

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Departamento de Psicología Experimental

***DISCRIMINACIÓN DE LA PROPIA
CONDUCTA Y EMERGENCIA DE SIMETRÍA
EN PALOMAS.***

Andrés García García

**Tesis Doctoral dirigida por:
Dr. D. Santiago Benjumea Rodríguez**

SEVILLA,

2000.

**A la memoria de mi padre.
A mi madre.
A
mis hermanos.**

AGRADECIMIENTOS.

* A Rafael Moreno. Sus conocimientos metodológicos hicieron que esta tesis fuese más comprensible para mí mismo.

* A José López por sus consejos sobre el diseño de los experimentos y la interpretación de los datos.

* A Paul Smeets, Harrie Boelens y Franck Carpentier de la Universidad de Leiden (Holanda) por su ayuda en la revisión teórica y bibliográfica que pude hacer en mi estancia con ellos.

* A Rosalva, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Algunos de los procedimientos que me ayudó a diseñar aparecen en esta tesis, otros espero poder llevarlos a cabo en el futuro.

* A Dermot Barnes, de la Universidad de Dublín. Sus comentarios sobre auto-discriminación cuando coincidimos en el congreso EMEAB en Londres fueron de gran ayuda. Le debo una estancia.

* A J.M. Pearce, J.B. Overmier y R.R. Miller. Por sus apreciaciones siempre enriquecedoras a lo largo de varios años en las diferentes comunicaciones presentadas en los Congresos de la Sociedad Española de Psicología Comparada.

* A Juan Ardoy, por su ayuda bibliográfica y su amistad.

* A Santiago Benjumea por la gran cantidad de cosas que he aprendido de él en los 11 años que hace que nos conocemos y por las que espero aprender en los próximos años. Ha sido mi director y es y será mi amigo.

* A Mayte. Además de por otras muchas cosas, porque me hace sentir mejor persona.

* A Vern Bingman por su inestimable ayuda en el experimento de corte psicofisiológico.

* A Manuel Portavella, sin su ayuda el último trabajo de esta serie habría sido imposible de realizar.

* A Álvaro, por hacer que mis días en la facultad tuvieran más sabor.

* A Jesús, Cristian, Faly, Sara y Vicente. Trabajar con ellos ha sido fantástico. Su inteligencia, dedicación, sentido del humor, entusiasmo y compañerismo han hecho que todo este esfuerzo valga la pena.

En ningún caso podemos interpretar una acción como el resultado de una actividad psíquica superior si puede interpretarse como resultado de otra facultad que se encuentre situada en un lugar inferior en la escala de la evolución psicológica y el desarrollo.

Canon de Morgan (1894)

ÍNDICE (modificar).

| | |
|--|----|
| PRÓLOGO..... | i |
| CAPÍTULO I. Introducción..... | 1 |
| 1.- Control por el estímulo..... | 2 |
| 2.- Discriminación condicional..... | 3 |
| 1.- Algunos antecedentes históricos..... | 5 |
| 2.- El procedimiento de igualación simultánea a la muestra..... | 7 |
| 2.1.- Variantes del procedimiento de tres teclas..... | 8 |
| 2.2.- Datos de adquisición..... | 9 |
| 2.2.1.- Igualación y diferenciación simultánea a la muestra..... | 9 |
| 2.2.2.- Igualación arbitraria a la muestra..... | 10 |
| 2.3.- Variables que afectan a la adquisición y mantenimiento de la ejecución..... | 11 |
| 2.3.1.- Corrección..... | 11 |
| 2.3.2.- Tiempo fuera..... | 12 |
| 2.2.3.3.- Duración del intervalo entre ensayos..... | 12 |
| 2.4.- La especificación de los resultados del entrenamiento: algunas implicaciones procedimentales..... | 13 |
| 2.4.1.- Número de estímulos: una importante variable del entrenamiento..... | 14 |
| 3.- Igualación demorada a la muestra..... | 14 |
| 3.1.- Adquisición en tareas de igualación física demorada a la muestra...14 | |
| 3.2.- Adquisición en tareas de igualación simbólica demorada a la muestra..... | 15 |
| 3.3.- Igualación sucesiva a la muestra..... | 16 |
| 3.4.- Cambios en la demora..... | 16 |
| 3.5.- Efectos de la duración de la demora y otras variables..... | 16 |
| 3.6.- Efectos proactivos y retroactivos..... | 17 |
| 3.6.1.- Efectos proactivos..... | 17 |
| 3.6.2.- Efectos retroactivos..... | 18 |
| 4.- Efectos de los requerimientos de respuesta a la muestra..... | 18 |
| 4.1.- Sin conducta diferencial a la muestra..... | 19 |
| 4.2.- Conducta diferencial a la muestra..... | 20 |
| 4.2.1.- Procedimiento..... | 20 |
| 5.- Variables de reforzamiento..... | 21 |
| 5.1.- Contingencias específicas de reforzamiento..... | 21 |

| | |
|---|--------|
| 5.2.- Efectos de los programas intermitentes de reforzamiento..... | 22 |
| 6.- Medida y análisis..... | 23 |
| 6.1.- Exactitud..... | 23 |
| 6.2.- Latencia..... | 24 |
| 6.3.- Cantidad de trabajo..... | 24 |
| 7- Discriminaciones complejas..... | 24 |
| 8.- Conclusión..... | 25 |
| 3.- Clases de equivalencia..... | 26 |
| 1.- Revisión histórica..... | 26 |
| 2.- Propiedades..... | 27 |
| 3.- Procedimientos que dan lugar a clases de equivalencia..... | 30 |
| 3.1.- Lineal..... | 30 |
| 3.2.- De muchos a uno..... | 31 |
| 3.3.- De uno a muchos..... | 31 |
| 3.4.- Discriminación simple..... | 32 |
| 3.5.- Discriminación simple con estímulos compuestos..... | 32 |
| 3.6.- Condicionamiento clásico..... | 33 |
| 4.- Razones relevantes para el estudio de las clases de equivalencia..... | 34 |
| 4.1.- Generalidad del fenómeno..... | 34 |
| 4.2.- Aceleración del aprendizaje..... | 35 |
| 4.3. Estudio de la creatividad..... | 35 |
| 4.4.- Estudio de la conducta simbólica..... | 36 |
| 4.- Acerca del origen de las clases de equivalencia..... | 37 |
| 1.- "Primitivo"..... | 39 |
| 1.1.- Lógica y equivalencia..... | 40 |
| 1.2.- Conducta verbal y equivalencia..... | 41 |
| 1.2.1.- Nombramiento..... | 41 |
| 1.2.2.- Reglas..... | 42 |
| 1.3.- Clases funcionales y equivalencia..... | 42 |
| 2.- La hipótesis de la respuesta mediadora..... | 43 |
| 2.1.- El papel del lenguaje..... | 45 |
| 3.- Teoría de los marcos relacionales..... | 51 |
| 5.- El problema de la bidireccionalidad en el aprendizaje asociativo..... | 53 |
| 6.- Discriminación de la propia conducta..... | 58 |
| 7.- Discriminación de la propia conducta en no-humanos..... | 63 |
| 8.- Objetivo de la investigación..... | 67 |
| CAPÍTULO II. Análisis de diferentes tipos de prueba de simetría..... | 69 |

| | |
|--|---------|
| 1.- Experimento 1. Simetría medida a lo largo de todo el entrenamiento de discriminación condicional..... | 70 |
| 1.- Método..... | 71 |
| 2.- Resultados..... | 75 |
| 3.- Discusión..... | 80 |
| 2.- Experimento 2. Simetría medida en momentos puntuales del entrenamiento en discriminación condicional..... | 81 |
| 1.- Método..... | 81 |
| 2.- Resultados..... | 83 |
| 3.- Discusión..... | 85 |
| 3.- Experimento 3. Simetría medida mediante pruebas de transferencia positiva frente a un grupo de control con discriminación forzada..... | 87 |
| 1.-Método..... | 87 |
| 2.- Resultados..... | 92 |
| 3.- Conclusiones..... | 94 |
| 4.- Experimento 4. Simetría medida mediante pruebas de transferencia positiva frente a transferencia negativa..... | 95 |
| 1.- Método..... | 95 |
| 2.- Resultados..... | 97 |
| 3.- Discusión..... | 99 |
| CAPÍTULO III. Análisis de diferentes parámetros en las condiciones de entrenamiento..... | 101 |

| | |
|---|------------|
| 1.- Experimento 5. Aumento del número de respuestas en la muestra y el número de sesiones de entrenamiento en discriminación condicional..... | 102 |
| 1.- Método..... | 103 |
| 2.- Resultados..... | 105 |
| 3.- Discusión..... | 110 |
| 2.- Experimento 6. Discriminación condicional con un evento externo como estímulo de muestra..... | 114 |
| 1.- Método..... | 114 |
| 2.- Resultados..... | 118 |
| 3.- Discusión..... | 123 |
| 3.- Experimento 7. Importancia relativa de la presencia/ausencia de las muestras y/o comparaciones incorrectas..... | 126 |
| 1.- Método..... | 127 |
| 2.- Resultados..... | 131 |
| 3.- Discusión..... | 145 |
| | |
| CAPÍTULO IV. Influencia del hipocampo en la relación entre discriminación de la propia conducta y simetría..... | 148 |
| 1.- Experimento 8. Discriminación de la propia conducta y simetría en palomas lesionadas en el hipocampo..... | 149 |
| 1.- Método..... | 150 |
| 2.- Resultados..... | 151 |
| 3.- Discusión..... | 153 |
| | |
| CAPÍTULO V. Discusión general..... | 154 |
| 1.- Discriminación de la propia conducta?..... | 154 |
| 2.- Simetría?..... | 158 |
| 3.- Importancia de la localización de las teclas..... | 160 |
| 4.- Importancia del número de respuestas..... | 161 |
| 5.- Importancia de solicitar la respuesta..... | 161 |
| 6.- Importancia de la presencia de comparación y/o la muestra correcta..... | 162 |
| 7.- Importancia del hipocampo..... | 162 |
| 8.- Conclusiones..... | 163 |
| CAPÍTULO VI. Futuras líneas de investigación..... | 164 |
| 1.- Entrenamiento previo utilizado para la formación de la clase estimular..... | 166 |
| 1.- Partición..... | 166 |
| 2.- Procedimiento de resultados diferenciales..... | 167 |
| 3.- Estudio de la transitividad y la equivalencia..... | 167 |

| | |
|---|------------|
| 2.- Trabajos con humanos..... | 168 |
| 1.- Investigación con niños preverbales..... | 168 |
| 2.- Investigación con adultos con problemas de lenguaje..... | 168 |
| EPÍLOGO..... | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 169 |
| ANEXO DE TABLAS..... | 192 |

PRÓLOGO.

La relación entre la conducta (conocimiento procedimental) y la caracterización verbal que el sujeto hace de esa conducta (metaconocimiento) ha sido, y es, un interesante y fructífero, aunque excepcionalmente controvertido, objeto de estudios filosóficos y científicos. Esta distinción es equivalente a la realizada por Polanyi (1969) entre "conocimiento tácito" y "conocimiento explícito"; Rorty (1979) entre "conocimiento prelingüístico" y "conocimiento lingüístico"; o Wittgenstein (1953) entre "conocer cómo" y "conocer qué".

Desde un punto de vista funcional podríamos conceptualizar este estudio como la relación que se establece entre la discriminación de la propia conducta desarrollada por un sujeto y el etiquetado (generalmente verbal) que hace de la misma. La responsable de establecer un repertorio conductual que nos permita responder discriminativamente a nuestra propia conducta sería la comunidad verbal (ver Hineline y Wanchisen, 1989). Sin embargo, esta capacidad para discriminar la propia conducta no es exclusivamente humana. De hecho, este repertorio conductual ha sido empíricamente examinado usando sujetos no humanos (Beninger, Kendall y Vanderwolf, 1974; Lattal, 1975; Pliskoff y Goldiamond, 1966; Reynolds, 1966; Reynolds y Catania, 1962).

Ha sido otro autor (Shimp) quien más ha trabajado en este campo durante la década de los ochenta y los noventa y quien ha presentado un método estandarizado para el estudio de relaciones condicionales entre dos conductas de un mismo animal (ratas o palomas, generalmente). El problema general debía ser resuelto por el sujeto alternando sus conductas A y B (diferentes tiempos entre respuestas en algunos trabajos, diferentes carreras de razón en otros, etc...), tras lo cual debía elegir una tecla de respuesta roja o verde para "etiquetar" la conducta recién realizada (A o B).

Aunque el Dr. Shimp parecía convencido de que la mera elección entre "verde" o "rojo" de forma consistente con la conducta previa (A o B) suponía una forma de "**metaconocimiento**", nosotros sugerimos que aquello que llamamos "metaconocimiento" tiene otras propiedades, amén de la citada capacidad de discriminar la propia conducta. Una de dichas propiedades sería la "simetría", que en el ejemplo anterior implicaría que la presentación del color "verde" o "rojo" evocara la respuesta correspondiente: A o B, respectivamente. Es decir, sólo si se demuestra simetría (la presentación de la etiqueta evocando la conducta pertinente) podríamos hablar en términos de metaconocimiento. Es decir, no debemos pasar por alto uno de los aspectos más relevantes del tipo de relación que define el metaconocimiento: su carácter bidireccional. Cuando el evento a discriminar es la propia conducta y se utilizan diferencialmente etiquetas o descripciones asociadas a las respuestas desarrolladas, observamos la función de guía que ejercen esas descripciones a la hora de emitir las conductas con las que se relacionan. Por ejemplo, cuando a un ni o se le pregunta "¿qué estás haciendo?" y responde "saltar", observamos que, cuando le pedimos que se ponga a saltar, lleva a cabo dicha conducta.

A nivel procedimental este problema ha sido abordado mediante la técnica de la discriminación condicional. En este tipo de procedimientos, hacemos que la relación de tres términos discriminativo-respuesta-reforzador esté bajo el control de otro estímulo (el condicional). En nuestro caso concreto, trabajaríamos con la propia conducta como muestra o estímulo condicional y con las etiquetas como comparaciones o estímulos discriminativos. El estudio del carácter bidireccional de esta relación quedaría encuadrado en el marco de las clases de equivalencia (Sidman, 1971; Sidman y Tailby, 1982), de las que la simetría (intercambiabilidad muestra-comparación) es su propiedad más definitoria.

Sólo demostrando que la relación que se establece entre una conducta previa y el etiquetado que de la misma hace el sujeto es de carácter bidireccional, podríamos afirmar que los animales de nuestro estudio están demostrando metaconocimiento en el sentido en el que normalmente se emplea este término cuando lo conceptualizamos como capacidad o proceso cognitivo humano: una descripción de la propia conducta que puede convertirse en regla o guía de la acción.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

I.1.-CONTROL POR EL ESTÍMULO.

Existen muchas circunstancias en las cuales los hechos son un resultado directo de la conducta del individuo. Es igualmente cierto que dicha conducta se desarrollará por las consecuencias que produce (Er). Esquemáticamente, esto es lo que entendemos por **Condicionamiento Instrumental** (Thorndike, 1898, 1911) o **Condicionamiento Operante** (Skinner, 1937, 1938, 1974, 1989). Sin embargo, este tipo de relación entre la **Respuesta Instrumental** y el **Reforzador** no se da aislada del mundo. Por el contrario, tanto el reforzamiento como el castigo son procesos que se producen en determinadas circunstancias y no en otras, lo que hace que dichas circunstancias adquieran cierto control sobre la conducta del sujeto. Así, se llama **estímulos discriminativos (E^d)** a aquellos estímulos que acompañan a alguna respuesta mientras ésta es reforzada, y **estímulos delta (E)** a aquéllos que están presentes cuando las respuestas están siendo sometidas a extinción o castigo (Skinner, 1938; Ferster y Skinner, 1957). El resultado será que la presentación de un E^d hará más probable la aparición de las respuestas que han sido reforzadas en su presencia, mientras que la presencia de un E reducirá la probabilidad y/o tasa de las respuestas que fueron castigadas o extinguidas en su presencia. Si todas las conductas fuesen igualmente probables en todas las ocasiones el resultado sería caótico. Desde luego, es una gran ventaja adaptativa el hecho de que una respuesta ocurra solamente cuando es probable que sea reforzada.

Así, si un sujeto responde de una forma en presencia de un estímulo y de forma diferente en presencia de otro, podemos llegar a la conclusión de que su conducta está bajo el control de los estímulos implicados. Por tanto, el **Control por el Estímulo** en el Condicionamiento Operante queda demostrado si la presencia de diferentes estímulos produce determinados comportamientos de un mismo organismo.

| |
|-----------------------------------|
| I.2.- DISCRIMINACIÓN CONDICIONAL. |
|-----------------------------------|

*" No sería más correcto decir a E le corresponde el amarillo que E es amarillo?.
Pero, no está precisamente la gracia del juego en que nos expresemos diciendo que
E es amarillo?" (Wittgenstein, 1953; p. 17)*

Como acabamos de ver, en la discriminación operante hemos pasado de una relación de dos elementos:

R Er

a una tríadica:

E---R Er

En la primera participan la respuesta del sujeto y el reforzador que consigue con ella. En nuestra segunda relación, a adimos a la primera el estímulo discriminativo, indicador de si la respuesta del sujeto será, o no, reforzada.

Utilizando **Discriminaciones Condicionales** (Skinner, 1950; Ferster, 1960) podemos ir aun más lejos (ver Carter y Werner, 1978, para una revisión clásica y Mackay, 1991, para una más reciente). Mediante este tipo de procedimientos, hacemos que la relación E---R Er esté bajo el control de otro estímulo (el condicional). Es decir, en este tipo de discriminaciones el papel de un estímulo está condicionado a la presencia de otro. De entre las posibles variantes que ofrecen las discriminaciones condicionales, la **Igualación a la Muestra** es la más usada de ellas.

Veamos el siguiente ejemplo en el que se describe el procedimiento prototípico de los

Figura 1. Discriminación condicional.

estudios de igualación a la muestra. Se coloca a un sujeto frente a una pantalla de ordenador en la que se pueden presentar diversos estímulos. En el presente ejemplo se utilizan números y letras como estímulos. La tarea comienza cuando en la parte central de la pantalla aparece la muestra o estímulo condicional: la letra A o la letra B. Al apretar dicha tecla en el teclado del ordenador (respuesta de observación) aparecerán en pantalla los estímulos de comparación: los números 1 y 2 aleatorizados en cuanto a la posición izquierda-derecha. El hecho de que esté presente una u otra muestra hará que un estímulo de comparación determinado sea discriminativo o delta. Así, por ejemplo (Figura 1), si el estímulo muestra es la letra A, el sujeto tendrá que elegir el estímulo de comparación 1 para ser reforzado: el papel de 1 como estímulo discriminativo de la respuesta de oprimir la tecla está condicionado a la presencia de A. Si, por contra, el estímulo condicional (muestra) es la letra B, el sujeto tendrá que responder a la tecla correspondiente al estímulo de comparación 2.

No debemos considerar, no obstante, que los estímulos de muestra y de comparación sean intrínsecamente diferentes. No es que exista un grupo de estímulos en la naturaleza que actúe siempre como muestra y otro grupo que lo haga como comparación. La única diferencia es funcional y varía de una discriminación condicional a otra. De hecho, los estímulos que hemos usado en esta discriminación condicional como comparaciones, pueden ser utilizados como muestras en una discriminación condicional como la que se describe a continuación (Figura 2).

Presentamos en la zona central del monitor el estímulo condicional 1. Una respuesta de observación hará que en un lado de la pantalla aparezca como estímulo de comparación una línea vertical y en el otro lado aparezca una línea

horizontal. Cuando esto suceda, será la respuesta a la tecla correspondiente a la línea vertical la que conduzca al reforzador. Si el estímulo de muestra es el número 2, el niño tendrá que responder a la tecla que corresponda a la línea horizontal en el teclado. Vemos, por tanto, que la función de las líneas vertical y horizontal está condicionada a la presencia de los números 1 ó 2 como muestra.

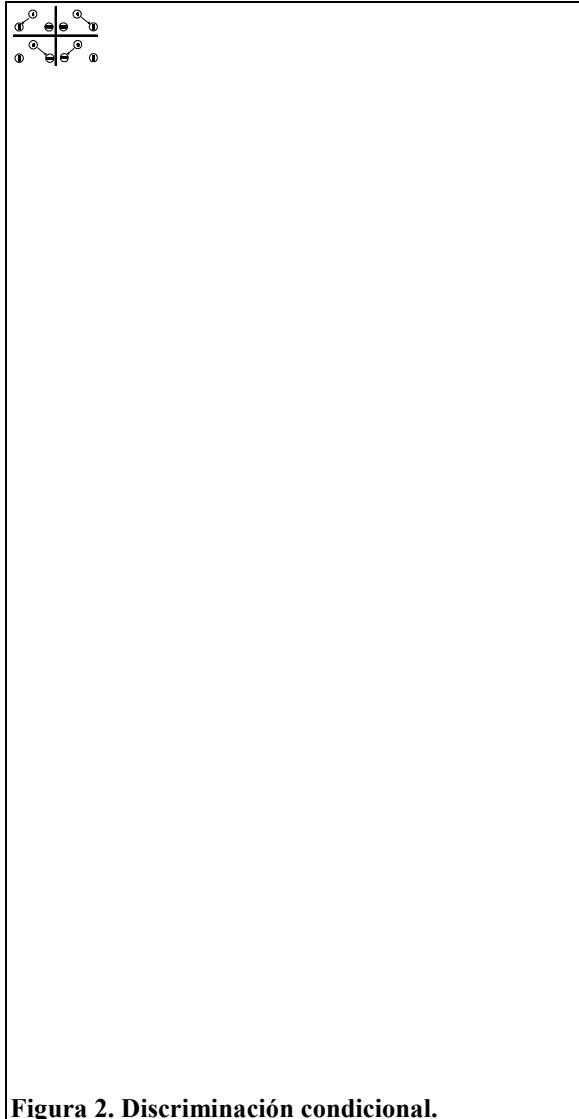


Figura 2. Discriminación condicional.

1.- Algunos antecedentes históricos.

Ya en 1801, el francés Itard hacía uso ("para desarrollar el intelecto de su peque o salvaje") de técnicas pedagógicas que hoy en día podríamos incluir bajo el rótulo de discriminaciones condicionales (Itard, 1932; Lane, 1976). Uno de los ejemplos que aparece en su obra *Memoria de los primeros progresos de Víctor l'Aveyron* es como sigue. Preparó tres pedacitos de papel de formas y colores bien

diferenciados : un círculo rojo, un triángulo azul y un cuadrado negro, y los pegó en la pared. Preparó después tres cartoncitos de igual forma y color que los anteriores y se los entregó al niño para que éste los emparejara correctamente. El pequeño aprendió rápidamente.

Los primeros trabajos con animales los realizó Furness (1916) con chimpancés y orangutanes, Kohts (1928) con un chimpancé y Yerkes (1928) con gorilas. Sin embargo, es el análisis de Lashley (1938 a, b) de la "reacción condicional generalizada" en la rata el más influyente antecedente de las recientes investigaciones sobre discriminación condicional. A estas ratas se les presentaban (ver figura 3) dos triángulos: uno con el vértice hacia arriba y el otro invertido (éstos eran los estímulos de comparación). Para conseguir la comida, había que elegir el triángulo invertido cuando ambos estímulos de comparación eran presentados sobre un fondo a rayas (estímulo de muestra). Cuando el fondo era oscuro (el otro estímulo de muestra) las ratas debían elegir el triángulo con el pico hacia arriba.

Weisntein (1941, 1945) usó objetos tridimensionales de distintos colores como estímulos. En una tarea de igualdad a la muestra de identidad simultánea básica, el estímulo de muestra se presentó y el animal tenía que seleccionar de las dos alternativas (estímulos de comparación) la que era físicamente igual que la muestra. Los animales realizaron muy bien la tarea cuando había dos comparaciones, pero su ejecución se deterioró temporalmente cuando el número de comparaciones se incrementó a cuatro.

Weisntein también enseñó a un mono a formar una igualdad condicional en la que la relación entre cada muestra y la comparación correcta fue arbitrariamente preparada por el experimentador. El animal, Corry, fue entrenado a seleccionar objetos rojos cuando

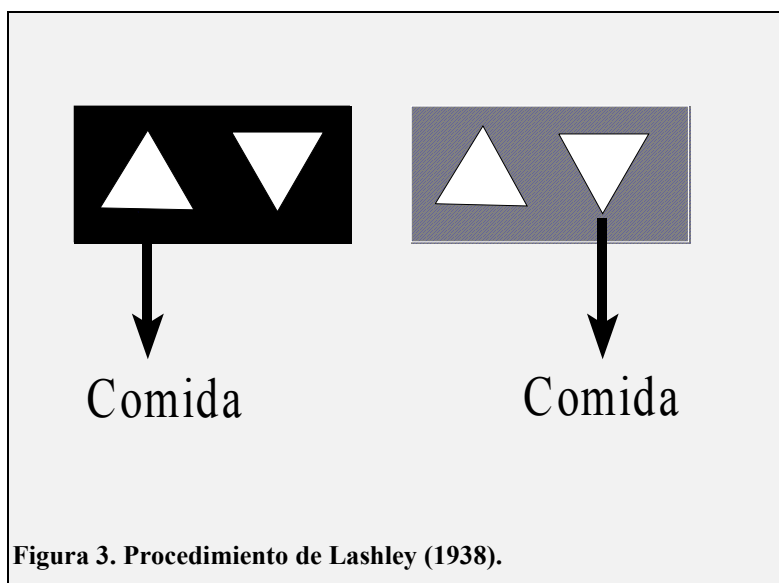


Figura 3. Procedimiento de Lashley (1938).

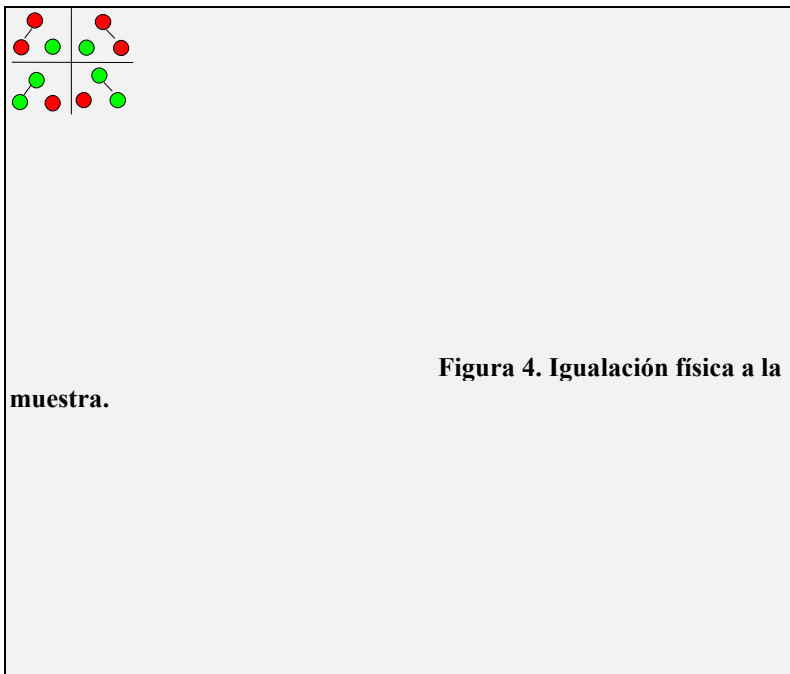
la muestra fue un triángulo y a seleccionar objetos azules cuando la muestra fue una elipse. Estas muestras y comparaciones fueron entonces intercambiadas para una prueba en la que los objetos rojos y azules servían como muestra y el triángulo y la elipse servían como sus respectivas comparaciones correctas. Corry falló en esta tarea (prueba) con lo que demostraba que la muestra y las comparaciones originales no eran funcionalmente intercambiables. Es interesante recalcar que estamos posiblemente ante la primera prueba de simetría dentro de la investigación animal con discriminaciones condicionales.

Riesen y Nissen (1942, Experimento 3) introdujeron un interesante procedimiento precursor de los trabajos contemporáneos sobre los efectos del requerimiento de conductas diferentes para cada una de las muestras de una tarea de igualdad demorada a la muestra. Los chimpancés tenían que hacer una respuesta cuando la muestra fue roja, y otra respuesta cuando la muestra fue verde. Este requerimiento mejoró la ejecución en una tarea de igualdad demorada a la muestra.

Hay también estudios de control discriminativo de estímulos de orden superior con monos. Spaet y Harlow (1943) enseñaron a los monos a seleccionar el diferente de tres estímulos cuando éstos eran presentados en una bandeja roja y a seleccionar el no-diferente cuando la bandeja era verde. Esto ejercía control sobre la ocurrencia de las discriminaciones condicionales requeridas por las tareas de diferenciación y no-diferenciación. Estudios adicionales del control condicional de estímulos de segundo orden de respuestas de monos en igualdad y diferenciación fueron ofrecidos por Harlow (1943) y Young y Harlow (1943a, b).

2.- El procedimiento de igualdad simultánea a la muestra.

Veamos el siguiente ejemplo (tomado de Born, Snow y Herbert, 1969) en el que se describe el procedimiento prototípico de los estudios de igualación a la muestra en palomas (figura 4). Al comienzo del ensayo, se encendía la luz general de la cámara experimental en la que estaba la paloma y la luz roja aparecía en el centro (tecla de muestra); las teclas laterales estaban apagadas. Un picotazo en la tecla central, a menudo llamado respuesta de observación porque aseguraba que la paloma mirara el estímulo de muestra, encendía los estímulos de comparación rojo y verde en las teclas laterales. El rojo, que igualaba la muestra, era la comparación correcta. Un picotazo a éste apagaba las tres teclas de la cámara, dispensaba tres segundos de acceso al comedero e iniciaba un intervalo de 25 segundos que separaba los



sucesivos ensayos. Durante este intervalo, las tres teclas permanecían apagadas y la luz general encendida. Al final del intervalo aparecía la muestra para el siguiente ensayo. Un apagón de todas las luces servía como estímulo de castigo leve (llamado tiempo fuera) para el reforzamiento.

El estímulo de muestra (y por tanto el estímulo de comparación correcto) cambiaba de un ensayo a otro. Además, la tecla lateral programada como correcta, derecha o izquierda, también variaba de un ensayo a otro. Cada tecla exhibía la comparación que igualaba a la muestra la mitad de los ensayos programados. Para obtener un reforzador en un ensayo dado, había que seleccionar la tecla lateral que presentaba el mismo color que la tecla central.

2.1.- Variantes del procedimiento de las tres teclas.

Diferentes variantes del procedimiento de igualación a la muestra simultáneo de identidad ilustran el rango de problemas a los que el paradigma básico puede ser aplicado. La presentación de

muestras y comparaciones que difieren físicamente (p.e. colores rojos y verdes y líneas verticales y horizontales, respectivamente) producen tareas de igualación a la muestra arbitrarias (o simbólicas).

En un procedimiento de diferenciación de la muestra una respuesta a la muestra produce las comparaciones, como en una tarea de igualación a la muestra. Sin embargo, los reforzadores son programados para seguir a las respuestas a la tecla lateral que no iguala en lugar de a la tecla lateral que iguala (Figura 5).

Otras variaciones procedimentales se han diseñado para permitir el estudio de estímulos y variables que son difíciles de examinar en una situación de dos opciones como las anteriores. Por ejemplo, los estímulos auditivos no pueden presentarse simultáneamente como comparaciones porque pueden interactuar. Estudios con delfines (p.e. Herman y Thompson, 1982) ilustran una solución para este problema. El delfín nadaba en una zona de audición marcado por cuerdas. Después de que el animal presionara el panel de inicio, el sonido de muestra sonaba en el altavoz central. Después, las dos comparaciones sonaban sucesivamente (en lugar de simultáneamente) en los altavoces periféricos. La localización (izquierda o derecha) y el orden de presentación de estos estímulos variaba aleatoriamente de ensayo a ensayo. El delfín recibía reforzamiento (0.5 segundos de un tono y un pez) después de presionar la almohadilla adyacente al altavoz que había presentado el sonido especificado como correcto por el experimentador.

Algunos investigadores han usado más de tres teclas para permitir el examen del efecto de variables como el número de estímulos disponibles (p.e. Zentall, Edwards, Moore y Hogan, 1981; Pisacreta, Redwood y Witt, 1984; Sidman 1987). Otros han desarrollado métodos que usan una tecla solamente (Honig, 1965; Cohen, 1969; Mallot y Mallot, 1970; Yarczown, 1971; Wasserman, 1976).

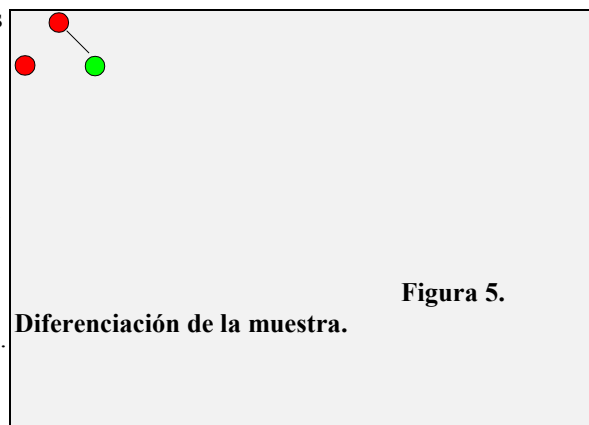


Figura 5.

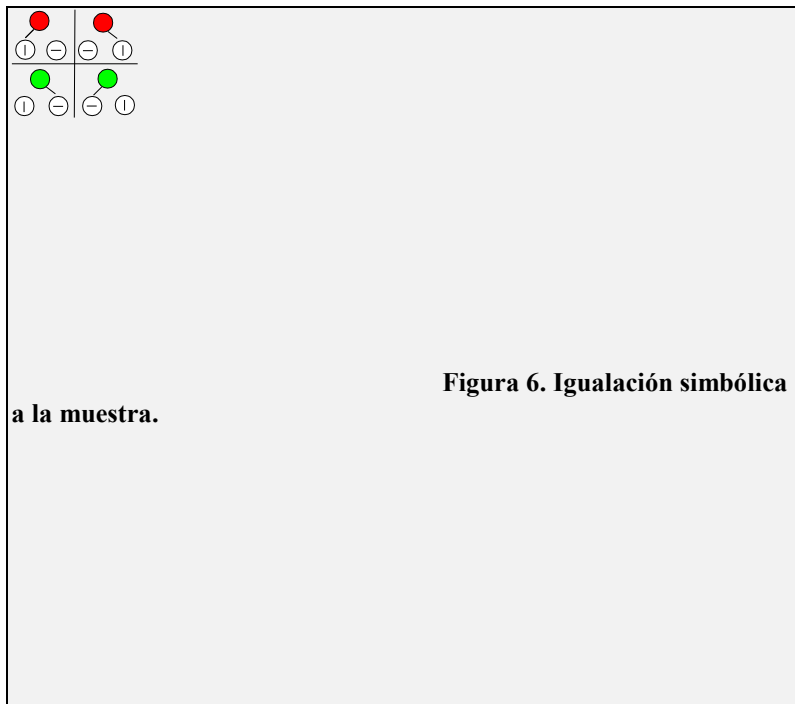
Diferenciación de la muestra.

2.2.- Datos de adquisición.

2.2.1.-Igualación y diferenciación simultánea a la muestra.

Los procedimientos de igualación a la muestra y diferenciación de la muestra producen funciones de adquisición similares cuando hay sólo dos colores como estímulos (Urcuioli, 1996). La exactitud de ambas actuaciones comienza a niveles de azar (50% de ensayos correctos en una actuación de dos opciones) y se incrementa rápidamente. Ambas ejecuciones llegan a niveles por encima del 90% después de 13 sesiones. Por contra, los dos procedimientos producen diferentes razones y cursos de adquisición cuando se usan como estímulos tres colores. Con la tarea de igualación, la exactitud permanece cercana al 50% durante las 3 ó 4 primeras sesiones (140 ensayos por sesión) pero luego se incrementa rápidamente. Un alto nivel de aciertos (superior al 90%) se consigue después de 8 días de entrenamiento por término medio. Con la tarea de diferenciación, el nivel de aciertos empieza consistentemente por encima del nivel de azar (sobre el 60%) y se incrementa gradualmente a lo largo de las sesiones. Este alto nivel de aciertos al principio podría deberse a la evitación que hace el sujeto del estímulo idéntico al de muestra, ya que al responder a dicho estímulo cuando funcionaba como muestra, no conseguía acceso a la comida. Además, en el entrenamiento de diferenciación no se produce la preferencia por la posición observada con el procedimiento de igualación, y la preferencia al color fluctúa no-sistemáticamente (Mackay, 1991).

Los datos de adquisición descritos antes han sido encontrados en otros estudios con palomas (Farthing y Opuda, 1974; Carter y Eckerman, 1975). Hallazgos parecidos han sido también relatados por otros autores que replicaron sistemáticamente el trabajo de las palomas con otras especies (p.e. monos, Jackson y Pregam, 1970; y peces, Goldman y Shapiro, 1979). Los monos de Jackson y Pregam (1970), como las palomas de otros estudios, mostraron preferencias por la posición al comienzo del entrenamiento de igualación y un rápido aumento en la exactitud de la ejecución. Mientras que las palomas de Cumming y Berryman (1965) alcanzaron un 60% de aciertos a las 4.3 sesiones de promedio (140 ensayos por sesión), los monos tardaron 14.8 sesiones de promedio (200 ensayos por sesión) para llegar a ese nivel. Estas diferencias pueden reflejar diferencias procedimentales más que diferencias debidas a la especie. Jackson y Pregam usaron el mismo procedimiento que Cumming y Berryman, pero



mostraron preferencia por los colores más que por la posición durante el entrenamiento de igualdad) pueden ser también debidas a diferencias procedimentales.

2.2.2.-Igualación arbitraria a la muestra.

Carter y Eckerman (1975) informaron de un estudio en el que comparaban las ejecuciones generadas por los procedimientos de igualdad a la muestra de identidad y arbitrario (este último ejemplificado en la figura 6). Dos colores (rojo y verde) y dos líneas (vertical y horizontal) fueron la muestra y los estímulos de comparación en dos tareas de igualdad de identidad y otras dos arbitrarias: color-color (muestra-comparación), línea-línea, color-línea y línea-color. Se utilizaron palomas como sujetos. El entrenamiento mínimo requerido para establecer la ejecución fue en la tarea color-color. El entrenamiento más prolongado fue requerido para las tareas color-línea, línea-color y línea-línea, en este orden.

Debido a que el procedimiento de igualdad requiere discriminación sucesiva entre las muestras a lo largo de los ensayos, y una discriminación simultánea entre las comparaciones en un ensayo dado, la dificultad de discriminar entre los estímulos de muestra es más importante con respecto a la adquisición que la dificultad de discriminar entre las comparaciones.

2.3.- Variables que afectan a la adquisición y mantenimiento de la ejecución.

Algunas variables procedimentales afectan a la velocidad con la que una discriminación condicional es adquirida y el nivel al que se mantiene.

2.3.1.- Corrección.

En cada ensayo de un procedimiento de no-corrección, la selección de uno de los estímulos de comparación termina el ensayo e inicia el intervalo entre ensayos. Después de este intervalo, aparece la muestra del siguiente ensayo incluso si había ocurrido un error. Aquí, por ejemplo, un sujeto puede seleccionar la tecla roja en cada ensayo. Esta conducta, por supuesto, produce reforzamiento en la mitad de los ensayos programados porque el estímulo de igualación que iguala a la muestra alterna irregularmente de izquierda a derecha. Estas contingencias proporcionan suficiente reforzamiento para mantener respuestas altamente persistentes a la tecla roja.

En un procedimiento de corrección, al contrario que en el de no-corrección, cada error es seguido por la repetición del ensayo. Los mismos estímulos aparecen en la misma posición en ensayos repetidos hasta que el sujeto responda a la otra tecla (la que contiene la comparación correcta) y obtenga el reforzador. La exposición a un procedimiento de corrección puede ayudar a romper preferencias existentes a la posición y al estímulo, así como otros modelos estereotipados de error que puedan ocurrir. Se garantiza la misma frecuencia de reforzadores a cada una de las alternativas, es decir, en ambas comparaciones aparece el mismo número de reforzadores, por lo que no instauramos preferencias sesgadas por su entrega.

2.3.2.- Tiempo Fuera.

En muchos estudios de discriminación condicional, los errores son seguidos por un breve (p.e. 5 segundos) período durante el cual la iluminación general en la habitación experimental se apaga y las respuestas no tienen efecto. Estos períodos de tiempo fuera para el reforzamiento (TO) proporcionan un

leve castigo de los errores porque su ocurrencia pospone la oportunidad para el reforzamiento (de Rose, 1996).

2.3.3.- Duración del Intervalo Entre Ensayos.

Los datos aportados por Holt y Shafer (1973) ilustran el papel de este intervalo en la adquisición y mantenimiento. Expusieron a unas palomas a una tarea de igualación simultánea de dos opciones con tres colores como estímulos. Diferentes grupos de pájaros fueron entrenados usando diferentes duraciones de intervalo entre ensayos (0, 5, 15, 25 ó 60 segundos). Los sujetos entrenados sin un intervalo (el grupo 0 segundos) actuaron a niveles de azar incluso después de 45 sesiones de entrenamiento de 144 ensayos cada una. Por contra, otros sujetos entrenados usando un intervalo entre ensayos mayor de 0 segundos consiguieron el criterio de logro (85% de ensayos correctos). La adquisición más rápida fue con valores de 25 segundos ó 60 segundos. Holt y Shafer también informaron que, incluso después de que los pájaros consiguieran un nivel estable de ejecución, la introducción de un intervalo de 0 segundos reducía la ejecución a niveles de azar. Sin embargo, los cambios en la duración del intervalo entre ensayos a valores distintos de cero tenían poco efecto.

En algunos casos, los sujetos pueden mostrar respuestas persistentes y no-deseadas que pueden ser mantenidas por la inercia en los ensayos que sigue al intervalo. Estas respuestas, sin embargo, pueden ser suprimidas rápidamente requiriendo el paso de una duración específica del intervalo (p.e. 10 segundos) en el que las respuestas no ocurran. Para arreglar esta contingencia cada respuesta en este intervalo debería poner el reloj de dicho intervalo entre ensayos a cero. Es decir, si el sujeto responde durante el intervalo entre ensayos, el contador de tiempo se reinicia. Por tanto, la única manera de pasar al siguiente ensayo es estar 10 segundos seguidos sin responder.

2.4.- La especificación de los resultados del entrenamiento: algunas implicaciones procedimentales.

Se ha debatido la naturaleza de las actuaciones generadas por la exposición a procedimientos de igualación y otros similares. Por ejemplo, algunos han sugerido que el entrenamiento en igualación puede

producir la adquisición de un concepto de igualdad generalizada, el concepto de identidad (p.e. Zentall et al. 1981; D'Amato, Salmon, Loukas y Tomie, 1986) que facilita la ejecución con estímulos que nunca han aparecido durante el entrenamiento. Por contra, Carter y Werner (1978) describen la conducta de las palomas en términos de un grupo limitado de reglas "si...entonces" específicamente relacionadas con los estímulos usados en el entrenamiento. Por ejemplo, la conducta de una paloma puede ser descrita como sigue: si aparece el rojo en la tecla central, pica el rojo en la tecla lateral; y si aparece el verde en la tecla central, pica el verde en la tecla lateral.

La observación directa no puede distinguir si la actuación está basada en relaciones de identidad o en una mera condicionalidad. Tal distinción requiere pruebas independientes de transferencia. En este tipo de pruebas se trabaja con estímulos nuevos pero que mantienen entre sí la misma relación que los sujetos han aprendido anteriormente. Si los sujetos respondieron en base a la condicionalidad, actuarían al nivel de azar en la prueba. Por contra, si aprendieron el criterio de identidad, su nivel de aciertos en la prueba será superior.

2.4.1.- Número de estímulos: una importante variable del entrenamiento.

El número de estímulos usado en el entrenamiento de discriminación condicional puede determinar la generalidad de la ejecución que se desarrolla.

Delfines, monos y palomas han servido como sujetos en estudios realizados con procedimientos de igualación a la muestra (p.e. Moon y Harlow, 1955; Herman y Gordon, 1974; Mishkin y Delacour, 1975; Overman y Doty, 1980; Wright, Cook, Rivera, Sands y Delius, 1988). Los resultados sugieren que la exposición a muchos estímulos (auditivos o visuales) durante el entrenamiento favorece el desarrollo de una generalización considerable. Por ejemplo, Overman y Doty usaron 100 diapositivas como estímulos en una tarea de igualación con monos. Los animales alcanzaron un 90% de aciertos tanto en los ensayos de entrenamiento como en una tarea de transferencia con estímulos nuevos. En su investigación con palomas, Wright et al. (1988) usaron 232 estímulos y los sujetos alcanzaron un 75% de aciertos. En la fase de prueba, los pájaros mantuvieron este nivel de aciertos. Por contra, la actuación de otros pájaros,

que fueron entrenados con sólo dos estímulos, bajó de un 75% en el entrenamiento a un 50% en los ensayos de prueba. El uso de muchos estímulos en el entrenamiento claramente produce transferencia; el uso de dos estímulos no. (Pero ver Arias, Fernández-Serra y Herrera, 1998).

3.- Igualación demorada a la muestra.

3.1.- Adquisición en tareas de igualación de identidad (física) demorada a la muestra.

Los datos obtenidos por Berryman, Cumming y Nevin (1963) y Cumming y Berryman (1965) muestran que la adquisición de la igualación demorada a la muestra (con una demora entre muestra y comparaciones) no es sólo más lenta que la igualación simultánea (muestra y comparaciones aparecen juntas), sino que sigue un curso diferente. Con un procedimiento de demora-cero (cuando desaparece la muestra aparecen las comparaciones), los pájaros sólo promediaron un 92% de aciertos tras 42 días de entrenamiento, mientras que los de igualación simultánea consiguieron un 97% después de 22 días de entrenamiento. Las preferencias por la posición durante el entrenamiento de igualación demorada fueron menos pronunciadas que durante el entrenamiento de igualación simultánea, aunque tales preferencias se incrementaron para cada pájaro antes de que alcanzaran los niveles finales de ejecución. Datos adicionales también indican que la ejecución de las palomas en una tarea de igualación demorada puede ser difícil de establecer si el entrenamiento empieza con retrasos variables. Por esta razón, muchos investigadores establecen la ejecución (en palomas y otras especies) usando demoras cortas (p.e. 0 ó 1 segundo) y luego introducen intervalos más largos en posteriores sesiones.

3.2.- Adquisición en tareas de igualación simbólica demorada a la muestra.

