

**EMPAREJAMIENTO (MATCHING TO SAMPLE)
EN UNA TORTOLA**

RAMÓN BAYES

Escuela Profesional de Psicología Clínica de la Universidad de Barcelona

Millenson (1967) señala que «la técnica experimental conocida con el nombre de *emparejamiento* proporciona un conjunto de contingencias de discriminación adecuado para el estudio de la conducta conceptual en animales» (p. 305). De hecho, Ferster (1964) y Ferster y Hammer (1966) utilizaron esta técnica en su programa para enseñar aritmética a chimpancés; sin embargo, la misma ha sido también ampliamente usada con humanos (Hively, 1962; Holland, 1960; Sapon, 1969; Skinner, 1961; Staats, 1962; Tawney, 1972).

En el Análisis Experimental de la Conducta, la paloma es posiblemente, en la actualidad, el organismo que figura en mayor número de trabajos (Bayés, 1972 y 1973) y muchas de las investigaciones realizadas utilizando la técnica de emparejamiento han sido efectuadas con palomas (Blough, 1959; Ferster, 1960; Ferster y Appel, 1961). La situación experimental clásica fue presentada, en líneas generales, por Skinner (1950). En síntesis, consiste en enfrentar al sujeto con tres discos traslúcidos situados a la misma altura, cada uno de los cuales puede ser iluminado con una luz roja o verde. Al comienzo del experimento, sólo el disco intermedio se encuentra iluminado —por ejemplo, con una luz verde—; cuando la paloma picotea el disco iluminado, éste se apaga y se iluminan, en cambio, los otros dos, uno de ellos con una luz roja y el otro verde. Si el sujeto picotea el disco cuyo color es el mismo que el de antes, obtiene un reforzamiento y empieza una nueva serie; si, por el contrario, picotea el disco del otro color se apagan todas las luces de la caja durante unos segundos (*time out*).

Cumming y Berryman (1961) señalan que una paloma puede ser entrenada a emparejar colores con una precisión «casi perfecta» en unos 5 días, mientras que Verhave (1966), en un experimento con dos palomas a las que entrenó a discriminar entre cápsulas rojas y blancas, encontrándose presente una muestra de comparación, obtuvo un 99 % de aciertos al cabo de una semana de entrenamiento diario.

En 1972, Bayés sugería el uso de tórtolas en el laboratorio operante por suponer algunas ventajas sobre la paloma, y daba cuenta de algunos experimentos realizados con tórtolas.

El objetivo fundamental del presente trabajo era averiguar si una tórtola era capaz de efectuar, utilizando colores, emparejamientos similares a los conseguidos con palomas. En la práctica, solicitamos de la tórtola una conducta algo más compleja puesto que la enfrentamos con 4 situaciones estímulo en lugar de dos, debiendo responder a dos de ellas por emparejamiento mientras que debía permanecer sin emitir respuesta alguna en presencia de las otras dos.

METODO

Sujeto

Una tórtola hembra *streptopelia risoria* de unos dos años de edad. Antes del comienzo del presente experimento, el sujeto había sido sometido, en el mismo espacio experimental, a las contingencias siguientes: CRF, VI 3, dos horas y media de extinción, gradiente de generalización de acuerdo con una técnica similar a la de Guttman y Kalish (1956) actuando como S^p un color azul-verde de una longitud de onda de 490 milimicras, discriminación entre dos colores: un S^p de 490 milimicras y un S^Δ de 640 milimicras aproximadamente, dos horas de extinción bajo ambos colores. Durante las sesiones experimentales el animal fue mantenido al 80 % de su peso *ad lib*.

Aparatos

El experimento se ha llevado a cabo en una caja de Skinner de 23 × 35 × 25 cms., construida inicialmente por Stanley M. Sapon y modificada y automatizada por el autor.

En la versión utilizada, la caja está provista de dos discos opacos de plástico —uno de color amarillo, de una longitud de onda de 565 milimicras, y el otro de color azul, de una longitud de onda de 465 milimicras— de 25 m/m de diámetro, colocados directamente sobre la palanca de un microrruptor Creuzet tipo 83.118. Ambos discos se encuentran situados en la misma pared, existiendo una distancia entre ellos de 10 cms. En medio de los mismos y a la misma altura existe una lente ampliadora rectangular de 6 × 4 cms. correspondiente a un proyector de diapositivas. En los experimentos realizados anteriormente con el mismo sujeto sólo se había utilizado el disco de color azul, situado a la izquierda de la pantalla.

La altura del eje teórico que une los centros de los discos y la pantalla, sobre el suelo es de 175 cms.

