamiento dependiente de la respuesta con los dos componentes del programa múltiple (condiciones X y XII). Finalmente aquellas en las cuales un componente con reforzamiento dependiente o independiente de la respuesta alternaba con un componente en el que no se presentaba comida (múltiple tiempo-variable-extinción o múltiple-intervalo variable-extinción; condiciones II, III, V y VIII). Durante las condiciones en las que la comida era independiente de la respuesta, picotear a cualquiera de las dos llaves no tenía ninguna consecuencia programada exceptuando la retroalimentación del relevador; por otra parte, cuando la comida dependía de una respuesta, picotear la llave instrumental derecha daba acceso al alimento de acuerdo a un programa de intervalo variable. En todas las condiciones, picotear la llave señal izquierda producía tan sólo la retroalimentación del relevador. Cada componente del programa múltiple tenía asociada su propia cinta de tiempo variable o intervalo variable. Estas cintas estaban compuestas de 12 intervalos tomados de la progresión desarrollada por Fleshler y Hoffman (1962). Los componentes del programa múltiple alternaban regularmente cada 45, 30 ó 10 segundos, como se muestra en la Tabla 1. Para verificar si los estímulos asociados con los componentes del programa múltiple controlaban realmente el responder diferencial, se presentaron los programas sin los estímulos discriminativos (programas mixtos) durante el último día de las condiciones V, X y XII. Cada sesión diaria terminó después de 50 minutos.

## Resultados

### *Efectos de la comida independiente de la respuesta*

La Tabla 2 muestra, por cada pichón, la tasa de picoteo a la llave derecha iluminada constantemente por una luz blanca y a la llave señal izquierda durante ambos componentes del programa múltiple para cada condición. Cada valor representa la media de los últimos cinco días de cada condición. Las primeras tres hileras de la Tabla 2 muestran los efectos sobre el desarrollo de la respuesta de picar la llave de los programas múltiples asociados con comida independiente de la respuesta. Únicamente el pichón 131 picó a ambas llaves cuando los componentes del programa múltiple se

**Tabla 1.** Secuencia de condiciones, estímulos discriminativos asociados con cada componente del programa múltiple, y número de sesiones en cada ave.

Condición	Sujetos	Estímulos discriminativos		Sujetos	Estímulos discriminativos		Número de sesiones
		Rojo	Verde		Tono	No tono	
I*	125, 130, 131	TV 1-min	TV 1-min	132, 114, 120	TV 1-min	TV 1-min	15
II		TV 1-min	EXT		EXT	EXT	15
III		TV 30-seg	EXT		EXT	EXT	9
IV		IV 1-min	IV 1-min		IV 1-min	IV 1-min	25
V		IV 1-min	EXT		EXT	EXT	25
VI		IV 1-min	IV 1-min		IV 1-min	IV 1-min	9
VII	132, 114, 120	IV 1-min	IV 1-min	125, 130, 131	IV 1-min	IV 1-min	18
VIII		IV 1-min	EXT		EXT	EXT	25
IX		IV 1-min			IV 3-min	IV 3-min	27
X					IV 30-seg	IV 3-min	19
XI					IV 30-seg	IV 30-seg	15
XII					IV 30-seg	IV 3-min	20

\* De la condición I a la VIII los componentes duraron 45 seg. de la condición IV a la VIII los componentes duraron 30 seg. y de la condición IX a la XII los componentes duraron 8 seg.

Tabla 2. Picotazos por minuto en la llave y señal instrumentales (en paréntesis) durante ambos componentes de los programas múltiples en todas las condiciones. Cada valor es la medida de los últimos cinco días de cada condición.

Condición	Picotazos por minuto					
	Pájaro 125		Pájaro 130		Pájaro 131	
	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde
I	0.0	0.0	0.0	0.0	19.40 (0.04)	20.67 (0.82)
II	0.0	0.0	0.0	0.0	15.75 (0.09)	16.96 (1.13)
III	0.0	0.0	0.0	0.0	11.19 (0.06)	19.83 (2.95)
IV	49.58	47.89	76.66	74.82	78.24	79.05
V	6.84	38.83	28.47	53.48	19.93	89.59
VI	34.23 Sin tono	43.12 Tono	40.15 Sin tono	50.79 Tono	69.74 Sin tono	81.49 Tono
VII	46.07	48.83	52.88	55.28	85.52	82.43
VIII	30.38	60.66	35.97	79.44	27.79	116.91
Mixto IV-ext	42.51	43.82	69.0	61.64	81.85	79.16

Tabla 2. Continuación.