Muy poca investigación ha examinado las funciones de adquisición producidas por la exposición a procedimientos de igualación simbólica demorada a la muestra. Sin embargo, algunos datos sugieren que los estímulos usados pueden jugar un papel crucial. Por ejemplo, en un estudio con muestras de diferentes duraciones (Chatlos y Wasserman, 1987) el entrenamiento fue rápido cuando se requería una discriminación condicional de la posición, pero fue lento cuando se presentaron líneas como comparaciones.

Estas diferencias entre-tarea en la ejecución pueden estar relacionadas con los diferentes requerimientos de las tareas. Por ejemplo, en los ensayos con líneas, la comparación correcta no podía ser discriminada hasta después de que las líneas aparecieran en las teclas laterales. Por contra, en los ensayos con posiciones, la tecla lateral correcta podía ser discriminada durante la presentación de la muestra y antes de que la oportunidad de respuesta en la tecla lateral ocurriera. Se sugiere que este rasgo de la tarea de posición apoya el desarrollo de respuestas de mediación dirigidas a la posición donde una respuesta será más tarde reforzada, mientras que en la tarea de estímulos esto no es posible. Estas diferencias en la ejecución parecen indicar diferencias de base para las dos discriminaciones requeridas. Sobre este punto volveremos más tarde, en el capítulo dedicado al estudio del origen de las clases de equivalencia.

3.3.- Igualación sucesiva a la muestra.

En el procedimiento de igualación demorada sucesiva sólo se presenta una comparación, en lugar de dos o más como en el método de elección discreta. Konorski (1959) fue el primero en describir este método general, pero se han usado variantes de éste con estímulos auditivos y visuales en investigaciones con perros (Wasserman, 1976) monos (D'Amato y Warsham, 1974) monos influidos por drogas (Roberts y Bradley, 1967) o con lesiones en el lóbulo temporal y el hipocampo (Stepien, Cordeau y Rasmussen, 1960) y palomas (Honig, 1965; Wilkie, 1973; Wasserman, 1976; Shimp y Moffitt, 1977; Nelson y Wasserman, 1978; Pisacreta, Redwood y Witt, 1984). En cada ensayo del procedimiento de igualación demorada sucesiva, una muestra (A1 o A2) se presentaba y una respuesta iniciaba un intervalo entre estímulos. Después de esta demora, aparece un único estímulo de comparación (A1 ó A2; B1 ó B2 si es una tarea de igualación demorada arbitraria) que se da la oportunidad de responder. En los ensayos en los que la comparación igualaba a la muestra (muestra:comparación; A1:A1 ó A2:A2) responder a la comparación lleva al reforzador. En los restantes ensayos (de no igualación), A1:A2 y A2:A1, el reforzador no está disponible. Conviene resaltar que en este procedimiento no se produce nunca elección entre las dos comparaciones.

3.4.- Cambios en la demora.

Un interesante procedimiento que puede ser útil para establecer la actuación en una tarea de igualación demorada, es llamado “Tritating” de demora (Scheckel, 1965). En este procedimiento, la duración de la demora se ajusta en función de la actuación del sujeto: se incrementa tras los ensayos correctos y decrece tras los errores. Esta interacción entre ejecución en la tarea y cambios en la demora permite que los sujetos respondan correctamente con demoras mayores.

3.5.- Efectos de la duración de la demora y otras variables.

La duración de la demora determina la exactitud de la ejecución: demoras largas reducen la exactitud. Sin embargo, los primates y los delfines normalmente muestran mejor ejecución en demoras largas (2-4 minutos o más) que palomas y ratas.

Las características de los estímulos usados también pueden afectar a la ejecución. Por ejemplo, se encuentra una mejor ejecución con colores que con líneas (p.e. Carter y Eckerman, 1975, palomas; Jarrad y Moire, 1971, monos). Además, la presentación prolongada y repetida de las muestras, el uso de grupos más grandes de estímulos, la liberación de reforzadores específicamente relacionados con cada muestra y la utilización de intervalos entre ensayos más largos puede mejorar la ejecución en las tareas de igualación demorada (Jarrad y Moise, 1971; Herman, 1975; Maki, Moe y Bierley, 1977b; Peterson, Wheeler y Armstrong, 1978). La exposición prolongada a la igualación demorada mejora gradualmente la ejecución (p.e. D’Amato, 1973).

3.6.- Efectos proactivos y retroactivos.

Numerosos estudios documentan los efectos (interferencia o facilitación) de eventos que ocurren antes y después de la presentación de la muestra para ser recordado en un ensayo particular de una tarea de igualación. Cuando tales eventos ocurren antes de la presentación de la muestra, sus efectos se llaman proactivos. Cuando tales eventos ocurren durante la demora después de la presentación de la muestra, sus efectos se llaman retroactivos.

3.6.1.- Efectos proactivos.

Debido a que los procedimientos de igualación demorada a la muestra normalmente implican la presentación de los mismos estímulos a lo largo de los ensayos en una sesión, la actuación en un ensayo dado puede estar influida por eventos de los ensayos precedentes. Los resultados de varios estudios (p.e. D'Amato, 1973; Grant, 1975; Worsham, 1975; Moise, 1976; Roberts, 1980) indican que los estímulos de muestra y comparación que aparecieron en el ensayo precedente, las posiciones de los estímulos de comparación, y los resultados del ensayo (si fue, o no, reforzado) puede beneficiar o perjudicar la ejecución actual.

Los intervalos entre ensayos largos tienden a reducir los efectos disruptivos de eventos que ocurren en los ensayos previos sobre el ensayo actual (D'Amato, 1973; Roberts, 1980). Se producen fuertes interferencias por presentaciones antes de la muestra del estímulo de comparación negativo (Medin, 1980; Wilkie, 1983).

3.6.2.- Efectos retroactivos.

En el procedimiento usado para investigar la interferencia retroactiva, el evento interferente es introducido durante la demora entre la desaparición de la muestra y la aparición de las comparaciones.

Parece que la interferencia más severa se produce por introducir durante la demora el estímulo que es la comparación incorrecta (Jarvik, Goldfarb y Carley, 1969; Medin, 1980).

Otros estudios muestran que la introducción de una actividad, más que la mera presentación de un estímulo, también puede interferir en la ejecución de la igualación demorada (p.e. Moise, 1970).

4.- Efectos de los requerimientos de respuesta a la muestra.

En el típico procedimiento de igualación a la muestra con tres teclas, se requiere del sujeto que responda a la muestra de alguna manera antes de que se presenten las comparaciones. Esta respuesta intenta asegurar que el sujeto preste atención a la muestra y, a menudo, la llamamos respuesta de

observación (Wyckoff, 1952). Además, algunos investigadores sugieren que la conducta puede proporcionar "respuestas de codificación" que sirven como seales adicionales para elegir entre los estímulos de comparación (Lawrence, 1963; Schoenfeld y Cumming, 1963; Carter y Werner, 1978).

Las especificaciones procedimentales en los estudios que requieren conducta de observación toman dos formas generales. En una forma, llamada no-diferencial, se requiere la misma conducta para todas las muestras presentadas. En la otra forma, llamada diferencial, se requiere una conducta diferente para cada muestra. Este último medio, que puede proporcionar un análogo animal del nombramiento oral en humanos, puede facilitar la adquisición de discriminaciones condicionales como la igualación a la muestra y mejorar la ejecución en igualación demorada.

4.1.- Sin conducta diferencial a la muestra.

Cumming y Berryman (1961) entrenaron a sus pájaros a picar una vez a la muestra antes de que aparecieran las comparaciones. La importancia de esta conducta se puede ver en los datos obtenidos en otro estudio con palomas hechos por Eckerman, Lauson y Cumming (1968). Usaron el mismo procedimiento general que Cumming y Berryman, pero a algunos pájaros no se les exigía picar a la muestra, sólo funcionaban los picotazos a las comparaciones en las teclas laterales. Bajo estas condiciones dos pájaros tardaron más de 40 sesiones (unos 5600 ensayos) en alcanzar un nivel del 85% de aciertos y otro pájaro tardó más de 20 sesiones. Por contra, a otros pájaros se les exigió picar una vez a la muestra, como en el procedimiento de Cumming y Berryman. Estos pájaros alcanzaron el 85% de aciertos en sólo 6-8 sesiones. Eckerman et al. informaron que el hecho de eliminar el requerimiento de picar a la muestra, después de un entrenamiento que sí lo exigía, reducía entre un 10 y un 25% el índice de acierto (ver también Maki, Moe y Bierley, 1977a).

Varios investigadores (Roberts, 1972; Sacks, Kamil y Mack, 1972; Lyderson, Perkins y Chairez, 1977; Wilkie y Spetch, 1978) han examinado los efectos de requerir a las palomas picar a la muestra repetidamente, en lugar de una sola vez, para que aparezcan las comparaciones. Sacks et al., p.e.,

entrenaron a 4 grupos de palomas usando un procedimiento de igualación a la muestra de demora-cero con tres teclas. Los requerimientos de respuesta a la muestra fueron razones fijas de 1, 10, 20 y 40 picotazos. El criterio de logro (85% de aciertos) fue obtenido rápidamente (6 sesiones) por los sujetos de RF 40. Los sujetos de RF 1 necesitaron más entrenamiento (entre 13 y 27 sesiones). Maki, Gillund, Hauge y Siders (1977a) sugirieron que este efecto de mayores requerimientos puede ser debido a una mayor exposición a la muestra. Sin embargo, otros investigadores (p.e. Cumming y Berryman, 1965) llevaron a cabo análisis de los modelos de conducta que pueden desarrollar los animales cuando deben responder repetidamente a las muestras. Observaron que las palomas producían diferentes modelos de respuesta en relación a la muestra que se les presentara. En otras palabras, las respuestas diferenciales a la muestra aparecen aunque las especificaciones procedimentales no las requieran. Quizás sea esta conducta diferencial, y no la duración del estímulo, la responsable de la facilitación observada. Varios estudios han demostrado que la conducta producida por un sujeto puede adquirir las propiedades discriminativas sugeridas por tales resultados (Pliskoff y Goldiamond, 1966; Rilling, 1967; Hobson, 1975; Lattal, 1979).

4.2.- Conducta diferencial a la muestra.

Varios investigadores (Riesen y Nissen, 1942; Eckerman, 1970; Lyderson y Perkins, 1974; Cohen, 1976; Zentall y Hogan, 1978; Urcuioli y Honig, 1980; Cohen, Brady y Lowry, 1981; Paul, 1983; Urcuioli, 1984, 1985) han entrenado explícitamente respuestas diferenciales a la muestra. Los resultados de estos estudios sugieren que la adquisición puede verse favorecida en presencia de respuestas diferenciales a la muestra, en comparación con la no presencia de estas respuestas diferenciales.

4.2.1.- Procedimiento.

El método general usado en estos estudios es exponer a los sujetos al pre-entrenamiento que establezca el control de estímulos de los diferentes requerimientos conductuales antes de empezar el entrenamiento de discriminación condicional. Por ejemplo, ante una tecla iluminada de rojo se exige un programa de razón fija 10 y ante una tecla iluminada de verde se exige un programa de reforzamiento de otras conductas durante 5 segundos.

El entrenamiento en discriminación condicional sigue a este pre-entrenamiento. Un ensayo comienza con la presentación de uno de los estímulos en la tecla central. Cuando se realiza el adecuado programa, las comparaciones aparecen en las teclas laterales. Un picotazo en la comparación correcta apaga la luz y proporciona 3 segundos de acceso al comedero. Un picotazo a la comparación incorrecta inicia un tiempo fuera de 3 segundos con las luces apagadas.

El entrenamiento y mantenimiento de respuestas diferenciales a la muestra facilita la adquisición de las tareas de igualación físicas y arbitrarias. Además, la ejecución de los sujetos en la condición de no respuestas diferenciales es más variable que la de los sujetos con respuestas diferenciales.

Algunos datos sugieren que la conducta puede "ensombrece" las funciones de los estímulos presentados como muestra (Urcuioli y Honig, 1980; Urcuioli, 1984). Así, la dificultad para especificar el control de estímulo de la conducta generada por el procedimiento puede compensar la ventaja del rápido entrenamiento. Siempre y cuando la discriminación que se esté entrenando no sea la de la propia conducta del sujeto.

Sobre el tema de exigir respuestas diferenciales a los sujetos volveremos más tarde en esta introducción y también en la parte experimental.

5.- Variables de reforzamiento.

Se tratarán aquí dos aspectos principales de los procedimientos de reforzamiento. Uno es el programa que libera el reforzador (p.e. comida) siguiendo a los ensayos correctos. El otro es el papel potencial del reforzador como estímulo. Investigaciones previas sugieren que el reforzador usado para establecer una conducta operante simple puede también adquirir funciones discriminativas (Skinner, 1938; Reid, 1957; Franks y Lattal, 1976).

En la mayoría de los estudios de igualación a la muestra, se libera el mismo reforzador siguiendo a los ensayos correctos. Estas contingencias de reforzamiento común fueron usadas por Cumming y Berryman (1961). Sus palomas recibieron 3 segundos de acceso a una mezcla de grano después de las selecciones correctas de rojo, verde o azul. Sin embargo, otros estudios indican que la ejecución puede verse facilitada cuando un reforzador diferente sigue a las selecciones correctas de una comparación particular. En este caso hablamos de contingencias específicas de reforzamiento.

5.1.- Contingencias específicas de reforzamiento.

Trapold (1970) entrenó a unas ratas a presionar una palanca condicionalmente a un estímulo auditivo y una segunda palanca tras otro tono. La mitad de los animales (el grupo experimental) fue entrenada usando contingencias de reforzamiento específicas: presiones correctas a una palanca producían comida y a la otra palanca producían acceso a una solución de sucrosa. Para el grupo control, los sujetos recibían contingencias de reforzamiento común: o comida o sucrosa. Los animales expuestos a las contingencias específicas de reforzamiento aprendieron antes que los del grupo control y con un nivel final de aciertos más alto. Un gran número de estudios usando contingencias específicas de reforzamiento ha confirmado los resultados de Trapold con respecto a la facilidad en la ejecución. Otros estudios indican que la ejecución en tareas de diferenciación y de igualación demorada a la muestra también mejora.

Los mismos efectos facilitadores han sido obtenidos usando diferentes números de pellets (5 Vs 1, Carlson y Wielkiewicz, 1976), diferente probabilidad de reforzamiento (DeLong y Wasserman, 1981), diferente demora del reforzamiento (Carlson y Wielkiewicz, 1972) y reforzadores primarios Vs la oportunidad de avanzar el siguiente ensayo (Maki, Overmier, Delos y Gutmann, 1995).

5.2.- Efectos de los programas intermitentes de reforzamiento.

En la mayoría de las investigaciones, el sujeto consigue el reforzador tras cada respuesta que satisface la respuesta especificada. El reforzamiento continuo es ventajoso para la adquisición de la conducta, pero las sesiones experimentales pueden verse limitadas por la saciedad del sujeto. Una vez

establecida la conducta, puede ser mantenida por programas intermitentes de reforzamiento que proporciona el reforzador sólo después de que han ocurrido varios ensayos correctamente resueltos.

La exactitud de la ejecución puede ser función del programa de reforzamiento usado. Se han hecho trabajos relevantes usando tareas de igualación y de diferenciación a la muestra. Por ejemplo, Ferster (1960) estudió los efectos de programas de RF, IF, IV y programas múltiples de reforzamiento con comida sobre la ejecución de una tarea de igualación a la muestra con tres teclas.

Ferster observó que los programas de reforzamiento de RF afectaban a la ejecución en la discriminación condicional de la misma manera que afectan a las respuestas simples. Con programas de RF11 a RF35, la ejecución se mantuvo a razón de un ensayo por segundo. Breves pausas ocurren después de liberar algunos reforzadores con estos valores del programa. Sin embargo, las pausas post-reforzamiento ocurrían consistentemente en los valores de RF más altos (por encima de RF 95). Como ocurre en los programas de RF, estas pausas aumentaban conforme lo hacían los requerimientos de la razón.

Los otros programas de reforzamiento estudiados por Ferster (1960) también producían los patrones típicamente observados con respuestas simples. Por ejemplo, el reforzamiento de IF (la primera igualación correcta que ocurre tras un intervalo específico, p.e. 1 min, es reforzada) produce modelos cíclicos en los que las pausas post-reforzamiento son seguidas por elevadas carreras hasta el siguiente reforzador.

Con respecto a la exactitud, los programas de RF e IF producen altas frecuencias de error en ensayos que ocurren poco después de la liberación de un reforzador (Nevin y Berryman, 1963; Boren y Gollub, 1972). La exactitud aumenta conforme nos acercamos al siguiente reforzador. Por contra, los programas de RV con una densidad de reforzamiento comparable con los de RF no mostraron un modelo simétrico de acierto entre los reforzadores (Nevin et al., 1963).

6.- Medida y análisis.

6.1.- Exactitud.

La exactitud o porcentaje de ensayos correctos es la medida más usada para indicar el nivel de ejecución de un sujeto en una tarea de discriminación condicional.

La ejecución de sujetos que obtienen la misma puntuación en cuanto a exactitud en control de estímulos puede variar de uno a otro, lo que requiere un análisis más detallado. Un sujeto que esté discriminando a un nivel del 75% en una tarea de dos comparaciones puede actuar perfectamente ante una de las muestras (100%) y al azar ante la otra (50%), puede estar actuando al mismo nivel ante ambas muestras (75%), etc... La manera en la que se ha solucionado este problema es exigir un determinado índice de aciertos (p.e. 85%) no en la discriminación global sino en cada uno de los componentes de la misma.

6.2.- Latencia.

La latencia o velocidad de respuesta a los estímulos presentados es otra medida de la ejecución en discriminación condicional. Jarrard y Moise (1971), p.e., encontraron que la latencia de las elecciones correctas entre las comparaciones era más corta que la latencia de las elecciones incorrectas.

Ferraro, Grilly y Grisham (1974) encontraron que las latencias de respuesta a la muestra eran mayores en los ensayos que seguían a errores que los que seguían a selecciones correctas. Datos similares aparecen en el estudio de Bentall, Dickins y Fox (1993).

6.3.- Cantidad de trabajo.

En una sesión de, p.e., 85 minutos, el número de ensayos realizados indica la cantidad de trabajo realizado. A mayor número de ensayos realizados, mejor habrá sido la ejecución en esa sesión, siempre y cuando haya existido un procedimiento de corrección.

7.- Discriminaciones complejas.

Aunque en la mayoría de los trabajos mencionados hasta ahora los estímulos involucrados eran de naturaleza exteroceptiva, esto no tiene porqué ser siempre así. La definición de una discriminación condicional es de carácter funcional: se necesita un evento que actúe como estímulo condicional o muestra y otro que actúe como estímulo discriminativo o comparación. Cumpliéndose este principio, podemos trabajar con diversas posibilidades. Las que más atención han recibido han sido: a) el estudio de las relaciones entre eventos como estímulos discriminativos (Pepperberg, 1987; Wright, Cook, Rivera, Sand y Delius, 1988; Dreyfus, 1992; Dreyfus, Fetterman, Stubbs y Montello, 1992; Wright, 1992), b) la discriminación de la propia conducta (Beninger, Kendall y Vanderwolf, 1974; Shimp, 1982, 1983, 1984), c) la discriminación de estados internos (Overton, 1964; Lubinski y Thompson, 1987) y d) la duración del estímulo (Skinner, 1938; Stubbs, 1968; Church y Deluty, 1977, Catania, 1970). También en los estudios de memoria se suele usar la igualación a la muestra en trabajos relacionados con la memoria de referencia (p.e. Honig, 1978).

Aumentando el nivel de complejidad, se ha empleado un procedimiento de discriminación condicional de segundo orden. Este procedimiento consta de unos **estímulos funcionales** (normalmente dos) que marcan la relación entre estímulos a la que debe responder el sujeto; uno, o más, **estímulos de muestra** y varios de **comparación**, de los que pueden ser elegidos uno o más de uno (ver Markham y Dougher, 1993; Caracuel y Pérez-Córdoba, 1993; y Wulfert, Greenway y Dougher, 1994).

8.-Conclusión.

El control condicional de estímulos se demuestra en situaciones en las que responder a un estímulo discriminativo particular es precedido por la ocurrencia de algún estímulo previo.

El control de estímulos está influido por la naturaleza y el número de estímulos discriminativos y condicionales usados, los requerimientos de respuesta, el programa de reforzamiento, factores temporales tales como la duración del intervalo entre ensayos y la demora entre la presentación de la muestra y los estímulos de comparación, etc... Cuanto más sepamos de estos factores y parámetros, menos necesitaremos apelar a inferencias para explicar cómo la conducta compleja es engendrada.

Podremos comprender cada vez mejor estos fenómenos con el estudio del entrenamiento y las condiciones de prueba con las que un organismo interactúa. En definitiva, los métodos y conceptos de la investigación en control de estímulos pueden iluminar procesos que frecuentemente se han visto como más allá de la investigación del análisis conductual.

En los experimentos que componen el trabajo que aquí presentamos (y de otros que están en proyecto) destacaríamos los siguientes aspectos de entre los ya mencionados: utilización de igualación demorada simbólica a la muestra, discriminación de la propia conducta, utilización de ensayos de corrección, uso del tiempo fuera, utilizar intervalos entre ensayos mayores que los intervalos entre estímulos, evaluar la exactitud en la ejecución con el porcentaje de ensayos correctos, controlar el número de respuestas requeridas a la muestra y la comparación correcta y evaluar el efecto del programa de reforzamiento empleado.

I.3.-CLASES DE EQUIVALENCIA.

Al margen de la gran riqueza procedimental descrita con respecto a las discriminaciones condicionales, lo realmente interesante de este tipo de preparación experimental es que, sin entrenamiento previo, emergen nuevas relaciones de control discriminativo que pueden ser categorizadas siguiendo la lógica matemática de los conjuntos (Sidman, 1971; Sidman y Tailby, 1982).

1.- Revisión histórica.

El laboratorio en el que tuvo lugar el primer estudio documentado sobre las clases de equivalencia (Sidman, 1971) fue la unidad del Servicio de Neurología del Hospital General de Massachusetts. La mayoría de los pacientes ingresados en este centro eran afásicos y mostraban severos desórdenes en el lenguaje a causa de un da o cerebral debido a una enfermedad o accidente.

Debido a que estos pacientes no podían hablar ni escribir, se tuvo que investigar su comprensión lectora sin requerirles que hablaran o escribieran. Para solventar estas dificultades se utilizó el procedimiento de igualación a la muestra.

Para este primer estudio se trabajó con un paciente de 17 años, institucionalizado, microcefálico y severamente retrasado. Dicho sujeto ya sabía igualar palabras habladas (A) a imágenes (B). Hubo que enseñarle progresivamente a igualar palabras habladas a palabras escritas (C).

Con este entrenamiento se consiguió que el sujeto igualara imágenes (B) como muestras a palabras escritas © como comparaciones, y viceversa (relación C-B). También se consiguió que el paciente nombrara las palabras escritas (relación C-A).

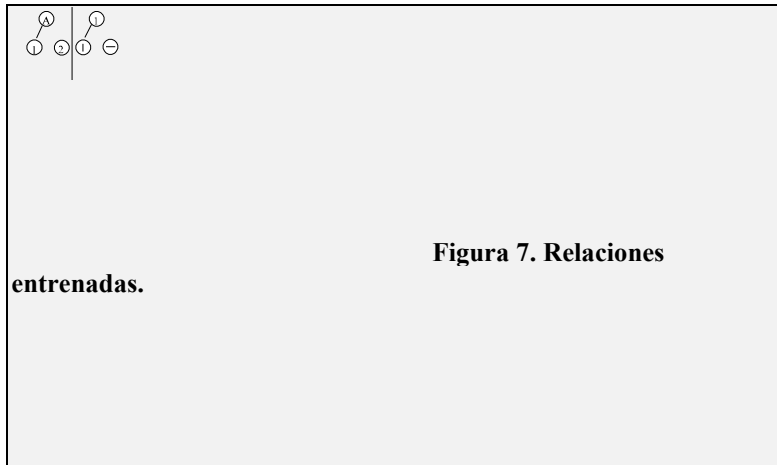
En definitiva, tras entrenar a un sujeto a relacionar 20 palabras dictadas con sus correspondientes imágenes y palabras escritas (40 relaciones en total), éste demostró ser capaz, sin entrenamiento adicional, de realizar 40 nuevas tareas, relacionando texto con imágenes e imágenes con texto. Sidman demostró que igualar palabras habladas a imágenes y palabras escritas era suficiente para la emergencia de lectura comprensiva y lectura oral.

Este trabajo fue el inicio de una línea de investigación que el propio autor que la inició describe y analiza en su obra de 1994.

2.- Propiedades.

Numerosas investigaciones (p.e. Lazar, 1977; Sidman, 1974; Sidman, 1977; Sidman y Cresson, 1973; Spradlin et al, 1973) fueron necesarias antes de llegar a una formulación rigurosa y sistemática de las relaciones emergentes siguiendo la ya mencionada lógica matemática de los conjuntos (Scandura, 1971; Polis y Beard, 1973; Constantine, 1981; Sidman y Tailby, 1982; pero ver Saunders y Green, 1992 para una argumentación contraria a la semejanza entre equivalencia conductual y equivalencia matemática). Tres propiedades son las que componen esta definición: reflexividad, simetría y transitividad.

Veamos un caso en profundidad, prestando especial atención a las relaciones que son entrenadas explícitamente y a aquéllas que son emergentes. Tomemos como ejemplo el caso en el que entrenamos a un niño para elegir "1" en presencia de "A" y para elegir "|" en presencia de "1" (ver Figura 7). Así, las relaciones entrenadas en este caso serían: Si "A", entonces "1" y si "1", entonces "|". En este caso, tendríamos una muestra de la emergencia de la relación reflexiva (Figura 8, parte superior izquierda) si,



entrenadas.

sin entrenamiento previo, el sujeto selecciona, estando presente "A" como muestra, el estímulo de comparación "A" en lugar del otro estímulo de comparación "2". Utilizando ahora,

por vez primera para este sujeto, la línea vertical (|) como muestra, presentamos los estímulos "1" y "--" como estímulos de comparación. Diremos que ha emergido una relación simétrica (Figura 8, parte superior derecha) a la entrenada si el sujeto presiona la tecla correspondiente al estímulo "1". Por otra parte, probaríamos la emergencia de transitividad (Figura 8, parte inferior izquierda) si, al presentar "A" como muestra, el sujeto elige "|" frente a "--" sin entrenamiento previo. Si un sujeto muestra la emergencia de estas distintas relaciones, superará también la prueba conocida como Test de Equivalencia (Figura 8, parte inferior derecha). Esta prueba consistiría, en el conjunto de discriminaciones condicionales que estamos analizando, en que el estímulo "|" actuara como muestra y que el sujeto eligiera en su presencia el estímulos "A" frente al otro estímulo de comparación.

Podríamos, por tanto, definir las propiedades características de la equivalencia como sigue:

1.-Reflexividad.

Intercambiabilidad de un elemento consigo mismo ($A=A$).

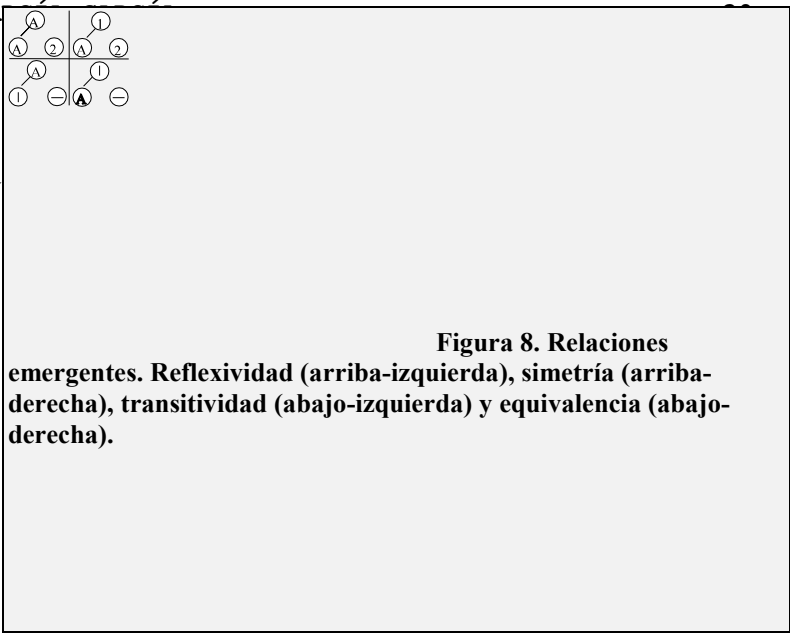
2.-Simetría.

Inversión de la relación muestra=estímulo de comparación (Si $A=1$, entonces $1=A$).

3.-Transitividad.

Transferencia entre dos discriminaciones condicionales mediada por algún elemento compartido (Si $A=1$ y $1=|$, entonces $A=|$).

Vemos, pues, que la relación reflexiva la debe cumplir cada estímulo, la simetría debe



cumplirla cada pareja de estímulos y la transitividad cada triada de estímulos. En el momento en que los elementos de un grupo (p.e.: “A”, “I” y “Q”) cumplen las tres propiedades antes citadas, decimos que forman una clase de equivalencia (Sidman, 1971;

Sidman y Tailby, 1982). Por definición, la existencia de una clase de estímulos equivalentes permite que alguna variable que afecte a un miembro de la clase, afecte a todos los miembros. Así, el paradigma de la equivalencia da un paso en la dirección de trabajar en el desafío planteado por el análisis lingüístico al análisis funcional de la conducta para que éste último trabaje con una nueva conducta que, aparentemente, no tiene historia de reforzamiento (Chomsky, 1965; Fodor, Bever y Garret, 1974). Por ejemplo, en su interacción con la comunidad verbal, el niño aprende que una clase de palabras (los verbos) se utilizan para describir lo que la gente hace, están situadas en la misma posición en el discurso (normalmente detrás de un nombre) etc. Tomemos como subconjunto de esas palabras los verbos *comer*, *beber*, *dormir* y *decir*. En un determinado momento, el niño aprende que el participio de beber es “bebido” y, sin más entrenamiento, es capaz de utilizar el vocablo “comido”. Tras haber formado una clase de estímulos, una modificación realizada en uno de ellos afecta a todos los de la clase. Incluso, tenemos aquí un ejemplo de sobregeneralización (el niño posiblemente dirá “decido”). Todavía le queda por aprender una nueva clase constituida por los verbos irregulares.

De las tres relaciones emergentes definitorias de las clases de equivalencia (reflexividad, simetría y transitividad), la relación de *Simetría* es la relación primordial, pues sobre ella parecen descansar las otras dos (Barnes, 1990; Sidman, 1990; Valero y Luciano, 1993). Así, una de las características más relevantes del fenómeno objeto de nuestro estudio es que, a pesar de basarse en entrenamientos unidireccionales (discriminaciones condicionales), las clases de equivalencia dan lugar a

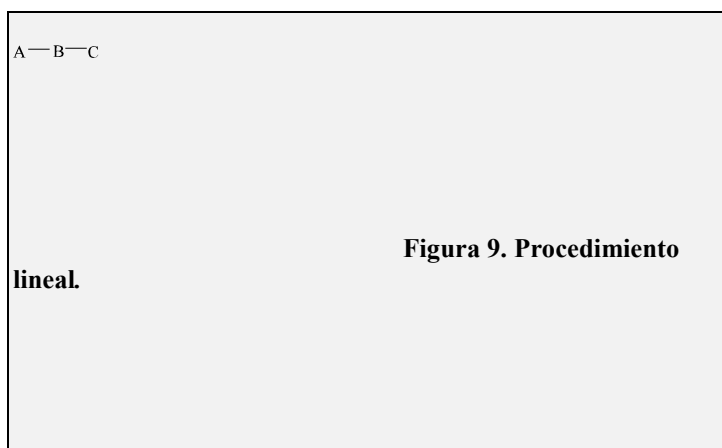
una relación entre el estímulo de muestra y el de comparación que es de naturaleza bidireccional, pudiendo ser intercambiable la posición de uno por la del otro. Recuérdese que en una discriminación condicional hacemos que, por ejemplo, la muestra "A" controle el papel del estímulo "1" como discriminativo. El control entrenado iría de "A" a "1": sería unidireccional. No obstante, y sin entrenamiento previo, observamos que también aparece el control discriminativo en la dirección de "1" a "A". La relación se hace bidireccional.

3.- Procedimientos que dan lugar a clases de equivalencia.

Aunque las pruebas necesarias para la formación de una clase de equivalencia suelen ser siempre las mismas: reflexividad (igualación de identidad generalizada), simetría (intercambiabilidad muestra-comparación) y transitividad (apropiada recombinación muestra-comparación), el entrenamiento realizado por los sujetos antes de pasar estas pruebas puede variar entre varios procedimientos.

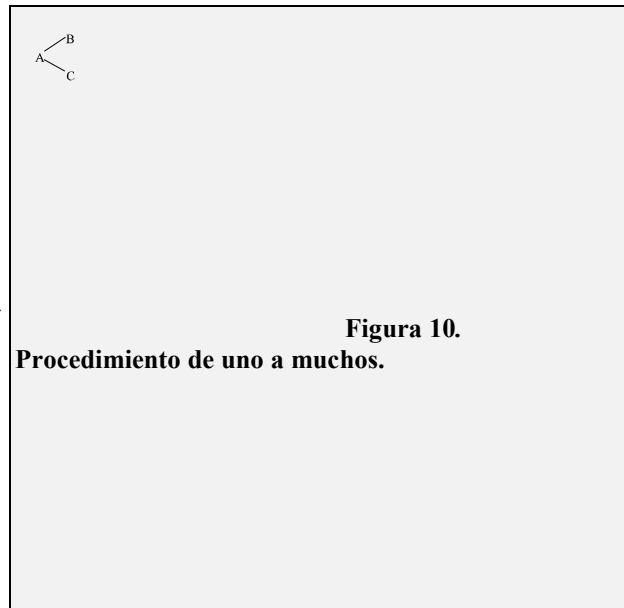
3.1.- Procedimientos Lineal.

Este tipo de entrenamiento, ya comentado en la figura 7, ha sido el más utilizado en el estudio de las clases de equivalencia. Se comienza entrenando a los sujetos en la discriminación condicional AB (A como muestra y B como comparación) para realizar posteriormente el entrenamiento en discriminación condicional BC (B como muestra y C como comparación). Lo vemos gráficamente en la figura 9.



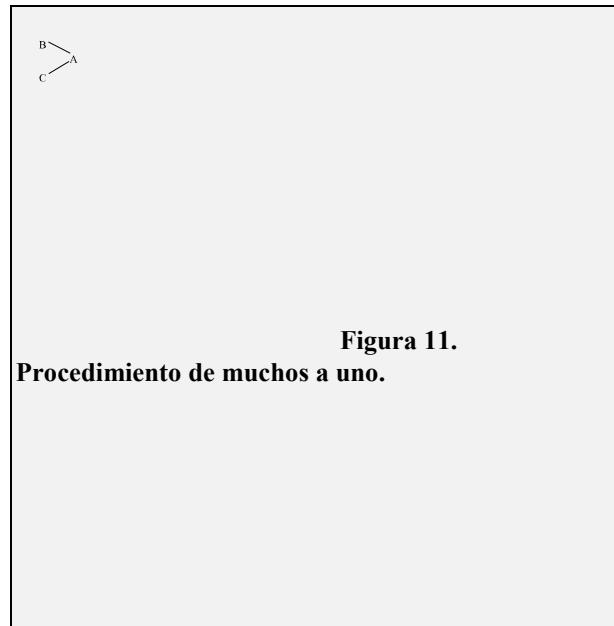
3.2.- Procedimiento de Uno a Muchos.

Este tipo de entrenamiento fue el utilizado originalmente en el primer estudio de Sidman (1971) sobre las clases de equivalencia. Consiste en entrenar dos discriminaciones condicionales, actuando en ambas como muestra el conjunto A. En una de ellas las comparaciones pertenecen al conjunto de estímulos B y en la otra al conjunto C. (Figura 10).



3.3.- Procedimiento de Muchos a Uno.

Este tipo de estudio podría ser considerado como complementario al anterior. Del mismo modo que las dos discriminaciones del procedimiento de Uno a Muchos compartían un único conjunto de muestras, en éste lo que comparten es un único conjunto de comparaciones. Se llevan a cabo, pues, dos discriminaciones condicionales: una con B como muestra y A como comparación y otra con C como muestra y A como comparación. (Figura 11).



En los dos últimos procedimientos descritos, la prueba más habitual de equivalencia es evaluar la emergencia de discriminaciones condicionales BC y CB. Con esto estaríamos probando simetría y transitividad a la vez, en una sola prueba. Una completa demostración de la equivalencia requeriría una demostración separada de la reflexividad, que a menudo es omitida.

Aunque el entrenamiento de discriminación condicional se emplea normalmente en los estudios de equivalencia, hay un número de excepciones a esta regla general, y estas excepciones son directamente abordadas en los tres siguientes apartados.

3.4.- Procedimiento de Discriminación Simple.

El primero de ellos usa entrenamiento discriminativo simple (en lugar de condicional) para generar funciones de igualación emergente. En un estudio con esta técnica los sujetos son entrenados en una serie repetida de inversiones de discriminación simple y luego se realizan las pertinentes pruebas de equivalencia entre los estímulos que previamente han formado las clases funcionales basadas en su papel como discriminativos o deltas (Sidman, Wynne, McGuire y Barnes, 1989; Smeets y Barnes, 1997; Vaughan, 1988). Mediante partición, estos autores crearon dos conjuntos estímulares funcionalmente equivalentes: A (a1, a2, ...) y B (b1, b2, ...) aplicando reforzamiento y extinción respectivamente a cada grupo. En sucesivas fases se realizaron inversiones sistemáticas de las contingencias. Llegado un momento, la mera inversión de contingencias en alguno de los elementos (p.e. a1 y b1) produce de forma espontánea inversión de la conducta frente al resto (p.e. a2-b2, a3-b3...).

3.5.- Procedimiento de Discriminación Simple con Estímulos Compuestos.

La segunda manera en que los investigadores han evitado las discriminaciones condicionales es usando estímulos compuestos o multi-elementos (McGuire, Stromer, Mackay y Demis, 1994 ; Schenk, 1995; Stromer y Stromer, 1990a, 1990b). En el procedimiento típico de este tipo de estudios los sujetos fueron entrenados en tareas de discriminación con discriminativos compuestos por dos elementos: A1B1+/A2B2-; A1C1+/A2C2-. Las pruebas posteriores revelaron que la mayoría de los sujetos relacionaban condicionalmente todos los estímulos simples "1" y "2" entre sí. Los sujetos estaban formando clases de estímulos excitatorios por una parte y clases de estímulos inhibitorios por otro (ver Benjumea y Gutiérrez, 1999 para una extensión de estos hallazgos a los estímulos neutros).

3.6.- Procedimiento de Condicionamiento Clásico.

Se ha desarrollado recientemente otro procedimiento que también parece generar equivalencia en humanos adultos (Leader, Barnes, y Smeets, 1996 y Barnes, Hegarty y Smeets, 1997). El procedimiento básico presenta un estímulo A que predice la llegada de un estímulo B (A y B no se presentaron nunca simultáneamente). Después de suficiente exposición a este entrenamiento pavloviano, al sujeto se le da la oportunidad de elegir un estímulo A (como comparación) en presencia de B (muestra) en una tarea de igualación a la muestra. Así, después de haber sido expuesto a un entrenamiento pavloviano AB, responderá el sujeto adecuadamente a una relación de simetría B-A?. Más aún, si A siempre precede a B y B siempre precede a C en un entrenamiento de condicionamiento clásico (A-B-C), podrá un sujeto elegir A en presencia de C en una posterior tarea de igualación a la muestra?. En otras palabras, habiendo sido entrenado respondientemente A-B-C, responderá el sujeto de acuerdo a una relación de equivalencia C-A?. Todos los sujetos con los que se evaluaron estas posibilidades eran experimentalmente ingenuos, estudiantes universitarios y los estímulos eran sílabas de tres letras sin sentido.

Los datos presentados por estos autores claramente demuestran que es posible producir equivalencia en sujetos adultos humanos usando un procedimiento de entrenamiento respondiente. Más aún, se ha demostrado que la efectividad del procedimiento de condicionamiento clásico para producir equivalencia depende de:

- a) la presencia de intervalos entre ensayos mayores que los intervalos entre estímulos.
- b) la secuencia en la que los pares de estímulos son presentados.

4.- Razones relevantes para el estudio de la equivalencia.

4.1.- Generalidad del fenómeno.

Una de las principales razones que justifican el estudio de la formación de clases de equivalencia es que estamos ante un fenómeno que ha sido encontrado en una gran variedad de trabajos. Las relaciones de equivalencia aparecen en estudios con población retrasada severa, (Sidman, 1971) o

moderadamente (p.e. Spradlin, Cotter y Baxley, 1973; Wetherby, Karlan y Spradlin, 1983; Green y Sigurdartottir, 1990), con niños normales de varias edades (Denavy, Hayes y Nelson, 1986; Lazar, Davis-Lang y Sánchez, 1984; Lazar y Kotlarchyk, 1986; Sidman, Kirk y Willson-Morris, 1985; Sidman y Tailby, 1982; Joseph y Thompson, 1990; Gershenson y Joseph, 1990), con adultos de diferentes culturas y niveles educativos (Bush, Sidman y de Rose, 1989; Lazar, 1977; Wulfert y Hayes, 1988) y con ancianos (Pérez-González y Moreno-Sierra, 1999).

Otro tipo de generalidad se refiere a la variedad de estímulos con los que se ha trabajado en estudios que documentan la aparición de equivalencia. En los primeros trabajos se usaron palabras e imágenes (Sidman, 1971) y letras mayúsculas y minúsculas (Sidman, Cresson y Willson-Morris, 1974). Más tarde se han realizado experimentos con colores y nombres de colores y números y nombres de números (Mackay y Sidman, 1984), monedas y valores de las monedas (McDonagh, McIlvane y Stoddard, 1984), horas del día y dosis de medicamento (Green, 1991), palabras en diferentes idiomas (Joyce y Joyce, 1990; Sigurdartottir, 1992) y una gran cantidad de estímulos arbitrarios que aparecen en los diferentes experimentos.

Un tercer tipo de generalidad haría referencia al número de estímulos que compone cada clase de equivalencia. Lo habitual en los primeros estudios era que cada clase estuviera compuesta por tres miembros. Ese número fue primero ampliado a cuatro (Sidman y Tailby, 1982) y posteriormente a seis (Sidman et al, 1985). Sidman (1994) sugiere que el aumento de elementos en las clases depende básicamente del número de estímulos que se añade cada vez y del tamaño de las clases existentes.

Un aspecto especialmente relevante es el de la *no* generalidad de especies que hayan mostrado equivalencia. Este aspecto será tratado más adelante, cuando comentemos la relación entre competencia verbal y desarrollo de clases de equivalencia.

4.2.- Aceleración del aprendizaje.

Una de las características más relevantes de las clases de equivalencia de cara a su aplicación práctica es la aceleración que se produce en el aprendizaje cuando hacemos uso de procedimientos en los que están implicadas.

Si trabajamos con tres grupos de estímulos (A, B y C) con tres estímulos cada uno y entrenamos las discriminaciones condicionales AB y BC (seis en total), observaremos que emergen 21 nuevas discriminaciones condicionales (9 documentadas a través de las pruebas de reflexividad, 6 mediante las pruebas de simetría, 3 de la prueba de transitividad y 3 de la prueba de equivalencia). Por tanto, entrenando 6 relaciones obtenemos 21: una razón de 2.5 (21/6).

Si a adimos un nuevo estímulo a cada una de las clases ya formadas (entrenando tres discriminaciones CD) aparecerán 18 relaciones no entrenadas. La razón ahora aumenta a 6 (18/3).

Así, entrenar algunas discriminaciones condicionales puede producir la emergencia de muchas relaciones más. El paradigma de la equivalencia puede originar formas económicas y eficientes para construir o reinstaurar repertorios relacionales complejos en los ámbitos educativo y terapéutico (p.e. Cowley, Green y Braunling-McMorrow, 1992; de Rose, Souza, Rossito y de Rose, 1992; García, Puche y Gutiérrez, 1998; Lynch y Cuvo, 1995; Maydak, Stromer, Mackay y Stoddard, 1995; Stromer, Mackay y Stoddard, 1992).

4.3.- Estudio de la Creatividad.

Como decíamos anteriormente, el análisis lingüístico ha desafiado al análisis funcional a dar cuenta de nuevas conductas que aparentemente no tienen historia de reforzamiento (Chomsky, 1965; Fodor, Bever y Garret, 1974). El paradigma de la equivalencia da un pequeño paso en esta dirección especificando procedimientos que generan nueva y aparentemente no entrenada igualdad a la muestra y nombramiento oral. Por definición, la existencia de una clase de equivalencia de estímulos permite que cualquier variable que afecta a un miembro de la clase afecte a todos los miembros (Goldiamond, 1962). Siendo esto así, no es correcto asumir que las nuevas relaciones de igualdad y nombramiento emergen

sin una historia de reforzamiento. Todos los elementos por separado no han sido reforzados, pero sí la clase a la que pertenecen. Recuérdese a este respecto el ejemplo comentado anteriormente de los infinitivos y participios que aprende un niño a lo largo de su interacción con la comunidad verbal.

En definitiva, como afirma Sidman (1988), cuanto más sepamos de la equivalencia, más sabremos de la creatividad.

4.4.- Estudio de la conducta simbólica.

Piénsese qué economía de tiempo y qué ventaja para la cooperación significa el disponer de sustitutos verbales de los objetos comunes a todos. *Watson (1924).*

Se ha argumentado que las relaciones de equivalencia constituyen un modelo para el significado semántico. De acuerdo con Sidman (1986) si estímulos como la palabra “perro”, el dibujo de un perro y la palabra escrita “perro” son equivalentes, entonces es que tienen el mismo significado.

La equivalencia, por tanto, transformaría una discriminación condicional en un proceso semántico, apoyando la noción de que la igualación arbitraria a la muestra es una función lingüística.