Cada accionamiento del comedero suministra al animal, aproximadamente, 0'045 grs. de alimento compuesto de un 50 % de panizo, un 25 % de colza y un 25 % de nabina. Cada accionamiento de los discos o del comedero es registrado, automáticamente, por un equipo de contadores electromecánicos.

Se han utilizado tres diapositivas :

- a) Una diapositiva de color amarillo de una longitud de onda similar a la del disco amarillo.
- b) Una diapositiva de color azul de una longitud de onda similar a la del disco azul.
- c) Una diapositiva de color rojo de una longitud de onda de 640 milimicras con la que existía ya una historia como S^Δ.

Procedimiento

En el programa llevado a cabo podemos distinguir las siguientes fases:

- 1.^a) 5 sesiones en las que se ha reforzado al sujeto (CRF) por picotear el disco amarillo en presencia de la diapositiva amarilla, la cual se ha encontrado presente durante toda la sesión.
- 2.^a) 5 sesiones en las que se han alternado, en presentaciones de 1 minuto, diapositivas amarillas y rojas, de acuerdo con una secuencia previamente establecida al azar.
- 3.^a) 3 sesiones en las que se ha reforzado al sujeto (CRF) por picotear el disco azul en presencia de la diapositiva azul, la cual se ha encontrado presente durante toda la sesión.
- 4.^a) 1 sesión en la que se han alternado, en presentaciones de 1 minuto, diapositivas azules y rojas, de acuerdo con una secuencia previamente establecida al azar.
- 5.^a) 1 sesión en la que se han alternado, presentaciones de 50 segundos de diapositivas azul y períodos de 10 segundos con la luz del proyector apagada.
- 6.^a) 1 sesión en la que se han alternado presentaciones de 50 segundos de diapositivas azules y rojas, de acuerdo con una secuencia previamente establecida al azar, y períodos de 10 segundos con la luz del proyector apagado.
- 7.^a) 2 sesiones iguales a la 5.^a
- 8.^a) 1 sesión igual a la 6.^a
- 9.^a) 2 sesiones en las que se han alternado presentaciones de 50 segundos de diapositivas amarillas y rojas, de acuerdo con una secuencia previamente establecida al azar, y períodos de 10 segundos con la del proyector apagada.
- 10.^a) 1 sesión en la que se han alternado períodos de 50 segundos de presentación de diapositivas amarilla y períodos de 10 segundos con la luz del proyector apagada.
- 11.^a) 1 sesión igual a la 6.^a
- 12.^a) 8 sesiones de prueba, cada una de las cuales poseía las características siguientes:
 - a) Presentación, de acuerdo con una secuencia previamente establecida al azar, durante períodos de 50 segundos, de diapositivas amarillas, azules y rojas.
 - b) Entre dos presentaciones consecutivas de diapositiva existencia de un período de 10 segundos en el que la luz del proyector se encontraba apagada.

Al término de cada una de estas sesiones de prueba, cada color había sido presentado las siguientes veces:

- Color *amarillo*: 8 presentaciones de 50 segundos
- Color *azul*: 9 presentaciones de 50 segundos
- Color *rojo*: 17 presentaciones de 50 segundos
- Luz apagada: 33 presentaciones de 10 segundos

A lo largo de todo el programa, el sujeto recibió reforzamiento por todas sus respuestas de emparejamiento correctas. Las respuestas de emparejamiento incorrectas o las respuestas al estímulo rojo o la luz apagada no recibieron reforzamiento en ningún caso.

RESULTADOS

Nuestro objetivo era conseguir que, dentro de la misma sesión experimental, la tórtola emitiera las siguientes conductas:

- a) Que picoteara el disco amarillo si la diapositiva proyectada era de color amarillo.
- b) Que picoteara el disco de color azul si la diapositiva proyectada era de color azul.
- c) Que no picoteara ningún disco si la diapositiva proyectada era de color rojo.
- d) Que no picoteara ningún disco si se apagaba la luz particular del proyector, aun cuando la luz general de la caja permaneciera encendida.

Tras las 24 sesiones preliminares —que suponen una duración total útil de 16 horas y 22 minutos— presentamos los resultados de las 8 sesiones de prueba en la Tabla 1.

En la Tabla 2 y la Figura 1 puede observarse la evolución de la conducta de la tórtola a lo largo de las 32 sesiones efectuadas y la secuencia de programación utilizada.

Creemos interesante destacar que en la sesión n.º 30, la tórtola fue capaz de un porcentaje de aciertos superior al 99 %.