Condición	Picotazos por minuto											
	Pájaro 132				Pájaro 114				Pájaro 120			
	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono
I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	0.73	0.72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	0.16	0.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	70.76	67.87	42.86	41.78	42.86	41.78	42.86	41.78	62.93	62.93	59.75	59.75
V	35.62	155.90	18.94	49.06	18.94	49.06	18.94	49.06	37.88	37.88	45.66	45.66
VI	66.2	80.85	33.45	43.20	33.45	43.20	33.45	43.20	53.23	53.23	61.36	61.36
	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde	Rojo	Verde
VII	74.95	75.54	30.34	31.74	30.34	31.74	30.34	31.74	49.49	49.49	56.86	56.86
VIII	39.82	120.99	9.62	37.66	9.62	37.66	9.62	37.66	23.92	23.92	56.85	56.85
Mixto IV-ext	102.27	98.5	38.87	35.7	38.87	35.7	38.87	35.7	65.24	65.24	(60.98)	67.41
	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono	Sin tono	Tono
IX	86.25	92.79	20.58	22.03	20.58	22.03	20.58	22.03	71.86	71.86	71.76	71.76
X	122.90	44.98	48.10	11.93	48.10	11.93	48.10	11.93	92.0	92.0	68.11	68.11
Mixto IV-IV	91.56	98.31	17.02	24.03	17.02	24.03	17.02	24.03	74.04	74.04	83.55	83.55
XI	90.53	90.14	31.67	36.15	31.67	36.15	31.67	36.15				
XII	103.58	41.80	39.57	23.30	39.57	23.30	39.57	23.30				
Mixto IV-IV	78.18	81.49	24.94	32.29	24.94	32.29	24.94	32.29				



señalaron con la iluminación diferencial de la llave señal izquierda; sin embargo, este pichón empezó a picar la llave blanca durante aquella condición en que la comida se presentó con la misma frecuencia en ambos componentes. Los otros dos pichones no picaron ninguna de las llaves. Ninguno de los tres pichones para los cuales los componentes estuvieron asociados con la presencia o ausencia de un tono, picó tampoco la llave blanca cuando el alimento se presentó en forma no diferencial en los dos componentes. De estos tres pichones, sólo el número 132 picó la llave blanca a una tasa menor de una respuesta por minuto durante la presentación diferencial de alimento. Dado que en ningún pájaro se desarrolló confiablemente la respuesta de picar la llave, se empleó un procedimiento de moldeamiento manual antes del inicio de la condición IV.