Si decimos que los estímulos involucrados en una discriminación condicional están actuando como símbolos, esperaríamos que cada uno de ellos representara al otro. Es decir, debería ser cierto que sus posiciones fueran intercambiables. Como ya sabemos, eso es precisamente lo que evaluamos mediante la prueba de simetría.

| |
|---|
| I.4.-ACERCA DEL ORIGEN DE LAS CLASES DE EQUIVALENCIA. |
|---|

El fenómeno de las clases de equivalencia fue obtenido por vez primera al entrenar a sujetos humanos en una situación de discriminación condicional típica (Sidman y Tailby, 1982). Dicho fenómeno, englobado dentro del marco del condicionamiento operante, ha ocupado durante la última década a una gran cantidad de investigadores en la tradición del *Análisis Experimental del Comportamiento*, como lo demuestra su presencia casi obligada en revistas especializadas (p.e.: *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *The Psychological Record*, *Journal of Applied Behavior Analysis*, etc...) así como en los congresos científicos de los analistas experimentales de la conducta (ver p.e.: Blackman y Lejeune (1990), actas de las reuniones anuales de la división 25 de la *American Psychological Association*, y de la *Society for the Experimental Analysis of Behavior*, y en encuentros recientes como el IV Congreso internacional sobre Conductismo y Ciencias de la Conducta, 1998, la Conferencia anual del *Experimental Analysis of Behaviour Group* en 1999 y el *Fourth European Meeting for the Experimental Analysis of Behaviour* a celebrar en Julio de este año en Francia.

Con objeto de averiguar la tendencia del número de publicaciones por año que versaban sobre los tópicos más importantes de este estudio: discriminación condicional, clases de equivalencia, equivalencia de estímulos, igualación a la muestra y condicionamiento retroactivo, realizamos un estudio bibliométrico. Este estudio se llevó a cabo utilizando la base de datos PSYCLIT. En concreto, la búsqueda incluía revistas y libros en cuyo título, resumen o palabras claves apareciesen los términos antes indicados. Para graficar los datos se utilizó un registro acumulativo (ver Figura 12), ya que consideramos que este tipo de registro puede informarnos adecuadamente de la evolución (en términos porcentuales) de la tasa de conducta verbal de la comunidad científica con respecto a este tema desde el año 1974 al año 1999, ambos inclusive.

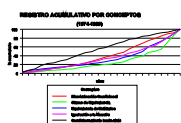


Figura 12. Registro acumulativo por conceptos.

De los cinco conceptos incluidos en el estudio, es el de igualación a la muestra el que presentó un mayor número de artículos por año. En el período estudiado se han publicado 1030 artículos sobre igualación a la muestra, más de la mitad de los cuales (517) han aparecido en los últimos 7 años. Esto nos da una idea de la importancia que se le concede actualmente a este procedimiento experimental.

Por lo que se refiere a las clases de equivalencia y a la equivalencia de estímulos, como cabría esperar al ser conceptos tan próximos, sus pendientes llevan un recorrido paralelo y muy próximo. Aunque el volumen de trabajos dedicados a estos conceptos (249 y 280) es menor que el de la igualación a la muestra, en ambos podemos apreciar una gran aceleración positiva (sobre todo en las clases de equivalencia) que se ve intensificada desde principios de esta década hasta la actualidad.

Esa misma aceleración positiva, pero con un inicio a mediados de la década anterior, también se puede apreciar al observar la gráfica correspondiente a la discriminación condicional. En cuanto al número total de

trabajos publicados (354), se encuentra en un término medio entre la igualación a la muestra y los demás conceptos tratados aquí.

El condicionamiento hacia atrás o retroactivo es el único cuyo registro acumulativo no nos muestra una curva positivamente acelerada, sino más bien una línea recta. Esta recta refleja el nivel constante de artículos por a o publicados durante el último cuarto de siglo sobre este tópico (145 artículos en total).

Se observa en este repaso bibliométrico la estrecha relación existente entre conceptos (equivalencia de estímulos, clases de equivalencia y condicionamiento retroactivo) y procedimientos experimentales (discriminación condicional e igualación a la muestra). Del mismo modo, podría afirmarse, en conjunto, que el tema de las clases de equivalencia y otros conceptos adyacentes es actualmente de gran interés para la comunidad científica, y todo parece indicar que esa tendencia se mantendrá en los próximos años.

Pasando ya al origen de la emergencia de nuevas relaciones no entrenadas entre los estímulos en las clases de equivalencia, este tema ha constituido el centro de atención de los investigadores básicos en la materia. Varias ideas han surgido en la comunidad científica con respecto al mismo.

1.-"Primitivo".

Por una parte, Sidman (1990) sugiere que las relaciones de equivalencia constituirían unos "primitivos" (funciones básicas no derivadas de otras) que actuarían como soporte sobre el que descansaría la conducta simbólica. Cuando esta propuesta ha sido criticada (y lo ha sido desde diferentes posiciones) el propio Sidman las ha comentado (y deshechado). Vemos estas propuestas alternativas a continuación.

1.1.- La lógica como fuente de la equivalencia.

Podría argumentarse que la equivalencia es simplemente una cuestión de lógica, que cada una de las relaciones derivadas es una necesidad lógica. En definitiva, que por puro razonamiento veríamos que "si A está relacionado con B, y B lo está con C, entonces C debe estar relacionado con A".

Desde el punto de vista de Sidman, sin embargo, tal necesidad lógica no existe. Lo pone de manifiesto con ejemplos relevantes para cada una de las propiedades que definen una clase de equivalencia:

a) Reflexividad.

A es la mitad de B. Eso no implica que A sea la mitad de A.

b) Simetría.

A está perfectamente correlacionado con B. Eso no implica que B lo esté con A.

A es mayor que B. Eso no implica que B sea mayor que A.

c) Transitividad.

A tiene un punto en común con B, y B tiene un punto en común con C. Eso no implica que A tenga un punto en común con C.

No habría, por tanto, necesidad lógica para que las relaciones sean reflexivas, simétricas o transitivas. Las relaciones condicionales estarían completamente indeterminadas en este sentido. La lógica no demanda que las relaciones sean relaciones de equivalencia. Ninguna de las relaciones derivadas tendría porqué emerger de las discriminaciones condicionales. El razonamiento "si A está relacionado con B, y B con C, entonces C debe estar necesariamente relacionado con A" es simplemente incorrecto.

No estaríamos, pues, en el caso en el que las derivaciones lógicas den cuenta de la conducta. Para Sidman el razonamiento sería más bien el contrario: las derivaciones conductuales dan cuenta de la lógica.

1.2.- La conducta verbal como fuente de la equivalencia.

Desde el comienzo empezamos a verbalizar nuestros actos, o sea, a expresar actos mediante palabras y viceversa. *Watson (1924).*

Aunque esta alternativa, por ser la más apoyada, la veremos con más detenimiento posteriormente, hacemos ahora una primera aproximación.

Los experimentos sobre relaciones de equivalencia a menudo encuentran que los sujetos nombran los estímulos. También, a veces, los sujetos son hábiles para utilizar reglas que describen las relaciones emergentes.

Se ha sugerido, debido a esto, que el nombramiento, las reglas verbales o ambos pueden ser necesarios para la emergencia de relaciones de equivalencia (Lowe, 1986).

1.2.1.- Nombramiento.

Según esta hipótesis, los sujetos tienen que dar a todos los miembros de la clase el mismo nombre. Los estímulos, que no se parecen entre sí, se presume que llegarán a ser equivalentes debido a su asociación con dicho nombre (Ekstrand, 1966). Cuando los sujetos son explícitamente entrenados de esta manera para relacionar condicionalmente estímulos, las relaciones características de la equivalencia parecen emerger.

Este tipo de observación, sin embargo, no es encontrada en otros estudios (p.e. Lazar et al, 1984; Sidman et al, 1974; Sidman et al, 1986). En estos estudios se comprobó que había sujetos que, aunque formaron clases de estímulos equivalentes, nunca dieron el mismo nombre a cada miembro de la clase (incluso aunque dicha clase incluyera estímulos auditivos).

Dejando al margen estos resultados negativos con respecto al nombramiento, el autor de los trabajos originales sobre clases de equivalencia postula que, incluso en el caso en el que las verbalizaciones no solicitadas ocurran, no podemos saber si están entre las causas o los efectos de las relaciones de equivalencia. Si el sujeto da el mismo nombre a cada miembro de la clase, pero sin haber sido explícitamente entrenado a hacerlo, entonces tendremos que preguntarnos de dónde vienen esos nombres. Bajo estas circunstancias, sería razonable sospechar no que los nombres comunes den lugar a la equivalencia, sino que la equivalencia da lugar a los nombres comunes.

1.2.2.- Reglas.

Una segunda posibilidad es que las relaciones de equivalencia tengan que estar gobernadas por reglas (Skinner, 1969, 1974), es decir, que las relaciones derivadas deban ser productos de reglas verbales. Algunos sujetos son capaces de describir la red de relaciones entrenadas y derivadas incluso en situaciones complejas (Bush, Sidman y de Rose, 1989).

La experiencia de Sidman sobre este tema es distinta: ha encontrado clases de cuatro miembros en sujetos retrasados que hablaban pero muy raramente, y cuando lo hacían era sólo con algunas palabras. La posibilidad de que fueran capaces de verbalizar reglas complejas no parece muy plausible. Este autor se hace el mismo tipo de pregunta: qué viene primero, las reglas o las relaciones de equivalencia?. Si las reglas vienen primero, debemos entonces preguntarnos de dónde vienen. De nuevo, parece razonable sospechar no que tales reglas den lugar a la equivalencia, sino que la equivalencia da lugar a las reglas.

1.3.- Clases funcionales y equivalencia.

Hay muchos tipos diferentes de clases. Los estímulos pueden relacionarse de otras maneras distintas a la equivalencia. Goldiamond (1966) ha definido una clase de estímulos funcionales como un grupo de estímulos discriminativos en el que todos controlan la misma conducta (o, más precisamente, la misma contingencia de dos términos). Al servir para la misma función, los estímulos forman una clase funcional. En este caso un cambio en la contingencia de reforzamiento para uno de los miembros de la clase funcional llega a ser suficiente para cambiar las respuestas del sujeto con respecto a los demás miembros de la clase funcional.

Aunque estrechamente relacionadas, para Sidman (aunque con posteriores modificaciones en su obra de 1994) la equivalencia funcional y las relaciones de equivalencia no son la misma cosa ni una explica a la otra.

Tras haber examinado y desestimando estas diferentes hipótesis, Sidman afirma:

*"Si la equivalencia no requiere nombramiento ni razonamiento verbal, y si no se deriva de las clases funcionales, permanece la posibilidad de que la equivalencia sea una **función fundamental del Estímulo**. Tenemos algunas razones para sospechar que esto sea así, independientemente de nuestra incapacidad para derivar la equivalencia de algo más básico".*

El argumento de Sidman es que la relación existente entre los miembros de una discriminación condicional es esencialmente diferente de la que puede existir entre los tres miembros de una contingencia E^d-R-Er; ya que la contingencia de cuatro términos EC¹-E^d-R-Er a ade una relación E-E a la relación previa (Sidman, 1978).

¹ El término EC se entendería en este contexto como Estímulo Condicional más que como un Estímulo Condicionado tradicional. En realidad se trataría de lo que conocemos como "Occasion Setter" de orden superior.

2.- La hipótesis de la respuesta mediadora.

"En muchas ocasiones, la propia conducta verbal provee algo del contexto ambiental en el cual otra conducta es adaptativa".

(Skinner, 1957).

La equivalencia adquirida de estímulos generalmente se refiere al hallazgo de que, como resultado del entrenamiento, los estímulos llegan a ser intercambiables o sustituibles unos por otros en su control sobre la conducta (Dougher y Markham, 1994; Spradlin y Saunders, 1986). Además, esta intercambiabilidad no es simplemente el resultado de la similitud perceptual entre estímulos, es decir, no es sólo un ejemplo de generalización primaria de estímulos (Honig y Urcuioli, 1981). Finalmente, la equivalencia adquirida requiere relaciones "emergentes": algunos de los estímulos en cuestión deben mostrar el control de la respuesta a pesar de la ausencia de historia de reforzamiento explícito con respecto a esta respuesta.

Hull (1939) proponía la generalización mediada secundaria (generalización entre estímulos basada en su relación común con otros eventos) para dar cuenta de la equivalencia adquirida (ver también Miller y Dollard, 1941; Miller, 1948). Hull afirmaba que cuando dos o más estímulos

ocasionaban la misma respuesta (p.e. conducta apetitiva) también adquirirían la capacidad para producir componentes implícitos de esa respuesta. Estas respuestas implícitas tendrían propiedades de estímulos que podrían servir como señales discriminativas adicionales para otra conducta. Consecuentemente, si uno de los estímulos originales fue explícitamente condicionado a alguna nueva conducta, Hull propone que podría formar una conexión entre la respuesta implícita a ese estímulo y la nueva conducta. Como resultado de esta conexión adicional, la nueva actuación se generalizaría a los otros estímulos produciendo la misma respuesta implícita (ver figura 13).

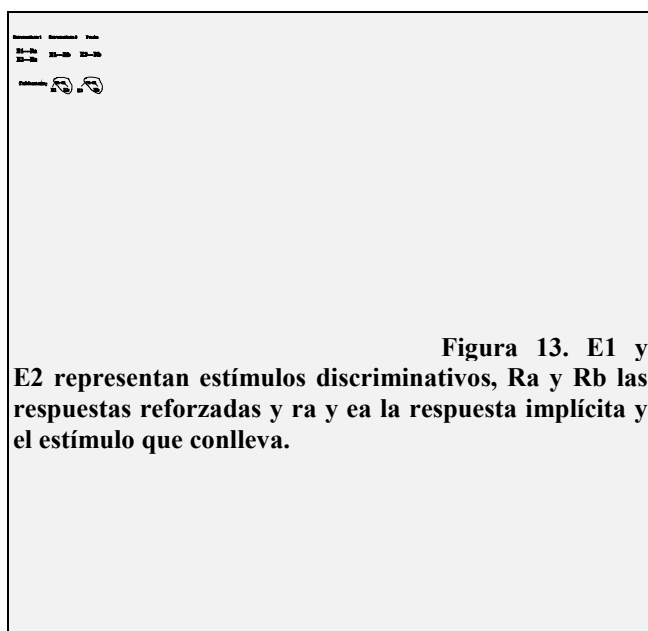


Figura 13. E1 y E2 representan estímulos discriminativos, Ra y Rb las respuestas reforzadas y ra y ea la respuesta implícita y el estímulo que conlleva.

Esta aproximación teórica puede verse aclarada (y apoyada) por el trabajo antes citado de Urcuioli y Honig con palomas como sujetos experimentales. Se trataba de una igualdad a la muestra con dos opciones y con requerimientos diferenciales de respuesta a cada una de las dos muestras (reforzamiento diferencial de tasas bajas para E1 y razón fija para E2). Se comprobó que las muestras usadas en el entrenamiento eran intercambiables con otros estímulos (E3 y E4) asociados con estos requerimientos diferenciales. Un

poco más detalladamente, el procedimiento fue como sigue. Las palomas fueron inicialmente entrenadas a completar un programa de reforzamiento diferencial de tasas bajas ante el estímulo S1 y luego elegir la comparación C1 (frente a C2) y a completar un programa de razón fija ante S2 y luego elegir la comparación C2 (frente a C1). En una segunda fase, se les entrenó a responder a tasa baja ante S3 y a cumplir un programa de razón fija ante S4. En la fase de prueba observaron que las palomas elegían C1 (frente a C2) tras haber respondido a tasa baja ante S3 y elegían C2 (frente a C1) tras cumplir una razón fija en S4.

2.1.-El papel del Lenguaje.

Dentro de la hipótesis de la respuesta mediadora y frente a la posición representada por Sidman, algunos autores (p.e: Hayes y Hayes, 1989; Dugdale y Lowe, 1990) han postulado que el lenguaje está en la base de nuestra capacidad de pensamiento simbólico bidireccional. Se incluye aquí la hipótesis del "**Naming**" (**Nombramiento o Etiquetado**): formamos clases de equivalencia entre estímulos porque cuando aparecen los nombramos, les ponemos una etiqueta (Lowe, 1986; Kazuchica, Takashi y Staddon.,1995).

La discusión sobre estas dos posibilidades (Primitivo Vs Nombramiento) se ha dilucidado básicamente con los datos procedentes de la *psicología comparada* y de la *psicología evolutiva*.

2.1.1. - Equivalencia y generalidad interespecífica.

Por una parte, se ha acumulado una gran cantidad de evidencia contraria a la idea de que se pueda lograr la emergencia de relaciones de equivalencia en especies no humanas con el entrenamiento unidireccional estándar de las discriminaciones condicionales (ver Sidman, 1990; Benjumea, 1993; Dube, 1993). Esta afirmación, sin embargo, empieza a ser cuestionada por algunos trabajos experimentales. Así, Hiromichi, Tsutomu y Takashige (1994) trabajando con palomas en una tarea de igualación condicional encontraron que "un sujeto mostró consistentemente una débil transitividad en una de las configuraciones de estímulos".

También Kazuchika, Takashi y Staddon (1995) obtuvieron transitividad en periquitos en una tarea de igualación a la muestra en la que las aves tenían que realizar vocalizaciones diferenciales en presencia de cada una de las muestras.

En estudios realizados por Kuno, Kidate e Iwamoto (1994) y Siemann, Delius, Dobrowski y Daniel (1996) también se documentó una pequeña evidencia de transitividad en palomas utilizando procedimientos diferentes a la igualación a la muestra. De igual manera, D'Amato y colaboradores (1985) obtuvieron indicios de transitividad (pero no de simetría) con monos como sujetos trabajando en discriminaciones condicionales.

Meehan (1999) obtuvo reflexividad y transitividad (tras entrenar explícitamente las relaciones de simetría) en palomas usando como estímulos imágenes de animales. Una particularidad de este trabajo es la utilización de reforzamiento diferencial consistente con la clase. Es decir, ante la muestra A1, elegir la comparación B1 llevaba al reforzador Er1, mientras que ante la muestra A2, elegir la comparación B2 llevaba al reforzador Er2. Estos reforzadores diferían en cantidad, tipo, forma de liberación, demora y localización. Un elemento clave (sobre el que volveremos más tarde) de este estudio fue que las palomas desarrollaron pautas conductuales diferentes ante los elementos que compartían un mismo reforzador. En concreto, se encontró menor latencia y menor tiempo entre las respuestas (a un programa de RF5) ante los estímulos asociados al grano como reforzador que ante los que estaban asociados a los pellets.

Yamamoto y Asano (1995) trabajando con chimpancés obtuvieron leves indicios de transitividad, pero no de simetría ni de equivalencia.

Dugdale y Lowe (1990) no encontraron evidencia de relaciones emergentes al trabajar con primates entrenados en habilidades lingüísticas. Este trabajo nos indica que no cualquier procedimiento de índole lingüística es válido para generar equivalencia. Es decir, la clave podría estar en algún aspecto de estas habilidades que no fue contemplado en el trabajo de estos autores.

Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby, y Carrigan (1982) realizaron varios trabajos con monos rhesus y con babuinos. A pesar de manipular varias variables (comparación incorrecta constante-variable; discriminación simultánea-sucesiva...) no se pudo conseguir que estos animales actuaran adecuadamente en una discriminación condicional con colores como muestras y líneas como comparaciones tras haber sido entrenados en la relación simétrica.

Zentall, Sherburne y Steirn (1992) informan del desarrollo de asociaciones hacia atrás durante el establecimiento de asociaciones hacia adelante en una discriminación condicional demorada en palomas. Estos sujetos fueron entrenados a elegir rojo como comparación tras haber estado presente rojo como muestra para conseguir comida y a elegir verde como comparación tras haber sido presentado verde como muestra para pasar al siguiente

ensayo (no-comida). En la fase de prueba algunos sujetos (grupo de transferencia positiva) fueron entrenados a elegir rojo cuando se presentó como muestra la presentación de comida y a elegir verde después de la presentación del comedero vacío. Otros sujetos (grupo de transferencia negativa) fueron entrenados a elegir verde tras comida y rojo tras no comida. Se observó una mejor ejecución en los sujetos del grupo de transferencia positiva en comparación con los del grupo de transferencia negativa. Idénticos resultados aparecieron al trabajar con una igualación arbitraria (no física) a la muestra. Con el mismo tipo de trabajo en el que se involucran estímulos biológicamente relevantes (comida) haciendo estudios con grupos en el contexto de transferencia de tareas previas, Steirn, Jackson-Smith y Zentall (1991) obtuvieron resultados positivos en transitividad con palomas como sujetos. Esta última característica de ambos estudios (trabajar con grupos en pruebas de transferencia) ha sido criticada por Sidman (1994), autor que aboga por el estudio de casos individuales tanto en el estudio con humanos como en el caso de no-humanos.

En su trabajo de 1974 en el que estudiaba la igualación simbólica a la muestra en palomas (en la línea de Born, Snow y Herbert, 1969), Rodewald entrenó a varios sujetos en un procedimiento de igualación simultánea en el que la presencia de “rojo” como muestra indicaba que “vertical” era la comparación correcta, mientras que “verde” como muestra hacía que “horizontal” llevara al reforzador. Cuando se realizó una prueba de transferencia usando las líneas verticales y horizontales como muestras y los colores como comparaciones, se comprobó que los animales habían aprendido a responder en presencia de cada muestra pero no habían aprendido las relaciones simbólicas entre colores y líneas. También con palomas como sujetos experimentales Gray (1966), Hogan y Zentall (1977) y Richards (1988) obtuvieron resultados negativos.

Schusterman y Kastak (1993) realizaron un estudio con un león marino de 7 años con experiencia en tareas de igualación a la muestra con estímulos que unas veces funcionaban como muestras y otras como comparaciones. Se trabajó con 30 potenciales clases de tres miembros cada una. Después de entrenar las doce primeras (AB y BC) se encontraron resultados negativos en la prueba de simetría BA, pero positivos en la prueba de simetría CB y en la de transitividad AC. Tras entrenar las últimas 10 relaciones AB y BD, se obtuvo clara evidencia de equivalencia al probar la emergencia de relaciones CA.

Lipkens, Kop y Matthijs (1988) no encontraron ni simetría ni transitividad trabajando con palomas a pesar de mantener en la misma posición los estímulos cuando actuaban como muestras y cuando lo hacía como comparaciones.

Vaughan (1988) realizó un experimento con palomas en el que trabajó con 40 dispositivas como estímulos. Formó dos conjuntos arbitrarios (no compartían ninguna característica física común) de 20 fotos cada uno. Un conjunto actuaba como estímulo discriminativo de la conducta de picar y el otro funcionaba como estímulo delta. Cuando el sujeto aprendía esta discriminación se realizaba un inversión: el conjunto que funcionó como discriminativo ahora lo hacía como delta, y viceversa. Tras repetir este procedimiento varias veces, las palomas actuaban adecuadamente al total del conjunto después de haber sido expuesta únicamente a uno de sus miembros. Vaughan interpretó estos resultados como la formación de dos clases de equivalencia: se habían establecido dos conjuntos de estímulos cada uno de veinte miembros y la experiencia del sujeto con alguno de estos miembros era transferido al resto de la clase. Este estudio fue criticado por Hayes (1989) debido a que consideraba que lo que se formaban eran clases funcionales y no clases de equivalencia.

Uno de los estudios más relevantes en relación con la problemática que nos ocupa es el trabajo de McIntire, Cleary y Thompson (1987). Dos monos fueron entrenados para emitir dos respuestas topográficamente diferenciadas (presionar una llave durante 8 segundos o coger y soltar 5 veces esa llave) en presencia de cada uno de dos conjuntos (par e impar) de estímulos arbitrarios (colores). Estos autores consideran que esta operación sería equivalente a "nombrar" o "etiquetar" distintivamente cada clase de estímulos. En concreto, el entrenamiento en discriminación fue como sigue: un ensayo correcto requiere seleccionar la comparación Par (Impar) cuando una muestra Par (Impar) había sido presentada, y emitir la respuesta Par (Impar) en presencia de ambos colores Par (Impar). Con este entrenamiento, los animales realizaron correctamente las discriminaciones condicionales en las que se evaluaban las relaciones definitorias de las clases de equivalencia: simetría, reflexividad y transitividad. Además, una vez que las clases de equivalencia se establecieron, las nuevas relaciones fueron estables en ausencia de reforzamiento.

Estos hallazgos recibieron una rápida réplica (Hayes, 1989). Este autor nos llama la atención sobre el hecho de que en el procedimiento recién descrito, emitir la respuesta adecuada para la muestra hace que ésta se apague y que

se enciendan las comparaciones. Así, la respuesta característica siempre precede inmediatamente a la elección de la comparación correcta. Por tanto, los animales han sido directamente entrenados tanto en las relaciones "nombre-estímulo" como en las relaciones "estímulo-nombre". Es decir, ninguna de las relaciones consideradas como propiedades de las clases de equivalencia ha emergido, todas han sido directamente entrenadas.

Debemos, no obstante, considerar que los modelos de etiquetado pretenden constituirse en una demostración de que dichas propiedades **no** son emergentes, sino mediadas por la actividad clasificatoria del propio organismo (McIntire, Cleary y Thompson, 1989).

La crítica realizada a este trabajo es, a juicio de Urcuioli (1996) una crítica sin escapatoria:

- Si no se demuestra el origen de la simetría, es que ha emergido.
- Si se demuestra que la simetría forma parte del entrenamiento, deja de ser interesante (nada ha emergido, por tanto nada requiere una explicación).

En definitiva, aunque hay indicios de emergencia de relaciones reflexivas y transitivas en animales no-humanos, la simetría parece que no se ha obtenido hasta la fecha de forma espontánea más que en los seres humanos.

2.1.1.- Aspectos evolutivos de las clases de equivalencia.

Repasamos a continuación algunos trabajos que estudian la aparición de clases de equivalencia con muestras de niños con diferente grado de desarrollo del lenguaje.

Lipkens, Hayes y Hayes (1993) en un estudio de caso único demostraron que el sujeto cuando tenía 17 meses era capaz de mostrar relaciones simétricas a las entrenadas. Cuando tenía 24 meses este mismo niño desarrolló relaciones transitivas.

Barnes, McCullagh y Keenan (1990), trabajando con niños de diferentes edades y capacidades auditivas, encontraron que todos excepto uno (precisamente el que no respondía correctamente a las relaciones palabra-objeto o relaciones tactuales en terminología de Skinner, 1957) mostraron una ejecución correcta en las pruebas de equivalencia.

Denavy, Hayes y Nelson (1986) compararon la formación de clases de equivalencia en tres grupos de sujetos: niños normales de 2 a 4 años, niños retrasados de entre 2 y 4 años con habla y se alización espontáneas, y niños de entre 2 y 4 años sin habilidades verbales. Tanto los niños normales como los retrasados con lenguaje pasaron las pruebas de equivalencia, mientras que los niños retrasados sin lenguaje fallaron. Denavy y colaboradores concluyen a partir de estos datos que lenguaje y equivalencia están estrechamente relacionados.

Este trabajo ha sido recientemente criticado por Stromer y Mackay (1996) debido a que no se especifica correctamente la base conductual de los juicios clínicos para los niños que son considerados "no hábiles en lenguaje". También se incide sobre la posibilidad de que las instrucciones y el hecho de no incluir ensayos de entrenamiento intercalados con los de prueba hayan tenido un papel importante en los resultados de este trabajo. Por último, puesto que los niños con problemas de lenguaje tardaron más en aprender la discriminación de la línea base, también necesitarían más tiempo (del que no dispusieron) para mostrar la emergencia de equivalencia. Este dato ha sido confirmado en un trabajo de Green (1990).

El trabajo de Lowe y Beasty (1987) trata de ir más allá de la simple correlación entre lenguaje y equivalencia. Para demostrar la necesidad del *naming*, deben demostrar no sólo que la equivalencia está ausente cuando el *naming* está ausente, sino también que la equivalencia emerge cuando el *naming* es introducido. En una serie de experimentos, Lowe y Beasty demostraron que niños menores de cuatro años que inicialmente fallaron en las pruebas de equivalencia más tarde pasaron estas pruebas cuando se les enseñó a nombrar los pares muestra-comparación mientras responden a los ensayos de línea base (Beasty, 1987; Lowe, 1986; Lowe y Beasty, 1987). Dentro del contexto del procedimiento estándar de igualación a la muestra, a los niños se les enseñó a igualar en los ensayos de línea base, por ejemplo, una muestra de línea vertical con una comparación verde (AB) y una línea vertical

a un triángulo (AC). Las pruebas de equivalencia fueron entonces presentadas para comprobar si los sujetos podían igualar verde a triángulo (BC) y triángulo a verde (CB). Los niños que fallaron en estas pruebas fueron entonces entrenados a decir "vertical-verde" en los ensayos de línea base AB, y a decir "vertical-triángulo" en los ensayos de línea base AC. Esta intervención verbal dio como resultado la inmediata emergencia de las relaciones de prueba BC y CB.

Sin embargo, tal como se ala Benjumea (1993):

"... se puede argumentar que una cosa es forzar al sujeto, mediante reforzamiento explícito, a nombrar o etiquetar los elementos de una clase funcional y otra bien distinta es suponer que éste lo hará siempre de forma espontánea."

Al respecto, existe evidencia tanto a favor (Hird y Lowe, 1985) como en contra (Lazar et al, 1984).

A modo de resumen, lo que sí parece claro es que la pertenencia a la especie humana, la conducta verbal y la emergencia de relaciones simétricas entre estímulos son conceptos altamente correlacionados. Sin embargo, y tal como se ala Sidman (1990) el problema reside en averiguar cual es el término sobre el que descansa el otro. O lo que es lo mismo... es el lenguaje simbólico -actividad exclusivamente humana- el pre-requisito de nuestra capacidad de establecer nuevas relaciones de equivalencia, o es nuestra capacidad de establecer relaciones de equivalencia lo que nos ha permitido el nivel de simbolización necesario para alcanzar nuestras competencias lingüísticas? (Benjumea, 1993).

3. Teoría de los marcos relacionales.

La teoría de los marcos relaciones vio la luz con la publicación en 1991 del artículo "*A relational control theory of stimulus equivalence*" por S.C. Hayes.

Desde este punto de vista las relaciones de equivalencia serían un tipo de marco relacional llamada **coordinación**, habiendo otros marcos relacionales como oposición, distinción, comparación... que se generan a lo largo de la historia individual formando clases u operantes generalizadas.

Las características definitorias de los marcos relacionales son las siguientes:

a) Vinculación mutua.

Hace referencia a la bidireccionalidad derivada de las relaciones entre estímulos. Cuando el tipo de relación en la que se está trabajando es de igualdad hablaríamos de relaciones simétricas.

b) Vinculación combinada.

Nos referimos aquí a los casos en los que dos o más relaciones de vinculación mutua se combinan. Igual que en el caso anterior, cuando la relación referida es de igualdad estaríamos ante un ejemplo de transitividad.

c) Transferencia de funciones.

Si entre diferentes elementos se establecen vinculaciones mutuas y combinadas y damos una función psicológica a uno de esos elementos, esta función se transferirá al resto de los elementos de la relación establecida entre ellos.

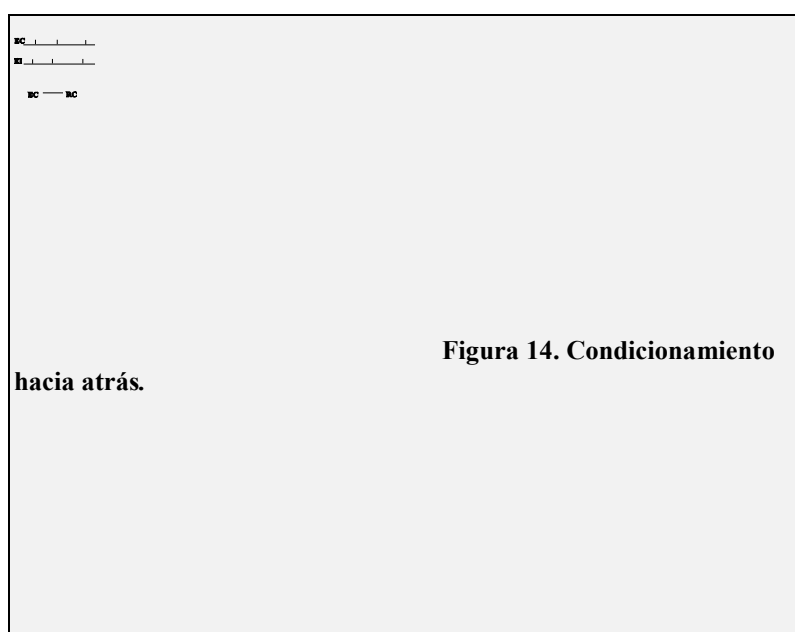
En un trabajo posterior del propio Hayes (1994) se considera que el aprendizaje relacional tiene las mismas características que cualquier otra operante:

- Los marcos relacionales se desarrollan a través del tiempo.
- Es flexible y cae bajo control estimular.
- Está controlado por sus consecuencias.

En definitiva, desde esta perspectiva se considera que los datos obtenidos en diversos experimentos (Steele y Hayes, 1991; Dymond y Barnes, 1995; Roche y Barnes, 1996) en las que se obtiene la derivación de otras relaciones distintas a las de equivalencia o coordinación (oposición, menor que,...) no pueden ser explicadas desde la clases de equivalencia al no cumplir las propiedades que definen este tipo de relaciones.

I.5.-EL PROBLEMA DE LA BIDIRECCIONALIDAD EN EL APRENDIZAJE ASOCIATIVO.

También se ha estudiado la bidireccionalidad en el contexto de las Asociaciones hacia atrás dentro del



condicionamiento pavloviano. En este tipo de procedimiento (Figura 14), la presentación de un estímulo incondicionado (EI) es seguida por la presentación de un estímulo presumiblemente neutro (EC). Se dice que se ha producido condicionamiento hacia atrás cuando, con las condiciones de control apropiadas, el EC provoca un cambio en la conducta, es decir, una respuesta

condicionada (RC).

Hasta hace relativamente poco, la posibilidad para demostrar condicionamiento hacia atrás ha sido cuestionada (ver, p.e., Mackintosh, 1974) a pesar de alguna evidencia existente al respecto (p.e. Razran, 1956). Spetch, Wilkie y Pinel (1981) han sugerido que el fallo para dar cuenta de la efectividad del condicionamiento hacia atrás puede deberse no sólo a la inconsistencia con la que este fenómeno ha sido obtenido, sino también al hecho de que la existencia de condicionamiento hacia atrás es incompatible

con varios puntos de vista tradicionales sobre el condicionamiento clásico (p.e. Hull, 1943), y con visiones más actuales del condicionamiento clásico que se centran en la relación predictiva entre el EC y el EI (p.e. Rescorla y Wagner, 1972).

No obstante, en los últimos quince años se han publicado diversos trabajos en los que se ha encontrado evidencia empírica de la existencia de este tipo de asociaciones. Comentamos a continuación algunos de los experimentos más relevantes en este sentido.

Ya en 1983, los investigadores españoles Catena y Maldonado, demostraron la adquisición de miedo a un estímulo condicionado complejo en pocos ensayos valiéndose de un condicionamiento hacia atrás excitatorio.

Tait, Quesnel y Have (1987) utilizaron conejos como sujetos y como procedimiento un condicionamiento excitatorio hacia atrás. Dicho condicionamiento consistió en la presentación de un estímulo condicionado tres veces en solitario y 22 veces emparejado con el estímulo incondicionado. Los ensayos de prueba (los tres del EC solo) no indicaron la existencia de condicionamiento hacia atrás. Sin embargo, sí se obtuvo evidencia de este condicionamiento en una tarea de adquisición hacia adelante de la misma respuesta, ya que los sujetos del grupo que había tenido el tipo de entrenamiento descrito más arriba adquirieron antes la respuesta condicionada (movimiento apetitivo de la mandíbula) que un grupo control sin entrenamiento previo.

En un trabajo llevado a cabo en 1987, Ayres, Haddad y Albert hicieron que un grupo de ratas recibiera un único choque eléctrico (Estímulo Incondicionado). En esa misma sesión se presentaron dos estímulos condicionados de doce segundos de duración cada uno. Un estímulo condicionado (explícitamente desemparejado) terminó 180 segundos antes de que empezara el estímulo incondicionado. El otro estímulo condicionado (emparejado hacia atrás) empezó inmediatamente después de que el estímulo incondicionado cesara. Pasados dos días, cada EC se presentó durante dos minutos mientras los

sujetos bebían de una botella de agua. El EC emparejado hacia atrás suprimió el lameteo más que el EC explícitamente desemparejado. Diez años más tarde, Albert y Ayres (1997) llevaron a cabo un estudio en el que a las ratas se les presentaba un EC de 4 segundos inmediatamente después de la administración de una descarga eléctrica. Estos sujetos mostraron un mayor índice de supresión y una mayor conducta de congelamiento que los sujetos de los diversos grupos de control.

Matzel, Held y Miller (1988) usaron un procedimiento de acondicionamiento sensorial en el que un click precedía el comienzo de un tono. Después, el tono fue emparejado con un choque en un emparejamiento hacia adelante, simultáneo o hacia atrás, dependiendo del grupo. En ningún caso de acondicionamiento simultáneo o de acondicionamiento hacia atrás el tono elicó la respuesta condicionada. Sin embargo, los clicks, que precedían al tono, evocaban respuestas igual de fuertes si el tono fue emparejado con el choque de manera simultánea, hacia adelante o hacia atrás.

Hearst (1989) realizó también un trabajo en este sentido. Durante la fase de entrenamiento, se intentaron establecer asociaciones hacia atrás. Estas asociaciones serían positivas o negativas, dependiendo del grupo. Las palomas recibieron iluminaciones periódicas de 3 segundos de un comedero, con comida simultáneamente disponible en un 50% de las iluminaciones. Para los sujetos del grupo de asociaciones positivas, una luz roja seguía únicamente a los ensayos con comida. Para los sujetos del grupo de asociaciones negativas, la luz roja seguía únicamente a los ensayos sin comida. En una segunda fase, en la que el estímulo rojo precedía a la comida en ambos grupos, los sujetos del grupo positivo presentaron antes, y con más frecuencia, la respuesta condicionada de autopicoteo que los sujetos del grupo negativo.

Miller, Jagielo, Gisquet-Verrier y Spear (1989) realizaron un experimento en el que se demostraba que el acondicionamiento excitatorio hacia atrás podía determinar el papel del EC- en el aprendizaje de aversión condicionada al sabor.

En 1994, Hemmes, Brown y Cabeza de Vaca, obtuvieron evidencia de condicionamiento clásico apetitivo hacia atrás en palomas utilizando una prueba de resistencia al reforzamiento (Prueba de retraso). En la primera fase, de condicionamiento hacia atrás, dividieron a los sujetos en dos grupos. En el grupo 1, las presentaciones del estímulo incondicionado (comida) iban seguidas por la aparición del Estímulo Condicionado 1. Este grupo 1 era, por tanto, de condicionamiento excitatorio hacia atrás. Por contra, en el grupo 2, el Estímulo Condicionado 2 aparecía en los ensayos en los que no aparecía el estímulo incondicionado. Era, pues, un condicionamiento inhibitorio hacia atrás. La segunda fase (de prueba) consistía en un condicionamiento excitatorio hacia adelante. Es decir, en el grupo 1, el EC1 precedía a la presentación del EI. De igual manera, en el grupo 2, el EC2 precedía a la presentación del EI. El retraso se midió como el número de ensayos previos a los tres primeros ensayos consecutivos con respuesta condicionada. Bajo estas condiciones, los sujetos del grupo 1 aprendían antes a responder que los sujetos del grupo 2.

Uno de los trabajos de la serie experimental realizada por Hall, Bonardi, Rey y Richmond en 1993 aportó resultados que también defienden la posibilidad del condicionamiento clásico excitatorio retrógrado. Dicho experimento, utilizando como procedimiento el automoldeamiento, constó de tres fases. En la primera de ellas, los estímulos "A" y "C" fueron precedidos por el estímulo antecedente "X" y luego llegaba la comida. De la misma forma, los estímulos "B" y "D" fueron precedidos por el estímulo antecedente "Y". En la segunda fase del experimento, el estímulo "C" fue seguido de comida (C+), mientras que el estímulo "D" fue seguido de no comida (D-). La tercera fase o fase de prueba consistió en la presentación de los estímulos con los que no se había trabajado en la segunda fase (A y B) para observar la tasa de respuestas por parte de las palomas ante cada uno de ellos. Tal como cabría esperar suponiendo la existencia de condicionamiento clásico excitatorio retrógrado de "A" y "C" con "X" y de "B" y "D" con "Y", la tasa de respuestas al estímulo "A" fue mayor que la tasa de respuestas al estímulo "B".

En 1996, Miller y Matute publicaron un estudio sobre el bloqueo hacia atrás en ratas. En este tipo de bloqueo retroactivo se da el caso, al igual que en la formación de clases de equivalencia, de ser un fenómeno robusto en humanos pero que no se había logrado demostrar en otras especies. Los autores de este estudio sostenían que esto era debido a la utilización de estímulos biológicamente relevantes en los trabajos con ratas. Recuérdese que en los trabajos con humanos se suele utilizar estímulos neutros (aprendizaje de relaciones causales). Para superar este problema, realizaron un experimento en el que incluyeron las dos fases del bloqueo hacia atrás ($AX \rightarrow B$ y $A \rightarrow B$) dentro de la primera fase de un procedimiento de precondicionamiento sensorial. Posteriormente, en la segunda fase del precondicionamiento sensorial, el estímulo B es asociado con un estímulo incondicionado. En la fase de prueba se observa que el estímulo X está menos condicionado en el grupo de bloqueo que en los grupos control.

En los experimentos 1 y 2 del trabajo publicado por Ward-Robinson y Hall en 1996, las ratas recibieron un entrenamiento inicial en el que dos eventos neutros fueron presentados como un compuesto serial ($A \rightarrow B$). El entrenamiento posterior de A como se al para el choque dio lugar a que B evocara la respuesta condicionada de supresión. El experimento demostró también que la respuesta a B disminuía si, antes de la prueba, el estímulo A era sometido a extinción. El experimento 3 demostró que una asociación B-choque después del entrenamiento inicial $A \rightarrow B$ podía extinguirse mediante presentaciones no reforzadas de A.

Parra, Estévez y Flykt (1997) condicionaron a 24 estudiantes universitarios con choques eléctricos seguidos de imágenes que contenían caras enfadadas. Se comprobó que ante estas imágenes aumentaba la conductancia de la piel de estos sujetos.

Vemos, pues, que aunque existen evidencias a favor del condicionamiento clásico retroactivo, la opinión generalizada y más ampliamente encontrada en la literatura (ver Maier, Rapaport y Wheatley, 1976; Siegel y Domjan, 1971; Tait y Saladin, 1986 y Domjan, 1998) es la contraria: el condicionamiento

retroactivo (al igual que el condicionamiento simultáneo) no es un buen procedimiento para el desarrollo de asociaciones excitatorias entre el estímulo condicionado y el estímulo incondicionado. Como puede verse, encontramos aquí un cierto paralelismo con el fenómeno de la emergencia de simetría en animales no-humanos.

I.6.-DISCRIMINACIÓN DE LA PROPIA CONDUCTA.

"Cuando el individuo describe su propia conducta discriminativa, es presumible que lo haga, al menos inicialmente, basándose en la evidencia comparable. Se observa a sí mismo cuando ejecuta alguna respuesta de identificación." (Skinner, 1957; p. 163)

Sabemos que el control discriminativo en la naturaleza es, generalmente, unidireccional. Por ejemplo (Figura 15), cuando un depredador ve una presa (estímulo discriminativo) se lanza (respuesta) a por ella. Sin embargo, por mucho que el depredador lleve a cabo la conducta de lanzarse, la presa no tiene porqué aparecer. El estímulo discriminativo aumenta la probabilidad de que el sujeto emita la respuesta apropiada, pero la emisión de dicha respuesta no consigue que aparezca el discriminativo anterior. Del mismo modo, la relación existente entre el encendido de una luz de un semáforo y la conducta de cruzar la calle no es reversible. Es decir, cruzamos la calle cuando se ilumina la luz verde, pero dicha luz no se enciende por el mero hecho de que nosotros decidamos cruzar la calle. El mismo tipo de razonamiento podríamos seguir en una situación experimental en la que una paloma picotea una tecla cuando ésta se ilumina de rojo (p.e. debido a que con ello consigue comida), pero no consigue que la tecla se ilumine de rojo por el mero hecho de picotearla.

Figura 15. Control discriminativo unidireccional .

Hemos visto también, al exponer la hipótesis de Naming o Etiquetado, la estrecha relación existente entre las relaciones de equivalencia y el lenguaje. De hecho, al situarnos en el ámbito convencional de las relaciones entre eventos verbales y eventos no verbales, sí se da esa relación discriminativa de doble sentido. Así, podemos señalar un gato al oír la palabra "gato", y podemos pronunciar la palabra "gato" al verlo (figura 16). La pregunta en este momento es inmediata: ¿Es esto debido a que recibimos el doble entrenamiento como oyentes y hablantes de manera simultánea²?; o se deberá a la emergencia de una de las relaciones como consecuencia del entrenamiento exclusivo de la otra?. Si realmente la causa fuese el doble entrenamiento concurrente, el problema estaría razonablemente acotado. Si, por contra, no podemos demostrar la necesidad de ese entrenamiento en ambos sentidos como condición necesaria para la emergencia de relaciones simétricas, deberíamos indagar sobre un proceso

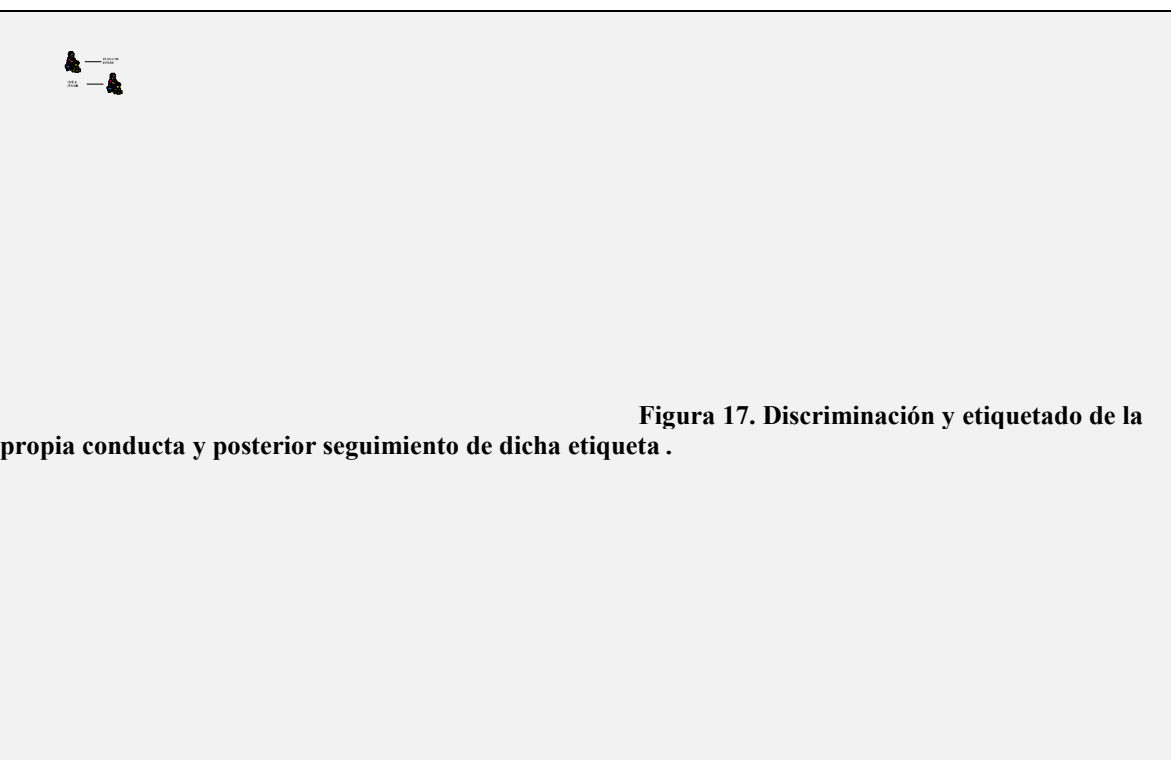


Figura 17. Discriminación y etiquetado de la propia conducta y posterior seguimiento de dicha etiqueta .