TABLA I

Emparejamiento en una tórtola. Conducta diferencial ante la presentación, al azar, de 4 situaciones estímulo (*)

Sesión n.º	N.º resp. emit.	Totales		Diapositiva				roja N.º resp. errón	Sin luz N.º resp. errón.
		N.º resp. errón.	% resp. errón.	amarilla N.º resp. emit.	amarilla N.º resp. errón.	azul N.º resp. emit.	azul N.º resp. errón.		
25	103	7	6'8	51	7	52	—	—	—
26	111	8	7'2	60	6	49	—	1	1
27	103	7	6'8	47	3	52	3	—	1
28	123	6	4'9	58	6	65	—	—	—
29	130	18	13'8	52	2	62	—	2	14
30	105	1	0'9	50	—	54	—	—	1
31	120	30	25	42	1	49	—	20	9
32	96	4	4'6	45	4	51	—	—	—

- (*) Ante la diapositiva amarilla: picotear el disco amarillo.
 Ante la diapositiva azul: picotear el disco azul.
 Ante la diapositiva roja: no picotear ningún disco.
 Ante la luz del proyector apagada: no picotear ningún disco.

COMENTARIO

Habiendo tomado las precauciones necesarias para evitar la influencia de una discriminación temporal (elaborando al azar un orden de presentación de colores) y debiendo realizarse el emparejamiento atendiendo únicamente al color, ya que la pantalla en que se proyectaban las diapositivas difería en forma, tamaño y luminosidad de los discos de condicionamiento, consideramos los resultados obtenidos en las sesiones de prueba como satisfactorios. Los mismos podrían, probablemente, mejorarse:

- Administrando los reforzamientos de acuerdo con un programa intermitente.
- Variando la programación de estímulos.
- Introduciendo un *time-out* en caso de error (cosa que nosotros no hemos hecho).

TABLA II

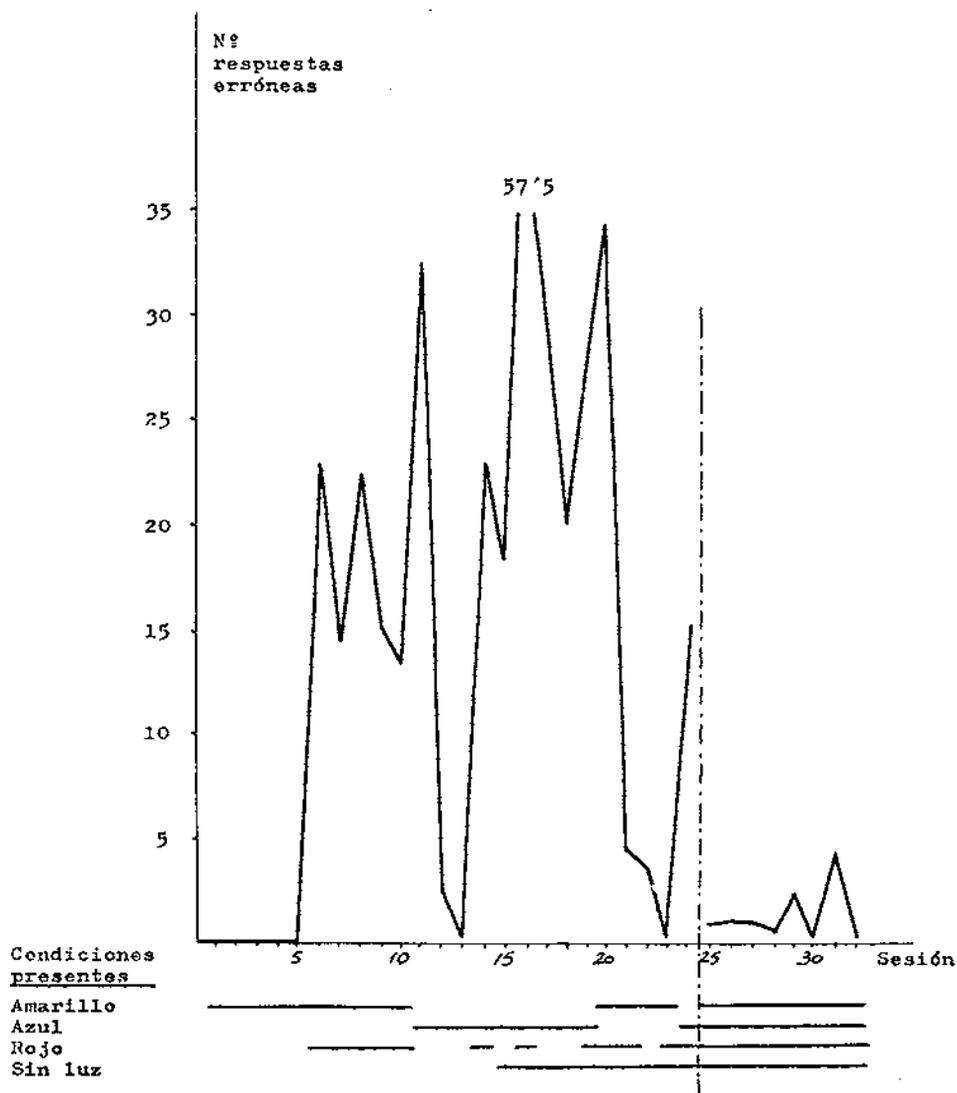
Número de respuestas emitidas y de respuestas erróneas por cada 5 minutos de presentación de la correspondiente situación estímulo en el aprendizaje de emparejamiento en una tórtola.