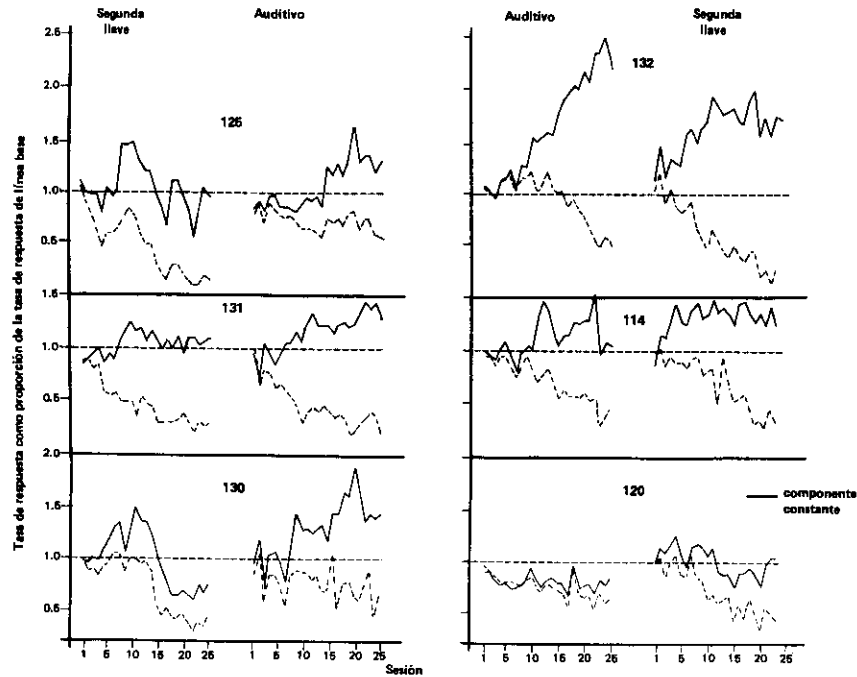
### Contraste positivo

En las condiciones V y VIII se investigó el contraste conductual positivo en programas múltiples con componentes señalados por la presencia y ausencia de un tono o por la iluminación de la llave señal izquierda con una luz verde o roja. Los sujetos fueron los mismos seis pichones empleados en las tres primeras condiciones. Al igual que en la condición III, los componentes duraron 30 segundos. A los pájaros 125, 130 y 131 se les expuso primero a los programas múltiples con los estímulos discriminativos presentados en una segunda llave, mientras que a los pájaros 132, 114 y 120 se les expuso primero a la presencia y ausencia de un tono.

La figura 1 muestra la tasa diaria de picoteo a la llave instrumental durante ambos componentes de los programas múltiples intervalo variable-extinción, ante los dos tipos de estímulos discriminativos empleados, como una proporción de la media de la tasa de picoteo a esta llave durante los últimos cinco días de la condición previa múltiple intervalo variable intervalo variable. Valores de respuesta mayores de 1.0 durante el componente constante (línea continua) indican contraste conductual positivo. Se observó contraste transitorio en los tres pájaros que fueron expuestos primero a las señales en una segunda llave; posteriormente, dos de estos pájaros (125 y 130) mostraron un decremento en la tasa de picoteo instrumental durante el componente constante (inducción de respuesta). Por otra parte, de los pájaros en los que esta condición se presentó en segundo lugar, el 114 y el 132 mostraron un alto índice de contraste conductual positivo. La excepción fue el pájaro 120, el que no mostró estar bajo control de los estímulos discriminativos remotos tanto en la condición V como en la VIII. No obstante, este fue el único de los seis pichones que picó la llave señal durante el componente asociado con reforzamiento.

La figura 1 muestra también que cada uno de los cinco pichones cuya conducta estuvo bajo control del tono, dio muestra de un marcado incremento en la tasa instrumental de picotear la llave durante el componente constante del programa múltiple intervalo variable-extinción.

La tasa de respuesta durante ambos componentes del programa mixto intervalo variable-extinción se presenta en la Tabla 2. En los cinco pájaros que mostraron contraste hubo un decremento en la tasa de respuesta durante el componente de intervalo variable, acompañado por un incremento en la tasa de respuesta durante el componente de extinción.

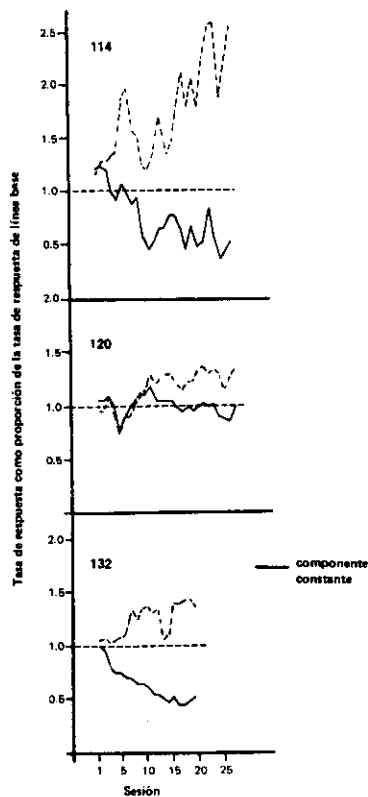


**Figura 1.** La tasa de respuesta en ambos componentes de un programa múltiple intervalo variable 1-min-extinción como una proporción de la tasa de respuesta media durante los últimos cinco días del programa antecedente múltiple intervalo variable 1-min intervalo variable 1-min. Las sesiones diarias están graficadas para cada pichón por separado. El rótulo de cada panel indica los estímulos discriminativos asociados con los componentes del programa múltiple. La línea continua representa la tasa de respuesta durante el componente constante. Los valores mayores de 1.0 indican contraste conductual positivo.