Figura 16. Relaciones entre eventos verbales y no verbales.

aún más básico en busca de respuestas. Catania (1990) propone que ese proceso más básico sería la discriminación de la propia conducta por parte del sujeto.

Como podemos ver en la figura 17, el evento no verbal discriminado puede ser la propia conducta del sujeto que discrimina. De esta manera, lo que un niño hace puede preceder a lo que dice, como al describir la conducta pasada; o lo que dice preceder a lo que hace, como al mantener una promesa.

Al discriminar la propia conducta, estaríamos en un nivel más básico en un doble

consecuencia característica y, por tanto, está bajo el control funcional de las condiciones de esta de forma determinada se evoca por un objeto o evento particular).

sentido. La interacción se estaría produciendo aquí no entre un estímulo y una respuesta, sino entre dos conductas: decir y hacer (Dymond y Barnes, 1994, 1997). Hemos visto con anterioridad (al comentar las discriminaciones condicionales complejas) que una respuesta puede actuar como estímulo discriminativo, pudiendo así situarse en ambas posiciones de la relación de control discriminativo. Cuando el evento que ejerce de discriminativo es un evento externo, éste sólo puede funcionar en la posición controladora, no en la controlada. Cuando ambos eventos son respuestas, ambos pueden situarse en las dos posiciones, lo que posibilitaría la bidireccionalidad de la relación. Por otra parte, ambas conductas estarían siendo emitidas por un mismo organismo, y tal como afirman Hayes (1989) y Martínez, Gutiérrez, González y Ribes (1987), las instrucciones son especialmente efectivas cuando un único organismo produce tanto las instrucciones como la conducta instruida. O, en otras palabras, cuando el hablante y el oyente son el mismo sujeto (Lodhi y Greer, 1989). Si recordamos, esto sería básicamente lo que supone el Etiquetado: en presencia de los estímulos el sujeto utiliza un nombre, después, será el hecho de nombrar y escuchar esa etiqueta lo que le permitirá elegir correctamente los estímulos equivalentes (recuérdese a este respecto el trabajo de McIntire y otros en 1987 con monos). Podemos traer la hipótesis del nombramiento al terreno que tratamos ahora. Así, se podría argumentar que cuando los sujetos realizan una conducta diferencial (verbal en la mayoría de los casos) ante un evento externo, transforma lo que sería una discriminación de estímulos en una discriminación de la propia conducta.

Resumimos lo apuntado hasta ahora. Si consideramos, por un lado, que determinadas conductas verbales no pueden existir en ausencia de discriminaciones de la propia conducta de uno (los autoclíticos de Skinner, 1957); y por otro lado, que al discriminar la propia conducta

superamos la unidireccionalidad discriminativa debido al hecho de que los eventos verbales pueden funcionar, en estos casos, como estímulos discriminativos y como respuestas discriminatorias; comprenderemos el que Catania y colaboradores (1990) hayan sugerido una tentadora explicación al problema que nos ocupa: **el carácter bidireccional del lenguaje simbólico y de las relaciones de equivalencia serían manifestaciones de una misma competencia conductual que se formaría como consecuencia de la discriminación de la propia conducta.**

Catania propone que, aunque hacer algo e informar sobre lo que se ha hecho son dos cosas diferentes (Skinner, 1974), pueden llegar a covariar, ya que:

"...las equivalencias permiten a las unidades verbales y a los eventos ambientales constituirse en clases (objetos y sus nombres); la conducta verbal que describe la propia conducta puede fortalecer las correspondencias entre el "decir" y el "hacer". (...). Una vez que "el decir" y "el hacer" son miembros de una misma clase de equivalencia, los cambios en uno de ellos serán acompañados de cambios en el otro. Por lo tanto, los cambios en la conducta no-verbal serán probablemente acompañados por los correspondientes reportes verbales, y los cambios en los reportes verbales acompañarán a la conducta no-verbal correspondiente".

Catania, Matthews y Shimoff; 1990.

I.7.-DISCRIMINACIÓN DE LA PROPIA CONDUCTA EN NO-HUMANOS.

La responsable de establecer un repertorio conductual que nos permita responder discriminativamente a nuestra propia conducta sería la comunidad verbal (ver Hineline y Wanchisen, 1989). Esta capacidad para discriminar la propia conducta no es exclusiva, sin embargo, de la especie humana. De hecho, este "conocimiento" o "auto-imagen" ha sido empíricamente examinado usando sujetos no humanos (tabla 1). Los requisitos mínimos de un experimento para estudiar la discriminación de la propia conducta serían dos:

- a) que el programa genere dos patrones de respuesta del sujeto que sirvan como discriminativos de muestra, y
- b) que el sujeto pueda elegir entre dos estímulos que sirvan de etiquetas o estímulos de comparación.

Por ejemplo, Lattal (1975) empleó palomas para probar las propiedades auto-discriminativas generadas por dos contingencias de reforzamiento complejas. En una primera fase, podía estar en funcionamiento un programa de Reforzamiento Diferencial de Tasas Bajas o un programa de Reforzamiento Diferencial de Otras Conductas. Responder en esta primera fase de acuerdo al programa que estuviese en funcionamiento en ese momento, producía un componente de elección en el que la opción correcta fue definida por la contingencia de reforzamiento que la precedía (es decir, los animales aprendieron a picar una tecla roja si habían picado previamente para el reforzamiento, y a picar una tecla

verde si no habían picado para el reforzamiento). Trabajos similares han sido realizados por el propio Lattal (1982) y Killeen (1982)

Otros estudios con palomas han mostrado también la auto-discriminación usando duración de tiempos interrespuestas diferentes (Reynolds, 1966). Los sujetos de este experimento tenían que hacer una discriminación más fina que los del experimento recién descrito. Se enfrentaban en la primera fase a programas de diferentes tiempos interrespuestas, de tal manera que, dependiendo de si el programa que estaba en funcionamiento exigía una separación pequeña entre respuestas, debían en el momento de la elección optar por la tecla roja para ser reforzados. Si, en cambio se les exigía que respondieran con una larga separación entre sus respuestas en el componente principal, sólo conseguirían la comida si elegían la tecla verde en el componente de elección.

La misma lógica de los dos trabajos mencionados arriba fue la que siguieron otros investigadores. Así, Pliskoff y Goldiamond (1966), llevaron a cabo un trabajo en el que las palomas debían responder discriminativamente en el momento de la elección en función del programa en el que hubiesen trabajado anteriormente, variando éste en el número de respuestas necesarias (diferentes razones fijas) para llegar al momento de la elección.

Reynolds y Catania en 1962 realizaron un experimento de discriminación de la propia conducta en palomas, utilizando esta vez la conducta generada por programas de diferentes intervalos fijos como conductas a discriminar por los animales.

Zeiler y Hoyert (1989) y Church, Meck y Gibbon (1994) trabajaron con palomas utilizando como discriminativo la duración de diferentes respuestas.

También existen trabajos realizados con ratas (Beninger et al, 1974). En el trabajo de estos investigadores, un sonido indicaba la disponibilidad de reforzamiento si presionaban una de entre varias

palancas, siendo la elección correcta determinada por la propia conducta del sujeto antes del comienzo del sonido. De esta manera, los sujetos fueron capaces de discriminar conductas como lavarse la cara, andar, levantarse sobre las patas traseras y permanecer inmóviles.

Tabla 1. Antecedentes experimentales de DPC en no-humanos.

| <u>Autor</u> | <u>Tipo de trabajo</u> |
|--|--|
| Reynolds (1966) Shimp (varios trabajos) | Diferentes tiempos entre respuestas. |
| Pliskoff y Goldiamond (1966) | Diferentes carreras de programas de razón fi |
| Beninger, Kendall y Vanderwolf (1974) | Diferentes respuestas naturales de la rata. |
| Lattal (1975, 1982) Killeen (1982) | Diferentes contingencias de reforzamiento. |
| Zeiler y Hoyert (1989) Church, Meck y Gibbon (1994) | Diferentes duraciones de la respuesta. |

De entre todos estos autores, ha sido Shimp (1981, 1982, 1983, 1984, 1989, 1990 y 1991) quien más ha trabajado en este campo y quien ha presentado un método estandarizado para el estudio de relaciones condicionales entre dos conductas de un mismo sujeto animal (ratas o palomas). El problema general debía ser resuelto por el sujeto alternando sus conductas A y B (p.e., diferentes tiempos entre respuestas), tras lo cual debía elegir una tecla de respuesta "roja" o "verde" (aleatorizadas con respecto a la posición izquierda-derecha) para "etiquetar" la conducta recién realizada (A o B). Así, en un ensayo dado, el animal realizaba un patrón conductual de tiempo entre respuestas corto en una tecla blanca central y posteriormente elegía responder en la tecla roja lateral para ser reforzado. En otros ensayos, tras realizar un patrón conductual de tiempo entre respuestas largo en la tecla blanca central, debía elegir la tecla lateral verde para conseguir el reforzador.

Este autor realiza una distinción entre:

a) la conducta que el sujeto realiza para adaptarse a las contingencias de reforzamiento: adaptarse adecuadamente a la distribución de respuestas exigida por el programa en cada ensayo (denominado **Conocimiento Procedimental**) y

b) el informe que el sujeto hace de dicha conducta: responder adecuadamente al rojo o al verde (**Metaconocimiento**).

Esta distinción es equivalente a la realizada por Polanyi (1969) entre "conocimiento tácito" y "conocimiento explícito"; Rorty (1979) entre "conocimiento prelingüístico" y "conocimiento lingüístico"; o Wittgenstein (1953) entre "conocer cómo" y "conocer qué". (Esta profusión de clasificaciones nos muestra que la relación entre la conducta y la caracterización verbal que el sujeto hace de esa conducta ha sido, y es, un interesante y fructífero, aunque excepcionalmente controvertido, objeto de estudios filosóficos y científicos.)

Retomando lo comentado en el prólogo, consideramos que, aunque Shimp parece convencido de que la mera elección entre "verde" o "rojo" de forma consistente con la conducta previa (A o B) suponía una forma de "**metaconocimiento**", nosotros sugerimos que sólo si se demuestra simetría (la presentación del color "verde" o "rojo" evocando la respuesta pertinente) podríamos hablar en dichos términos. O lo que es lo mismo, el **conocimiento explícito** y el **conocimiento tácito** deben constituir entre ellos unas relaciones de equivalencia. Nosotros consideramos la posibilidad de que el metaconocimiento, como capacidad o proceso cognitivo humano, puede ser una forma de descripción de la propia conducta que puede convertirse en regla. Aprendemos a describir nuestra conducta de tal manera que esa descripción nos guíe a la hora de emitir dicha conducta, siendo esa respuesta de simetría (si se trata del mismo comportamiento) o de transitividad (si de una descripción se pasa a otro comportamiento por analogía), ambas ligadas al concepto de clase de equivalencia.

I.8.-OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

Numerosos trabajos publicados durante los últimos treinta años han demostrado que la propia conducta de un organismo puede actuar como discriminativo que guíe las futuras acciones de dicho sujeto. También se ha comentado que, aunque no en su totalidad, la discriminación de la propia conducta sí que podría representar una parte muy importante del proceso funcional que conocemos como metaconocimiento. Otra parte vendría dada por el hecho de que la presentación de la etiqueta utilizada para la discriminación y descripción de una conducta, llevase a la realización por parte del sujeto de la conducta que ha sido discriminada. Nos situaríamos entonces en el ámbito de las relaciones simétricas entre dos eventos. Como hemos indicado anteriormente, esta relación simétrica sería mucho más asumible debido al carácter polifuncional y bidireccional de los eventos implicados en la relación de control discriminativo: las respuestas.

Por todo esto, trabajamos con palomas en situaciones de discriminaciones condicionales en las que el estímulo condicional (la muestra) fuese generado por la propia conducta del sujeto. Aunque dicho tipo de discriminaciones condicionales basadas en la propia conducta han sido ampliamente estudiadas, nadie ha intentado probar la emergencia de relaciones de simetría en dicha situación.

Si este tipo de estudio diera lugar a relaciones de carácter bidireccional, podríamos extraer interesantes conclusiones relacionadas con la hipótesis de Catania sobre la emergencia de bidireccionalidad en la discriminación de la propia conducta, por una parte, y con la hipótesis de la respuesta mediadora, por otra.

En resumen, si, por una parte, Catania propone que el origen de la Simetría hay que buscarlo en la discriminación de la propia conducta, y por otra sabemos que los animales son también capaces de realizar esta tarea de discriminación; la pregunta sería:

" Encontraríamos que aparece la relación de simetría en animales no-humanos en el contexto de una tarea de discriminación condicional simbólica sucesiva en la que el estímulo de muestra fuera la propia conducta del sujeto y el estímulo de comparación el etiquetado que hace el sujeto de dicha conducta?".

Intentar conseguir una respuesta a esta pregunta y trabajar en el estudio de las variables y parámetros que podrían estar involucrados en esta relación fue el objetivo de esta tesis.

A tal efecto, se llevaron a cabo los siguientes experimentos.

CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE DIFERENTES TIPOS DE PRUEBA DE SIMETRÍA.

"Describir mi estado de ánimo (p.e., el miedo) lo hago en un muy determinado contexto." (Wittgenstein, 1982; p. 11).

**II.1.-EXPERIMENTO 1.
SIMETRÍA MEDIDA A LO LARGO DE TODO EL ENTRENAMIENTO DE
DISCRIMINACIÓN CONDICIONAL.**

Las clases de equivalencia, y sobre todo su característica más definitoria (la simetría), sólo han sido halladas consistentemente en la población humana. Del mismo modo, sólo en las comunidades verbales humanas se entrena a sus integrantes para que discriminen y etiqueten su propia conducta. La

conducta del sujeto individual se hace importante para él cuando la comunidad demanda un informe de la misma.

En el mundo animal, la conducta de los sujetos juega un indudable papel como estímulo discriminativo para otras respuestas ulteriores (la realización de una respuesta sirve como indicador para la realización de la siguiente). Sin embargo, sólo cuando entra en acción el entrenamiento de la comunidad verbal podemos dar cuenta de situaciones en las que la propia conducta actúe como evento a discriminar en una igualdad a la muestra. Únicamente en estas condiciones la propia conducta es discriminada y etiquetada.

Cuando un sujeto es entrenado con un procedimiento de discriminación en el que está involucrada su propia conducta, se encuentra en situación de aprovechar una característica destacada de ésta: la de poder situarse a un lado u otro de la "flecha" de la discriminación. Una respuesta es, por supuesto, una respuesta, pero también puede funcionar como discriminativo. Tenemos, pues, en la colocación de la propia conducta como evento a discriminar a un serio candidato para ayudarnos en la búsqueda de respuestas acerca de las relaciones bidireccionales.

A dicha búsqueda nos dedicamos en la presente serie experimental.

En el Experimento 1³, las palomas fueron entrenadas en una tarea de discriminación de su propia conducta. Los sujetos debían responder a izquierda o derecha (dependiendo del ensayo) para pasar a una nueva situación en la que se enfrentaban a una tecla roja y otra verde. Es decir, haber respondido en la tecla derecha o izquierda era el estímulo condicional o muestra, mientras que los colores rojo y verde eran los estímulos de comparación a elegir. Intercalados con los ensayos de entrenamiento, se llevaron a cabo Pruebas de Bidireccionalidad no reforzadas diferencialmente. Estas pruebas consistían en la iluminación simultánea de ambas teclas de un mismo color: verde o rojo (situación no presentada durante el entrenamiento). Si se

³ Este experimento fue presentado en el VII Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada celebrado en 1995 en Bilbao.

produjeron asociaciones hacia atrás en este procedimiento (en el que responder en función de la posición controlaba la elección del color), esperaríamos que, sin entrenamiento previo, también el color controlará la elección de la posición.

1.- Método.

1.1.- Sujetos.

Se utilizaron seis palomas comunes (*Columba Livia*) experimentalmente ingenuas suministradas por la Sociedad Protectora de Animales y Plantas de Sevilla, procedentes de los parques públicos de la ciudad y mantenidas aproximadamente al 80% de su peso *ad libitum*. Siempre tuvieron agua disponible en las jaulas-hogar, donde estuvieron 12 horas con luz y otras 12 a oscuras (Ciclo día-noche).

1.2.- Aparatos.

Las sesiones experimentales se llevaron a cabo en 6 cámaras experimentales estándares de condicionamiento para aves. Dichas cámaras, marca Letica modelo LI-830, tenían unas dimensiones de 27,5x24x32 cm. Las paredes laterales y el techo eran de metacrilato transparente, la pared posterior de plástico opaco y la pared frontal de aluminio. Cada cámara experimental estaba dentro de una cámara de insonorización provista de una entrada de aire acoplada a un extractor. Dicho extractor tenía la doble función de renovar el aire de la cámara y de proporcionar un ruido blanco enmascarador de posibles sonidos distractores. Cada una de las cajas estaba equipada con dos teclas que podían ser iluminadas indistintamente de rojo, verde o blanco. Estas teclas traslúcidas marca Letica modelo LE-200-5 tenían un diámetro de 3 cm y estaban situadas a 19,5 cm del suelo de la cámara. La distancia entre el centro de una tecla y el centro de la otra era de 16,5 cm. En la parte inferior de la caja, 12 cm por debajo de las teclas estaba situado el comedero (marca Letica modelo LE-200-5). La ventana del comedero que daba acceso a la comida (mezcla de grano) tenía unas medidas de 4x3 cm y se iluminaba con una lámpara blanca de 5w y 24v cada vez que el comedero era activado. Sólo cuando la comida estaba disponible, se apagaba la luz general de la cámara (40w).

Los sujetos fueron rotados por todas las cámaras experimentales, cambiando cada día, con objeto de evitar la posible influencia diferencial de las peculiaridades de cada cámara y/o conjunto de teclas (resistencia del microrruptor, diferente iluminación o tonos de los colores, etc.)

Las sesiones fueron en todo momento controladas y registradas por un ordenador PC compatible con una velocidad de procesamiento de 166 Mhz a través de una interface MED Associates. El lenguaje de programación utilizado fue el Manager Schedule for Windows (Ver Tathan y Zurn, 1989).

El reforzamiento consistía en todos los casos en el acceso durante 3 segundos a la mezcla de grano que tomaba el sujeto en su dieta diaria. Durante el reforzamiento todas las luces, excepto la del comedero, estuvieron apagadas. La duración de cada sesión fue de aproximadamente 45 minutos. Las sesiones se hicieron a la misma hora seis días a la semana durante tres meses.

1.3.- Procedimiento.

En las tres primeras sesiones se realizó un Entrenamiento al Comedero (tiempo variable entre presentaciones con un promedio de 40 segundos y tiempo de acceso a la comida descendente desde 10 a 3 segundos conforme se conseguía que las palomas comiesen sin problemas). Las siguientes tres sesiones fueron de Automoldeamiento (Intervalo Entre Ensayos de 52 segundos, EC de 8 segundos y tiempo de acceso a la comida de 3 segundos). Posteriormente, procedimos a repartir aleatoriamente a los 6 sujetos en dos grupos de tres sujetos cada uno.

Ensayos de Entrenamiento.

Bajo todas las condiciones, las sesiones comenzaban con un Intervalo Entre Ensayos (IEE) en el que sólo la luz general de la cámara estaba iluminada.

Tras el IEE inicial, las dos teclas de la cámara se iluminaban de blanco (B-B). Sin embargo, sólo la primera respuesta a una de ellas (seleccionada al azar para cada ensayo) hacía que se apagaran las luces blancas

y, en su lugar, aparecieran una luz roja y otra verde (R-V) aleatorizadas con respecto a la posición izquierda-derecha. Si el animal picaba la otra tecla blanca no ocurría nada (extinción).

Como se puede observar en la Figura 18, en el primer grupo (I R; D V), si para pasar de una situación (B-B) a la otra (R-V o V-R) hubo de responder a la izquierda, el sujeto tendrá ahora que elegir la tecla roja para ser reforzado. Si, por contra, debió responder a la derecha, el sujeto tendrá ahora que elegir la tecla verde para ser reforzado. Para los sujetos del otro grupo (I V; D R) la secuencia reforzada fue la contraria, es decir, si para pasar de una situación (B-B) a la otra (R-V o V-R) debió responder a la izquierda, el sujeto tendrá ahora que elegir la tecla verde; mientras que si tuvo que responder a la derecha, ahora tendrá que elegir el color rojo para conseguir la comida. Entre ambos componentes había un intervalo de 2 segundos en el que las dos teclas estaban apagadas. Si el sujeto picaba durante este tiempo el intervalo comenzaba de nuevo. Con esto conseguimos que las palomas, después de haber respondido a las teclas en blanco, parasen y sus elecciones entre rojo y verde no fuesen fruto de una inercia de picotazos procedente del componente anterior.

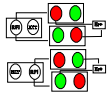


Figura 18. Esquema del entrenamiento de discriminación de la propia conducta.

Si el sujeto fallaba en la discriminación de su propia conducta (no "etiquetaba" correctamente su respuesta basándose en la posición), se introducían Ensayos de Corrección (ver de Rose, 1996). Estos ensayos consistían en 10 segundos de oscuridad (tiempo fuera mediante apagón de la cámara experimental; Ferster y Skinner, 1957) seguidos de la misma situación en la que el sujeto cometió el fallo (R-V o V-R). El sujeto no pasaba al siguiente ensayo hasta que elegía la opción correcta, con lo que corregíamos posibles sesgos al color garantizando el mismo número de reforzadores a uno y otro color. Cada sesión finalizaba después de la entrega de 40 reforzadores.

Ensayos de Prueba.

Desde la primera sesión de discriminación de la propia conducta, intercalados con los ensayos de entrenamiento, se llevaron a cabo pruebas de bidireccionalidad. Cada día se aplicó un número aleatorio de ensayos de prueba con un mínimo de dos y un máximo de ocho. Las pruebas consistían en la iluminación simultánea de ambas teclas de un mismo color: las dos de verde o las dos de rojo. La primera respuesta llevaba a la comida con una probabilidad asociada del 0.5, es decir, en la mitad de los casos se conseguía comida con una respuesta a la derecha y en la otra mitad respondiendo a la izquierda, con independencia del color que iluminase ambas teclas (Ver Figura 19).



A efecto del recuento de datos (que no de reforzamiento) consideramos que para los sujetos del grupo I R; D V, eran respuestas correctas responder a la izquierda cuando ambas teclas estaban iluminadas de rojo y responder a la derecha en presencia de las dos teclas iluminadas de verde. De manera complementaria, para los sujetos del grupo I V; D R, se consideraron correctas las respuestas a la izquierda cuando se iluminaban las teclas de verde y las respuestas a la derecha cuando se iluminaban de rojo.

2.- Resultados.

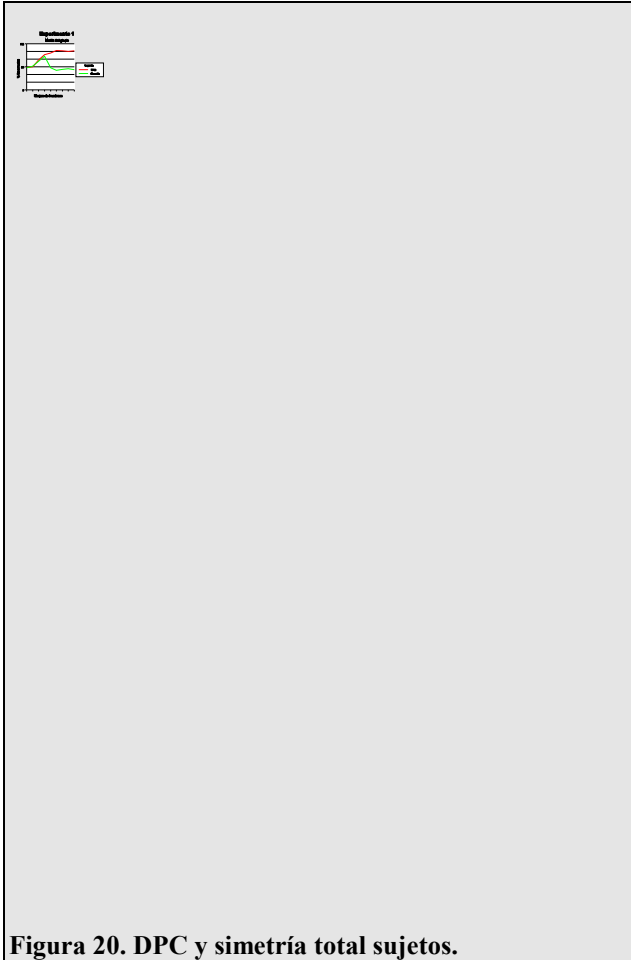
Los datos completos de este experimento se encuentran recogidos en las tablas 2 y 3.

Si el entrenamiento en discriminación de la propia conducta en palomas genera bidireccionalidad, observaríamos que, conforme aumente el índice de discriminación por parte de los sujetos, también se daría un aumento en el tanto por ciento de respuestas correctas que daban los sujetos en los ensayos de prueba.

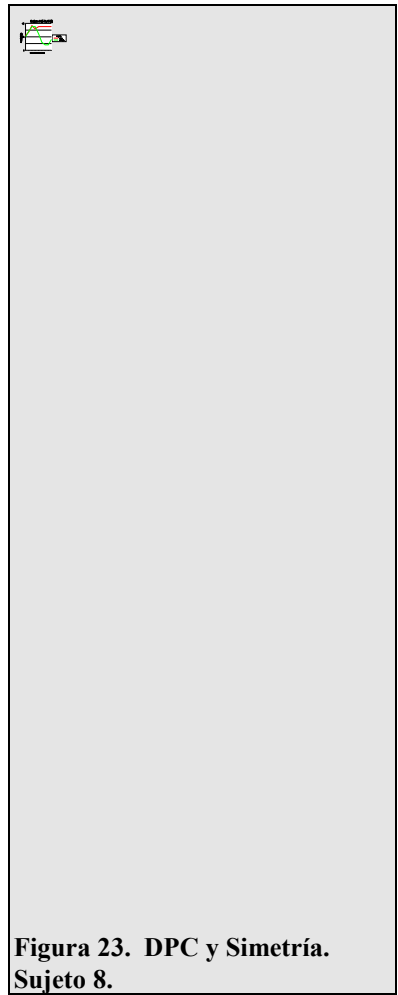
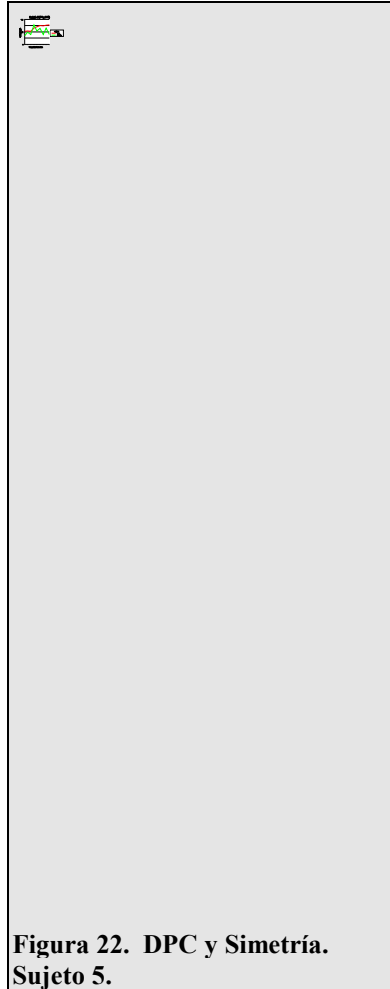
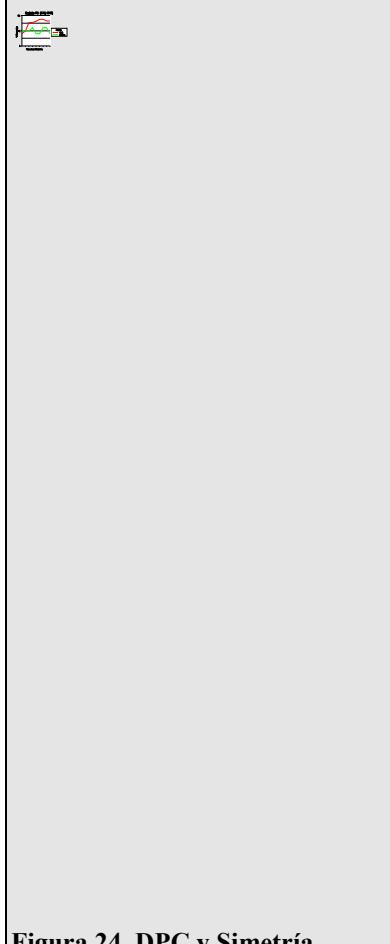
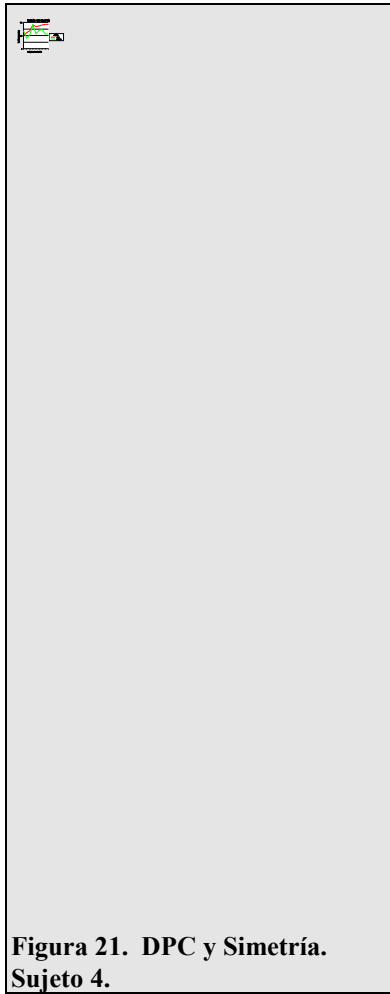
_____ En la Figura 20 hemos representado el porcentaje medio de aciertos obtenido por los sujetos en cada bloque de cinco sesiones consecutivas, tanto en la tarea de discriminación de la propia conducta (DPC) como en las pruebas de simetría. Observando:

a) Discriminación de la propia conducta.

Vemos como, durante las diez primeras sesiones de entrenamiento, los sujetos respondieron al azar (aproximadamente 50% de aciertos). La discriminación fue adquiriéndose gradualmente en las siguientes 20 sesiones para, a partir de ahí, mantenerse en un nivel de aciertos cercano al 85%. Este ritmo en la adquisición de la capacidad de discriminar la propia conducta no se vio afectado por el grupo al que perteneciese el sujeto.



Haciendo un análisis de la evolución de la discriminación sujeto a sujeto (Figuras 21-26) se puede apreciar como la actuación de éstos en la tarea no difirió en su estado final (nivel asintótico). Donde sí se observaron diferencias es en la velocidad de adquisición de la capacidad discriminativa. La adquisición más rápida la presentó el Sujeto 8: en tan sólo 12 sesiones consiguió un índice de discriminación de su propia conducta superior al 90% de aciertos y se mantuvo en esos niveles hasta el final del experimento. También el Sujeto 12 aprendió muy rápidamente a resolver la tarea planteada y eso a pesar de comenzar con niveles de acierto por debajo de lo esperable por azar. En el otro extremo se encontraban los sujetos 5 y 13.



b) Prueba de Simetría.

Por lo que se refiere a la bidireccionalidad, podemos observar perfectamente (Figura 20) como ésta progresó, en el promedio total de sujetos, durante las primeras 20 sesiones (casi hasta la mitad del experimento) paralelamente a la relación entrenada, para después caer hasta niveles de ejecución rondando la aleatoriedad. La correlación global de Pearson en el total de las sesiones

Figura 25. DPC y Simetría. Sujeto 12.

entre DPC y simetría fue de 0,03 ($P=0,82$). Si tomamos sólo las 20 primeras sesiones el índice de correlación se situó en el 0,7 ($P=0,001$). Por contra, la correlación entre DPC y simetría en las sesiones 21 a la 43 fue de 0,20 ($P=0,035$). Vemos, por tanto, que la única correlación significativa entre

DPC y simetría se produjo durante las 20 primeras sesiones. Aunque la tendencia fue similar para ambos grupos (U invertida), se observa como los sujetos I R; D V alcanzan mayores niveles de aciertos en las pruebas (cerca del 80% en su cota máxima) que los sujetos del grupo I V; D R (apenas el 60%).

La mayoría de los sujetos se ajustaba perfectamente a la media que los representaba. Sin embargo, dos sujetos (uno de cada grupo) mostraron un patrón particular de conducta en esta preparación experimental. Por una parte, el Sujeto 10 (Figura 24) no mostró en ningún momento indicios de bidireccionalidad en las

Figura 26. DPC y Simetría. Sujeto 13.

relaciones, situándose siempre en un nivel de aciertos entre el 40 y el 60%. Por otra parte, el Sujeto 8 (Ver figura 23) mostró una adecuación casi perfecta entre discriminación y simetría durante las primeras 15 sesiones. De hecho, en este período experimental, la línea que representa el tanto por ciento de aciertos en la discriminación de la propia conducta y la relativa a las pruebas de simetría se superponen. Sin embargo, a partir de ese instante, su ejecución descendió hasta niveles muy por debajo de lo esperable por mero azar. De esta manera, nuestro sujeto estuvo 20 sesiones (10 de forma muy marcada) haciendo todo lo contrario de lo que esperábamos. Aunque al final parece que volvió a acercarse a niveles de aciertos cercanos al 50%.



Figura 27. DPC y Simetría según color. Sujeto 8.

Siguiendo con el Sujeto 8 y tal como indica la Figura 27, los aciertos al verde fueron casi en todo momento superiores a los aciertos al rojo. Nótese que en algunos momentos obtuvo un 100% de aciertos al verde y que también concurrieron en algunas sesiones índices de discriminación, simetría al verde y simetría al rojo

del 90%, 90% y 80% respectivamente. Ahora bien, cuando los dos índices de simetría descendieron, se dio la circunstancia que sigue: mientras que en las pruebas al verde acabó respondiendo al azar (50% de aciertos), en las pruebas al rojo acabó por hacer justamente lo contrario a lo esperado (100% de respuestas incorrectas).

3.- Discusión.

Como indican los resultados recién comentados, las palomas son perfectamente capaces de discriminar su propia conducta en una tarea de igualación simbólica sucesiva en la que el color de la tecla de respuesta fuese la comparación y la muestra la respuesta izquierda derecha que se realiza en el primer estadio.

En la primera parte del experimento parece haber indicios de que esta discriminación genera bidireccionalidad en la relación entre muestra y comparación. Sin embargo, la ejecución de los sujetos en la segunda mitad del experimento no nos permite concluir nada al respecto.

Consideramos que una posible explicación de este efecto de ascenso-descenso de la bidireccionalidad es el elevado número de ensayos de prueba a los que los sujetos son sometidos. Cada sujeto recibió, por término medio, más de 200 pruebas. Recuérdese que en las pruebas el reforzamiento fue al azar, la mitad de las veces a la derecha y la otra mitad a la izquierda, con independencia del color. De esta manera, podían aprender que, en las situaciones de prueba, ambas teclas llevaban a la comida con la misma probabilidad, por lo que acabarían mostrando indiferencia a la hora de responder a las pruebas de simetría.

Con objeto de comprobar esta hipótesis neutralizando dicha circunstancia, decidimos realizar el segundo experimento.

II.2.-EXPERIMENTO 2 SIMETRÍA MEDIDA EN MOMENTOS PUNTUALES DEL ENTRENAMIENTO EN DISCRIMINACIÓN CONDICIONAL.

En el Experimento 1 pudimos observar ciertos indicios de emergencia de bidireccionalidad en las relaciones entrenadas en el contexto de una tarea de discriminación de la propia conducta en palomas. De hecho,

durante la primera mitad de las sesiones experimentales existió una evolución ascendente paralela entre la capacidad de discriminación de la propia conducta y el índice de aciertos en las pruebas de bidireccionalidad. Sin embargo, esta tendencia se rompió hacia la sesión número 20. En este momento los aciertos en las pruebas por parte de los sujetos descendieron hasta mostrarnos una ejecución azarosa en dichos ensayos. Argumentábamos que esto podría ser debido al elevado número de ensayos de bidireccionalidad a los que sometíamos a las palomas. Por ello, diseñamos el presente experimento⁴. En él los sujetos sólo se enfrentarán a las pruebas en momentos muy puntuales. Concretamente, realizaremos pruebas cuando los sujetos aun no sean capaces de discriminar su conducta anterior, cuando lo hagan con una exactitud intermedia y cuando prácticamente no cometan errores en esta tarea.

1.- Método.

1.1.- Sujetos

Para este experimento utilizamos 6 palomas. Durante el desarrollo del experimento los animales fueron mantenidos al 80% de su peso *ad libitum*. Nunca se había experimentado con ellos anteriormente al presente estudio. Las condiciones de mantenimiento fueron similares a las utilizadas con los sujetos del Experimento 1.

1.2.- Aparatos

_____ Los mismos que en el Experimento 1.

1.3.- Procedimiento

Para llevar a cabo el presente experimento se utilizó el procedimiento de discriminación de la propia conducta que ya explicamos para el anterior experimento (Figura 18). Así, 3 de los sujetos fueron entrenados en las secuencias "tras responder izquierda - elegir rojo" y "tras responder derecha - elegir verde". Por otra parte, los restantes 3 sujetos recibieron el entrenamiento "tras responder izquierda - elegir verde" y "tras responder derecha - elegir rojo".

⁴ Este experimento fue presentado en el VIII congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada celebrado en 1996 en Málaga.

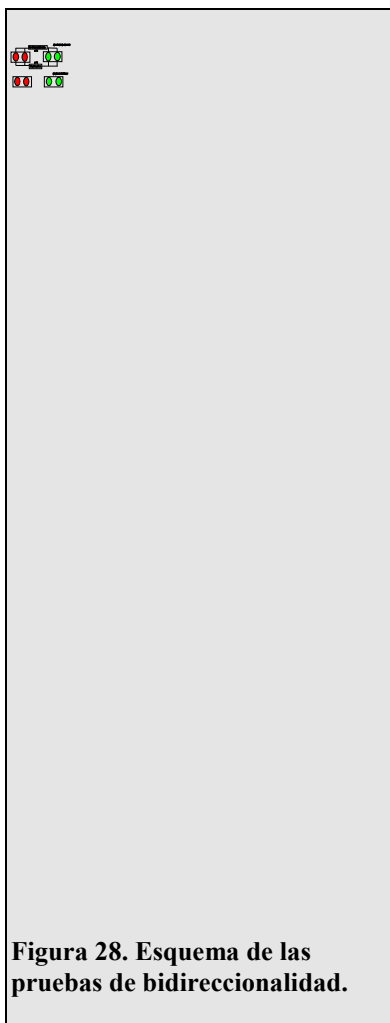


Figura 28. Esquema de las pruebas de bidireccionalidad.

Al principio del entrenamiento (índice de discriminación 50%), a la mitad (tras 3 sesiones con un índice de discriminación superior al 70%) y al final del mismo (tras 3 sesiones con un índice de discriminación por encima del 85%), se realizaron las pruebas con objeto de evaluar la posible simetría que el entrenamiento en discriminación de la propia conducta hubiese podido generar. Estas pruebas fueron de dos tipos (Figura 28). El primero de ellos fue idéntico al utilizado en el experimento precedente, es decir, porcentaje de aciertos en la primera respuesta. Desgraciadamente, debido a fallos en los aparatos, los datos de este tipo de prueba correspondiente al nivel intermedio del entrenamiento no pudieron ser incluidos en este estudio.

El segundo tipo de prueba consistía también en la iluminación simultánea de ambas teclas de un mismo color (las dos verdes o las dos rojas), pero esta vez durante un minuto y en extinción. Se registraban las respuestas dadas a cada tecla en el minuto de prueba. Llamamos a este tipo de prueba Test de Persistencia de respuesta. En total se realizaron 24

pruebas del tipo 1 (8 al principio, 8 a la mitad y 8 al final) y otras 24 del tipo 2 (idéntica distribución).

Siguiendo la lógica descrita en el experimento anterior, para los sujetos que habían recibido el entrenamiento "izquierda rojo" y "derecha verde", se consideraba correcto responder a la izquierda cuando ambas teclas estaban iluminadas de rojo, y responder a la derecha cuando ambas teclas estaban iluminadas de verde. Para los tres sujetos que habían sido entrenados en "derecha rojo" e "izquierda verde", se consideraba correcto responder a la derecha cuando las teclas eran rojas y a la izquierda cuando eran verdes.

2.- Resultados.

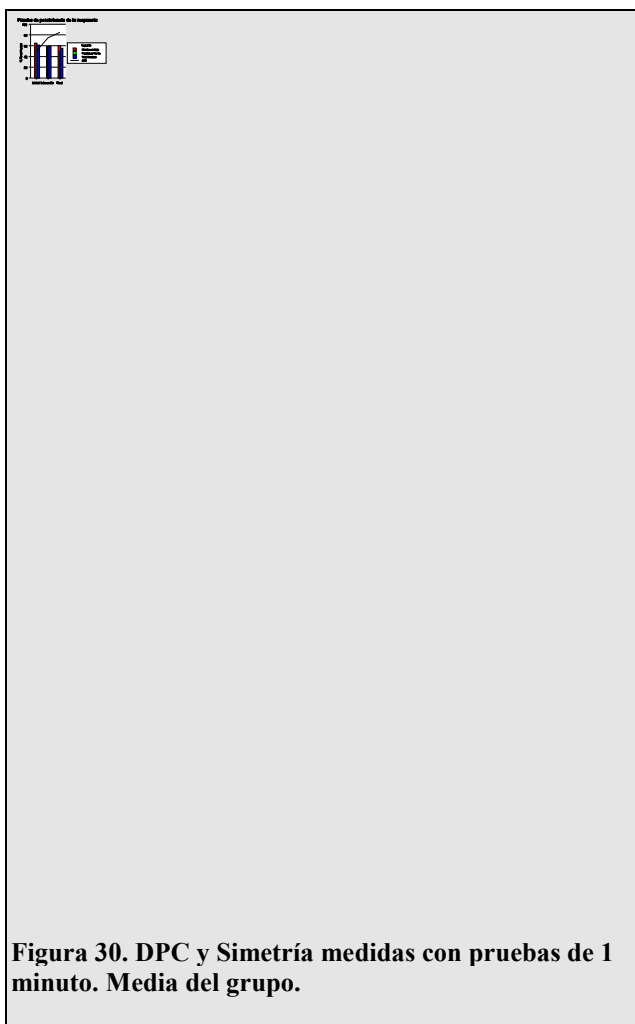
Los datos completos del presente experimento se pueden consultar en la tabla 4. El índice de discriminación de la propia conducta evoluciona de la manera ya descrita en el experimento anterior: aumento progresivo del índice de aciertos hasta llegar a un nivel asintótico de, aproximadamente, el 85%.



Figura 29. DPC y Simetría medidas con una respuesta. Media del grupo.

En cuanto a las pruebas de simetría, no observamos que se produzca una tendencia ascendente conforme aumenta el índice de discriminación de la propia conducta de los sujetos. Utilizando las pruebas del tipo 1 (Figura 29) no encontramos que se produzca un aumento en el porcentaje de aciertos en las pruebas de simetría a medida que los sujetos van aprendiendo la tarea de discriminación de su propia conducta. Para analizar los datos de este experimento usamos la prueba T de Wilcoxon para dos muestras relacionadas y con una significación de dos colas. Si comparamos las pruebas iniciales en una respuesta con las finales también en una respuesta, vemos que las diferencias no son significativas ($Z=0,524$; $P=0,6$). Al usar las pruebas tipo 2

(Figura 30) observamos un nivel de ejecución próximo al esperado por azar, de hecho, al analizar las pruebas de un minuto, comprobamos que no se observan diferencias entre las primeras y las últimas ($Z=0,527$; $P=0,598$).



3.- Discusión.

Los resultados del presente experimento (inexistencia de evolución paralela de la capacidad de discriminar la propia conducta por parte de las palomas y el índice de aciertos en los ensayos de prueba) nos indican que, utilizando este procedimiento y esta forma de indagar sobre la posible emergencia de relaciones bidireccionales en palomas, la bidireccionalidad no ha aparecido. Los sujetos dan un número de respuestas correctas mucho más alto al final que al inicio del experimento, lo que nos indica que han aprendido a discriminar su propia conducta. Sin embargo, en las pruebas de simetría el porcentaje de aciertos es tanto al principio como a la mitad y al final del experimento cercano al 50%.

Ahora bien, el método de prueba utilizado en nuestros dos primeros experimentos no es el único válido de cara al objetivo de nuestro estudio. Así, recientemente (Dymond y Barnes, 1994; Lipkens, Kop y Matthijs, 1988) se ha propuesto como método para el estudio de la simetría el uso de pruebas de **Transferencia**. Este tipo de prueba consistiría, muy someramente, en entrenar a un sujeto en una tarea de igualación a la muestra en una primera fase. Posteriormente, en la fase de transferencia, comparación y muestra intercambiarían sus posiciones. Siguiendo esta lógica experimental, preparamos el tercer experimento de la serie.