Sesión n.º	Amarilla			Diapositiva			Roja N.º error.	Sin luz(*) N.º error.
	N.º resp.	N.º error.	% error.	N.º resp.	N.º error.	% error.		
1	50'3	—	—	X	X	X	X	X
2	35	—	—	X	X	X	X	X
3	37'3	—	—	X	X	X	X	X
4	37'6	—	—	X	X	X	X	X
5	39'6	—	—	X	X	X	X	X
6	51'6	1'3	2'5	X	X	X	45'3	X
7	33	0'3	1	X	X	X	29	X
8	51'3	0'6	1'2	X	X	X	44'3	X
9	35'3	—	—	X	X	X	30'6	X
10	31'3	—	—	X	X	X	27	X
11	X	X	X	33'9	32'7	97	X	X
12	X	X	X	34	2'6	7'6	X	X
13	X	X	X	31'3	0'3	1	X	X
14	X	X	X	45	1	2'2	45'6	X
15	X	X	X	40'3	2'3	5'7	X	34
16	X	X	X	64'3	0'3	0'5	60'6	462
17	X	X	X	63'3	0'6	1	X	58'3
18	X	X	X	45	—	—	X	40'3
19	X	X	X	34'6	—	—	32'6	89
20	57'3	16'6	29	X	X	X	28'6	79
21	36'6	3'3	9	X	X	X	0'3	18'2
22	32	1	3'1	X	X	X	X	6'6
23	39'6	—	—	X	X	X	0'3	0'9
24	X	X	X	43'6	4'3	9'9	24'6	15'4
25	32	4'3	13'5	28	—	—	—	—
26	37'7	3'7	10	27'2	—	—	0'3	0'9
27	29'3	1'8	6'1	28'8	1'6	5'6	—	0'9
28	36'2	3'7	10'2	36'1	—	—	—	—
29	32'5	1'2	3'7	34'4	—	—	0'6	12'8
30	31'2	—	—	30	—	—	—	0'9
31	26'2	0'6	2'4	30'6	—	—	5'9	8'2
32	28'1	2'3	8'7	28'3	—	—	—	—

(*) La luz general de la caja permanecía encendida, apagándose únicamente la luz particular del proyector.

FIGURA 1

Media de respuestas erróneas por cada 5 minutos de sesión en el aprendizaje de emparejamiento en una tórtola.



RESUMEN

La paloma es, posiblemente, el tipo de organismo más utilizado, en la actualidad, para efectuar investigaciones en el laboratorio operante; sin embargo, tal como ya ha sido señalado en otro lugar, la tórtola puede ofrecer sobre ella algunas ventajas. En el presente trabajo, una tórtola fue adiestrada, con éxito, en la técnica de emparejamiento de colores. Más concretamente, los objetivos a alcanzar fueron: a) que picoteara un disco de color amarillo en presencia de un estímulo amarillo; b) que picoteara un disco de color azul en presencia de un estímulo azul; c) que no picoteara ningún disco en presencia de un estímulo rojo; d) que no picoteara ningún disco cuando la luz del proyector se encontrara apagada, aun cuando la luz general de la caja permaneciera encendida. Los estímulos presentados diferían de los discos que la tórtola debía picotear en forma, tamaño y luminosidad. No fue utilizado el *time-out* en caso de error. En la sesión n.º 30, ante la presentación al azar de estas cuatro situaciones-estímulo, el porcentaje de aciertos fue superior al 99 %.