### Contraste negativo

En las condiciones X, XI y XII, con los pájaros 114, 120 y 132, fue posible examinar los efectos sobre tasa de respuesta de las transiciones en tasa de reforzamiento iguales a desiguales y viceversa en programas múltiples con componentes señalados por la presencia o ausencia de un tono. Tan sólo se seleccionó este estímulo remoto para estudiar el contraste negativo, dado que en las condiciones V y VIII hubo indicaciones de que la iluminación de una segunda llave no era completamente discriminada. Más aún, se redujo a 10 seg. la duración de los componentes del programa múltiple para obtener las condiciones óptimas para la observación de contraste conductual (Todorov, 1972). La figura 2 muestra para cada pichón, la tasa diaria de picoteo a la llave instrumental durante la condición X (múltiple intervalo variable 3-min. intervalo variable 30-seg.) como una proporción de la tasa media de respuesta durante los últimos cinco días del programa múltiple

intervalo variable 3-min. intervalo variable 3-min. La línea continúa representa la tasa de picoteo durante el componente constante. Los valores menores de 1.0 indican contraste negativo. Los pájaros 114 y 132 mostraron una buena discriminación del tono y proporcionaron clara evidencia de contraste negativo. En ambos pájaros, la tasa de respuesta durante el componente constante intervalo variable 3-min. se redujo a casi la mitad de la tasa de respuesta durante la línea base. El tono aumentó su control sobre el picoteo del pájaro 120 después de muchas sesiones, y tan sólo durante los últimos días de la condición X se observó alguna evidencia de contraste negativo. El picoteo a la llave en este pichón no estuvo bajo control discriminativo en condiciones anteriores y no se le usó en las condiciones XI y XII.



**Figura 2.** La tasa de respuesta en ambos componentes de un programa múltiple intervalo variable 3-min intervalo variable 30-seg como una proporción de la tasa de respuesta media durante los últimos cinco días del programa antecedente múltiple intervalo variable 3-min intervalo variable 3-min. Las sesiones diarias están graficadas para cada pichón por separado. La línea continua representa la tasa de respuesta durante el componente constante. Los valores menores de 1.0 indican contraste conductual negativo.

Los resultados bajo los programas mixtos intervalo variable 3-min. intervalo variable 30 seg., al igual que aquellos bajo las condiciones XI y XII, se presentan en la Tabla 2. En todos los pájaros, la diferenciación de la tasa de respuesta entre los dos componentes desapareció durante los programas mixtos. El contraste negativo se estudió durante la condición XI, en donde la transición en las densidades de reforzamiento fue de desigual a igual, en contraste a la condición X en la cual la transición fue de densidades de reforzamiento iguales a desiguales. Como en la condición X, los dos pájaros empleados mostraron contraste negativo. Hubo una reducción en su tasa de respuesta durante el componente constante intervalo variable 30-seg. cuando el programa del otro componente cambió de un intervalo variable 3-min. a un intervalo variable 30-seg. Para los mismos dos pájaros, durante la condición XII, hubo un incremento en la tasa de picoteo a la llave (contraste positivo) durante el componente constante intervalo variable 30-seg. cuando se redujo la frecuencia de reforzamiento obtenida en el otro componente de 120 a 20 reforzadores por hora.

### Discusión

El hallazgo principal del presente experimento fue que las mismas combinaciones de estímulos y reforzamiento bajo las cuales no se desarrolló el picoteo a la llave cuando la comida se presenta independientemente de la respuesta (condición II y III), se asocian a contraste conductual positivo y negativo cuando la comida dependía de la respuesta.

La falta de picoteo en la llave cuando los componentes del programa múltiple tiempo variable extinción han sido señalados por estímulos acústicos replica resultados anteriores (Schwartz, 1973) y apoya la posición de que la iluminación de la llave tiene que estar correlacionada con la presentación de alimento para que evoque picoteo a la llave. Por otra parte, la ausencia de picoteo en el procedimiento con dos llaves fue inesperada, dado que en la segunda y tercera condición la iluminación de la llave señal izquierda estuvo asociada diferencialmente con reforzamiento. Gamzu y Schwartz (1973) y Schwartz (1973) han encontrado repetidamente que un programa múltiple de presentación de comida tiempo variable-extinción produce picoteo a la llave en pichones sin experiencia experimental, siempre que los componentes estén señalados por la iluminación de la llave.