**II.3.- EXPERIMENTO 3.
SIMETRÍA MEDIDA MEDIANTE PRUEBAS DE TRANSFERENCIA POSITIVA FRENTE A
UN GRUPO DE CONTROL CON DISCRIMINACIÓN FORZADA.**

La segunda mitad del Experimento 1 y el Experimento 2 al completo arrojaron resultados negativos en lo referente a la bidireccionalidad de las relaciones establecidas en una tarea de discriminación de la propia conducta por parte de palomas. Antes de descartar el posible papel relevante en la emergencia de relaciones de simetría de la capacidad de un organismo para discriminar lo que ha hecho, intentamos estudiar dicha simetría utilizando otro método. Consideramos que, si el entrenamiento para discriminar correctamente una conducta facilita la aparición de simetría entre la conducta realizada por el sujeto y el etiquetado que hace de la misma, los sujetos que hayan recibido ese entrenamiento aprenderán más rápidamente una tarea de discriminación en la que la muestra y la comparación intercambien sus papeles con respecto al entrenamiento previo, frente a los sujetos a los que no se les haya exigido previamente que discriminen sus actos. Es decir, en este experimento⁵ compararemos la posible emergencia de simetría tras una discriminación condicional de la propia conducta y tras un entrenamiento con ensayos forzados.

1.- Método.**1.1.- Sujetos**

Para este experimento utilizamos 12 palomas, 6 de ellas en el Grupo Experimental (Discriminación de la propia conducta) y otras 6 en el Grupo Control (Ensayos forzados). Durante el desarrollo del experimento los animales fueron mantenidos al 80% de su peso ad libitum. Nunca se había experimentado con ellos anteriormente al presente estudio. Las condiciones de temperatura y luz fueron reguladas según un ciclo día-noche. Siempre tuvieron agua disponible.

1.2.- Aparatos

⁵ Los resultados de este experimento y el siguiente fueron presentados en el IX Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada celebrado en Salamanca en 1997.

_____ Los mismos que en los Experimentos 1 y 2.

1.3.- Procedimiento

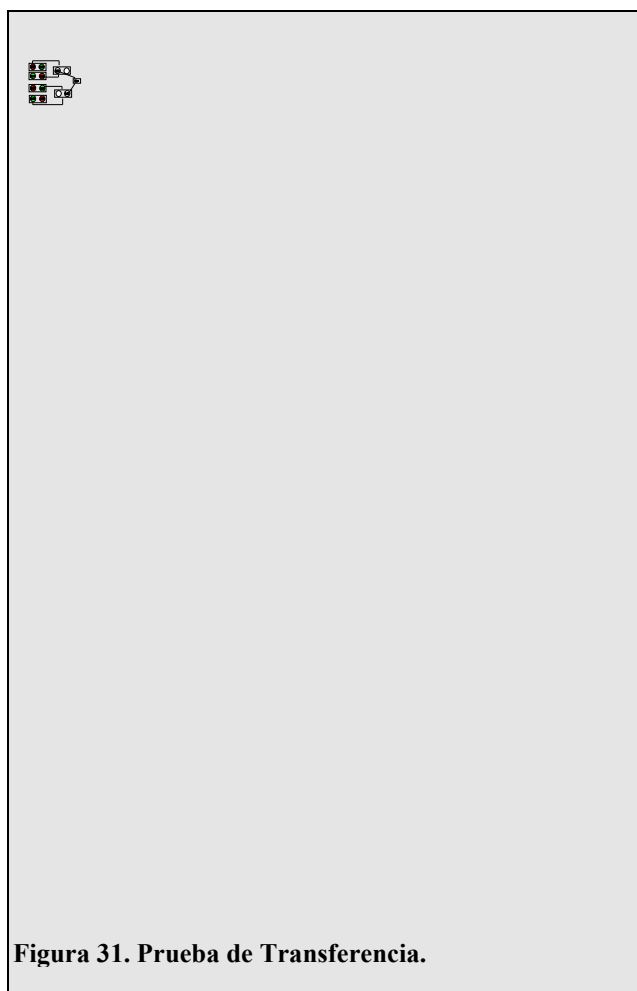
_____ Grupo Experimental (Prueba de simetría mediante Transferencia Positiva tras discriminación condicional).

Las sesiones pertenecientes a la primera fase seguían el mismo procedimiento de entrenamiento ya comentado en los dos trabajos previos (Figura 18) .

Para tres de los sujetos de este grupo, si para pasar de una situación (B-B) a la otra (R-V o V-R) hubo de responder a la izquierda, el sujeto tendrá ahora que elegir la tecla roja para ser reforzado. Si, por contra, debió responder a la derecha, el sujeto tendrá ahora que elegir la tecla verde para ser reforzado. Para los otros tres sujetos la secuencia reforzada fue la contraria, es decir, si para pasar de una situación (B-B) a la otra (R-V o V-R) debió responder a la izquierda, el sujeto tendrá ahora que elegir la tecla verde; mientras que si tuvo que responder a la derecha, ahora tendrá que elegir el color rojo para conseguir la comida. Si el sujeto fallaba en la discriminación de su propia conducta, se introducían Ensayos de Corrección. Estos ensayos consistían en 10 segundos de oscuridad seguidos de la misma situación en la que el sujeto cometió el fallo (R-V o V-R). El sujeto no pasaba al siguiente ensayo hasta que no elegía la opción correcta.

Una vez que los sujetos conseguían el 85% de aciertos en la discriminación de la propia conducta, se pasaba a la segunda fase (Figura 31). En dicha fase las conductas que actuaron anteriormente como muestra (responder Izquierda o Derecha) y comparación (responder Rojo o Verde) intercambian sus papeles. Tras el IEE inicial, los sujetos se encuentran con una tecla roja y otra verde (su posición fue aleatorizada). Tras responder a una de ellas (seleccionada al azar para cada ensayo) aparecían las dos teclas iluminadas de blanco. Para los tres primeros sujetos funcionó la siguiente lógica: si para pasar de una situación (R-V o V-R) a la otra (B-B) el sujeto debió responder al rojo, tendrá ahora que elegir la tecla izquierda para ser reforzado. Si, al contrario, pasó gracias a una respuesta al verde, tendrá que elegir la tecla derecha en ese ensayo para conseguir la comida. Para los otros tres sujetos la contingencia era ésta: si para pasar de una situación (R-V o V-R) a la otra (B-B) tuvieron

que responder al rojo, ahora deberán elegir la tecla derecha para ser reforzados. Si pasaron gracias a un picotazo al verde, la opción reforzada será picar en la tecla izquierda.



Vemos pues, que entre ambas fases hay "Coherencia", ya que a los sujetos a los que se les entrenó en la primera fase las secuencias "tras responder izquierda - elegir rojo" y "tras responder derecha - elegir verde", se les enseña en la segunda las secuencias "tras responder rojo - elegir izquierda" y "tras responder verde - responder derecha". También, a los sujetos a los que en la primera fase se les reforzó si seguían estas secuencias: "tras responder izquierda - elegir verde" y "tras responder derecha- elegir rojo", se les refuerza en la segunda fase responder así: "tras responder verde- elegir izquierda" y "tras responder rojo - elegir derecha". Llamamos, pues, a este grupo de TRANSFERENCIA POSITIVA.

También en esta segunda fase se introdujo un Procedimiento de Corrección similar al utilizado en el entrenamiento previo cuando el sujeto erraba a la hora de discriminar su conducta.

Grupo Control (De Discriminación Forzada).

En esta primera fase, el Grupo Control (también llamado de Discriminación Forzada) fue dividido en dos subgrupos. En el primero de ellos (compuesto por 3 sujetos) se presentaban dos luces blancas, de manera que la respuesta a una de ellas, la de la izquierda o la de la derecha, que variaba al azar para cada ensayo, hacía que las dos luces blancas se apagarán y, en su lugar, se encendiera una única tecla (posición aleatorizada a lo

largo de los ensayos). Mediante esta estrategia, en el grupo control no pudieron existir errores, ya que la tecla "equivocada" estaba apagada. Esta tecla iluminada era roja si la respuesta requerida fue a la izquierda o verde si lo fue a la derecha. Una respuesta a esta tecla llevaba el reforzamiento (Figura 32).

Los otros tres sujetos del Grupo Control estaban inmersos en idéntico procedimiento, con la diferencia de que si la respuesta fue a la izquierda se iluminaba una tecla de verde, y si se pidió una respuesta a la derecha, la luz era roja.

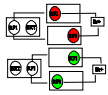


Figura 32. Ensayos de elección forzada.

En la segunda fase de este experimento, los tres sujetos del grupo control que habían recibido el entrenamiento en las secuencias "tras responder izquierda - respuesta forzada al rojo" y "tras responder derecha - respuesta forzada al verde" eran ahora entrenados en las secuencias "tras responder rojo - elegir izquierda" y "tras responder verde - elegir derecha". Es decir, si, en la segunda fase, pasaron de una situación (R-V o V-R) a la otra (B-B) con una respuesta a la tecla iluminada de rojo, debían ahora responder a la tecla izquierda para ser reforzados. Si, por contra, pasaron con una respuesta al verde, debían ahora elegir la derecha para ser reforzados (Figura 31).

Los restantes sujetos, es decir los que habían recibido el entrenamiento en las secuencias "tras responder izquierda - respuesta forzada al verde" y "tras responder derecha - respuesta forzada al rojo" eran ahora entrenados en las secuencias "tras responder rojo - elegir derecha" y "tras responder verde - elegir izquierda". El procedimiento utilizado es el que ya conocemos.

Para todos los sujetos (del grupo experimental y del grupo control) esta segunda fase consistió en un mismo tipo de discriminación. La diferencia estribaba en que, para los sujetos del grupo experimental, esta segunda fase consistió en una tarea de transferencia positiva. Si en la primera fase responder sobre la base de la posición controlaba el responder en base al color, ahora se entrenaba a los sujetos para que responder basándose en el color controlara el responder en base a la posición. Para los sujetos del grupo control la tarea a la que se enfrentaban en la segunda fase era novedosa, ya que en la primera fase no debieron discriminar su conducta, debido a que sólo tuvieron que picar en la única tecla encendida. El procedimiento nos permitía, además, diferenciar los efectos de transferencia producidos por el entrenamiento explícito de discriminación frente a los debidos a meras asociaciones hacia atrás excitatorias del Grupo Control. Se hicieron un total de 15 sesiones en esta fase de transferencia.

2.- Resultados.

En la primera fase, los sujetos pertenecientes al grupo "discriminación normal" mostraron una ejecución similar a la descrita para los sujetos de los Experimentos 1 y 2: 90% de aciertos después de 50 sesiones de entrenamiento en discriminación de su propia conducta.

En la segunda fase, cuyos datos totales podemos ver en las tablas 5 y 6 del anexo, el índice de aciertos de los sujetos pertenecientes a los grupo Experimental y Control no difirió en absoluto (Figura 33). Durante las 15 sesiones de esta segunda fase acertaron aproximadamente el 50% de las veces (un poco menos el Grupo Control), es decir, no se alejaron del índice de aciertos esperable por azar. Empleando la T de Student para muestras relacionadas no se encontraron diferencias significativas entre los sujetos del grupo experimental y los del grupo control en la fase de transferencia ($T=0,89$; $P=0,38$).



Figura 33. Prueba de transferencia.

Si comparamos los tres sujetos del grupo Experimental que fueron entrenados para asociar Rojo con Derecha y Verde con Izquierda con los tres sujetos del grupo Control que recibieron el entrenamiento equivalente, tampoco observamos diferencias (Figura 34; $T=0,58$; $P=0,571$). Lo mismo sucede si comparamos a los sujetos de ambos grupos que aprendieron a responder Rojo después de Izquierda y Verde después de Derecha (Figura 35; $T=1,07$; $P=0,303$). Por último, no se aprecian diferencias entre los sujetos de un mismo grupo en función del tipo de emparejamiento reforzado en la primera fase (Ver figuras 34 y 35). No se encontraron diferencias entre los sujetos del grupo experimental en función de su entrenamiento previo (R-I, V-D vs R-D, V-I) ($T=1,24$; $P=0,235$). Tampoco se encontraron diferencias dentro del grupo control ($T=0,31$; $P=0,764$).

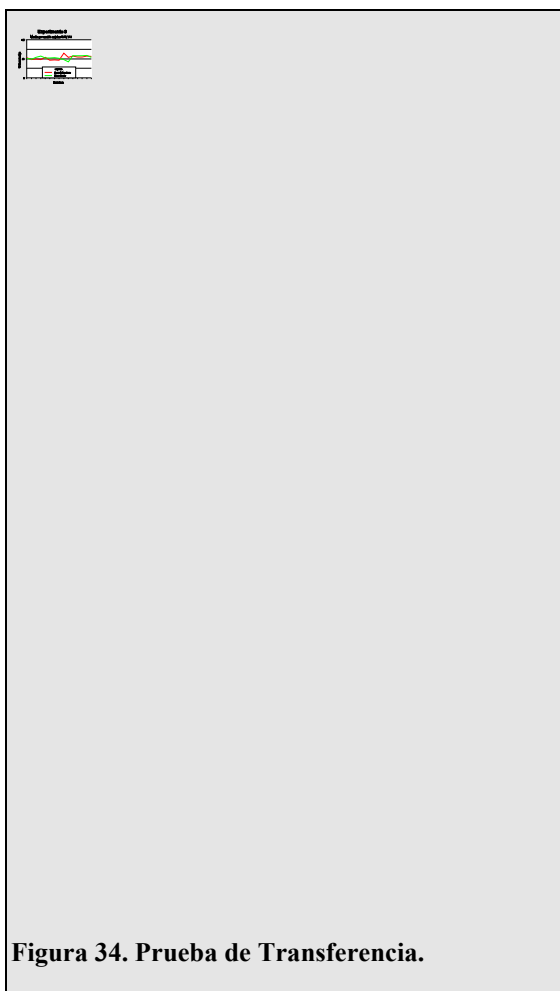


Figura 34. Prueba de Transferencia.

3.- Discusión.

Una vez más, al igual que en los anteriores experimentos de la serie, las palomas demuestran su capacidad para discriminar su conducta en este contexto. La secuencia es siempre la misma: las primeras 10 sesiones indican una actuación azarosa por parte de los sujetos, después de unas 20 sesiones las palomas sólo se equivocan en una cuarta parte de los ensayos y después de 45 sesiones alcanzan un 90% de aciertos en la discriminación.

Por lo que se refiere a la simetría, no obtenemos indicios de que ésta aparezca con el entrenamiento que recibieron los sujetos. La ejecución de los sujetos del grupo experimental en esta tarea de supuesta transferencia positiva fue la misma que la de los sujetos que se enfrentaban a este tipo de tarea por vez primera. Es decir, o bien no hubo transferencia de ningún tipo entre ambas fases en ninguno de los dos grupos, o bien hubo la misma en ambos.

Se podría considerar, no obstante, que la comparación de un grupo de transferencia positiva con un grupo control pudiera no tener la sensibilidad suficiente para detectar la aparición de relaciones simétricas entre muestra y comparación en una tarea de discriminación de

la propia conducta en palomas. Para estudiar esta posibilidad decidimos realizar el cuarto trabajo de esta serie experimental. En este trabajo comparamos la ejecución de sujetos de un grupo de transferencia positiva con la ejecución de sujetos de un grupo de transferencia negativa.

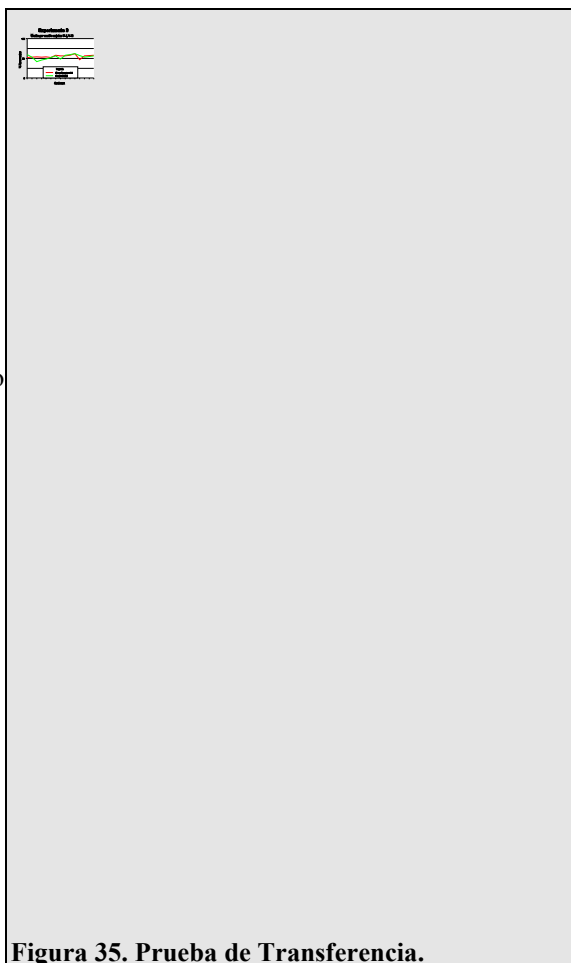


Figura 35. Prueba de Transferencia.

**II.4.-EXPERIMENTO 4
SIMETRÍA MEDIDA MEDIANTE PRUEBAS DE TRANSFERENCIA POSITIVA FRENTE A
TRANSFERENCIA NEGATIVA.**

Tanto usando pruebas de bidireccionalidad de manera masiva (Experimento 1) o distribuida (Experimento 2) como usando pruebas de transferencia positiva tras discriminación condicional frente a discriminación forzada (Experimento 3), los resultados han indicado de manera consistente la no existencia de asociaciones hacia atrás y de relaciones simétricas en la discriminación de la propia conducta por palomas. En este último experimento de la serie trabajamos con dos grupos: Transferencia Positiva y Transferencia Negativa. Todos los sujetos fueron entrenados en una tarea de discriminación de su propia conducta. Posteriormente, la mitad de los sujetos se enfrentó a una tarea en la que se había modificado solamente el orden temporal de los acontecimientos (Transferencia Positiva), mientras que para la otra mitad se modificó tanto la secuencia temporal como los emparejamientos reforzados (Transferencia Negativa).

Si el entrenamiento en discriminación de la propia conducta genera simetría, encontraremos que los sujetos del grupo de Transferencia Positiva obtienen un mayor índice de aciertos en la Fase de Prueba que los sujetos del grupo de Transferencia Negativa.

1.- Método.**1.1.- Sujetos**

Seis palomas fueron mantenidas aproximadamente al 80% de su peso *ad libitum*. Dichos sujetos eran experimentalmente ingenuos. Siempre tuvieron agua disponible en las jaulas-hogar, donde estuvieron 12 horas con luz y otras 12 a oscuras.

1.1.- Aparatos

Los mismos que en los Experimentos 1, 2 y 3.

1.3.- Procedimiento

Después de varias sesiones de Entrenamiento al Comedero y de Automoldeamiento, procedimos a repartir a los 6 sujetos en dos grupos de tres sujetos cada uno. En ambos grupos tuvieron lugar dos fases. Estos grupos se formaron al final de la primera fase. La selección se realizó de manera que no hubiera diferencias en la ejecución de los sujetos que posteriormente se enfrentaron a tareas de transferencia positiva (89.4% de aciertos por término medio al finalizar el entrenamiento) con respecto a los que se enfrentaron a tareas de transferencia negativa (90.4%).

Bajo todas las condiciones, las sesiones comenzaban con un intervalo entre ensayos (IEE) de 10 segundos, durante los cuales sólo la luz general de la cámara estaba iluminada. El intervalo entre la muestra y la comparación (intervalo entre estímulos) fue de 2 segundos. El reforzador consistió en 3 segundos de acceso a la comida. Cada sesión finalizaba después de la liberación de 40 reforzadores.

Grupo Experimental 1 (De Transferencia Positiva).

Este procedimiento fue idéntico al utilizado con el grupo experimental del experimento anterior. La única diferencia consistió en el número de sujetos utilizados. Concretamente, este grupo estuvo formado por tres sujetos. Dos de ellos recibieron en la primera fase el entrenamiento Izquierda-Rojo y Derecha-Verde. El tercero recibió el entrenamiento Izquierda-Verde y Derecha-Rojo.

Grupo Experimental 2 (De Transferencia Negativa).

Este grupo fue muy similar al grupo experimental 1, con la diferencia de que en éste había dos sujetos para los cuales las relaciones correctas fueron Izquierda Verde por una parte, y Derecha Rojo por otra. Es decir, en la primera fase (Figura 18) había que elegir la tecla verde si se pasó por una respuesta en la izquierda, y la tecla roja si se pasó por una respuesta en la derecha. Había un único sujeto para el que las relaciones correctas fueron Izquierda Rojo y Derecha Verde. Por tanto, este sujeto tenía que elegir la tecla roja si pasó con una respuesta a la izquierda, y la tecla verde si pasó con una a la derecha.

En la segunda fase (Figura 31), también las respuestas "responder en base a la posición" y "responder en base al color" intercambiaban sus papeles de muestra y comparación. Para los dos primeros sujetos, la lógica de las respuestas fue la siguiente: si para pasar de una situación (R-V o V-R) a la otra (B-B) tuvieron que responder al rojo, ahora debían elegir la izquierda para ser reforzados. Del mismo modo, si pasaron gracias a una respuesta al verde, debían ahora elegir la tecla derecha para conseguir comida. Para el tercer sujeto, las contingencias que funcionaron fueron éstas: si para pasar de una situación (R-V o V-R) a la otra (B-B) hubo de responder al rojo, tenía que elegir la derecha para ser reforzado. Si pasó con una respuesta al verde, tendrá que picar a la izquierda para conseguir comida.

Vemos que en este grupo no hay "Coherencia" entre las Fases I y II. Así, a los sujetos que en la primera fase fueron entrenados en las secuencias "tras responder derecha - elegir rojo" y "tras responder izquierda - elegir verde", se les pedía en la segunda fase que aprendiesen las secuencias simétricas contrarias: "tras responder rojo - elegir izquierda" y "tras responder verde - elegir derecha". Además, al sujeto que en la primera fase fue entrenado en las cadenas conductuales "tras responder izquierda- elegir rojo" y "tras responder derecha - elegir verde", se le entrena ahora para que aprenda que para ser reforzado debe seguir estas secuencias: "tras responder rojo - elegir derecha" y "tras responder verde - elegir izquierda". Llamamos, pues, a este grupo de TRANSFERENCIA NEGATIVA.

El procedimiento de corrección para ambos grupos fue el ya comentado en los tres experimentos previos.

2.- Resultados.

Los datos que se mencionan en este apartado pueden ser consultados en el anexo de tablas (tabla 7). Las primeras sesiones de entrenamiento de la Fase I nos muestran una ejecución azarosa por parte de los sujetos: índice de aciertos alrededor del 50%. Después de unas 25-30 sesiones ya se muestra una clara capacidad de discriminación de la propia conducta, observándose un índice de aciertos de aproximadamente el 80%. Después de 50 sesiones, los sujetos prácticamente no cometen errores: 90% de aciertos.

Ya en la segunda fase, (Figura 36) la ejecución media de los sujetos del grupo de transferencia positiva en la primera sesión de la fase de prueba fue del 52% de aciertos. Este resultado nos indica que su actuación no difirió de la que podían haber tenido de responder completamente al azar. Por lo que se refiere a la ejecución media del grupo de transferencia negativa, su índice de aciertos en la primera sesión de la segunda fase (54%) tampoco se aleja de la esperada si se respondiera aleatoriamente. Observamos, pues, que la ejecución del grupo de transferencia positiva no es mejor que la del grupo de transferencia negativa en la primera sesión de prueba (es incluso algo inferior).



Figura 36. Prueba de Transferencia.

Si en lugar de comparar la ejecución de cada grupo en la primera sesión de transferencia lo hacemos con el promedio de todas las sesiones de esta fase, los datos no varían: los grupos no muestran diferencias entre

ellos ni se separan del 50% de aciertos en la ejecución (nivel de azar). En definitiva, no existen diferencias ($T=0,53$; $P=0,604$) entre los sujetos de transferencia positiva y transferencia negativa a lo largo de las 15 sesiones de la fase 2.

3.- Discusión.

Una vez más, se observa claramente la capacidad de las palomas para discriminar su propia conducta. Salvando algunas mínimas diferencias interindividuales, la evolución de esta capacidad es la ya descrita con anterioridad.

Por otra parte, a pesar de su capacidad para discriminar e informar sobre lo que hacían, no han mostrado bidireccionalidad. La ejecución de los sujetos del grupo de transferencia positiva no era superior a la de los sujetos del grupo de transferencia negativa. Es decir, cuando se les pedía que realizaran una tarea simétrica a la entrenada, partían de cero, no se transfería nada de lo aprendido anteriormente: no aparecía la bidireccionalidad. De igual forma, cuando en el grupo de transferencia negativa se les pedía a los sujetos que realizaran una tarea contraria a la previamente entrenada, tampoco aparecen indicios de retraso que sugiriese algún tipo de transferencia entre ambas fases.

A modo de resumen, utilizando este tipo de entrenamiento y evaluando de diferentes maneras, podríamos decir que las palomas han aprendido a etiquetar sus conductas (son capaces de "decir: he hecho X conducta"), pero no han aprendido a utilizar de forma espontánea esas etiquetas para responder (no saben qué hacer cuando les pedimos que "realicen una conducta etiquetada como X").

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE DIFERENTES PARÁMETROS EN LAS CONDICIONES DE ENTRENAMIENTO.

**III.1.-EXPERIMENTO 5.
AUMENTO DEL NÚMERO DE RESPUESTAS EN LA MUESTRA Y EL NÚMERO DE SESIONES DE ENTRENAMIENTO EN DISCRIMINACIÓN CONDICIONAL.**

En los cuatro experimentos precedentes hemos encontrado, en el mejor de los casos (pruebas de simetría con las dos teclas iluminadas de rojo o verde), sólo leves indicios de relación entre discriminación de la propia conducta y emergencia de simetría en palomas. En este momento tendríamos dos opciones. La primera sería pensar que entre ambos fenómenos no existe relación alguna y, por tanto, dar por concluida la investigación. La segunda sería considerar que sí existe tal relación, pero que tenemos que encontrar las variables y parámetros que nos permitan identificarla claramente. Optamos por la segunda y trabajamos con los dos factores que más han sido destacados en la literatura como variables relevantes.

1- Número de respuestas exigidas.

Tal y como indican Socks y colaboradores (1972), el número de respuestas de observación exigidas a organismos no humanos es un factor destacado para la ejecución en una tarea de igualación a la muestra. Roberts (1972) realizó una serie experimental en la que concluía que, a mayor número de respuestas de observación a los estímulos de muestra y comparación, mayor velocidad de adquisición en la discriminación y, sobre todo, mayor índice de transferencia a tareas similares a la entrenada. Los investigadores japoneses Kuno, Kitadate e Iwamoto (1994) obtuvieron indicios de transitividad en palomas haciendo que éstas dieran diez respuestas (Razón Fija 10) a la muestra y a la comparación correcta.

2.- Sesiones de entrenamiento.

En el trabajo de Kuno et al. (1994) citado anteriormente, las palomas fueron entrenadas en una tarea de igualación a la muestra durante más de 100 sesiones. Aunque en nuestro trabajo los sujetos también debieron pasar por un largo entrenamiento (más de 60 sesiones), podría éste ser un aspecto a mejorar.

De este modo, en el presente experimento⁶ utilizaremos un programa de cinco respuestas consecutivas a la muestra (razón fija 5) y prolongaremos el entrenamiento en discriminación de la propia conducta 20 sesiones más que en los experimentos anteriores.

1.- Método.

1.1.- Sujetos.

Se usaron 10 palomas experimentalmente ingenuas (al 80% de su peso "*ad libitum*").

1.2.- Aparatos.

Los mismos que en los 4 experimentos anteriores.

1.3.- Procedimiento.

1.3.1.- Fase I.

Al trabajar fundamentalmente dos temas en esta serie experimental (discriminación de la propia conducta y simetría), realizamos dos tipos de ensayo. Uno de ellos tenía como objetivo entrenar a los sujetos en la discriminación de su propia conducta usando el procedimiento de discriminación condicional y el otro estaba destinado a evaluar la emergencia de simetría.

a) Ensayos de discriminación de la propia conducta.

Las diez palomas fueron expuestas a un procedimiento de igualación sucesiva simbólica a la muestra en la que la muestra fue generada por la propia conducta de la paloma. Cada ensayo comenzaba con dos teclas de respuesta iluminadas de blanco, siendo una de ellas la tecla correcta y la otra incorrecta. Los sujetos no podían saber qué tecla era la correcta y cual la incorrecta, ya que estos papeles eran asignados aleatoriamente con la misma probabilidad (0.5) para cada tecla. Un programa de razón fija 5 funcionaba en la tecla correcta. No

⁶ Los resultados preliminares de este experimento se presentaron en Dublín durante *The Third European Meeting for the Experimental Analysis of Behavior* celebrado en 1997. Los últimos datos se presentaron en Abril de 1999 en Londres durante la celebración de *The Annual Conference of the Experimental Analysis of Behavior*.

obstante, cada vez que la paloma picaba en la tecla incorrecta, el contador de respuestas a la tecla correcta se ponía a cero. Así, la única manera de acabar este componente y apagar ambas teclas era picar cinco veces consecutivas en la tecla correcta. El intervalo entre estímulos consistía en 2 segundos con las teclas apagadas. La respuesta a alguna de las dos teclas implicaba el comienzo del intervalo. Esto se hacía para evitar las respuestas de inercia a la posición. Posteriormente, las mismas teclas fueron iluminadas una de rojo y otra de verde (estímulos de comparación). Ahora, si la tecla correcta había sido la blanca izquierda, las palomas debían elegir un color, pero si la tecla correcta había sido la blanca derecha, las palomas debían elegir el otro color. Para el grupo 1 las secuencias correctas fueron Izquierda-Rojo y Derecha-Verde, mientras que para el grupo 2 lo fueron Izquierda-Verde y Derecha-Rojo.

Una vez que las palomas aprendieron esta discriminación (el criterio fue obtener un porcentaje de aciertos superior al 90% durante 10 sesiones consecutivas), fueron expuestas a varias pruebas de simetría donde se intercambiaban la muestra y los estímulos de comparación.

b) Ensayos de prueba de Simetría.

Estas pruebas consistían en ensayos sin reforzamiento en los que ambas teclas estaban iluminadas durante un minuto del mismo color: verde o rojo. Si la simetría emergiera espontáneamente esperaríamos que, sin entrenamiento previo, cada color controlara la posición correspondiente. Es decir, en el grupo 1 esperaríamos encontrar una mayor proporción de respuestas a la izquierda (derecha) cuando ambas teclas estuvieran iluminadas de rojo (verde). Para el grupo 2 las predicciones serían las opuestas: más respuestas a la derecha en rojo y más respuestas a la izquierda en verde.

1.3.2.- Fase II: Prueba de Transferencia.

Una vez que todos los sujetos respondían adecuadamente en la tarea de discriminación de su propia conducta, se pasaba a la segunda fase. En esta fase los sujetos fueron repartidos en dos grupos: uno de transferencia positiva y otro de transferencia negativa. Estos grupos (de 5 sujetos cada uno) se igualaron tanto en la velocidad de adquisición en la primera fase como en el estado final de discriminación (los cinco sujetos del

grupo de transferencia positiva obtuvieron como promedio un 95% de aciertos durante las 5 últimas sesiones de la primera fase, mientras que los sujetos del grupo de transferencia negativa obtuvieron un 96% de aciertos.)

Esta fase fue idéntica a la fase de transferencia del experimento 4, siendo la única diferencia el hecho de exigir 5 respuestas consecutivas a los sujetos en el primer componente de la discriminación (cuando presentamos una tecla roja y otra verde aleatorizadas con respecto a la posición).

En las dos fases del experimento se utilizó el mismo procedimiento de corrección que en los experimentos anteriores.

2.-Resultados.

2.1.- Discriminación de la propia conducta.

Los datos completos de este experimento pueden consultarse en el anexo de tablas (tablas 8 y 9). Como puede verse en las figuras 37 y 38, todos los sujetos tuvieron unos muy altos índices de acierto en la tarea de discriminación de la propia conducta. Durante las primeras 10 sesiones su conducta fue azarosa. Cuando llevaban 25 sesiones mostraban índices de aciertos cercanos al 70%.

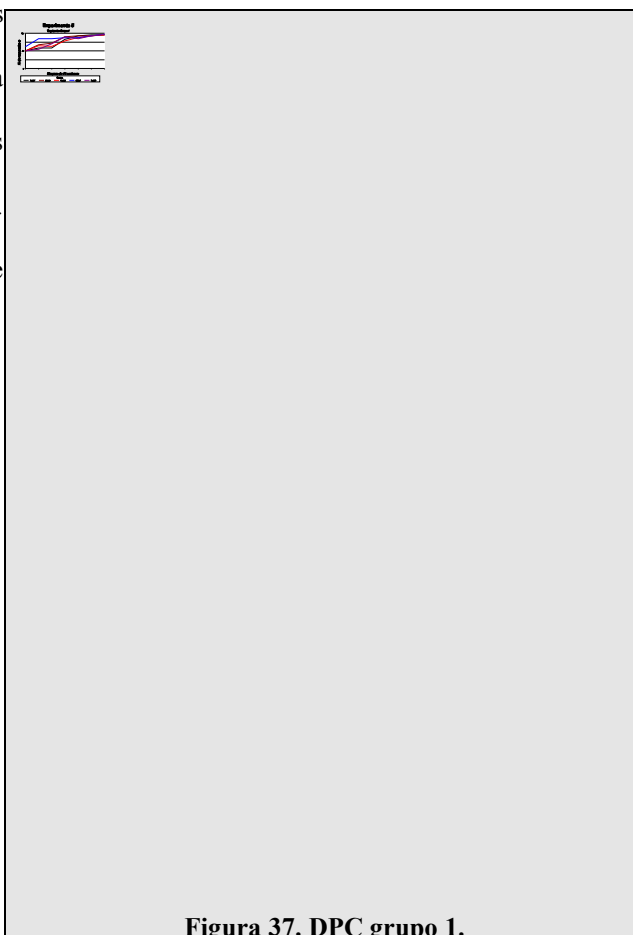
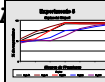


Figura 37. DPC grupo 1.



Después mejoraron más lentamente: pasaron del 85% de aciertos en la sesión 40 al 95% en la sesión 70. En el grupo 1 (ver Figura 37) la mayoría de los sujetos siguió el patrón descrito, destacando el sujeto 3 por su rapidez en la adquisición de la tarea entrenada. Con respecto al grupo 2 (ver Figura 38), lo más reseñable fue el gran número de sesiones que los sujetos 30 y 31 necesitaron para alcanzar el criterio de logro previamente establecido. En comparación con los experimentos anteriores (en los que sólo pedíamos una respuesta a la muestra) no hay diferencia en la velocidad de adquisición, pero sí en el nivel asintótico alcanzado: 95% con RF5 frente a 88% con RF1.

Figura 38. DPC grupo 2.

Cuando las palomas tenían que picar a las teclas iluminadas de blanco (el primer componente del entrenamiento) mostraban fuertes preferencias desde las primeras sesiones. En concreto, 6 sujetos comenzaban en la mayoría de las ocasiones (porcentajes cercanos al 100%) picando a la izquierda. Sólo cambiaban a la derecha tras comprobar que no pasaban al siguiente componente (el que conducía al reforzador). Los cuatro sujetos restantes mostraron el sesgo opuesto: siempre comenzaban picando a la derecha. Este sesgo se mantuvo inalterable a lo largo de las sesiones. Se observó una disminución en el número de respuestas que empleaban los sujetos antes de cambiar de tecla.

2.2.- Pruebas de simetría.

Con respecto a las pruebas de simetría (Figura 39), antes de aprender a discriminar su propia conducta (pre-test), la ejecución de los sujetos en los ensayos de prueba estuvo cercana al nivel de azar: 50% si tomamos la primera respuesta de cada ensayo de prueba, 49% si tomamos las 5 primeras respuestas y 52% si tomamos las

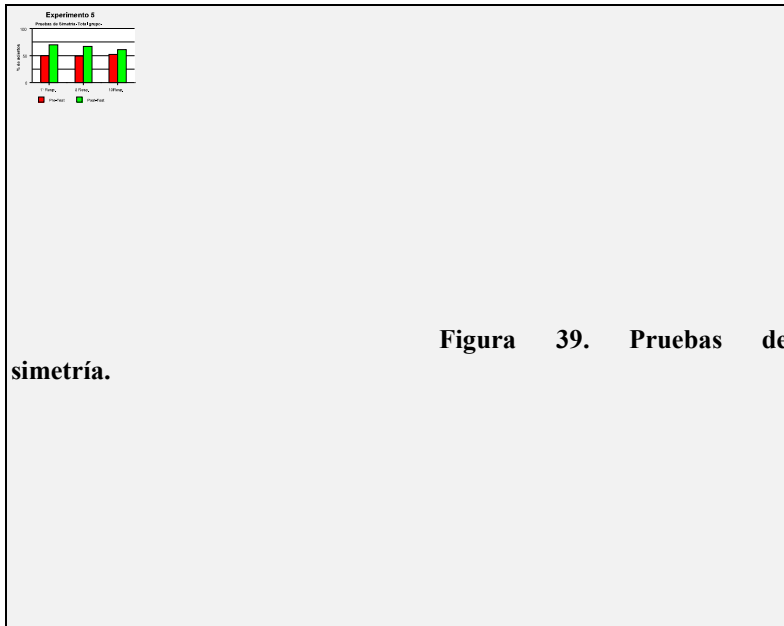


Figura 39. Pruebas de

simetría.

10 primeras respuestas. Por contra, después de aprender a discriminar su propia conducta, todas las palomas, excepto una, incrementaron sus elecciones correctas (posición asociada al color de la prueba): 70% de aciertos tomando la primera respuesta de cada ensayo, 67% con las cinco primeras respuestas y 61% tomando las diez

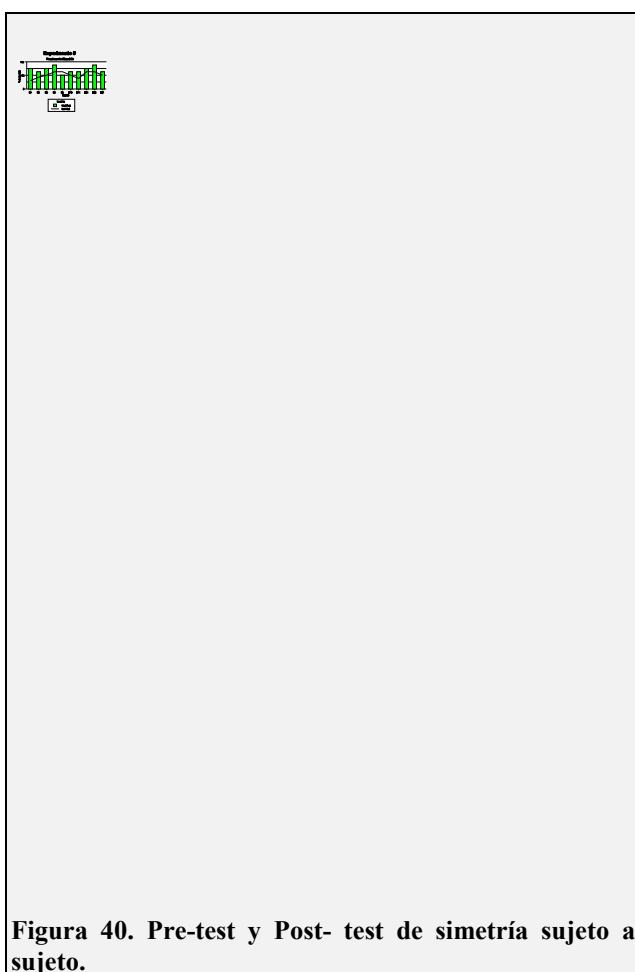
primeras. Debido a que las pruebas se realizaron en extinción, los sujetos cambiaban constantemente de izquierda a derecha en multitud de ocasiones, situándose el límite en el que se podía observar sesgo hacia la elección que denotaba simetría aproximadamente en las 10 primeras respuestas. Por término medio, el primer cambio se situaba entre las 5 y las 6 respuestas. Haciendo un Análisis de Varianza de una cola para todas las condiciones de prueba (pre y post test con una, cinco y diez respuestas) se encontró que había diferencias significativas ($F=4,759$; $P=0,001$). Se realizaron contrastes a posteriori para ver qué comparaciones producían esta diferencia. En concreto, con el Test de Tukey se comprobó que las diferencias significativas se obtenían al comparar los datos del postest referentes a la primera respuesta con los datos obtenidos en el pretest con una respuesta ($P=0,01$), con cinco respuestas ($P=0,009$) y con diez respuestas ($P=0,011$).

Analizando las pruebas de simetría sujeto a sujeto (Figura 40) y centrándonos en la primera respuesta de cada ensayo, observamos como sólo uno de los diez sujetos bajó su índice de discriminación del pre-test al post-test. En concreto, el sujeto 5 bajó un 13%. Por contra, dos sujetos subieron su nivel de aciertos en un 13%, otro un 12%, otro más un 20%, cuatro sujetos mejoraron en un 25% y, por último, el sujeto 1 mejoró en un 45% su nivel de acierto.

Si pasamos a las cinco primeras respuestas a cada ensayo de prueba, la proporción de sujetos que mejoraron su nivel de aciertos se mantuvo 9 a 1. No obstante, la subida fue algunos puntos menor que con la primera respuesta.

Finalmente, considerando las diez primeras respuestas la proporción de sujetos que subieron en el post-test bajó a 7/3 y la mejora fue sólo de un 10%.

Como se puede ver en la figura 41, durante las 20 primeras sesiones de la segunda fase (de transferencia), todos los sujetos de ambos grupos se movieron entre el 45% y el 55% de aciertos en la tarea. Sólo en 4 de estas 20 sesiones los sujetos de transferencia negativa obtuvieron mejores resultados como grupo que los sujetos de transferencia positiva. Es decir, aunque con escasas diferencias, en el 80% de la primera parte de la prueba el grupo de transferencia positiva se situó por encima del grupo de transferencia negativa. A partir de este momento las diferencias no hicieron más que aumentar, situándose siempre como promedio el grupo de



transferencia positiva con un índice de discriminación más alto que el de transferencia negativa. Además la magnitud de esta diferencia se ampliaba conforme avanzaban las sesiones. Así, la diferencia era de 7 puntos en la sesión 30, 9 puntos en la sesión 40 y 14 puntos en la sesión 60. Por lo que respecta al análisis estadístico, no se encontraron diferencias significativas ($T=0,5$; $P=0,62$) entre el promedio del índice de aciertos de los sujetos de transferencia positiva y de transferencia negativa durante las primeras 15 sesiones. Por contra, sí se encuentran diferencias ($T=7,11$; $P=0,000$) al comparar las 15 últimas sesiones. Del mismo modo, las 15 últimas sesiones del grupo de transferencia positiva se

Figura 40. Pre-test y Post-test de simetría sujeto a sujeto.

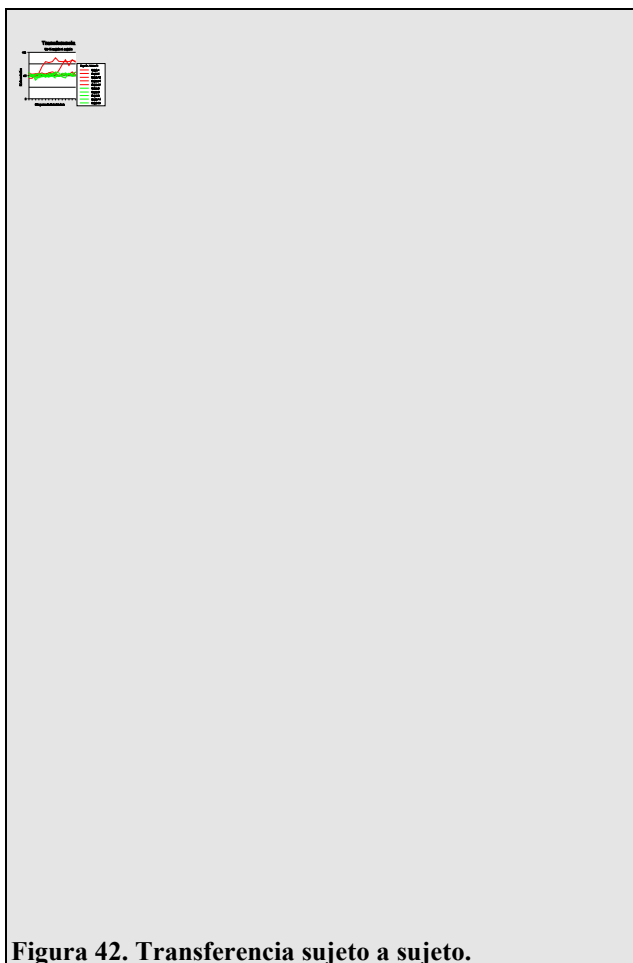


Figura 42. Transferencia sujeto a sujeto.

diferenciaron estadísticamente ($T=9,04$; $P=0,000$) de las 15 primeras sesiones de dicho grupo. Esta misma comparación no fue significativa ($T=1,54$; $P=0,144$) para los sujetos del grupo de transferencia negativa.

Si, en lugar de un análisis por grupos, lo realizamos por sujetos (figura 42), nos daremos cuenta de que las diferencias observadas están motivadas principalmente por dos sujetos pertenecientes al grupo de transferencia positiva. Entre las sesiones 20 y 25, el sujeto 24 comenzó a subir su nivel de acierto hasta un 70%. Desde este momento hasta el final del entrenamiento (75 sesiones) nunca bajó del 80% de discriminación.

Aproximadamente cuando llevábamos 50 sesiones de entrenamiento en esta segunda fase, el sujeto 1 comenzó a subir su nivel de aciertos. Diez sesiones más tardes se situó en el 80% de aciertos y se mantuvo a ese nivel hasta el final del estudio.

3.-Discusión.

Todas las palomas fueron capaces de discriminar su propia conducta en un procedimiento de igualación simbólica a la muestra. El estímulo de muestra fue la posición de la última tecla picada por el ave, y los estímulos de comparación el color de estas teclas de respuestas en el siguiente componente. No hubo sesgos de simetría o condicionamiento hacia atrás en las primeras diez sesiones, cuando las palomas no discriminaban su propia conducta. Sin embargo, después de un entrenamiento suficiente para no producir errores en la tarea de discriminación, 9 de las 10 palomas mostraron una elección sesgada hacia la posición que fue la muestra del color presentado en ambas teclas en los ensayos de prueba.

Del mismo modo comprobamos como, en una posterior fase de transferencia, dos de los sujetos del grupo de transferencia positiva (que, en caso de haberse producido un aprendizaje bidireccional de las relaciones entrenadas se verían favorecidos) aprenden la nueva tarea más rápidamente que los sujetos del grupo a los que la bidireccionalidad perjudicaría (transferencia negativa).