RESUME

Le pigeon est sûrement le type d'organisme le plus employé, actuellement, pour les recherches en laboratoire opérant; toutefois, tel que nous l'avions signalé auparavant la colombe peut présenter certains avantages. Dans le présent travail nous avons conditionné avec succès, une colombe, à la technique d'accouplement de couleurs. Plus précisément les objectifs à atteindre étaient: a) qu'elle picotte un disque de couleur jaune en présence d'un stimulant jaune; b) qu'elle picotte un disque de couleur bleu en présence d'un stimulant bleu; c) qu'elle ne picotte aucun disque en présence d'un stimulant rouge; d) qu'elle ne picotte aucun disque lorsque la lumière du projecteur reste éteinte même si la lumière générale de la boîte était allumée.

La forme, grosseur et luminosité des stimulants présentés étaient différents des disques que la colombe devait picoter.

Nous n'avons pas utilisé le *time-out* en cas d'erreur.

Lors de la session n.º 30, devant la présentation au hasard de ces quatre situations-stimul le pourcentage de réponses justes fut supérieur à 99 %.

SUMMARY

Possibly the dove is at present the type of organism most widely used for investigations in the operant laboratory. Nevertheless, as we pointed out in another occasion, the turtledove may represent even greater advantages.

The article reports how a turtledove was successfully taught the technique of matching colors. In effect, we wanted to obtain the following objectives: a) confronted with a yellow stimulus, the turtledove should peck a yellow disc; b) confronted with a blue stimulus, it should peck a blue disc; c) confronted with a red stimulus, it should not peck any disc; d) it should not peck any disc when the light of the projector was turned off, even if the general light of the box remained on. The stimuli offered were different in shape, size and luminosity from the disc which the turtledove was meant to peck. In case of error, the time-out was not used. In session n.º 30, when presented at random with these four stimulus-situations, the exact hits ran up to over 99 per cent.

BIBLIOGRAFIA

- BAYES, R.: *Utilización de tórtolas en el laboratorio operante*. R. Latin. Psicol., 1: 227-234, 1972.
- BAYES, R.: *En defensa del laboratorio con animales en las Facultades y Departamentos de Psicología*. R. Latin. Psicol. 5: 7-14, 1973.
- BLOGGH, D. S.: *Delayed matching in the pigeon*. J. exp. Anal. Behav. 2: 151-160, 1959.
- CUMMING, W. W. y BERRYMAN, R.: *Some data on matching behavior in the pigeon*. J. exp. Anal. Behav. 4: 281-284, 1961.
- FERSTER, C. B.: *Intermittent reinforcement of matching to sample in the pigeon*. J. exp. Anal. Behav. 3: 259-272, 1960.
- FERSTER, C. B.: *Arithmetic behavior in chimpanzees*. Sci. Amer. 210: 98-106, 1964.
- FERSTER, C. B. y APPEL, J. B.: *Punishment of SΔ responding in matching to sample by time out from positive reinforcement*. J. exp. Anal. Behav. 4: 45-56, 1961.
- FERSTER, C. B. y HAMMER, C.: *Synthesizing the components of arithmetic behavior*. En W. K. HONIG (Ed.) *Operant behavior; areas of research and applications*. Ed. Appleton-Century-Crofts. Nueva York, 1966.
- GUTTMAN, N. y KALISH, H. I.: *Discriminability and stimulus generalization*. J. exp. Psychol., 51: 79-88, 1956.
- HIVELY, W.: *Programming stimuli in matching to sample*. J. exp. Anal. Behav. 5: 279-298, 1962.
- HOLLAND, J. G.: *Teaching machines: an application of principles from the laboratory*. J. exp. Anal. Behav. 3: 275-287, 1960.
- MILLENSON, J. R.: *Principles of behavioral analysis*. Ed. MacMillan. Nueva York, 1967.
- SAPON, S. M.: *Operant studies in the expansion and refinement of verbal behavior in disadvantaged children*. Ed. University of Rochester. Rochester, 1969.
- SKINNER, B. F.: *Are theories of learning necessary?* Psychol. Rev. 57: 193-216, 1950.
- SKINNER, B. F.: *Why we need teaching machines*. Harvard educ. Rev. 31: 377-398, 1961.
- STAATS, A. W., STAATS, CAROLINE, K., SCHUTZ, R. E. y WOLF, M.: *The conditioning of textual responses using «extrinsic» reinforcers*. J. exp. Anal. Behav. 5: 33-40, 1962.
- TAWNEY, J. W.: *Training letter discrimination in four-year old children*. J. Appl. Behav. Anal., 4: 455-465 (1972).
- VERHAEVE, T.: *The pigeon as a quality-control inspector*. Amer. Psychol., 21: 109-115, 1966.