La discrepancia en los resultados discutidos puede deberse a la ausencia de iluminación general de la cámara experimental en este estudio. Wasserman (1973) sugirió que esta ausencia puede obstruir o demorar el desarrollo de picoteo a la llave en procedimientos de presentación de comida independientemente de una respuesta. Sin embargo, en el caso presente esta explicación no es muy probable, dado que la presencia de la llave blanca iluminada proporcionaba suficiente iluminación general para substituir efectivamente la luz de la cámara. Es más probable que la discrepancia en los resultados sea una consecuencia de la preexposición de los pichones en la condición I a un procedimiento no diferencial (múltiple tiempo variable-tiempo variable) en el que la iluminación de la llave señal izquierda no estaba

correlacionada con la presentación del reforzador. Gamzu y William (1971) y Wasserman y Molina (1975) encontraron que la preexposición a un procedimiento no diferencial demoraba el desarrollo de picoteo a la llave bajo procedimientos de presentación de comida independiente de la respuesta.

Cualesquiera sean las causas, el no picotear la llave en las condiciones II y III, proporcionó la oportunidad para una prueba más completa de la teoría de contraste conductual propuesta por Hearst y Jenkins (1974), Rachlin (1973), y Schwartz y Gamzu (en prensa). El contraste conductual positivo se observa, de acuerdo a esta posición, cuando la respuesta evocada por la contingencia estímulo-estímulo implícita en el programa múltiple es topográficamente similar a la respuesta instrumental. Los resultados aquí reportados no apoyan a la hipótesis de interacción de respuestas. Cinco de los seis pichones mostraron contraste positivo cuando la presencia y ausencia de un tono funcionó como el estímulo discriminativo, y cinco lo mostraron cuando el estímulo discriminativo consistió en la iluminación diferencial de una segunda llave, aunque para dos de ellos fue sólo transitorio, a pesar de que el picoteo de la llave no fue la respuesta evocada en las condiciones de presentación de alimento independiente de la respuesta. Por añadidura, sólo un pájaro picó la llave señal. Los resultados con la señal localizada en una segunda llave, no son muy diferentes de aquellos reportados por Keller (1974). En ese experimento, en tan sólo la mitad de los pájaros se encontró contraste conductual y no hubo picoteo sustancial a la señal.

Los resultados de las condiciones con estimulación acústica discriminativa se oponen directamente a la hipótesis de interacción de respuestas y a los datos reportados por Schwartz (1975), quien no encontró evidencia de contraste conductual cuando se empleó un tono como el estímulo discriminativo; sin embargo, exceptuando la menor duración de los componentes y la preexposición a los programas de alimento independiente de la respuesta en el experimento aquí reportado, ninguna otra diferencia en procedimiento es evidente.

Rachlin (1973) y Keller (1974) han argumentado que la evidencia positiva de contraste conductual con señales remotas no debilita necesariamente la hipótesis de interacción de respuestas. Según ellos, es posible que la contingencia instrumental redirija hacia la llave instrumental los picotazos evocados. La validez de este argumento se apoya en la observación independiente de respuestas evocadas. La ausencia de picoteo evocado a la llave en las condiciones II y III del presente experimento hace muy difícil aplicar el argumento de Rachlin. Más aún, la única otra evidencia de respuestas evocadas en programas múltiples con comida dependiente de la respuesta (Keller, 1974; Schwartz, 1975) no incluyó los procedimientos de control apropiados para descartar la posibilidad de que el mantenimiento del picoteo dirigido a la señal no se deba a la contigüidad entre esta respuesta y el reforzador instrumental. Esta explicación alternativa es apoyada por el hecho de que cuando se introduce una demora entre un picoteo a la llave señal y el reforzamiento de la respuesta instrumental, el picoteo a la llave señal se reduce sustancialmente (Schwartz, Hamilton y Silberberg, 1975).

En el presente experimento, el contraste conductual se obtuvo de manera más confiable cuando los estímulos discriminativos fueron acústicos

que cuando se utilizó la iluminación de una segunda llave. Una explicación posible de esta diferencia congruente con la hipótesis de interacción de respuestas, es que mientras en el procedimiento con dos llaves las respuestas evocadas se dirigen a la señal visual localizada, permanecen sin dirección cuando se emplea un tono como señal, haciendo más fácil que la contingencia instrumental redirija el picoteo evocado hacia la llave instrumental. Este argumento es frágil en dos aspectos. Primero, se ha observado que los estímulos auditivos atraen picoteo evocado tanto como lo hacen las señales visuales localizadas (Hearst y Jenkins, 1974), y segundo, se encontró la diferencia entre los dos tipos de señales aun cuando la llave señal no atrajo picoteo alguno.