El hecho de que los sujetos mostraran sesgos consistentes hacia una posición determinada cuando ambas teclas se iluminaban de blanco eliminaba una explicación alternativa a nuestros hallazgos. En concreto, podría haberse producido un entrenamiento bidireccional si un sujeto, por ejemplo, hubiese utilizado este tipo de estrategia:

- 1) después de responder a la izquierda en blanco, elegir rojo y ser reforzado, volver a responder a la izquierda y,
- 2) después de responder a la derecha en blanco, elegir verde y ser reforzado, volver a responder a la derecha.

Con este tipo de estrategia, el entrenamiento realizado no habría sido sólo posición-color, sino posición-color-posición.

El sesgo mostrado por los sujetos evita que se dé esta posibilidad. Estos datos concuerdan con otros (p.e. Olton, 1978) que destacan el efecto de interferencia que tiene la presentación de un reforzador. Utilizando nuestro procedimiento, el hecho de que las palomas consigan un reforzador después de elegir un color y antes de responder con las teclas en blanco, unido al IEE de al menos 10 segundos, se impide que el color elegido determine su respuesta al blanco en el siguiente ensayo.

Vemos, por tanto, que tras entrenar a los sujetos a discriminar su propia conducta y etiquetarla, usan dichas etiquetas para guiar su conducta. A partir de estos resultados, puede considerarse que la discriminación de la propia conducta proporciona la base para la emergencia de las relaciones bidireccionales.

Hemos podido comprobar en este experimento la importancia de solicitar más de una respuesta como conducta de muestra antes de pasar a elegir entre las comparaciones. En los cuatro anteriores trabajos sólo solicitábamos una respuesta y no se observó que los sujetos mostraran también la relación simétrica a la entrenada. Al exigir cinco respuestas sí emergía la relación de simetría. Esta diferencia podría deberse a dos factores diferentes. El primero de ellos sería un mayor tiempo dedicado a la realización de la conducta a discriminar. El otro se derivaría del hecho de que, al solicitar un mayor número de respuestas, la gama de conductas diferenciales a realizar aumenta. Por ejemplo, las palomas podrían dar las cinco respuestas a la tecla blanca izquierda en menos de un segundo, mientras que en la tecla blanca derecha tardaran en responder más de tres segundos. De esta manera, a la discriminación espacial de la propia conducta se le uniría una discriminación temporal (o de velocidad) de dicha conducta. Así, cuando el sujeto eligiera la tecla roja estaría etiquetando “responder a la izquierda lentamente” y cuando eligiera la tecla verde la conducta discriminada sería “responder a la derecha rápidamente”. Esta doble dimensión discriminada podría ser relevante para la emergencia de simetría.

No obstante, hasta donde alcanza el análisis de nuestros datos, los sujetos no realizan este tipo de conducta diferencial. En las diferentes situaciones en las que dando varias respuestas pasan al siguiente componente (blanco-blanco en el entrenamiento, rojo-rojo y verde-verde en las pruebas y rojo-verde en la transferencia) las palomas lanzan “ráfagas” de picotazos a una tasa aproximada de 2 respuestas por segundo. A pesar de esto, bien podría haber estado ocurriendo (sin que nosotros tengamos ocasión de saberlo) que, por ejemplo, ante blanco derecha se responda siempre en el mismo punto de la tecla y ante blanco izquierda se repartan las respuestas por toda la superficie de la misma (o viceversa). Por tanto, podemos afirmar que la introducción de un programa de razón fija 5 respuestas en una tarea de discriminación de la propia conducta en palomas favorece la emergencia de simetría, pero no podemos contestar a la pregunta de si esto se debe a un mayor tiempo de realización de la conducta muestra o a una mayor posibilidad por parte de los sujetos de realizar acciones que hagan la situación más discriminable.

A partir de este momento, lo que nos planteamos es indagar sobre los factores esenciales que sustentan este tipo de relación. En el experimento 6 compararemos los datos obtenidos en este trabajo con uno análogo en el que el evento a discriminar no sea la propia conducta del sujeto sino la ubicación espacial de la muestra. En el experimento 7 trabajaremos con varios grupos analizando la importancia relativa de tener que discriminar entre las muestras y/o las comparaciones.

**III.2.-EXPERIMENTO 6.
DISCRIMINACIÓN CONDICIONAL CON UN EVENTO EXTERNO COMO ESTÍMULO DE MUESTRA.**

No hacer nada es una enorme ventaja, pero no conviene abusar de ella.

A. Rivarol.

Uno es lo que hace.

Martín (Hache).

En el experimento 5 pudimos comprobar como realizando con palomas un entrenamiento en discriminación de su propia conducta (siendo ésta responder 5 veces consecutivas a la derecha unas veces y a la izquierda otras), no sólo aprendían que responder en base a la posición controlaba el responder sobre la base del color, sino que también emergía la relación simétrica. Con el presente trabajo pretendemos realizar un entrenamiento que comparta con el del experimento 5 todos los componentes, pero en el que no esté explícitamente involucrada la discriminación de la propia conducta por parte de los sujetos. Comparando la ejecución de las palomas bajo ambos entrenamientos tendremos más datos para discutir la relación entre discriminación de la propia conducta y bidireccionalidad de las relaciones puesta de manifiesto en el anterior trabajo.

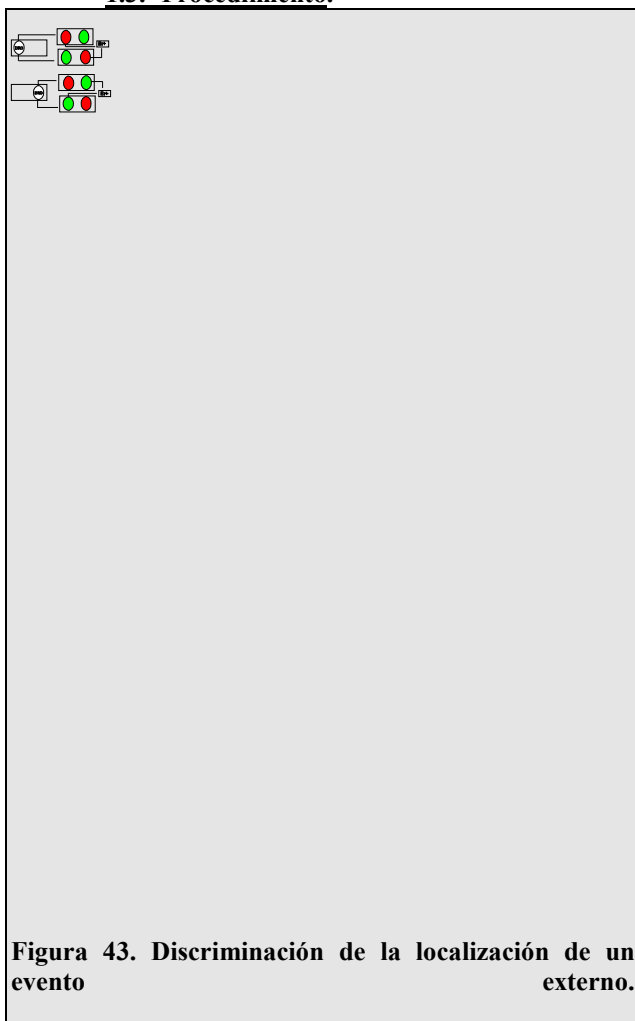
1.- Método.

1.1.- Sujetos.

Para el presente trabajo utilizamos 4 palomas experimentalmente ingenuas y mantenidas al 80% de su peso “*ad libitum*” durante todo el experimento.

1.2.- Aparatos.

Se usaron cuatro de las cámaras experimentales descritas anteriormente. Se utilizó también un equipo de grabación en vídeo.

1.3.- Procedimiento.

Tras dos sesiones de entrenamiento al comedero y tres de automoldeamiento, dividimos a las palomas en dos grupos y comenzamos las sesiones de entrenamiento usando el procedimiento de discriminación condicional que describimos a continuación (Figura 43). Tras un intervalo inicial de 10 segundos en el que sólo estaba iluminada la luz general de la cámara, una de las dos teclas (el 50% de las veces la de la izquierda y el 50% de las veces la de la derecha) se iluminaba de blanco. En dicha tecla funcionaba un programa de reforzamiento de otras conductas durante 5 segundos (DRO 5 seg.). De esta manera, la paloma tenía que estar 5 segundos seguidos sin responder en esa tecla. Si respondía el programa DRO 5 seg. se volvía a poner en marcha. Las respuestas a la tecla apagada no tenían

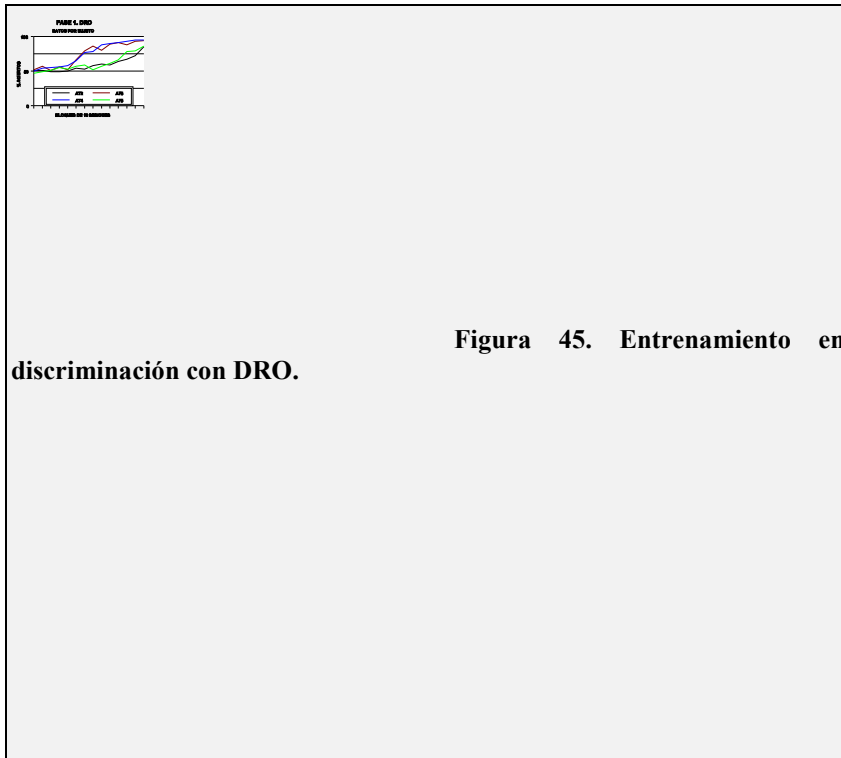
consecuencias programadas. Una vez que se apagaba la muestra correspondiente y tras un intervalo de 2 segundos con ambas teclas apagadas, éstas se iluminaban una de rojo y la otra de verde. Para la mitad de los sujetos, una respuesta a la tecla iluminada de rojo (verde) llevaba a 3 segundos de acceso al comedero si la muestra se presentó en la tecla izquierda (derecha). Este entrenamiento se llevó a cabo con los sujetos A72 y A73. Para la otra mitad de los sujetos (A74 y A75) las secuencias correctas fueron las contrarias: con la muestra a la izquierda debían elegir verde y con la muestra a la derecha debían elegir rojo.

Si elegían la comparación incorrecta entraba en funcionamiento un procedimiento de corrección consistente en 10 segundos con todas las luces de la cámara apagadas y la posterior vuelta a la situación de elección entre verde y rojo. Cada sesión acababa después de la entrega de 40 reforzadores.

Como en los anteriores trabajos, realizamos varias pruebas de simetría a los sujetos. La primera de ellas se realizó cuando las palomas estaban obteniendo niveles de azar en la tarea que estábamos entrenando. La segunda se hizo cuando el índice de aciertos se situaba en el 90%. En estas pruebas se introdujo un cambio con respecto a las realizadas en los experimentos previos. Seguían consistiendo en la presentación simultánea de las dos teclas iluminadas del mismo color (rojo-rojo o verde-verde), pero en lugar de mantener esta situación durante un minuto y después contar el número de respuestas dadas a la izquierda y a la derecha, sólo se exigían 10 respuestas en total para pasar al siguiente ensayo. Cada situación de prueba consistía pues en un programa de razón fija de 10 respuestas (que podían ser combinadas a derecha e izquierda) reforzadas condicionalmente con el paso al siguiente ensayo del entrenamiento. La razón que nos llevó a hacer esto fue el hecho de que, al hacer las pruebas en extinción, los sujetos cambiaban constantemente de izquierda a derecha en multitud de ocasiones, situándose el límite en el que se podía observar sesgo hacia la elección que denotaba simetría aproximadamente en las 10 primeras respuestas.

Una vez que todos los sujetos habían aprendido la tarea representada en la figura 43, comenzaron el entrenamiento de discriminación de su propia conducta descrito en el experimento 5.

En concreto, los sujetos A72 y A73 fueron entrenados para elegir rojo (verde) tras responder a la izquierda (derecha), y los sujetos A74 y A75 en las discriminaciones condicionales contrarias: izquierda-verde y derecha-rojo. Entre las fases de DRO y DPC había coherencia, en el sentido de que si un sujeto era entrenado a elegir rojo tras la iluminación de la tecla blanca izquierda en la primera fase, también era reforzado por elegir rojo tras responder a la izquierda con las dos teclas iluminadas de blanco en la segunda fase. A lo largo del



experimento, este sujeto habría aprendido a etiquetar como rojo tanto la localización a la izquierda de una tecla blanca como el hecho de responder a la izquierda en una situación de blanco-blanco. Una vez que aprendieron también esta segunda tarea, se les pasó por tercera y última vez la prueba de simetría.

2.- Resultados.

Todos los datos que se comentarán a continuación pueden ser consultados en el anexo de tablas (tablas 10-14).

2.1.-Pre-Test de Simetría.

En la prueba de simetría realizada al principio del entrenamiento (cuando las palomas todavía no habían aprendido la discriminación) se obtuvieron resultados que no diferían de los que podríamos obtener si se respondiera al azar (figura 44). En concreto, la paloma A72 se situó en el 50% de respuestas correctas, A73 en el 55%, A74 en el 49% y A75 en el 40%. En general, los sujetos respondieron en esta prueba mostrando un fuerte sesgo a una de las localizaciones. En concreto, las palomas A72 y A75 respondieron casi siempre a la izquierda, mientras que A73 y A74 lo hicieron a la derecha. Los datos no varían si tomamos las cinco primeras respuestas a cada ensayo de prueba o la totalidad de la misma.

2.2.- Entrenamiento en discriminación con DRO.

Todos los sujetos se mantuvieron alrededor del 50% de aciertos durante más de cincuenta sesiones. A partir de ese momento (ver figura 45), un sujeto de cada condición (A73: izquierda-rojo y derecha-verde, por un lado; y A74: derecha-rojo e izquierda-verde, por otro) comenzaron a incrementar su índice de aciertos, superando el 85% de respuestas correctas unas cincuenta sesiones después. Los restantes sujetos (A72 y A74) necesitaron aproximadamente 120 sesiones de este tipo de entrenamiento para comenzar a discriminar correctamente. Finalmente, tras 150 sesiones (6000 ensayos) todos los pájaros evidenciaron haber aprendido la tarea, situándose por encima del 85% de aciertos durante, al menos, 5 sesiones consecutivas.

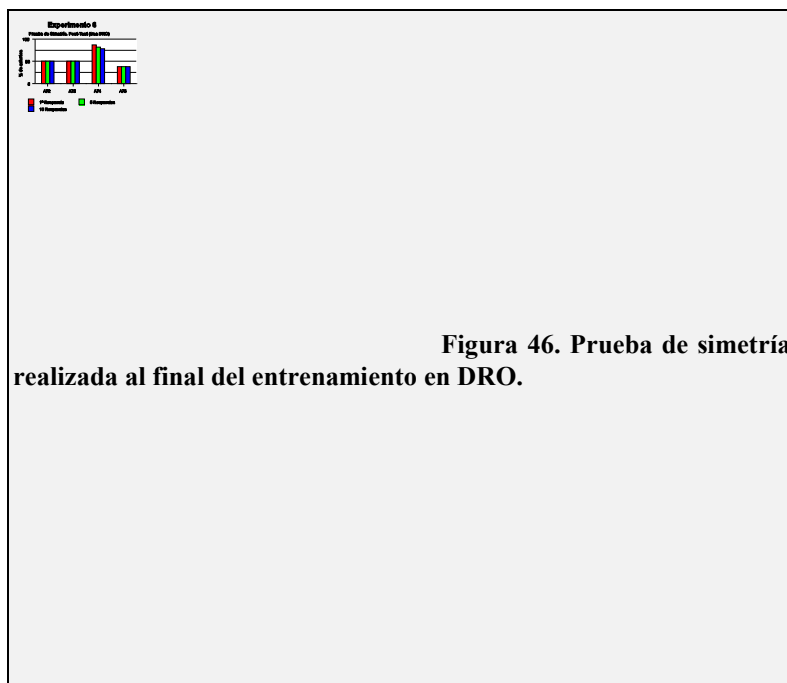


Figura 46. Prueba de simetría realizada al final del entrenamiento en DRO.

2.3.- Segunda prueba de simetría (tras DRO).

En la prueba de simetría (figura 46) realizada después de haber aprendido la discriminación en la que estaba involucrada la posición de la tecla iluminada de blanco, dos sujetos (A72 y A73) actuaron azarosamente, uno (A74) obtuvo un nivel de aciertos por encima del 80% y el último (A75) estuvo sobre el 40%. Estos resultados

se mantenían constantes tomando 1, 5 ó las 10 respuestas que componían cada ensayo de prueba.

Analizando las grabaciones realizadas en vídeo de las últimas sesiones de este primer entrenamiento, pudimos comprobar que el sujeto A74 era el único que realizaba conductas diferentes ante las muestras en blanco. En concreto, se situaba cerca de la tecla que estaba iluminada (derecha o izquierda; ver figuras 49 y 50) y, a veces, picaba en sus alrededores. Sólo en muy contadas ocasiones picaba en la tecla iluminada de blanco (recordemos que esto habría alargado el tiempo hasta llegar al siguiente componente y, por tanto, al reforzador). Los sujetos A72, A73 y A75 no realizaban

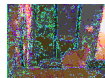
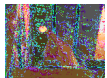
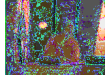
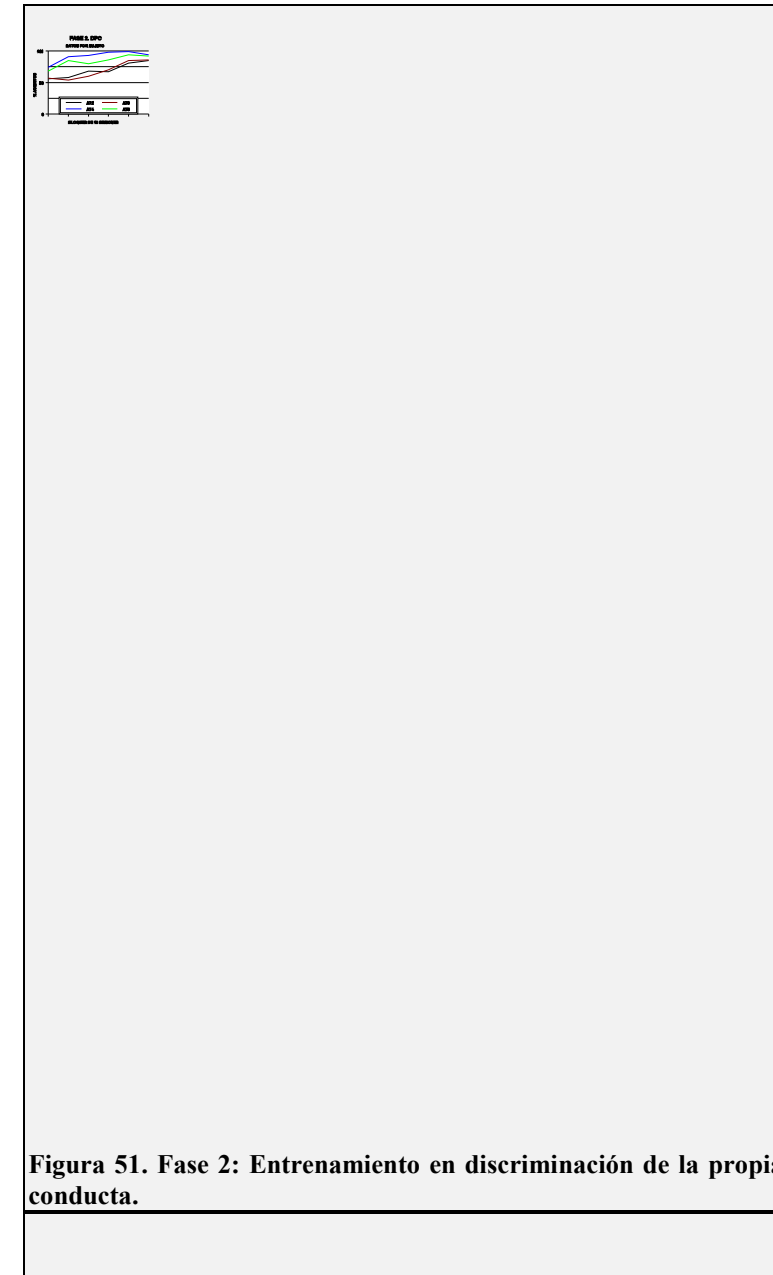


Figura 47. Sujeto 73. Ensayo a la izquierda. Figura 48. Sujeto A73. Ensayo a la derecha.

Figura 49. Sujeto A74. Ensayo a la izquierda. Figura 50. Sujeto A74. Ensayo a la derecha.

este tipo de conducta diferencial. Normalmente permanecían en el centro de la cámara (ver figuras 47 y 48), cercanos al panel frontal de la misma. Otras veces agitaban las alas o daban vueltas, pero no se observó que lo

hicieran sistemáticamente como respuesta a la iluminación de una u otra tecla blanca. Ninguna de las cuatro palomas picó en la tecla que permanecía apagada.



2.4.- Discriminación de la propia conducta. Fase 2.

Figura 51. Fase 2: Entrenamiento en discriminación de la propia conducta.

Como podemos ver en la figura 51, todos los sujetos aprendieron durante esta fase a discriminar y etiquetar la última posición en la que respondieron. El sujeto 73, que fue el más rápido en aprender la primera discriminación (la de DRO 5 segundos) no respondió en ningún momento durante las primeras 5 sesiones de esta nueva fase y fue el más lento en aprender la nueva tarea. También el sujeto A75 permaneció sin responder durante las dos primeras sesiones. Sin embargo, cuando empezó a picar fue el segundo más rápido en aprender la discriminación y alcanzó el segundo nivel de discriminación más alto. En ambos casos (velocidad y nivel de adquisición) se vio superado por el sujeto A74. Esta paloma sólo respondió a niveles de azar durante las dos primeras sesiones. A partir de la sexta sesión ya se situó en el 90% de aciertos y, al final del entrenamiento, estuvo varias sesiones consecutivas sin cometer ningún error. El sujeto A72 comenzó respondiendo desde el principio, su progresión fue lenta pero constante y al final de esta segunda fase se situó en el 90% de aciertos por sesión.

2.5.- Tercera prueba de simetría (tras DPC).

En la prueba de simetría (figura 52) realizada al final del entrenamiento en DPC, sólo un sujeto permaneció respondiendo a niveles de azar. La paloma A73 obtuvo un 50% de aciertos. El sujeto A72 subió hasta el 62% de aciertos, el A74 se mantuvo en los resultados obtenidos en la anterior prueba de simetría (75%) y el sujeto A75 consiguió un 85% de respuestas simétricas.

3.-Discusión.

En este trabajo experimental nos hemos encontrado con un sujeto (A74) que, sin que el programa lo exigiera explícitamente, realizaba sistemáticamente respuestas diferenciales (de colocación y picoteo) a cada



Figura 52. Prueba de simetría realizada al final del entrenamiento en DPC.

muestra. Sucede con este sujeto lo mismo que en el experimento de Cumming y Berryman (1965): las respuestas diferenciales aparecen aunque las especificaciones procedimentales no las requieran. En la prueba post-entrenamiento realizada para evaluar la emergencia de simetría, este sujeto fue el único que obtuvo resultados positivos.

Los otros tres sujetos no realizaron este tipo de respuesta diferencial y tampoco mostraron indicios de simetría.

Cuando pasamos al entrenamiento en discriminación de su propia conducta, el sujeto A74 fue el que más rápidamente aprendió la nueva tarea. Al acabar exitosamente este entrenamiento, tres de los cuatro animales obtuvieron altos o muy altos niveles de simetría. Sólo uno de ellos permaneció en el 50% de aciertos.

En la fase de discriminación de la localización de un evento EXTERNO, las palomas necesitaron un número muy elevado de sesiones hasta llegar a aprender la tarea. Esta circunstancia puede deberse al hecho de castigar los picotazos a las teclas en blanco con el retraso en el paso al siguiente componente. Los sujetos pudieron reaccionar alejándose de la tecla o incluso dando media vuelta y situándose de espaldas al panel frontal como respuesta de compromiso que evitara el picotazo a las teclas en blanco. Este tipo de conducta, por supuesto, retrasaría el aprendizaje de la tarea de la fase 1. Otro elemento que puede estar influyendo es el de no requerir a las palomas el picoteo a la muestra, circunstancia que, como informaron Eckerman et al (1968) retrasa la adquisición de la discriminación.

Bajo estas circunstancias, una paloma desarrolló una estrategia consistente en colocarse cerca de la tecla iluminada y lanzar picotazos al aire o a los alrededores del disco iluminado. Las otras palomas no desarrollaron ninguna estrategia parecida. El encadenamiento de factores que llevaron a nuestro sujeto a actuar de esta manera permanece sin aclarar y necesitaría un análisis más detallado de su actuación con grabaciones en vídeo desde el primer hasta el último ensayo de entrenamiento. Lo que sí parece seguro es que añadió un elemento más a la discriminación: la propia conducta que realizaba ante cada muestra (recordemos que sólo necesitó dos sesiones para aprender la discriminación de la fase 2, en la que el único evento que podía guiar la elección de las comparaciones era su propia conducta). Y lo más importante, tal elemento resultó clave para la obtención de resultados positivos en la prueba de simetría. Todas las palomas aprendieron la discriminación de la fase 1. Sólo la A74 mostró simetría.

Como en el resto de los experimentos, todo los sujetos aprendieron la tarea de discriminar su propia conducta. Como ya hemos comentado, el sujeto A74 fue el más rápido. Por contra, el sujeto A73, el más rápido en aprender la discriminación de la primera fase, necesitó más de 200 ensayos para empezar a picar en las teclas blancas y fue el más lento en aprender la nueva discriminación.

En la prueba de simetría realizada al final del entrenamiento en DPC, encontramos que el nivel de discriminación conseguido en esta tarea fue clave en el índice de aciertos obtenido en la prueba. En ambos casos (entrenamiento en DPC y prueba de simetría) podríamos agrupar a los sujetos según su actuación de esta manera: muy altos índices de discriminación y simetría (A74, A75) niveles de discriminación y simetría más bajos (A72 y A73).

En definitiva, en el experimento anterior pudimos observar que cuando los sujetos realizaban un entrenamiento en el que el evento a discriminar era su propia conducta, la presentación de la etiqueta correspondiente guiaba ahora la conducta del sujeto. En este experimento hemos dado un peque o paso más: en una tarea de discriminación de la localización de eventos externos, los sujetos que la convierten (con sus respuestas diferenciales) en una tarea de DPC obtienen simetría. Los que no hacen esto no la obtienen. Podríamos traer la hipótesis del *Naming* (Nombramiento o Etiquetado) al terreno de la discriminación de la propia conducta. Se dice que sólo aquellos sujetos que son capaces de nombrar los estímulos que forman parte de una discriminación generan simetría. Podríamos argumentar que cuando los sujetos utilizan este nombramiento (conducta diferencial que suele ser oral, pero que, según los datos que barajamos, no tiene porqué serlo) transforma lo que sería una discriminación de estímulos en una discriminación de su propia conducta. Y sería en este tipo de discriminación en el que encontraríamos simetría entre los eventos implicados.

**III.3.-EXPERIMENTO 7.
IMPORTANCIA RELATIVA DE LA PRESENCIA/AUSENCIA DE LAS MUESTRAS Y/O
COMPARACIONES INCORRECTAS.**

Se le llama experiencia a una cadena de errores.

Jardiel Poncela.

_____En el experimento 5 pudimos comprobar como cuando entrenábamos a un grupo de palomas a realizar una conducta (responder a la izquierda) u otra (responder a la derecha) y a etiquetarlas como rojo o verde (según el ensayo y el grupo) aprendían también a comportarse de la manera adecuada en función de la etiqueta que les presentásemos. Estos datos fueron refrendados mediante dos tipos de pruebas diferentes: ensayos de bidireccionalidad y fase de transferencia. Por otra parte, cuando el evento a discriminar no era la propia conducta del sujeto, sino la aparición de un evento EXTERNO (experimento 6) sólo se encontró simetría en un sujeto. Dicho sujeto, al realizar de forma espontánea conductas diferenciales antes las muestras, convirtió el entrenamiento en una tarea de discriminación de su propia conducta.

En la tarea estándar de discriminación de la propia conducta que hemos estado utilizando en esta investigación hay varios elementos entrelazados. En el primer componente de cada ensayo existe la posibilidad de realizar una conducta u otra, ya que ambas teclas están iluminadas de blanco. Cuando el sujeto tiene que elegir la comparación las dos etiquetas están disponibles y el sujeto se ve obligado a discriminar. Son necesarias todas estas circunstancias para que emerja la simetría?, aparecería si sólo hubiese posibilidad de error en uno de los componentes?, y si no hubiese que discriminar realmente en ninguno de ellos?.

Para responder a estas preguntas y a la de la importancia relativa del número de respuestas requeridas a la comparación correcta llevamos a cabo el presente experimento⁷.

1.-Método.

1.1.-Sujetos.

Para llevar a cabo este trabajo utilizamos 16 palomas experimentalmente ingenuas y mantenidas al 80% de su peso "*Ad libitum*".

1.2.-Aparatos.

Utilizamos las mismas cuatro cámaras para el condicionamiento de aves que en el experimento anterior.

1.3.-Procedimiento.

Todas las palomas pasaron por dos sesiones de entrenamiento al comedero. Posteriormente realizamos dos sesiones de automoldeamiento y otras dos de razón fija 10 con los tres colores que más tarde empleamos en el entrenamiento: blanco, rojo y verde.

1.3.1.-Entrenamiento.

Los 16 sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a cada uno de los cuatro grupos experimentales.

El Grupo 2M2C (dos teclas en las muestras y dos teclas en las comparaciones) recibió el entrenamiento de discriminación de la propia conducta comentado en los anteriores experimentos, con la salvedad de que aquí eran requeridas cinco respuestas correctas consecutivas tanto en la muestra como en la comparación. Para dos

⁷ Los datos preliminares de este experimento se presentaron en el Cuarto Congreso Internacional sobre Conductismo y Ciencias de la Conducta celebrado en Sevilla en 1998. Los datos finales se presentaron en 1999 Baeza (Jaén) durante el XI Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada.

sujetos (A1 y A3) la comparación correcta era rojo (verde) si antes tuvieron que responder a la izquierda (derecha). Para los otros dos sujetos (A18 y A19) las secuencias correctas fueron las contrarias.

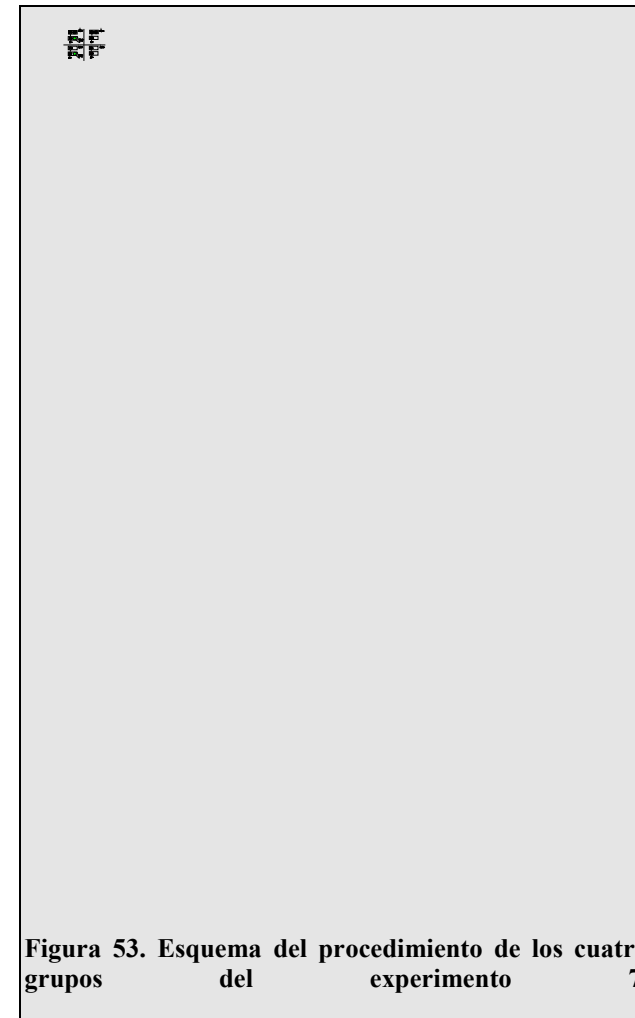
Los sujetos del Grupo 2M1C realizaron un entrenamiento similar al del Grupo 2M2C, con la única diferencia de que sólo se iluminaba la comparación correcta. Es decir, comenzaba el ensayo con las dos teclas iluminadas de blanco. Una de las dos teclas (izquierda o derecha) era la correcta, en el sentido de que picar en ella cinco veces consecutivas provocaba que se apagarán las dos teclas y, tras un intervalo entre estímulos de 2 segundos, se iluminara una de las dos teclas (localización aleatorizada) de rojo o verde. Para la mitad de los sujetos (A8 y A12), si la conducta realizada fue responder a la izquierda, la tecla se iluminaba de rojo, mientras que si la conducta realizada fue responder a la derecha, la tecla se iluminaba de verde. Cinco respuestas a esta tecla llevaban al reforzador. Para la otra mitad de los sujetos (A21 y A23) una tecla se iluminaba de rojo si habían tenido que responder a la derecha para pasar al siguiente componente, o de verde si tuvieron que responder a la izquierda.

El entrenamiento del Grupo 1M2C comenzaba, tras el pertinente intervalo entre ensayos de 10 segundos, con la iluminación de blanco de una de las teclas. Esta tecla iluminada podía ser la derecha o la izquierda. Cinco respuestas consecutivas a esta tecla llevaban, tras un intervalo entre estímulos de 2 segundos con las dos teclas apagadas, a la presentación de una tecla iluminada de rojo y otra de verde (posición aleatorizada). Para la mitad de los sujetos (A6 y A13) de este grupo era reforzado elegir rojo si las cinco respuestas previas habían sido a la blanca izquierda, y elegir verde si los sujetos tuvieron que responder cinco veces a la blanca derecha para que se presentaran los estímulos de comparación. Para la otra mitad de los sujetos (A15 y A17) fue al contrario (responder izquierda con elegir verde y responder derecha con elegir rojo).

Los sujetos del Grupo 1M1C recibieron un entrenamiento de ensayos forzados. Tras el intervalo entre ensayos inicial, una de las dos teclas (posición aleatorizada) aparecía iluminada de blanco mientras que la otra permanecía apagada. Cinco respuestas a la tecla iluminada hacían que, tras un intervalo entre estímulos de 2 segundos, una de las dos teclas (posición aleatorizada) se iluminara de rojo o de verde. Para la mitad de los sujetos (A4 y A5) la tecla se iluminaba de rojo si la tecla blanca a la que respondió estaba situada a la izquierda,

y de verde si las respuestas al blanco fueron a la derecha. Para los otros dos sujetos (A9 y A24) de este grupo la relación correcta fue la opuesta: izquierda-verde y derecha-rojo.

El procedimiento de estos 4 grupos queda reflejado en la figura 53. Cuando los 16 sujetos de los 4 grupos llevaban 40 sesiones de entrenamiento, todos pasaron a recibir el entrenamiento del Grupo 2M2C.



1.3.2.-Pruebas de Simetría.

Los ensayos de prueba se intercalaron entre los de entrenamiento, y consistían en la presentación de ambas teclas iluminadas del mismo color (4 ensayos de rojo y 4 ensayos de verde). Esta situación era novedosa para los sujetos, ya que nunca se había presentado durante el entrenamiento. Durante los ensayos de prueba funcionaba un programa de reforzamiento condicionado para las dos teclas: sólo después de sumar 10 respuestas entre las dos opciones (izquierda y/o derecha) se pasaba al siguiente ensayo de entrenamiento.

Los sujetos para los cuales la tecla roja funcionaba como etiqueta de haber respondido a la izquierda y la tecla verde como etiqueta de haber respondido a la derecha, se consideraba correcto (a

efectos de recuento) que respondieran a la izquierda cuando las dos teclas se iluminaban de rojo y que respondieran a la derecha cuando ambas teclas se iluminaban de verde. Para la otra mitad de los sujetos las respuestas consideradas como correctas eran a la izquierda cuando se le presentaban las teclas iluminadas de verde y a la derecha cuando se le presentaban las teclas iluminadas de rojo.

Estas sesiones con ensayos de prueba se pasaron cuando los sujetos llevaban 5 y 40 sesiones de entrenamiento en sus respectivos grupos y cuando llevaban 30 sesiones de entrenamiento después de haber sido pasados al entrenamiento del Grupo 1.

1.3.3.-Transferencia.

Para llevar a cabo esta fase redistribuimos a los 16 sujetos de manera que formamos dos nuevos grupos (Transferencia positiva y Transferencia negativa) de ocho sujetos cada uno. Como sabemos, los antiguos grupos estaban formados por dos sujetos I-R y D-V y otros dos sujetos I-V y D-R cada uno. Los nuevos grupos se formaron con un sujeto I-R y D-V y otro sujeto I-V y D-R de cada grupo original. De esta manera, cada grupo de esta fase de transferencia estuvo formado por cuatro sujetos I-R y D-V y otros cuatro sujetos I-V y D-R.

Los ensayos de transferencia comenzaban con una tecla iluminada de rojo y otra de verde (posición aleatorizada). Los sujetos pasaban al siguiente componente respondiendo cinco veces consecutivas a la tecla correcta (aleatorizada de ensayo a ensayo). Tras 2 segundos de intervalo entre estímulos se iluminaban las dos teclas de blanco. Cinco respuestas consecutivas a la opción correcta llevaba al reforzador. Una respuesta a la opción incorrecta producía 10 segundos de apagón y el posterior regreso a la situación de elección. Cada sesión acababa después de la liberación de 40 reforzadores.

Los sujetos del grupo de transferencia positiva que habían recibido el entrenamiento I-R y D-V eran ahora entrenados en las secuencias R-I y V-D, y los que habían recibido el entrenamiento I-V y D-R trabajaban ahora en una tarea en la que los emparejamientos correctos eran V-I y R-D.

Los sujetos del grupo de transferencia negativa que habían recibido el entrenamiento I-R y D-V eran ahora sometidos al entrenamiento en R-D y V-I. Por contra, los que habían aprendido las cadenas conductuales I-V y D-R pasaban a la situación V-D y R-I.

Vemos pues, que en el grupo de transferencia positiva lo único que cambia es la dirección de las relaciones entrenadas, mientras que en el grupo de transferencia negativa cambia tanto la dirección de las relaciones como los elementos involucrados en ellas.

Esquemáticamente, la secuencia general de procedimientos seguida en este trabajo ha sido la siguiente:

- a) Primera Prueba de Simetría.
- b) Entrenamiento (Diferente para cada uno de los grupos).
- c) Segunda Prueba de Simetría.
- d) Entrenamiento (Todos los sujetos el entrenamiento del Grupo 2M2C).
- e) Tercera Prueba de Simetría.
- f) Prueba de Transferencia.

2.-Resultados.

2.1.-Primera Prueba de Simetría.

La primera prueba de simetría (Tabla 15) se realizó cuando llevábamos 5 sesiones de entrenamiento (diferente para cada grupo).

Esta prueba de simetría nos muestra una ejecución completamente azarosa. Si tenemos en cuenta la primera respuesta de los sujetos cuando se les presentaba el ensayo de prueba, la ejecución media de los sujetos se situó en el 53% de respuestas correctas. Exactamente el mismo porcentaje obtuvimos al operar con las cinco primeras respuestas de los ensayos de prueba y cuando trabajamos con todas las respuestas de la prueba.

Centrándonos en la primera respuesta a cada uno de los ensayos de prueba, vemos como 5 de los 16 sujetos de nuestro trabajo obtuvieron un 50% de aciertos, 8 sujetos consiguieron un 62% de aciertos, 2 un 37% y un sujeto sólo acertó en un 25% de los ensayos.

Porcentajes muy parecidos fueron los que encontramos al analizar las cinco primeras respuestas de cada ensayo de prueba. El sujeto A23 pasó de un 50% con la primera respuesta a un 40% con las cinco primeras respuestas. El sujeto A5 subió de un 62% a un 70%.

Al trabajar con el total de respuestas de los sujetos durante la prueba tampoco hubo muchos cambios. El sujeto A3 bajó al 57% de aciertos, mientras que el sujeto A23 volvió a subir hasta el 50%.

En general, se observa que los sujetos tienden a dar las diez respuestas correspondientes a cada ensayo de prueba en una de las opciones que se le presentan (derecha o izquierda) y no a distribuir las entre ambas.

2.2.-Entrenamiento (Diferente para cada grupo).

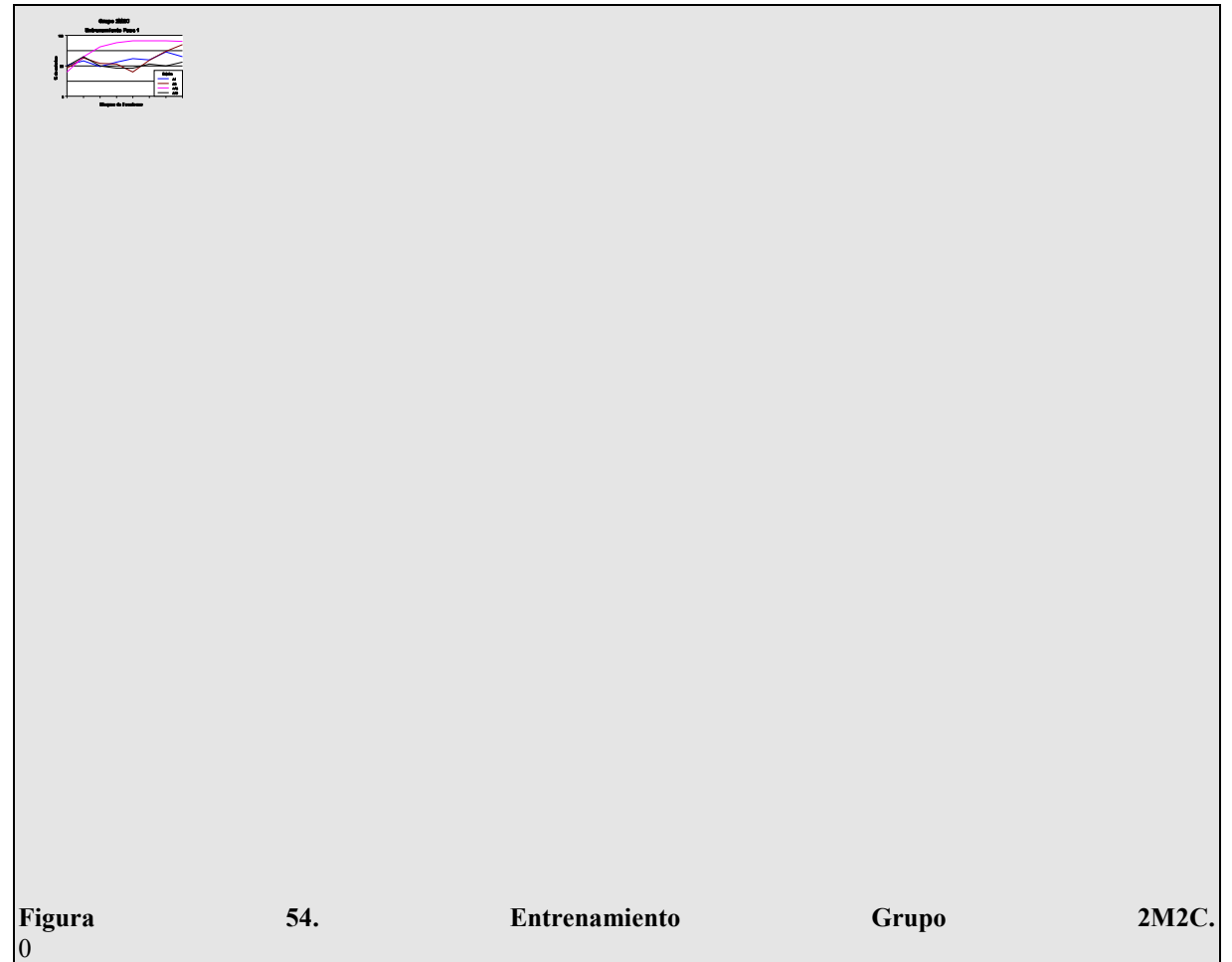
En la figura 54 podemos ver la ejecución de los sujetos del grupo 2M2C en la tarea de discriminación de la propia conducta por bloques de 5 sesiones consecutivas.