En las condiciones X y XI el incremento en la frecuencia de reforzamiento durante uno de los componentes del programa múltiple se asoció a un decremento en la tasa de picoteo a la llave durante el componente constante. Schwartz encontró resultados similares empleando como señales la iluminación difusa de la cámara experimental o la iluminación de una segunda llave. Estos resultados encajan naturalmente en la ley del efecto relativa (Herrnstein, 1970), pero introducen algunas complicaciones para la hipótesis de interacción de respuestas. Rachlin (1973) tomó nota de la simetría del contraste conductual positivo y negativo y extendió su teoría de interacciones en programas múltiples a aquellos casos en los cuales la frecuencia de reforzamiento se incrementa en presencia de uno de los componentes de un programa múltiple. Argumentó que al igual que una transición de bajo a alto valor de reforzamiento excita selectivamente conducta relacionada con el reforzador, una transición en el valor de reforzamiento en la dirección opuesta inhibe selectivamente esa conducta. Por tanto, de acuerdo a Rachlin, debe observarse contraste negativo si la respuesta instrumental pertenece a la clase de conductas directamente controladas por el reforzador. Por ejemplo, si para los pichones, presionar una plataforma no es una de las respuestas que esté asociada con comida, entonces no aumentará en frecuencia cuando un programa de reforzamiento dado alterne con un periodo de extinción (contraste positivo), ni decrementará en frecuencia cuando el programa alterne con una frecuencia de reforzamiento mayor (contraste negativo). Un problema con esta posición, es la falta de evidencia de que un estímulo inhibirá sólo respuestas evocadas por el reforzador. De hecho, se ha encontrado que las propiedades inhibitorias de un estímulo no dependen de la respuesta o de la pulsión (Hearst y Peterson, 1973). Estas y otras consideraciones le sugirieron a Schwartz y Gamzu (en prensa) que el contraste positivo y negativo pueden reflejar diferentes procesos. En particular, les impresionó una supuesta pobreza en el número de demostraciones de contraste negativo; sin embargo, los experimentos en los cuales se ha encontrado una dependencia entre tasa de respuesta absoluta y reforzamiento relativo en programas múltiples (Nevin, 1973) son clara evidencia de contraste negativo. La principal consideración implícita en la posición de Schwartz y Gamzu fue la evidencia (Schwartz, 1975) de que, en oposición a sus efectos sobre el contraste positivo, las señales remotas no alteran el contraste negativo que se obtiene cuando las señales aparecen en la llave instrumental. Los resultados del presente experimento reducen la

importancia de esta evidencia. En primer lugar, se encontró contraste conductual positivo con las mismas dimensiones de estímulo que empleó Schwartz en su experimento; y en segundo, la variabilidad del contraste conductual positivo que se obtuvo con los estímulos discriminativos en una segunda llave, es similar a la mayor variabilidad en el contraste conductual que obtuvo Schwartz con estos mismos estímulos. Estas consideraciones sugieren que es prematuro argumentar en favor de procesos diferentes en una teoría del contraste negativo y positivo.

La hipótesis de interacción de respuestas se evaluó en el presente experimento empleando señales remotas. La falta de un acuerdo general en los resultados obtenidos con este procedimiento (Bouzas, 1976; Keller, 1974; Schwartz, 1975) puede deberse a la inaplicabilidad en una de las suposiciones importantes en el empleo de este procedimiento para evaluar la teoría de la interacción de respuestas. Esta teoría considera que separar la señal y el manipulador no altera la naturaleza de la discriminación. Esta suposición es importante si se quiere atribuir la falta de contraste en estas condiciones, a la redirección de las respuestas evocadas en dirección opuesta al manipulado y no a una escasa discriminación. La evidencia disponible indica que en casi cada caso en que la señal ha estado separada del manipulado y no se ha encontrado contraste, el control del estímulo se ha establecido lentamente y en forma muy escasa (Bouzas, 1976; Keller, 1974; Westbrook, 1973).

La importancia del reforzamiento relativo no es el punto de disputa entre la hipótesis de la interacción de respuestas y la ley del efecto relativa, dado que es la principal variable independiente en ambas teorías, la disputa se centra en el mecanismo a través del cual éste afecta al comportamiento. Los datos acerca de interacciones en programas múltiples pueden ser descritos consistentemente mediante la noción de que las respuestas son sensibles al reforzamiento relativo asociado con arreglos de estímulos. La mayoría de las disputas entre las dos teorías desaparecen cuando se acepta que el valor de reforzamiento relativo afecta tanto a las conductas directamente conectadas a la pulsión en la cual se apoya el reforzador (conductas evocadas), como a aquellas conectadas a la pulsión, a través de la contingencia respuesta-estímulo (conducta instrumental).

A la larga, puede que la contribución más importante de la hipótesis de la interacción de respuestas consista en que la obligó a tomar en cuenta la estructura de la clase de respuesta asociada con el reforzador y sus efectos sobre la forma de medir el valor de un reforzador. Es posible que la estructura de la clase de respuesta sea alterada en formas no registrables por el manipulado, por la transición de reforzamiento a extinción durante un componente del programa múltiple. En apoyo de esta posibilidad, Westbrook (1973) encontró que la duración de la respuesta presionar una plataforma en pichones cambió sustancialmente después de que se le extinguió en uno de los componentes de un programa múltiple. El cambio en la topografía de la respuesta hace imposible evaluar los fracasos para obtener contraste en el cómputo de cierres del microinterruptor. Bouzas y Baum (1976) encontraron evidencia que sugiere que el problema del cambio en la topografía de la respuesta se puede superar si en lugar de respuestas discretas se estudia su asignación temporal.

## REFERENCIAS

- Bouzas, A. The role of S-S contingencies in instrumental behavior. Tesis inédita (unpublished dissertation), Harvard University, 1976.
- Bouzas, A. y Baum, W. M. Behavioral contrast of time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1976, 25, 179-184.
- Fleshler, M. y Hoffman, H. S. A progression for generating variable interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1962, 5, 529-530.
- Gamzu, E. y Schwartz, B. The maintenance of key-pecking by stimulus-contingent and response-independent food presentation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1973, 19, 65-72.
- Hearst, E. y Jenkins, H. M. *Sign tracking: The stimulus-reinforcer relation and directed action*. The Psychonomic Society, 1974.
- Hearst, E. y Peterson, G. B. Transfer of conditional excitation and inhibition from one operant response to another. *Journal of Experimental Psychology*, 1973, 99, 360-368.
- Hemmes, N. S. Behavioral contrast in pigeons depends upon the operant. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1973, 85, 171-176.
- Herrnstein, R. J. On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1970, 13, 243-268.
- Keller, K. The role of elicited responding in behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1974, 21, 249-257.
- Nevin, J. A. The maintenance of behavior. En J. A. Nevin y G. S. Reynolds (dirs.) (Eds.), *The study of behavior*. Glenview: Scott, Foresman and Co., 1973.
- Rachlin, H. Contrast and matching. *Psychological Review*, 1973, 80, 217-234.
- Reynolds, G. S. Behavioral contrast. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1961, 4, 57-71.
- Schwartz, B. Maintenance of key pecking by response-independent food presentation: the role of the modality of the signal for food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1973, 20, 17-22.
- Schwartz, B. Discriminative stimulus location as a determinant of positive and negative behavioral contrast in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1975, 23, 167-176.
- Schwartz, B. y Gamzu, E. Pavlovian control of operant behavior: An analysis of autoshaping and of interactions between multiple schedules of reinforcement. En W. K. Honig y J. E. R. Staddon (dirs.) (Eds.), *Handbook of operant behavior*. New York: Prentice Hall, Inc. (en prensa) (on printing).
- Schwartz, B., Hamilton, B. y Silberberg, A. Response duration and behavioral contrast in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1975.
- Shimp, C. P. y Wheatley, W. L. Matching to relative reinforcement frequency in multiple schedules with short component duration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1971, 15, 205-210.
- Terrace, H. S. Stimulus control. En W. K. Honig (dir.) (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application*. New York: Appleton Century-Crofts, 1966.
- Todorov, J. C. Component duration and relative response rates in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1972, 17, 45-50.
- Wasserman, E. A. The effects of redundant contextual stimuli and autoshaping of the pigeons keypeck. *Animal Learning and Behavior*, 1973, 1, 198-206.
- Wasserman, E. A. y Molina, E. J. Explicitly unpaired key light and food presentation: Interference with subsequent autoshaped key pecking in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal behavior processes*. 1975, 104, 30-38.
- Westbrook, R. F. Failure to obtain positive contrast when pigeons press a bar. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1973, 20, 499-510.