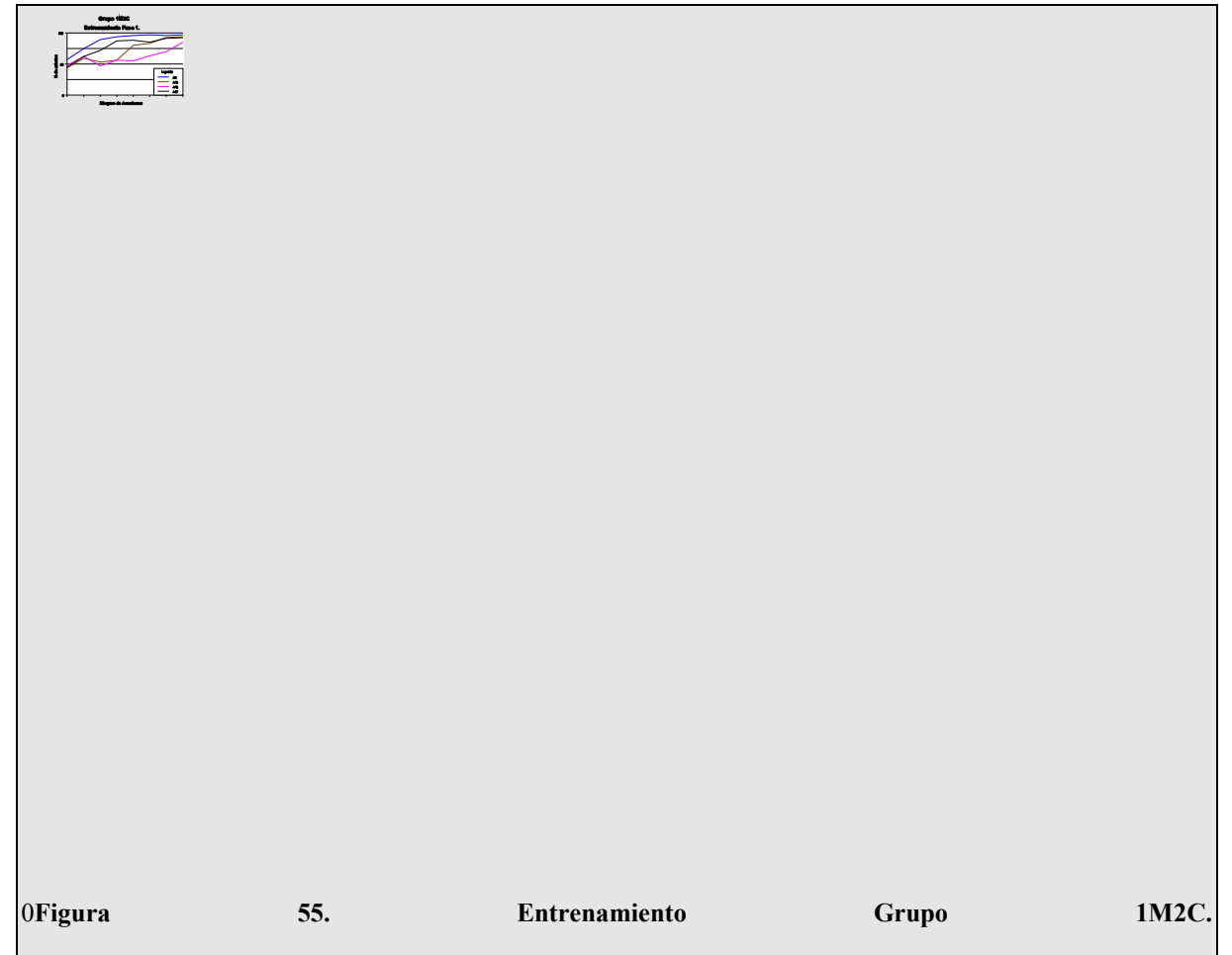
En el primer bloque de cinco sesiones todos los sujetos se sitúan en las cercanías del 50% de discriminación (nivel de azar). Cabe destacar en este punto la baja ejecución que muestra el sujeto 18 (40% de aciertos). No obstante, esta paloma es la que presenta un mayor índice de discriminación en el resto de los bloques. Cuando llevábamos quince sesiones de entrenamiento ya se situó en el 80% de aciertos, subiendo al 90% en la sesión 25 y no bajando de este nivel hasta el final del entrenamiento. Los demás sujetos del grupo 2M2C tuvieron una ejecución muy parecida entre sí desde el inicio hasta la sesión 30. A partir de este momento el sujeto 3 aumentó su nivel de aciertos acabando esta primera fase con un 85% de ensayos correctos por sesión. El sujeto 1 terminó esta primera fase con un 65% de aciertos y el sujeto 19 con un 55%. Vemos por tanto que no hay diferencias entre los sujetos I-R y D-V (uno discriminó correctamente y otro no) y los sujetos I-V y D-R (idéntica distribución).

La principal diferencia que debemos comentar entre el grupo 2M2C y el grupo 1M2C (figura 55) estriba en que todos los sujetos de este último grupo alcanzaron un alto índice de discriminación (90%) al

término de esta primera fase de entrenamiento, no siendo así en el grupo 2M2C, en el que hubo palomas que aprendieron la discriminación y otras que no. Centrándonos en el grupo 2M1C, el sujeto más rápido fue el 8. Esta paloma se situó en el 75% de aciertos tras 10 sesiones y en el 90% 5 sesiones más tarde, acabando esta primera fase con un 97% de aciertos como promedio de las últimas 5 sesiones. Un patrón similar, pero con un nivel de acierto un poco más bajo, lo encontramos en el sujeto 17. Este sujeto acaba con un 92% de aciertos. En ese mismo nivel de aciertos se sitúa al final de esta primera fase el sujeto 13. Sin embargo, este sujeto no mostró evidencia de dominar la tarea hasta aproximadamente la sesión 25, permaneciendo hasta entonces sobre el 50% de aciertos. Más lento aún fue el sujeto 15, sólo a partir de la sesión 35 superó el 70% de aciertos, acabando el entrenamiento con un nivel de ejecución del 85%. Vemos de nuevo que no hay diferencias apreciables entre los sujetos del grupo I-R y D-V (6 y 13) y los sujetos I-V y D-R (15 y 17).

Los sujetos de los grupos 2M1C y 1M1C realizaron el mismo número de sesiones (40) que los de los grupos 2M2C y 1M2C. Debido a que en estos grupos sólo se presentaba en cada ensayo la comparación correcta, no tiene sentido hablar aquí de índice de aciertos. En caso de hacerlo deberíamos decir que siempre estuvieron en el 100% de aciertos, ya que nunca picaron en la tecla apagada.





2.3.-Segunda prueba de Simetría.

En la tabla 16 podemos ver los resultados obtenidos en la segunda prueba de simetría. El primer dato que queremos destacar es que casi no hay diferencias si computamos sólo la primera respuesta de cada ensayo de prueba o si lo hacemos con las cinco o diez primeras respuestas de cada ensayo. Este dato nos indica que se tiende a dar la totalidad de las respuestas requeridas en cada ensayo (10) en la misma tecla en la que se da la primera. Nos centraremos por tanto, en el dato que se desprende de la primera respuesta a cada ensayo.

De los cuatro sujetos que componen el grupo 2M2C, los dos que habían demostrado haber adquirido la discriminación de su propia conducta muestran altos niveles de simetría. En concreto, el sujeto A3 consigue un 88% de aciertos y el sujeto A18 un 75%. Por contra, los dos sujetos de este grupo que no habían alcanzado

después de 40 sesiones de entrenamiento sobrepasar el nivel de azar en la tarea, obtienen un 25% (A1) y un 50% (A19) de aciertos en la prueba destinada a evaluar la bidireccionalidad de la relación entrenada.

En el grupo 2M1C los datos son más homogéneos. Dos sujetos se sitúan sobre el 60%, uno en el 50% y el último un poco por debajo del 40% de aciertos. En definitiva, ninguno de los sujetos de este grupo parece mostrar simetría.

Tres de los cuatro sujetos del grupo 1M2C consiguieron altas puntuaciones en las pruebas de simetría. En concreto, los sujetos A6, A13 y A15 obtuvieron un 75%. El otro sujeto (A17) también estuvo por encima del 50% de aciertos (62%).

Los datos del grupo 1M1C son muy similares a los del grupo 2. Un sujeto sobre el 60% de aciertos, dos en el 50% y el cuarto en el 38%. No hay, pues, indicios de simetría.

2.4.-Entrenamiento (Todos los sujetos al entrenamiento del grupo 2M2C).

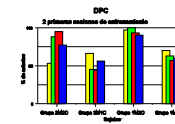
Tras 40 sesiones de entrenamiento diferente para cada grupo y dos pruebas de simetría (una al principio y otra al final del entrenamiento) todos los sujetos pasaron al entrenamiento prototípico de discriminación de la propia conducta que estamos utilizando en esta serie de trabajos. Es decir, todos los sujetos pasaron a recibir el entrenamiento del grupo 2M2C: dos teclas blancas en un primer momento y una roja y otra verde en el siguiente.

Analizamos con especial atención las primeras sesiones de esta nueva fase de cara a estudiar la forma en la que los sujetos de cada grupo se adaptaron a la nueva situación (figura 56). Los sujetos del grupo 2M2C, que no tenían nada nuevo a que adaptarse, siguieron la evolución que mostraron en las primeras 40 sesiones. Los sujetos A3 y A18 mantenían sus altos niveles de discriminación (85% y 90%, respectivamente). El sujeto A19 comienza a subir, situándose sobre el 70%, y el sujeto A1 sigue respondiendo a nivel de azar.

Los sujetos del grupo 2M1C (dos teclas blancas y una roja o una verde) promediaron un 50% de aciertos en las dos primeras sesiones de esta nueva fase. Destaca por encima el sujeto A8 con algo más del 60% y los sujetos A12 y A21 por debajo con apenas un 40% de respuestas correctas. El sujeto A23 acertó en la mitad de los ensayos (nivel de azar).

Los sujetos del grupo 1M2C (una tecla blanca y una roja y una verde) respondieron correctamente en más de nueve de cada diez ensayos. Es decir, mantuvieron el nivel de aciertos que ya exhibían en el entrenamiento al que fueron sometidos en la fase previa. El sujeto A6 consiguió un 97% de aciertos, el A13 un 100%, el A15 un 93% y, por último, el A17 un 90%.

El grupo 1M1C se movió en estas primeras sesiones en torno al 60% de aciertos. Esa puntuación obtuvieron los sujetos A5 y A24. Un poco por encima se situó el sujeto A4 y un poco por debajo el sujeto A9.

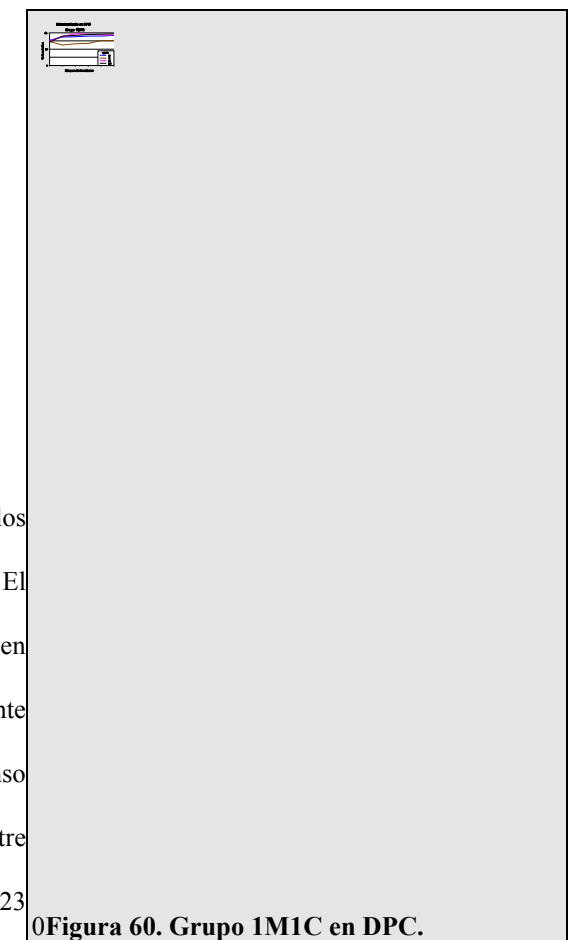
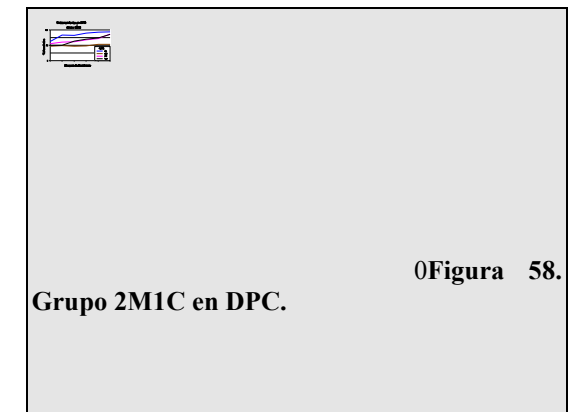
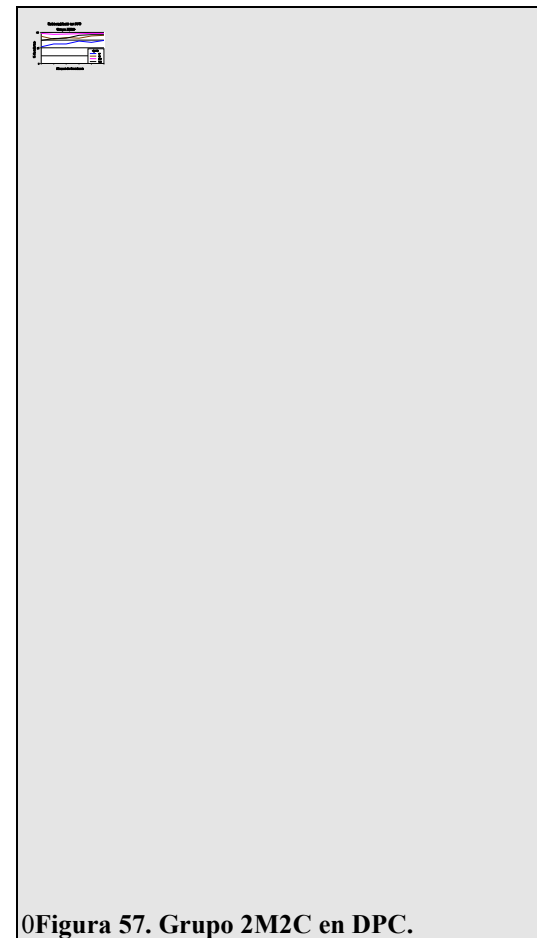


0Figura 56. Primeras sesiones de entrenamiento en DPC.

Veamos ahora la evolución de cada uno de los sujetos durante las 30 sesiones de que constó esta fase del experimento. Empecemos por los sujetos del grupo 2M2C (figura 57). El sujeto A18, que ya había mostrado anteriormente un muy alto nivel de discriminación, lo mantiene no bajando nunca del 95% de aciertos. El otro sujeto de este grupo que llegó a esta fase con un alto índice de aciertos (A3) se mostró un poco más irregular durante las primeras 15 sesiones de esta fase, pero se mantiene por encima del 90% de aciertos en las últimas 15 sesiones. La paloma A19 comenzó esta fase sobre el 70% de aciertos, se mantiene la mayor parte de las sesiones alrededor del 80% y en las últimas diez sesiones se sitúa en el 90%. El único sujeto de este grupo que en ningún momento dio muestras de haber aprendido la discriminación fue el sujeto A1. Comenzó esta fase respondiendo a nivel de azar y sólo en algunos momentos al final del entrenamiento se situó sobre el 70% de aciertos.



0Figura 59. Grupo 1M2C en DPC.



En la figura 58 podemos observar la ejecución de los sujetos del grupo 2M1C en esta fase de entrenamiento. El sujeto A8, que en las cinco primeras sesiones se mantiene en el 60% de aciertos, sube rápidamente al 80% en el siguiente bloque de cinco sesiones. A partir de este momento el ascenso fue más lento. Durante las últimas diez sesiones estuvo entre el 90 y el 95% de respuestas correctas. Los sujetos A21 y A23 sólo difieren en los dos primeros bloques de cinco sesiones, en los que el primero de ellos está ligeramente por encima. A partir de la sesión 15 su evolución es muy similar: 60% de aciertos en la sesión 15, 70% en la 20, 75% en la 25 y 85% en la sesión 30. Como en el grupo 2M2C,

sólo uno de los sujetos (en este caso el A12) no demostró haber aprendido la discriminación entrenada. Esta paloma en ningún momento alcanzó el 60% de respuestas correctas.

La actuación de los sujetos del grupo 1M2C (Figura 59) en esta fase es bien fácil de comentar: desde la primera a la última sesión todos los sujetos obtienen índices de discriminación muy altos. Tres de ellos (A6, A13 y A15) nunca bajan del 90% de aciertos. El otro sujeto (A17) nunca baja del 80%.

Todos los sujetos del grupo 1M1C (Figura 60) excepto uno (A5) mostraron una evolución semejante en el desarrollo de esta parte del trabajo. Los sujetos A4, A9 y A24 se situaron como promedio de las cinco primeras sesiones por encima del 70% (recordemos que en las dos primeras sesiones obtuvieron un 60% de aciertos). Con diez sesiones de entrenamiento ya estaban en el 85% de respuestas correctas, subiendo después más lentamente pero sin bajar ya del 90% de aciertos. Por contra, el sujeto A5 fluctuó durante las treinta sesiones que duró esta fase en torno al 70 de aciertos: en tres bloques de cinco sesiones estuvo por debajo de esta cifra y en los restantes tres bloques por encima.

Al realizar un ANOVA de una cola se encontraron diferencias significativas ($F=11,263$; $P=0,001$) al comparar los resultados de los grupos durante las primeras cinco sesiones de esta fase, pero no al comparar las últimas cinco sesiones ($F=0,919$; $P=0,461$). Analizando los datos en función del número de muestras (1M Vs 2M) también se encontraron diferencias al principio de la fase ($F=8,432$; $P=0,009$), pero no al final ($F=1,108$; $P=0,310$). Contemplando como factor el número de comparaciones (1C Vs 2C) los resultados fueron similares: hubo diferencias al principio ($F=11,756$; $P=0,004$), pero no al final ($F=1,693$; $P=0,214$).

En resumen, los grupos con dos comparaciones muestran un alto nivel de discriminación desde el principio (todos los sujetos del grupo 1M2C y la mitad del grupo 2M2C), mientras que los grupos con una única comparación se sitúan en niveles más bajos durante las primeras sesiones de esta fase (nivel más bajo en el grupo 2M1C que en el grupo 1M1C). Por otra parte, los grupos que en el entrenamiento previo sólo trabajaron con una tecla blanca iluminada (1M2C y 1M1C) se caracterizan por su homogeneidad: siete de los ocho sujetos que componen estos grupos obtuvieron resultados muy similares durante gran número de sesiones y terminaron

con un nivel asintótico prácticamente idéntico. Por contra, los grupos con las dos teclas blancas iluminadas en su anterior entrenamiento (2M2C y 2M1C) se caracterizan por la dispersión que presentan los datos de los sujetos que los componen: sus curvas de adquisición y su nivel asintótico varían claramente de un sujeto a otro.

2.5.- Tercera prueba de Simetría.

Como comentábamos en el procedimiento, la tercera prueba de simetría se realizó después de que todos los sujetos hubieran llevado a cabo 30 sesiones del entrenamiento que en la primera fase del experimento sólo habían recibido los sujetos del grupo 2M2C. Tal y como había pasado en las dos pruebas anteriores, las palomas daban las diez respuestas correspondientes a cada ensayo de prueba en la misma tecla. Este hecho lleva a que no haya diferencias en los resultados obtenidos teniendo en cuenta la primera respuesta, las cinco primeras o las diez primeras (Tabla 17). Nos centraremos en la descripción de lo sucedido con la primera respuesta de cada ensayo.

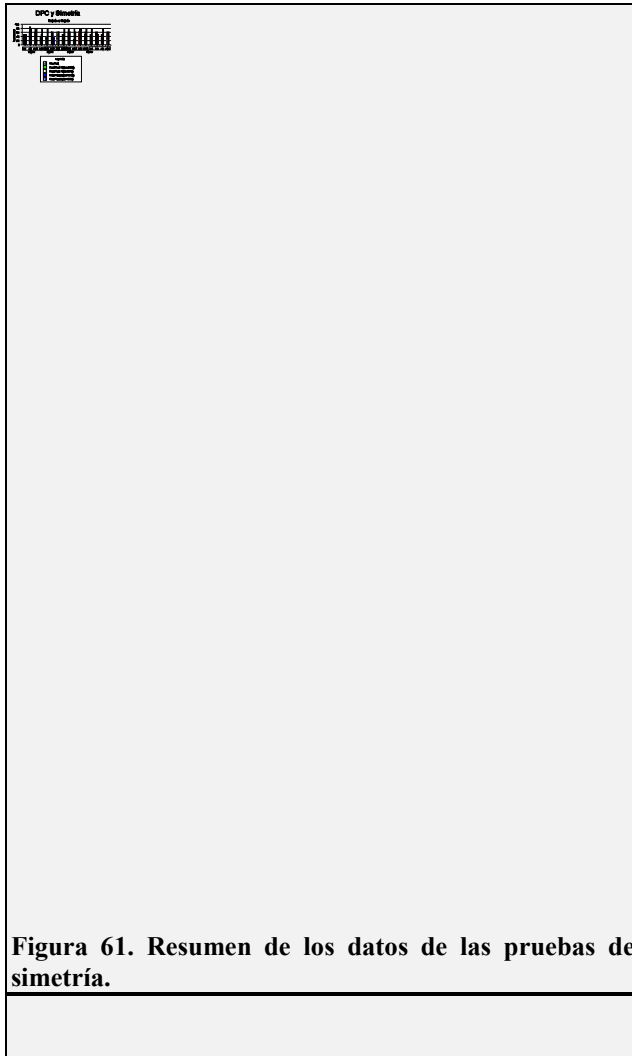
De las 16 palomas que formaban parte de este experimento, 13 de ellas acabaron el entrenamiento acertando en más de nueve de cada diez ensayos de la tarea de discriminación de su propia conducta. De estos 13 sujetos, nueve de ellos obtuvieron un índice del 75% o superior de respuestas correctas en los ensayos de simetría. Tres de estos nueve sujetos provenían del grupo 2M2C y dos sujetos de cada uno de los grupos restantes. Los otros cuatro sujetos “discriminadores” también se encontraron consistentemente por encima del nivel de azar, en concreto, los cuatro acertaron en un 63% de los ensayos. Agrupando a los 13 sujetos, la media en las pruebas de simetría se situaría por encima del 70% de respuestas correctas.

Por otra parte, tres palomas no alcanzaron en ningún momento un nivel de aciertos en el entrenamiento que nos permitiera decir sin dudas que habían aprendido a discriminar su propia conducta. El sujeto A1 (grupo 2M2C) se quedó en un 75% de aciertos, el sujeto A12 (grupo 2M1C) nunca pasó del nivel esperado por puro azar y el sujeto A5 (grupo 1M1C) también tuvo como techo el 75% de aciertos. En la prueba de simetría, los sujetos A1 y A5 repartieron sus respuestas de una manera completamente aleatoria (50% de aciertos). El sujeto A12 ni siquiera llegó a este nivel, se quedó en un 38% de respuestas correctas.

La figura 61 pretende ser un resumen de todo lo comentado en este experimento acerca de la relación entre discriminación de la propia conducta y simetría. En el eje de ordenadas hemos representado el porcentaje de aciertos en los ensayos destinados a evaluar la bidireccionalidad de las relaciones entrenadas. En el eje de abscisas aparecen cada uno de los sujetos que han participado en el presente estudio ordenados por grupo (los 4 primeros pertenecían al grupo 2M2C , etc...). Para cada uno de los sujetos tenemos tres columnas. Cada una de ellas representa el resultado obtenido en una prueba de simetría. La de color rojo representa la prueba realizada al comienzo del entrenamiento (prueba 1), la de color verde se refiere a la prueba que se llevó a cabo cuando los sujetos terminaron el entrenamiento propio de cada grupo (prueba 2) y la de color azul a la prueba que se realizó cuando todos los sujetos habían sido entrenados durante 30 sesiones con el procedimiento que en un principio sólo recibieron los sujetos del grupo 2M2C (prueba 3). A su vez, las barras pueden ser compactas o a cuadros. Esta distinción nos indica si, en el momento de llevar a cabo la prueba en cuestión, el sujeto discrimina, o no, adecuadamente (por encima del 85% de aciertos) su propia conducta.

Como es lógico, en la primera prueba todos los sujetos tienen un barra roja a cuadros, ya que, tras cinco sesiones de entrenamiento, ninguno de ellos actúa de manera diferente a como podríamos esperar que lo hiciera guiado por el azar.

En la segunda prueba (verde) dos sujetos del grupo 2M2C ya tenían un índice de aciertos superior al 85%. Se puede observar que también hemos utilizado barras compactas para los cuatro sujetos del grupo 1M2C. Esto está motivado por dos hechos. El primero es que en su condición particular (una tecla blanca y luego una roja y una verde) sus niveles de acierto eran muy altos. El segundo es que estos altos niveles (cercaos al 100% de aciertos) también aparecieron desde la primera sesión en que fueron sometidos a nuestro procedimiento estándar de discriminación de la propia conducta. Esto no sucedió con ninguno de los sujetos de los grupos 2M1C y 1M1C (barras a cuadros en la prueba 2). La última prueba de simetría (azul) presenta trece barras compactas y sólo tres a cuadros. Estas tres son las de los sujetos (A1, A12 y A5) que nunca obtuvieron un alto índice de discriminación en la tarea entrenada.



Comenzamos comentando los resultados obtenidos por los sujetos que no alcanzaron el criterio de logro en la fase de entrenamiento. El sujeto A1 nunca pasó del 50% de aciertos en las pruebas de simetría, situándose la media de las tres pruebas en algo más del 40%. Las palomas A12 y A5 mostraron una ejecución muy parecida entre ellos: sobre el 60% de aciertos en las dos primeras pruebas y más baja en la tercera. El sujeto A12 promedió un 54% y el A5 un 56%. Vemos, pues, que ninguno de estos sujetos dio muestras de bidireccionalidad.

Los sujetos A21 y A24 realizaron la tercera prueba de simetría después de haber alcanzado el 90% de aciertos en la tarea de discriminación de su propia conducta. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta última prueba no difirieron de los de las dos primeras, realizadas cuando aún no discriminaban. El sujeto A21 siempre se movió en torno al 60% de respuestas correctas. El sujeto A24 subió del 56% de media en las barras a cuadros a un 63% en la barra compacta.

Los once sujetos restantes muestran una importante característica común: todos ellos, en mayor o menor grado, aumentaron su índice de simetría cuando discriminaban su propia conducta en comparación con el obtenido cuando no lo hacían. El sujeto A3 pasó de un 62% a un 82% (alcanzó cerca del 90% en una prueba), el sujeto A18 subió desde un 62% a un 75%, el A19 de un 45% a un 75%, el A8 del 38% al 75%, el A23 del 50% al 75%, el A6 del 60% al 70% (el que menos de este grupo de sujetos), el A13 del 35% al 70%, el A15 de un 62% a un 75%, el A17 del 50% al 68%, el A4 del 47% al 75% y, por último, el sujeto A9 pasó del 50% cuando no discriminaba al 75% cuando sí lo hacía. Por término medio, estos sujetos mejoraron un 25% el nivel de bidireccionalidad en las relaciones después de haber aprendido la discriminación condicional.

En términos globales, al hacer un Análisis de Varianza de una cola para todas las condiciones de prueba se encontró que había diferencias significativas ($F=6,181$; $P=0,000=$). Con el Test de Tukey se comprobó que estas diferencias se daban al comparar los resultados obtenidos computando sólo la primera respuesta de cada prueba ($P=0,016$) y al comparar los resultados obtenidos computando las cinco primeras respuestas de cada prueba ($P=0,013$).

2.6.- Transferencia.

En la tabla 18 y la figura 62 podemos observar los resultados obtenidos por los grupos de transferencia positiva y de transferencia negativa en esta fase del experimento. El primer grupo estaba constituido por los sujetos A1, A18, A8, A23, A6, A15, A4 y A9. El segundo grupo lo estaba por los sujetos A3, A19, A12, A21,

A13, A17, A5 y A24. Estos dos grupos estaban igualados como promedio en el nivel de ejecución asintótico y en la velocidad de adquisición en las fases anteriores.

En la primera sesión de transferencia el grupo de transferencia positiva consiguió un 54% de aciertos, por un 49% del grupo de transferencia negativa. Ese primer día sólo dos de los 16 sujetos superaron el 60% de aciertos: uno era del grupo de transferencia positiva y el otro del grupo de transferencia negativa.

El 60% de aciertos también mostró ser una frontera difícil de superar como promedio de grupo. De hecho, sólo en cinco oportunidades (siempre el grupo de transferencia negativa) un grupo promedió un nivel de aciertos mayor que esta cifra. Tampoco se bajó nunca del 40% de aciertos como media de ninguno de los grupos. Estos datos nos indican que los sujetos trabajaron en esta fase, independientemente del grupo al que pertenecieran, con un nivel de aciertos esperable por azar. Durante las quince primeras sesiones de esta fase estos grupos obtuvieron prácticamente los mismo resultados. En la últimas sesiones el grupo de transferencia negativa estuvo un par de puntos por encima del grupo de transferencia positiva. Esto se debió a que en el grupo de transferencia negativa hubo dos sujetos (A19 y A24) que empezaron a dar muestras de dominar la nueva tarea, mientras que en el grupo de transferencia positiva sólo hubo uno (la paloma A18).

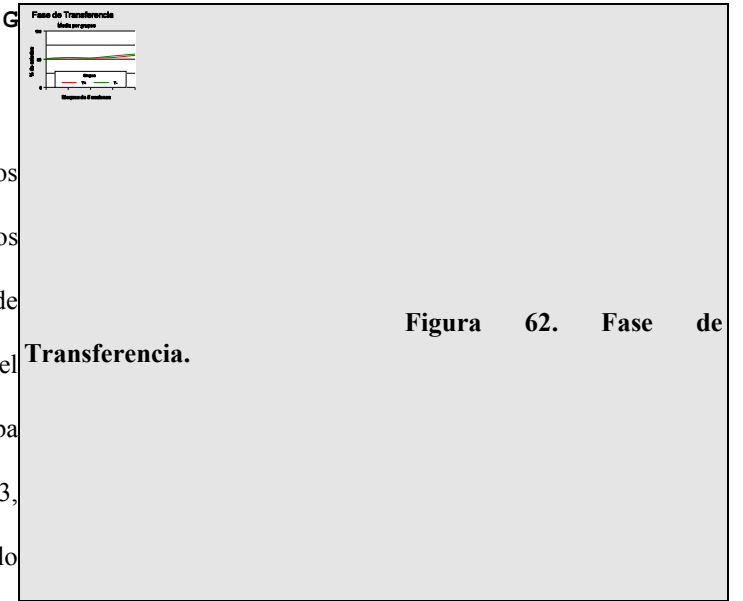


Figura 62. Fase de Transferencia.

3.-Discusión.

Como ha venido sucediendo en nuestros experimentos, las palomas utilizadas (y van más de 50 hasta ahora) en ellos son capaces de superar con éxito una tarea de discriminación condicional en la que la muestra esté generada por su propia conducta. De todos los sujetos entrenados, sólo tres de ellos no alcanzaron el 85% de aciertos. Dos se quedaron en el 70% y otro en el 55%.

Cuando los animales habían sido entrenados a etiquetar la conducta que acababan de realizar, eran capaces de utilizar posteriormente dichas etiquetas para guiar su comportamiento. Esta bidireccionalidad de las relaciones sólo aparecía después de que los sujetos hubieran aprendido la relación entrenada, no mostrándose en aquellos sujetos que no la hubieran aprendido aún. Aunque esta conclusión no se ve apoyada por la prueba de transferencia (donde no se encontraron diferencias entre los dos grupos) sí lo es fuertemente por las pruebas de simetría intercaladas con el entrenamiento.

El hecho de exigir cinco respuestas en lugar de una en la comparación correcta (y no sólo en la muestra) no parece influir ni en la velocidad de adquisición de la tarea ni en la aparición de simetría. Como ya comentábamos en el experimento 5, los sujetos no parecen aprovecharse de la posibilidad de realizar patrones de conducta diferenciales con las cinco respuestas que se les exige para pasar al siguiente componente. De nuevo resuelven estas situaciones (ensayos de entrenamiento, pruebas y transferencia) con ráfagas de picotazos a una tasa aproximada de 2 respuestas por segundo.

De las dos variables discriminativas que manejábamos, discriminar entre las muestras y discriminar entre las comparaciones, parece ser que esta última es más relevante para la aparición de la simetría. Como vimos en la primera fase con el grupo 1M2C, una vez que los sujetos habían aprendido la discriminación entrenada (con más rapidez que los sujetos del grupo 2M2C), también actuaban adecuadamente en las pruebas de simetría. Significaba esto que también serían capaces de discriminar su propia conducta de la manera estándar que veníamos utilizando a lo largo de todo este trabajo (entrenamiento del grupo 2M2C)? La respuesta claramente es sí. Enfrentados por primera vez a esta tarea estándar, los sujetos actuaban con un nivel de aciertos

cercano al 100%. Así, tener más de una opción a la hora de responder a la muestra en base a la posición izquierda-derecha no parece ser importante para la adquisición de la simetría. De hecho, los sujetos del grupo 1M2C aprendieron la discriminación en menos sesiones que los del grupo 2M2C. Con respecto a la mayor velocidad en la adquisición del grupo 1M2C, consideramos que pueden plantearse dos hipótesis alternativas. La primera de ellas sería que los sujetos del grupo 1M2C tendrían dos criterios en base a los cuales elegir posteriormente la opción correcta: la posición (derecha-izquierda) de la tecla iluminada (recordemos que sólo se iluminaba una tecla blanca) y la conducta realizada (responder a la derecha o responder a la izquierda). Este criterio conjunto ayudaría a los sujetos a aprender la tarea en menos sesiones. La segunda posibilidad sería que todas las discriminaciones realizadas con el procedimiento estándar de esta serie experimental son de “la última conducta realizada” antes de pasar a la presentación de los estímulos de comparación. Debido al hecho de que las palomas nunca picaron en la tecla apagada, la discriminación con el procedimiento del grupo 1M2C sería realmente la discriminación de “la única respuesta” realizada antes de pasar a las comparaciones. Con el procedimiento estándar un sujeto podía realizar ambas conductas (responder a la izquierda y responder a la derecha) y luego tener que elegir un color u otro en función del orden en que hubiera realizado dichas conductas. Del mismo modo, podía realizar sólo una conducta (p.e. responder a la izquierda) o ambas (p.e. responder a la derecha y luego a la izquierda) y tener que elegir la misma comparación (rojo) para ser reforzado. Este tipo de situación no se da nunca en los sujetos del grupo 1M2C. Si es una u otra de estas hipótesis (o incluso ambas) la explicación de porqué con este procedimiento los sujetos aprenden antes la discriminación, es algo que con nuestros datos actuales no podemos responder y que, por tanto, requiere una investigación más detallada al respecto.

Por otra parte, tener más de una opción (no sólo la correcta) a la hora de etiquetar sí parece tener gran importancia. Los sujetos (de los grupos 2M1C y 1M1C) que no podían equivocarse al elegir la comparación correcta (sólo ésta era presentada) no mostraban simetría, independientemente de que pudiesen o no equivocarse en un principio al responder en base a la posición. Estos datos van en la línea de los obtenidos por Gick y McGarry (1992) y Ross (1984, 1987 y 1989) sobre la importancia de la comparación incorrecta. Todos estos trabajos, aunque utilizando diferentes procedimientos, concuerdan a la hora de considerar que la aparición de

una sola tecla iluminada de rojo o verde no constituiría realmente un discriminativo. Es decir, el sujeto estaría aprendiendo que debe responder a la tecla que se ilumine (en rojo o verde) tras haber respondido a derecha o izquierda cuando ambas estaban iluminadas de blanco. Por tanto, los sujetos no tenían que realizar ninguna discriminación, y, como en los trabajos citados más arriba, esta ausencia de discriminación interfería con una posible transferencia posterior.

Si observamos, sin embargo, diferencias entre los grupos 2M1C y 1M1C con respecto a la velocidad con la que adquirirían con posterioridad el procedimiento discriminativo estándar (grupo 2M2C). En concreto, los sujetos en cuyo entrenamiento aparecían al principio las dos teclas iluminadas de blanco tardaron más que los sujetos en cuyo entrenamiento sólo aparecía la tecla blanca en la que era correcto responder. Estos datos, junto con los obtenidos al comparar los grupos 2M2C y 1M2C, indican que los procedimientos que implican la aparición de las dos teclas blancas hacen más difícil (por cualquiera de los dos motivos antes comentados) la discriminación que cuando aparece sólo la tecla blanca en la que hay que responder.

En definitiva, los sujetos que, tras realizar un determinada conducta, aprendían a elegir la comparación (etiqueta) correcta frente a otras que no lo eran, realmente no sólo aprendían esa relación conducta-etiqueta, sino que también aprendían la relación simétrica etiqueta-conducta. Al menos eso es lo que podemos concluir de los datos obtenidos a partir de las llamadas pruebas de bidireccionalidad o simetría (las dos teclas iluminadas de un mismo color: las dos rojas o las dos verdes).

CAPÍTULO IV: INFLUENCIA DEL HIPOCAMPO EN LA RELACIÓN ENTRE DISCRIMINACIÓN DE LA PROPIA CONDUCTA Y SIMETRÍA .

**IV.1.-EXPERIMENTO 8.
DISCRIMINACIÓN DE LA PROPIA CONDUCTA Y SIMETRÍA EN PALOMAS LESIONADAS EN EL HIPOCAMPO.**

El presente trabajo es de carácter psicofisiológico. Pretendemos estudiar la importancia del hipocampo en la aparición de simetría en palomas entrenadas para discriminar su propia conducta. Para ellos realizamos la misma preparación que en el experimento 5, pero con palomas con el hipocampo lesionado.

_____El descubrimiento de que las lesiones hipocampales producen amnesia anterógrada en humanos estimuló el interés por determinar el papel exacto que juega esta estructura en los procesos de aprendizaje. Se realizaron experimentos con animales de laboratorio a los que se les practicaron lesiones en el hipocampo. Cuando se evaluó la capacidad de aprendizaje de estos animales, se descubrió que eran perfectamente capaces de aprender nuevas tareas. Estos resultados (al margen de sorprender) llevaron a pensar que el hipocampo cumplía funciones diferentes en los humanos con respecto a otras especies.

Analizando los procedimientos usados en esos estudios, se pudo comprobar que las tareas de los procedimientos sólo exigían respuestas simples ante estímulos. Los investigadores han desarrollado otras tareas que requieren aprendizaje relacionales, y en este tipo de tareas los animales de laboratorio con lesiones hipocampales muestran déficit de memoria, como los humanos (Olton y Samuelson, 1976).

Aunque aparecen algunas diferencias, el hipocampo (Hp) y el área hipocampal (APH) de la paloma se considera homólogo funcionalmente al Hp de los mamíferos. (Bingman, 1993; Casini, Bingman y Bagnoli, 1986; Krayniak y Siegel; 1978). En el nivel funcional, por ejemplo, el daño en el hipocampo de humanos, monos y ratas empeora la ejecución en una variedad de tareas de aprendizaje espacial (Colombo, Swain, Harper y Alsop, 1997; Squire, 1992). Lo mismo sucede con las palomas, cuando se les lesiona el Hp-APH se ve alterada su conducta espacial, sobre todo su habilidad de identificación del hogar (Bingman, 1993; Bingman, Bagnoli, Ioale & Casini, 1984).

Con todo, tal y como indican diversos autores (Bunsey y Eichenbaum, 1996; Eichenbaum, Otto y Cohen, 1994; Hodges, Nelson, Virley, Kershaw y Sinden, 1997), la estructura hipocampal parece jugar un papel especialmente relevante en el aprendizaje relacional. Los sujetos con este tipo de lesión pueden aprender una tarea sin apenas diferencias en comparación con sujetos intactos, pero en cuanto se les pide que *transfieran* (demuestren aprendizaje relacional) lo aprendido a una nueva tarea es cuando muestran sus carencias. Por ejemplo, Berger y Orr (1983) observaron que las lesiones hipocampales alteraban la inversión de una tarea a otra tarea diferente dentro del condicionamiento clásico. En la primera tarea se les presentaba a los conejos tonos de dos frecuencias diferentes, y solamente uno de ellos (el EC+) iba seguido por el soplo de aire (EI). El EC- se presentaba solo. Berger y Orr hallaron que las lesiones hipocampales no tenían ningún efecto sobre la adquisición de la discriminación; pero cuando invertían el significado de los dos estímulos, y se convertía el antiguo EC+ en el EC-, y viceversa, los animales lesionados tardaban más del triple de tiempo en cambiar sus patrones de respuesta que los sujetos de un grupo control no lesionado.

Nuestro procedimiento comparte con el de Berger y Orr (1983) el hecho de llevar a cabo un entrenamiento y luego hacer una inversión. En el de estos autores la inversión era de EC+ a EC- (y viceversa) y en el nuestro es de muestra a comparación (y viceversa). Aprenderán las palomas lesionadas en el hipocampo la tarea de discriminación?. Mostrarán aprendizaje relacional obteniendo resultados positivos en la prueba de simetría?.

1.-Método.

1.1.-Sujetos.

Trabajamos con cuatro palomas experimentalmente ingenuas mantenidas al 80% de su peso “*ad libitum*” a las que se les practicó una lesión en el hipocampo.

1.2.-Aparatos.

Se usaron cuatro cámaras para el condicionamiento de aves.

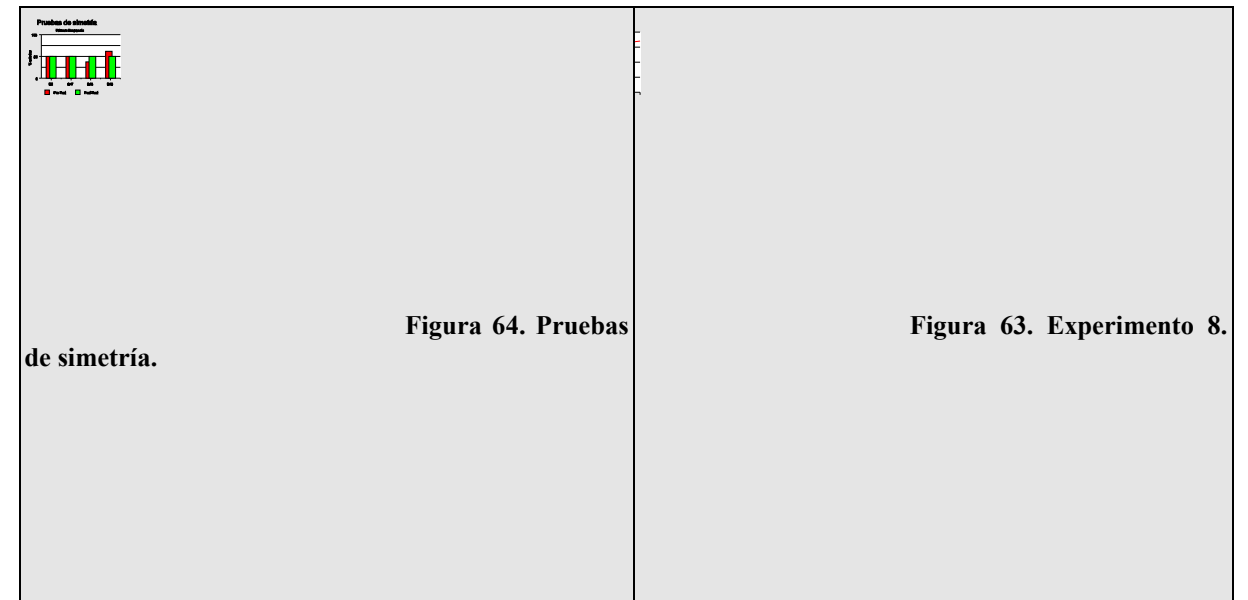
1.3.-Procedimiento.

El procedimiento fue el mismo que en el experimento 5. Realizamos un entrenamiento de discriminación de la propia conducta en el que los sujetos debían dar cinco respuestas consecutivas en la adecuada tecla iluminada de blanco y posteriormente un picotazo en la comparación correcta (roja o verde).

También se llevaron a cabo pruebas de simetría con ambas teclas iluminadas del mismo color (rojo o verde) al principio y al final del entrenamiento en discriminación de la propia conducta.

Por último, se pasó a la fase de transferencia, dividiendo a los sujetos en dos grupos: transferencia positiva y transferencia negativa.

2.-Resultados. El entrenamiento de la primera fase constó de 70 sesiones (ver tabla 19 y figura 63). Durante la primera decena de ellas los sujetos actuaron como promedio a un nivel que no se



diferenciaba del esperable por azar (50% de aciertos). Cuando llevábamos 20 sesiones se superó el 60% de respuestas correctas y cuando llegamos a las 30 sesiones se superó el 70%. A partir de aquí el progreso fue más lento. Al final del entrenamiento el promedio del grupo fue superior al 85% de aciertos en la tarea de discriminación de su propia conducta.

Entre las pruebas de bidireccionalidad realizadas al principio y al final de la fase de entrenamiento (tabla 20 y figura 64) no se encontraron diferencias ($T=1,24$; $P=0,235$). Si tomamos sólo la primera respuesta dada en cada uno de los ensayos esa diferencia es nula: 50% de aciertos en el pre-test y 50% de aciertos en el post-test como promedio del grupo. Los sujetos S6 y S17 se sitúan justamente en ese nivel. Los sujetos S18 y S19 también están en la mitad de aciertos en el post-test, puntuando un poco por encima en el pre-test este último y un poco por debajo el primero de ellos.

Si analizamos las cinco primeras respuestas de cada ensayo de prueba vemos que tampoco encontramos diferencias. Por término medio, tanto en el pre-test como en el post-test aciertan en el 45% de los casos. Un poco por debajo de este nivel se mueven los sujetos S6 y S17 y un poco por encima los sujetos S18 y S19.

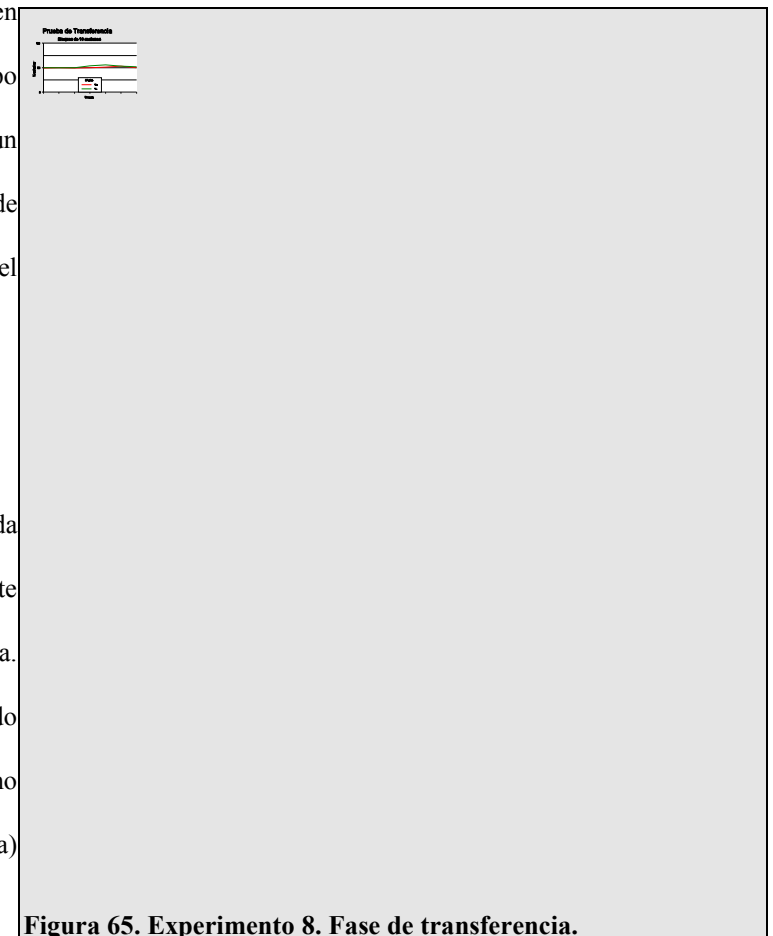
En el total de respuestas (10) a cada ensayo se observa que el porcentaje de respuestas correctas desciende levemente al final del entrenamiento en comparación con las obtenidas al principio del mismo. Se pasa de un 47% a un 43% de aciertos. Los sujetos S6 y S17 están en ambos casos por debajo del 50%, el sujeto S18 está en las dos medidas por encima de este nivel, mientras que el S19 pasa de estar por encima en el pre-test a estar por debajo en el post-test.

Como podemos ver en la tabla 21 y la gráfica 65, en la prueba de transferencia ambos grupos (el de transferencia positiva y el de transferencia negativa) partieron de un nivel de aciertos del 50% y prácticamente no lo superaron hasta el final de esta fase y del experimento. No se encontraron diferencias significativas ($T=0,53$; $P=0,65$) entre el promedio del índice de aciertos de los sujetos de transferencia positiva y de transferencia negativa durante las 15 primeras sesiones. Del mismo modo, tampoco se encontraron diferencias ($T=0,59$; $P=0,67$) al comparar las 15 últimas sesiones.

Ninguno de los sujetos difirió en exceso del resto. Los dos sujetos del grupo de transferencia negativa estuvieron un poco por encima (en cuanto al índice de respuestas correctas) de los sujetos del grupo de transferencia positiva.

3.-Discusión.

Los sujetos con el hipocampo dañado han demostrado ser perfectamente capaces de discriminar su propia conducta. Nos informaban (etiquetando correctamente) de lo que habían hecho (responder a la derecha o a la izquierda)



tan bien como lo hicieron las palomas sin lesionar usadas en experimentos anteriores. La única diferencia apreciable fue que las palomas con el hipocampo lesionado aprendieron la discriminación a un ritmo un poco más lento.

Sin embargo, y a pesar de haber adquirido esta habilidad, no superaron las pruebas de simetría. Tanto en la prueba de bidireccionalidad como en la de transferencia los resultados fueron negativos. Las palomas con lesiones en el hipocampo no eran capaces de usar las etiquetas que habían aprendido para guiar su conducta en una nueva situación en la que las necesitaban.

Parecer ser, pues, que el hipocampo juega en las palomas un papel clave en la emergencia de simetría.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN GENERAL.

1.- Discriminación de la propia conducta?.

***“Que tu mano izquierda no sepa lo que hace tu mano derecha”.* La Biblia.**

Uno de los objetivos centrales que ha guiado nuestro estudio fue trabajar con una tarea en la que la propia conducta del sujeto fuese la muestra (estímulo condicional) en base a la cual una comparación (estímulo discriminativo) fuese, o no, correcta. A pesar de la ya mencionada evidencia existente en la literatura sobre la plausibilidad de este tipo de experimento y en la que se ha comprobado la manera en que diferentes componentes de la propia conducta (duración y necesidad de la misma, tiempo entre respuestas, número de respuestas, etc...) podían ocupar el lugar de la muestra en un procedimiento de discriminación condicional, algunos autores seguían hasta hace bien poco mostrándose reacios a esta posibilidad. El propio Sidman (1994, p. 377) afirmaba, comentando la posibilidad de que las respuestas entraran a formar parte de las clases de equivalencia, que la única forma para un experimentador de asegurar una ocurrencia fiable de respuestas particulares en determinados momentos es situar estas respuestas bajo control discriminativo por eventos del ambiente EXTERNO. El problema entonces sería el siguiente: no podríamos estar seguros de que la elección del sujeto entre las diferentes comparaciones esté bajo el control directo de las respuestas definidas o de los estímulos que las controlan, ya que estos podrían tomar el lugar o sumarse a las respuestas como muestras efectivas. En definitiva, con este tipo de preparación, nunca podríamos estar seguros de que una respuesta y no su estímulo controlador funcionara realmente como muestra.

Una páginas más adelante (Sidman, 1994; p. 469), el propio autor, comentando el trabajo de Manabe y Kawashima (1993) cambia su opinión al respecto y apunta el elemento clave que han de tener los estudios que verdaderamente trabajen con este tipo de discriminación: permitir la flexibilidad en la respuesta definida a cada

estímulo. De lo que se trata es de presentar una situación estimular (p.e. dos teclas iluminadas de blanco) que controle la aparición de más de una respuesta (p.e. responder a la izquierda o responder a la derecha). De esta manera, la única fuente de discriminación que tendrá el sujeto para elegir la comparación correcta será su conducta previa, ya que el estímulo controlador es el mismo en todos los casos.

En nuestro procedimiento estándar ¿qué otra fuente de discriminación tiene el sujeto aparte de su conducta diferencial a derecha o izquierda? en base a qué otro evento podría aprender qué comparación es la correcta en un determinado ensayo?. Desde nuestro punto de vista, y siguiendo el corolario de Sherlock Holmes: “una vez eliminado lo imposible, lo que resta, aunque improbable, debe ser cierto”. Si sólo hay una fuente de discriminación disponible (la propia conducta del sujeto) y éste es capaz de aprender la tarea, es que el sujeto está discriminando su propia conducta.

Siguiendo con esta reflexión, podemos definir un evento como discriminativo cuando correlaciona con la relación entre otros eventos. Lo más tradicional es hablar de un estímulo discriminativo que correlaciona con la relación existente entre una respuesta y un reforzador. A raíz de esa correlación, se observa que la conducta del sujeto queda bajo control del discriminativo en el sentido de que su conducta será diferente en función del discriminativo que esté presente.

La relación controlada no tiene porqué ser entre dos elementos (respuesta y reforzador). De hecho, el estímulo condicional o muestra no es más que un discriminativo que correlaciona con la relación existente entre tres elementos (discriminativo o comparación, respuesta y reforzador). **Si controlamos que sólo haya un evento que correlaciona con dicha relación, y observamos que la conducta del sujeto covaría con él, no nos queda más remedio que aceptar que el sujeto está discriminando ese evento.**

Por ejemplo, si cuando una luz está iluminada de rojo las respuestas de un sujeto son reforzadas y cuando está en verde no lo son, y observamos que se acaba respondiendo en rojo y no en verde, concluiríamos que el sujeto discrimina entre ambos colores.

Si el (único) evento que correlaciona con la elección de una comparación (y su posterior reforzamiento) es una conducta previa del propio sujeto, y éste aprende a responder diferencialmente tras haber realizado cada uno de los valores de dicha conducta, tendríamos que concluir que está discriminando su propia conducta.

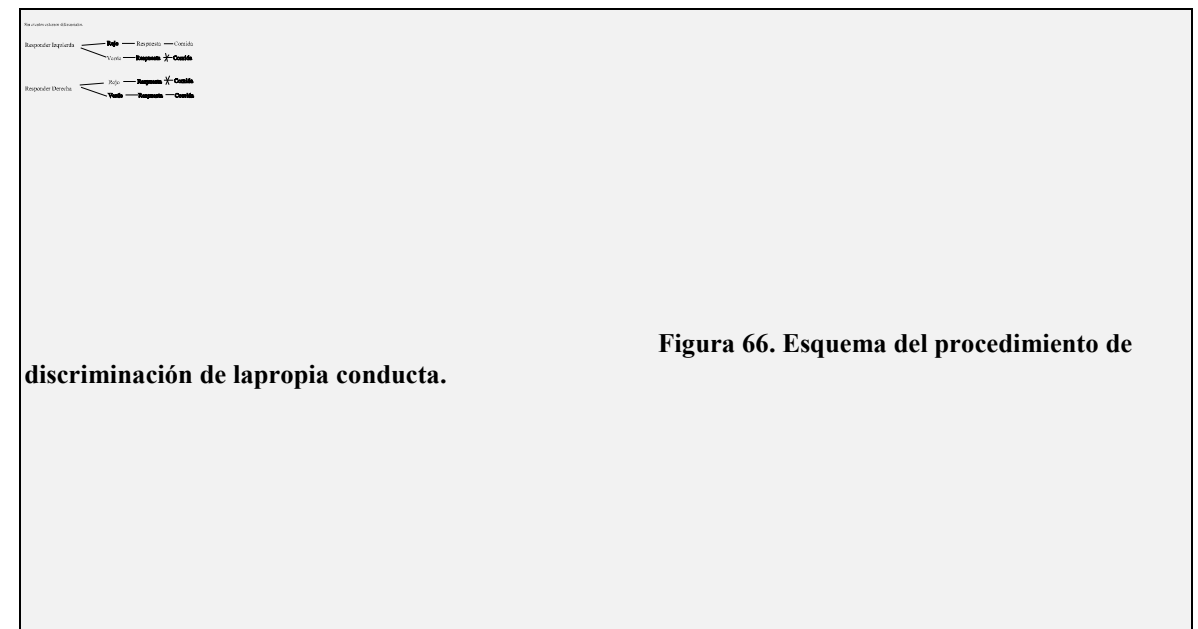
A tal efecto, existen numerosos ejemplos en la bibliografía. Por ejemplo, el sujeto puede responder a un programa de tasa alta (TA) o a uno de tasa baja (TB). Tras TA, elegir rojo es reforzado. Tras TB, elegir verde es reforzado. Si el sujeto aprende esta discriminación, está ejecutando una discriminación de su propia conducta, en concreto, la **dimensión** sería temporal (“tarda poco o mucho en responder X veces”).

En otro procedimiento, un sujeto puede ser entrenado a elegir rojo tras realizar un programa de RF100, y a elegir verde tras realizar un programa de RF 5. La discriminación de su propia conducta, en esta caso, se daría dentro de una dimensión de cantidad (similar razonamiento sería válido para el caso del procedimiento go-no go).

Supongamos que un sujeto puede responder a la derecha o a la izquierda (sin que exista ningún evento EXTERNO que le indique qué opción es correcta en cada caso). Supongamos que tras responder a la derecha y elegir verde es reforzado, y tras responder izquierda y elegir rojo también lo es. Supongamos que el sujeto aprende la discriminación y selecciona los colores sólo cuando es apropiado. Cuál es la base de su elección?. Qué ha aprendido a discriminar?. Si nos atenemos a la definición del principio y consideramos que únicamente su conducta de responder a la derecha o a la izquierda (como lo podría ser levantar nuestra mano izquierda o nuestra mano derecha) correlaciona con el posterior papel como discriminativo o delta de los diferentes colores (figura 66), tendremos que concluir que **el sujeto está discriminando su propia conducta, en concreto diferentes valores de esta conducta en la dimensión espacial** (como en los anteriores ejemplos lo fue temporal, de cantidad, etc.).

Por lo que acabamos de comentar, la propia conducta del sujeto puede ser el evento discriminativo que controle sus posteriores conductas. Cuando es el *único* evento que permite al sujeto realizar una adecuada elección entre las comparaciones, no cabe duda de que es el evento discriminado. Pero además, a tenor de lo obtenido en nuestros estudios, podemos afirmar que no es necesario que sea el único evento a discriminar. De hecho, en el experimento 7 de nuestra serie podemos encontrar cierta similitud funcional con el trabajo de Reynolds (1961). Este autor llevó a cabo un experimento en el cual dos palomas fueron reforzadas por picotear siempre que un estímulo compuesto, que consistía en un triángulo blanco sobre fondo rojo, se proyectara sobre la tecla de respuesta. Después se registró la tasa de respuesta para cada sujeto cuando el triángulo blanco y el fondo rojo se presentaban por separado. Encontró que una paloma respondía preferentemente ante el fondo rojo y la otra lo hacía ante el triángulo blanco. En el grupo 1M2C de nuestro experimento 7, los sujetos se encontraban con un evento compuesto a discriminar. En concreto, se componía de un estímulo EXTERNO (localización de una tecla iluminada de blanco) y de una respuesta llevada a cabo por el sujeto (responder en un lado u otro). Cuando pasaron al entrenamiento del grupo 2M2C, se encontraron con que sólo aparecía un componente de los dos que antes les permitían responder exitosamente a las comparaciones: sólo podían guiarse por la discriminación de su propia conducta. Y lo hacían bien. Las cuatro palomas de este grupo actuaron sin prácticamente cometer fallos cuando pasaron a esta situación. Aunque habría sido necesario evaluar también lo que sucedía cuando sólo la discriminación del evento EXTERNO hubiera estado disponible, los datos parecen indicar que, en cierto sentido, la discriminación de la propia conducta ensombreció a la discriminación del evento EXTERNO.

La discriminación de la propia conducta es funcional y empíricamente posible. Incluso si entra en competencia con una discriminación de tipo exteroceptivo, su capacidad de controlar la elección de la comparación correcta no se resiente. Estos datos ya de por sí nos indican que nos hayamos ante un fenómeno fuerte y consistente. Pero podemos ir más allá y afirmar que la conducta como evento a discriminar juega un papel importante tanto en aquellas situaciones en las que no son procedimentalmente necesarias como, incluso, si se trata de evitar su aparición. Comentábamos en el experimento anterior la posibilidad de utilizar un grupo control para evaluar independientemente la capacidad de las palomas de guiarse por un evento EXTERNO (tecla



iluminada) después de haberlo hecho por un evento compuesto (tecla iluminada y conducta realizada). Eso es precisamente lo que intentamos con el procedimiento de DRO en la primera fase del experimento 6 de nuestra serie. En esta situación la presentación de una tecla blanca (a la que *no había que responder*) indicaba que elegir rojo llevaba a la comida. Recordemos que en estas circunstancias, una paloma mostró conductas claramente diferenciales ante las muestras. Y recordemos también que dicha paloma fue la única que mostró evidencia de simetría tras este entrenamiento y que fue la más rápida en adquirir la discriminación de la propia conducta que se le requirió en la siguiente fase del experimento. Vemos, por tanto, que aunque no se dise e explícitamente e

incluso se trate de impedir, al menos en algunos casos, la propia conducta del sujeto puede jugar un papel importante en las tareas de discriminación condicional.

2.- Simetría?.

Quizás la existencia de una respuesta dependa solamente de que se haga la pregunta adecuada. Robert Duncan.

De los dos tipos de prueba destinadas a evaluar la posible emergencia de relaciones bidireccionales, una de ellas ha demostrado ser más acertada que la otra.

La prueba que nos ha dado peores resultados es probablemente la más ortodoxa. El tipo de ensayo que usamos en las pruebas de transferencia invertía exactamente las muestras y comparaciones de la relación entrenada. Si durante la fase de entrenamiento presentábamos primero las dos teclas blancas y después una roja y una verde (aleatorizadas en cuanto a la posición), durante la fase de prueba presentábamos una tecla roja y una verde (posición aleatorizada) y luego las dos teclas blancas. Los resultados obtenidos utilizando este procedimiento de prueba no han sido excesivamente convincentes, ya que sólo en el experimento 5 de nuestra serie pudimos observar una ejecución diferente de un grupo de transferencia positiva en comparación con uno de transferencia negativa, y eso debido exclusivamente a la influencia de dos de los cinco sujetos. Con todo, consideramos que este modo de evaluar la simetría no es contraproducente en sí mismo, sino en la manera en la que nosotros lo hemos usado. El problema fundamental aquí podría ser la separación tajante entre fases de entrenamiento y prueba. Mientras que las pruebas con las dos teclas iluminadas del mismo color (ambas de rojo o ambas de verde) se realizaban intercaladas con los ensayos de prueba, los ensayos que denominamos de transferencia se realizaban en una fase distinta. Esta segunda opción ha sido criticada (de Rose, 1996) debido a que no garantiza la adecuada ejecución de línea base necesaria para la aparición de una relación simétrica a la entrenada.

La tarea utilizada para evaluar la simetría que mejores resultados nos ha dado es, quizás, relativamente novedosa y puede requerir por ello un análisis más detallado. Estamos realmente evaluando simetría con este procedimiento de prueba?. Funcional y conceptualmente consideramos que sí. En el entrenamiento la localización de la respuesta del sujeto controla el color correcto, y en la prueba el color controla la localización de la respuesta del sujeto. Si lo evaluamos desde un punto de vista procedimental, tendríamos que comparar nuestra tarea con el criterio estándar propuesto por Sidman y Tailby (1982) para la evaluación de la simetría como una de las propiedades definitorias de la equivalencia (figura 67).



Figura 67. Evaluación de nuestro procedimiento de prueba.

En nuestro procedimiento de entrenamiento, la muestra A1 (responder a la izquierda) controlaba la elección de B1 (rojo) frente a B2 (verde). En la evaluación de simetría, observamos como la presentación de B1 (rojo) hace que el sujeto elija A1 (responder a la izquierda) frente a A2 (responder a la derecha). Nuestro procedimiento, por tanto, al margen de servir para evaluar la bidireccionalidad de la relación entrenada, nos

permite sortear una de las trabas que más puede llevar a que la simetría quede enmascarada: la confusión localización-función de los eventos involucrados en la relación.

3.- Relación entre DPC y simetría?

**Uno de los hecho más sorprendentes acerca del autoconocimiento es que puede carecerse de él.
*Skinner (1953).***

A lo largo de los ocho experimentos que completan nuestra serie, hemos trabajado con un total de sesenta y cuatro sujetos. Únicamente tres de esos sesenta y cuatro no mostraron nunca una adecuada ejecución en la tarea de discriminación de su propia conducta: uno se quedó en el cincuenta y cinco por ciento de aciertos y otros dos llegaron hasta el setenta y cinco por ciento. Todos los demás sobrepasaron nuestro criterio de corte, es decir, su nivel asintótico estuvo por encima del ochenta y cinco por ciento de aciertos.

A pesar de conseguir elevados índices de acierto en la tarea de discriminación, no todos los sujetos mostraron la emergencia de relaciones simétricas a las entrenadas. Sólo si se daban determinadas características en la preparación experimental, se desarrollaban tales relaciones bidireccionales. En concreto, los elementos que compartían las palomas que mostraron simetría fueron los siguientes: que la tarea fuese de discriminación de su propia conducta, que dicha conducta consistiese en cinco respuestas consecutivas en una determinada localización, que apareciesen las dos comparaciones en cada ensayo y que no estuviesen da adas en el hipocampo. Si no se daba este conjunto completo de circunstancias, las palomas no mostraban indicios de emergencia de las relaciones simétricas a las entrenadas.

De los sesenta y cuatro sujetos de nuestro estudio, hubo treinta (las palomas de los experimentos 5, 6 y 7) que, en la totalidad o en parte de su entrenamiento, cumplieron todos estos requisitos. De estos treinta sujetos, sólo tres no alcanzaron el criterio que nos permitiera decir que habían aprendido la tarea. Además, los resultados en las pruebas de simetría de estos tres sujetos nunca superaron el cincuenta por ciento de aciertos.

Los otros veintisiete sujetos superaron el ochenta y cinco por ciento de aciertos en la tarea entrenada. Sólo uno de ellos mostró un nivel de simetría del cincuenta por ciento. Las demás palomas obtuvieron resultados comprendidos entre el sesenta y tres y el ochenta y ocho por ciento. La moda entre estos sujetos estuvo en el setenta y cinco por ciento de aciertos en los ensayos destinados a evaluar la emergencia de simetría, en concreto, catorce palomas obtuvieron este índice. Adicionalmente, una vez superado el criterio de corte (85% de aciertos) que tomamos para afirmar si un a paloma había aprendido la discriminación entrenada, no se encuentra que el nivel de simetría aumente conforme lo hace el nivel de discriminación de su propia conducta.

En definitiva, las palomas que fueron entrenadas en una tarea de discriminación condicional con su propia conducta como estímulo de muestra y con dos comparaciones (una positiva y otra negativa) presentes en cada ensayo, desarrollaron relaciones simétricas a las entrenadas. Cuando eran entrenadas usando este procedimiento, exclusivo de un medio social convencional, aprendían a etiquetar acertadamente sus respuestas anteriores y a que dichas etiquetas evocaran la emisión de la respuesta correspondiente.

4.-Importancia de la localización de las teclas.

Los estímulos realmente controladores en el procedimiento de discriminación estándar condicional pueden incluir tanto las muestras y comparaciones preparadas por el experimentador como la localización (tecla) donde estos estímulos aparecen. Esta sugerencia fue confirmada por Constantine (1981), Iversen, Sidman y Carrigan (1986), Sidman (1992) y más recientemente por Barros et al. (1996) y Lionello y Urcuioli (1998). Para los sujetos, un estímulo en la tecla central puede ser diferente cuando aparece en otra tecla, de hecho, es necesario un proceso de abstracción (control discriminativo por componentes, no por objetos) para considerarlos iguales.

Si las localizaciones fijas llegan a controlar los rasgos de muestra y comparación, entonces en la usual prueba de simetría, que necesariamente cambia la localización de los estímulos junto con su función como muestra o comparación, no puede ser posible encontrar resultados positivos. P.e., si la muestra no es vertical sino vertical en el centro, entonces una prueba que presente vertical en otra tecla está borrando un rasgo crítico de la muestra, no sería correcto decir que la muestra está siendo probada como comparación. Bajo estas

circunstancias no sería válido llamarlo prueba de simetría; para el sujeto, los estímulos relevantes en la prueba no serían los mismos que durante el entrenamiento en discriminación condicional. Este problema no existe en la prueba de transitividad, en la que la muestra y la comparación mantienen la misma posición que en la línea base (Hayes, 1989). De hecho, existen más trabajos en la literatura que obtengan resultados positivos en las pruebas de transitividad que en las de simetría (ver p.e. Kuno et al, 1994; Yamamoto et al, 1995).

Una prueba válida de simetría, por tanto, debe asegurar que los estímulos controladores para el sujeto son los especificados por el experimentador. Los intentos de probar simetría en discriminaciones condicionales con sujetos no humanos deben evitar la práctica usual de correlacionar la función del estímulo con su localización. Los procedimientos de entrenamiento y prueba deben, por tanto, presentar la muestra y las comparaciones igual de frecuentemente en las distintas localizaciones. Éste sería el caso de nuestro procedimiento, en el cual el sujeto responde en las mismas localizaciones tanto en el momento de las muestras como en el de las comparaciones.

5.- Importancia del número de respuestas.

Comparando los resultados obtenidos en los cuatro primeros experimentos con los de los experimentos 5 y 7 (además de la última fase del experimento 6), podemos observar la importancia que, para la aparición de simetría, tiene el número de respuestas requeridas a la muestra. En ambos casos, con 1 y con 5 respuestas a derecha o izquierda, los sujetos acababan actuando correctamente en la tarea de discriminación de su propia conducta sin diferencias aparentes en cuanto a velocidad de adquisición. Sin embargo, sólo cuando el número de respuestas que debían efectuar para que aparecieran las muestras se subió a cinco, el nivel de aciertos en la prueba de simetría obtenido fue superior al esperado por azar. No se observó que los sujetos tardaran más en responder al blanco-derecha que al blanco-izquierda (ni viceversa) ni que se realizara alguna pauta de aceleración o espaciamiento entre las respuestas diferente en estos mismos casos. Según nuestros datos, el factor clave parece ser el mayor tiempo dedicado a la conducta a discriminar. También podría ser relevante el dato complementario a éste: lo que se consigue exigiendo cinco respuestas consecutivas (en lugar de sólo una)

en la localización correcta para que aparezcan las comparaciones es aumentar la distancia temporal existente entre la realización de la conducta “no correcta” en un ensayo dado y el momento de la elección.

La discriminabilidad de las conductas también podría estar jugando su papel. Cabe la posibilidad de que en un principio sea necesario hacer discriminar (e incluso evaluar y/o reforzar la simetría) al sujeto entre conductas más diferentes entre sí para luego ir diluyendo esas diferencias y que la conducta diferencial realizada por el sujeto sea mínima y/o privada.

No obstante, como comentamos anteriormente, es éste un punto que necesitará más investigación.

6.- Importancia de solicitar la respuesta.

Tal y como se desprende de la comparación entre los resultados obtenidos en el experimento 6 y en el grupo 1M2C del experimento 7, el hecho de que el procedimiento exija respuestas explícitas para que aparezcan las comparaciones no sólo aumenta el nivel de discriminación de los sujetos (Eckerman y otros, 1968; Maki y otros, 1977), sino que favorece la emergencia de simetría en las relaciones entrenadas.

Del mismo modo, vimos que sólo el sujeto del experimento 6 que desarrolló respuestas diferenciales a la muestra (a pesar de no ser requeridas por las especificaciones procedimentales) mostró la aparición de relaciones bidireccionales.

Recordemos que una de las características definitorias de las clases de equivalencia (y de la simetría como clave para su desarrollo) es que aparecen relaciones que no han sido explícitamente entrenadas. De dónde vienen estas relaciones? .La hipótesis del “*Naming*” (p.e. Lowe, 1986) afirmaba que las relaciones *emergían* durante el entrenamiento de una discriminación condicional si, y sólo si, los sujetos etiquetaban (realizaban conducta diferencial ante) las muestras. Dando un paso más hacia la comprensión del fenómeno, Sidman (1990) se preguntaba de dónde *emergen* esas etiquetas?. Desde nuestro punto de vista, en cierta medida podría ser inevitable que aparecieran estas conductas diferenciales, pero que su potencial papel en el desarrollo de

relaciones bidireccionales sólo puede hacerse patente en un medio social que exponga al sujeto a un muy determinado tipo de situación ambiental. Este ámbito social que proporcionaría al sujeto este tipo de entrenamiento, también se vería favorecido por tener un miembro más con esta especial habilidad.

7.- Importancia de la presencia de la comparación y/o la muestra incorrecta.

En este apartado seguimos describiendo la situación ambiental especial generada por el ámbito social de la que hablábamos antes.

En el experimento 7 se pudo observar la necesidad de dar al sujeto la posibilidad de equivocarse durante el entrenamiento. Era necesaria la presentación de la comparación incorrecta para la ulterior demostración de simetría en los ensayos de prueba. Sólo los sujetos que aprendieron las discriminaciones de los grupos 2M2C y 1M2C del experimento 7 desarrollaron respuestas coherentes con las relaciones simétricas a las entrenadas. No sucedió esto con los sujetos de los grupos 2M1C y 1M1C (que no se enfrentaron nunca con la comparación incorrecta de cada ensayo en cuestión).

En los procedimientos de discriminación secuencial a los sujetos sólo se les presenta un comparación. Pero, a diferencia de lo que sucede en nuestros grupos 2M1C y 1M1C, esta comparación a veces es la correcta y otras veces es la incorrecta. De esta manera, en algunos ensayos deben responder a la comparación que se les presenta y otras veces no. Como se ve, los sujetos están sometidos a un procedimiento de discriminación. No podemos decir lo mismo en nuestro caso. Aquí sólo aparece una comparación, pero es siempre la correcta y, por tanto, el sujeto siempre debe responder ante ella. La estrategia utilizada para conseguir el reforzador finalmente sería: "picar siempre que aparezca una tecla iluminada de rojo o verde". Esta estrategia es claramente menos compleja que la que habría que aprender en un procedimiento de discriminación: "picar la tecla iluminada de rojo (y no la de verde) después de haber picado a la izquierda para que se apagaran las teclas blancas". De esta manera, en cada una de estas situaciones el aprendizaje que se produciría sería diferente (Dinsmoor, Browne y Lawrence, 1972; Michael, 1982). Tan diferente como los resultados obtenidos por los sujetos de los grupos 2M2C y 1M2C (simetría) por una parte, y los sujetos de los grupos 2M1C y 1M1C (no simetría) por otra. En

definitiva, parece necesaria no sólo la relación que se establece entre la muestra y la comparación positiva, sino también la que se produce entre la muestra y la comparación incorrecta (Dube y McIlvane, 1996).

De manera análoga, vimos que la posibilidad de realizar la conducta que no era la requerida en un determinado ensayo producía un retraso en el aprendizaje de los sujetos. Las palomas del grupo 1M2C tardaron menos en aprender la discriminación que las del grupo 2M2C. Del mismo modo, cuando todos los sujetos fueron entrenados utilizando el procedimiento del grupo 2M2C, las palomas del grupo 1M1C necesitaron menos sesiones para aprender la nueva tarea que las del grupo 2M1C.

A lo largo de nuestros trabajos, lo que los sujetos tenían realmente que discriminar era *cuál había sido la última conducta realizada con las dos teclas iluminadas de blanco?*. Obviamente, si sólo realizaban un conducta (y no dos) la tarea era más sencilla. Imaginemos una tarea en la que nos presentan dos estímulos secuencialmente en un orden aleatorio y nos preguntan cuál de ellos fue el último en aparecer. Seguramente tendríamos más problemas que si sólo nos presentaran uno de ellos cada vez y nos preguntaran cuál había aparecido. Al aumentar la dificultad en la tarea, también lo hará el grado de variabilidad entre los sujetos. A este respecto, recordemos la gran diferencia (en velocidad de adquisición y nivel asintótico) que había entre los diferentes sujetos que componían los grupos 2M2C y 2M1C y lo homogéneos que eran los grupos 1M2C y 1M1C.

8.- Importancia del hipocampo.

Vimos en el experimento 8 que las palomas con el hipocampo lesionado nos evidenciaron simetría tras ser entrenadas en una tarea de discriminación de su propia conducta. Aprendieron a etiquetar la última conducta que habían realizado en cada ensayo, pero no utilizaron estas etiquetas en los ensayos de prueba del experimento.

Debido al tipo de tarea que utilizamos en nuestro procedimiento de entrenamiento (discriminaciones de componentes espaciales de la conducta y uso de demora entre muestra y comparaciones) podríamos haber

esperado que las palomas no aprendiesen la tarea. Nuestros sujetos no han tenido problemas en realizar correctamente este tipo de tarea a pesar de que algunos autores (p.e. Hodges et al, 1997) consideran que el hipocampo está involucrado en el desempeño en tareas que incluyan discriminaciones condicionales, aprendizaje espacial y memoria de trabajo.

Donde nuestros datos sí concuerdan con los predominantes en la literatura (Bunsey y Eichenbaum, 1996; Eichenbaum, Otto y Cohen, 1994; Hodges, Nelson, Virley, Kershaw y Sinden, 1997) es en lo referente al papel que juega el hipocampo en la evaluación de nuevas relaciones a través de pruebas de transferencia. Aunque fueron capaces de aprender la primera tarea, cuando se enfrentaron a una tarea en la que (de haber transferido algo de lo aprendido) habrían tenido la oportunidad de actuar a un alto nivel desde el principio, mostraron niveles de azar en su ejecución.

9.- Conclusiones.

- 1) Las palomas demostraron ser hábiles para discriminar y etiquetar su propia conducta.
- 2) Se ha obtenido evidencia de la emergencia de simetría en una tarea de discriminación de la propia conducta con palomas como sujetos.
- 3) Tal emergencia de simetría se obtiene cuando el programa exige 5 respuestas consecutivas como muestra (y no cuando sólo exige 1).
- 4) Un factor clave para esta emergencia de simetría es la discriminación no forzada entre las comparaciones (etiquetas).
- 5) Cuando la discriminación de la posición del estímulo (tecla blanca) se suma a la de la propia conducta la discriminación se acelera.

6) Después de aprender esta discriminación (posición del estímulo más discriminación de la propia conducta), aunque se retire como discriminativo la posición del estímulo, los sujetos siguen respondiendo adecuadamente.

7) Cuando el evento a discriminar es la posición de un estímulo EXTERNO, sólo si se realizan conductas diferenciales ante cada uno de ellos aparece simetría.

8) El hipocampo juega un papel fundamental en la relación entre discriminación de la propia conducta y emergencia de simetría en palomas.

CAPÍTULO VI: FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Un viaje de mil millas empieza con un paso.

Lao- Tse.

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| VI.1.-ENTRENAMIENTO DE | PREVIO LA | UTILIZADO CLASE | PARA LA | FORMACIÓN ESTIMULAR. |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|

A continuación presentamos una serie de propuestas que creemos (a partir del estado actual del problema) recogen el futuro desarrollo experimental del presente proyecto de investigación.

Con respecto al desarrollo procedimental, sería interesante analizar las relaciones existentes entre la emergencia de relaciones de equivalencia (reflexividad, simetría y transitividad) y el tipo de entrenamiento previo utilizado para la formación de la clase estimular (normalmente se utiliza la igualación a la muestra, pero podrían usarse otros).

1.-Partición.

Mediante partición, creamos dos conjuntos estímulos funcionalmente equivalentes: el conjunto A estaría formado por los estímulos: a1, a2, a3... y el conjunto B por los estímulos b1, b2, b3...; aplicando el reforzamiento y la extinción respectivamente a cada conjunto, en sucesivas fases posteriores se realizarían inversiones sistemáticas de dichas contingencias. Con esta técnica puede demostrarse la equivalencia funcional entre los miembros de un mismo conjunto (Vaughan, 1988) ya que la mera inversión de contingencias en alguno de los elementos (p.e. a1 y b1) produce de forma espontánea inversión de la conducta frente al resto (p.e. a2-b2, a3-b3...). Por otra parte, alternaríamos dicho entrenamiento con otro estándar de igualación a la muestra en donde algunos estímulos de cada conjunto (p.e. los números 1, 2 y 3) servirían de muestra (estímulo condicional) para elegir al resto de los estímulos de su propio conjunto frente al otro conjunto. Así, por ejemplo, al presentar a1 como muestra, el sujeto deberá elegir a5 frente a b3; si b2 fuera la muestra, elegirá b4 frente a a1 ... La cuestión es si gracias a la equivalencia funcional adquirida por el procedimiento de partición (inversiones discriminativas), emergerá de forma espontánea la relación de simetría.

Este trabajo recién descrito puede derivar en otra técnica alternativa: de no surgir de forma espontánea la simetría, podríamos entrenarla explícitamente en la mitad de los estímulos de cada conjunto (p.e. 1 al 6) y observar si dicha propiedad se transfiere al resto de los estímulos de dicho conjunto (p.e. estímulos 7 al 12). Este

trabajo permitiría dilucidar la importancia del proceso de categorización en la emergencia de relaciones de simetría.

2.-Procedimiento de resultados diferenciales.

Los hallazgos que aparecen en la literatura (Astley y Wasseman, 1999; Maki, Overmier, Delos y Gutmann, 1995; Kruse, Overmier, Konz y Ronke, 1983; Overmier y Lawsy, 1979; Traplod y Overmier, 1972) apuntan a que la actuación en la prueba de transferencia fue más alta cuando los sujetos recibieron consecuencias diferenciales que cuando recibieron consecuencias no diferenciales. Esto parece ser debido a que, si dos respuestas diferentes son reforzadas con una misma recompensa, las asociaciones que se establezcan entre los estímulos discriminativos de comparación y ese reforzador único interferirían en la relación que pretendemos establecer entre la muestra y la comparación. Si se utilizan dos recompensas diferentes (una para cada respuesta requerida), la relación que se establezca entre el estímulo y la recompensa específica tendrá un efecto facilitador para la discriminación condicional. En futuros trabajos sería interesante integrar estos hallazgos en nuestra lógica procedimental.

3.- Estudio de la transitividad y la equivalencia.

Utilizando el procedimiento de discriminación y etiquetado de la propia conducta hemos obtenido resultados acordes con la aparición de simetría. Sin embargo, para estudiar las relaciones transitivas y equivalentes necesitamos trabajar con más elementos (Sidman y Tailby, 1982). Quizás la extensión más obvia de nuestros resultados sería la utilización del paradigma de uno-a-muchos (Zentall y Smeets, 1996) en el que cada conducta del sujeto se etiquetara con dos comparaciones diferentes (colores y parpadeos, por ejemplo). La igualación por parte del sujeto de estas etiquetas demostraría la emergencia de equivalencia con este procedimiento.

De manera complementaria, podríamos colocar las conductas del sujeto como comparaciones para dos conjuntos de muestras diferentes y luego evaluar la relaciones existentes entre esas dos muestras (procedimiento de muchos-a-uno).

Por último, y con idea de separar la evaluación de la transitividad y la equivalencia, podríamos utilizar el procedimiento lineal (de Rose, 1996) situando la conducta del sujeto en el eslabón intermedio (B). Evaluaríamos transitividad a través de la relación AC y equivalencia a través de la relación CA.

Además de trabajar en el desarrollo y evaluación de procedimientos experimentales que nos permitieran ampliar nuestros hallazgos en este campo, también consideramos necesario probar su eficacia en otras poblaciones que (como el caso de los animales no-humanos) tampoco han mostrado con anterioridad la emergencia de relaciones no entrenadas.

| | | |
|----------------|-----|----------|
| VI.2.-TRABAJOS | CON | HUMANOS. |
|----------------|-----|----------|

1.-Investigación con niños preverbales.

Sería de gran interés realizar un análisis de las bases ontogenéticas de la relación simétrica (simbólica). Así, cabe abordar problemas empíricos como los siguientes: Evolutivamente se consigue antes la simetría con las situaciones de discriminación de la propia conducta, o, por el contrario, se dan previa o simultáneamente las discriminaciones condicionales con estímulos externos?. Un estudio evolutivo al respecto aportaría gran cantidad de datos relativos al desarrollo del proceso de "interiorización-simbolización".

2.-Investigación con adultos con problemas de lenguaje.

Denavy et al (1986) encontraron que los humanos sin capacidad para el lenguaje tampoco mostraban clases de equivalencia en una igualdad a la muestra. Sería interesante, por una parte, analizar el grado de ineficacia en el lenguaje que va acompañado de la no existencia de clases de equivalencia, y por otra parte, observar si en estos sujetos sin lenguaje aparecería la simetría utilizando un procedimiento de discriminación de la propia conducta como el descrito aquí.

Como se ha podido comprobar, los trabajos que hemos realizado hasta la fecha, más que darnos respuestas a nuestros problemas, han abierto el camino para que podamos formularnos nuevas cuestiones. A estas cuestiones, y otras que vayan surgiendo, dedicaremos nuestros esfuerzos a partir de ahora.

EPÍLOGO.**1.-Líneas rectas contra espirales.**

Se ha podido comprobar que la discriminación de la propia conducta genera simetría utilizando palomas como sujetos. Cuando la relación entre muestra y comparación era del tipo Respuesta-Estímulo en lugar de la habitual Estímulo-Estímulo, dicha relación se hacía bidireccional. Recordemos que la argumentación que presentaba Sidman a la hora de defender la equivalencia como una función básica no derivable de otras (es decir, como un "primitivo") era la importancia de adherirse en una discriminación condicional una relación E-E a la relación E-R existente en una discriminación simple. Trabajando con humanos difícilmente podemos descartar la hipótesis del "naming" para explicar la emergencia de nuevas relaciones. Este nombramiento (al fin y al cabo conducta oral diferencial a la muestra) estaría convirtiendo la discriminación del evento EXTERNO (E-E) en una discriminación de la propia conducta (R-E) del sujeto. Por otra parte, la evidencia de simetría con humanos utilizando discriminaciones del tipo E-E es, cuanto menos, escasa. Al utilizar una discriminación en la que una respuesta del sujeto es el evento a discriminar, hemos aumentado esa evidencia.

Nos gustaría comentar estos resultados a la luz de una posible distinción entre comportamiento respondiente y comportamiento operante. Podría argumentarse que el condicionamiento clásico entendido como la presentación de un evento que se aleja de la aparición de otro evento no es reversible. El trueno y el rayo no intercambian sus papeles. La relación entre el estímulo se alizador y el estímulo se alizado es lineal y unidireccional. Siguiendo con esta línea argumental, podemos conceptualizar el condicionamiento operante como una continua interacción organismo-ambiente. De este modo, el sujeto "consigue algo" del ambiente emitiendo una determinada conducta. A su vez, el ambiente "consigue" del organismo que esa conducta sea, en un futuro, más o menos frecuente. Se podría definir esta relación como cíclica y bidireccional.

En el punto en el que nos encontramos, esta argumentación no es más que una propuesta. Pero, desde nuestro punto de vista, es una propuesta tentadora y productiva.

2.- Mi mundo es como yo lo veo.

Podemos ver lo que alguien hace o lo que alguien dice que hace.

Richelle (1990).

Si decimos que una relación de control es simétrica, nos referimos a que el evento que controla en un momento y una situación determinados es luego el evento controlado. La conducta que controla una primera elección es luego controlada (y evocada) por la etiqueta que se le asignó. Podemos decir que somos conscientes de nuestros actos cuando se da esta completa (y bidireccional) relación entre nuestra conducta y los símbolos que se le asocian.

Parece ser que hay una estrecha relación entre el uso de discriminaciones con procedimientos que generan conductas diferenciales en los sujetos y la aparición de estas relaciones bidireccionales. Por una parte tenemos los estudios con seres humanos (especialmente niños) en los que la presencia del nombramiento (conducta verbal diferencial) cobra una gran importancia para la emergencia de simetría. Se ha comentado anteriormente la fuerte relación empírica existente entre el lenguaje y las relaciones emergentes de estímulos. De hecho, desde el principio, el trabajo conductual en relaciones derivadas ha estado estrechamente vinculado al entrenamiento y uso del lenguaje (Sidman, 1971). También tenemos datos (Horne y Lowe, 1996) que indican la no emergencia de relaciones en niños de corta edad. La hipótesis de la discriminación de la propia conducta entroncaría aquí con la idea de que no se puede describir la conducta pasada que no pudo ser descrita en el momento en que sucedió. Esto parece explicar de forma convincente nuestra incapacidad para recordar hechos de la infancia, puesto que la conducta de un niño tiene lugar antes de que se haya establecido un repertorio de autodescripción y, por tanto, demasiado pronto para que se pueda controlar dicho repertorio (Skinner, 1953).

Por otra parte, en algunos de los trabajos realizados con animales no-humanos que mejores resultados han mostrado en este tema, la discriminación de la propia conducta podría estar jugando un papel crucial. Así, en el trabajo de McIntire et al (1987) los sujetos fueron entrenados para realizar conductas diferenciales ante la muestra y la comparación correcta en cada caso. De esta manera, al igual que sucedía en el grupo 1M2C de nuestro experimento 7, había aquí dos fuentes de discriminación: el estímulo en sí y la conducta diferencial que llevaba a cabo el sujeto en su presencia. Como pudimos comprobar en ese estudio de la presente serie experimental, la discriminación de la propia conducta no era el más débil de los procesos

involucrados. Otro estudio que presentó resultados positivos en lo referente a relaciones emergentes fue el de Zentall et al. (1992) en el que utilizaba como muestras estímulos biológicamente relevantes (estímulos incondicionales). Con este procedimiento lo que podría haber estado ocurriendo es que las palomas realmente discriminasen (y eligiesen las comparaciones correctas en función de) las respuestas consumatorias (intensas y, por tanto, más discriminables) que realizaban ante cada estímulo de muestra. Por último, uno de los factores más relevantes del reciente trabajo de Meehan (1999) fue la utilización de reforzadores diferenciales para cada una de las clases que intentaba formar en su experimento. Como él mismo hizo notar, este uso de diferentes reforzadores generó patrones conductuales diferentes ante cada muestra. Como ya hemos comentado, esos patrones tenían muchas probabilidades de ser el evento discriminado por las palomas de este estudio.

En todos estos trabajos lo que el sujeto pudo estar aprendiendo fue a relacionar una respuesta emitida por él con una etiqueta. Y en todos ellos aparecieron indicios de que ahora la etiqueta podía evocar la aparición de la conducta correspondiente. Al contrario que los eventos no verbales (presionar palancas y picar teclas no son análogamente intercambiables con luces y tonos), los eventos verbales funcionan como estímulos y como respuestas. Y esa bifuncionalidad parece clave para la aparición de la bidireccionalidad de las relaciones. Este tipo de relación simétrica que se produce entre una conducta verbal y la conducta (gobernada-por-la-regla) que ocasiona es lo que hace simbólica a la conducta verbal.

Centrándonos en el ámbito humano, la conducta gobernada por reglas estaría limitada en alcance si el oyente siguiera las instrucciones del hablante sólo cuando éste esté presente. La extensión temporal de la conducta gobernada por reglas presumiblemente se debe a que el oyente puede repetir lo que el hablante ha dicho (Catania, Matthews y Shimoff, 1990). De esta manera, el oyente acaba siéndolo de lo que ha dicho como hablante. La discriminación de la propia conducta, obviamente, juega un papel especialmente relevante en tales elaboraciones. Recordemos a este respecto que las palomas de nuestro grupo 1M2C del experimento 7, al comenzar el procedimiento del grupo 2M2C se guiaban más por *sus reacciones* ante la presentación de la muestra que ante la muestra en sí. En relación con esto, en el campo de la psicología clínica se ha observado

(Truax, 1966) que es más probable obtener éxito modificando la conducta humana no verbal indirectamente moldeando la conducta verbal relevante que directamente por moldeamiento de la conducta no verbal en sí. “Moldear lo que se DICE sobre una conducta puede producir cambios en esa conducta”. Presumiblemente, si tras entrenar I-R y D-V y evaluar R-I y V-D, entrenáramos I-V y D-R, podríamos encontrar que las palomas respondieran a la izquierda en verde y a la derecha en rojo. Es decir, tras etiquetar sus conductas de una nueva manera, modificaríamos la probabilidad de aparición futura de dichas conductas como función de la presentación de las diferentes etiquetas.

3.- Un hombre en un mundo de palomas.

La conciencia es algo que se construye desde afuera.

(Lenin, 1909).

En forma muy amplia, y en vinculación con su etimología, el término “conciencia” designa un saber: el saber sobre el hecho de saber, la intelección del saber (Silvestri y Blanck, 1993). La teoría interaccionista de Vygostky (1934) se origina en su intento de explicar los orígenes de los signos complejos que constituyen la cultura humana y que, desde la cultura, forman la conciencia reflexiva. Siguiendo la línea de internalización desarrollada por Kozulin (1990), se describe la posibilidad de transformar el mundo material por medio de herramientas que pudieran establecer las condiciones para la modificación de la conducta reflexiva y su transformación cualitativa en conciencia.

La solución propuesta desde el enfoque socio-cultural tiene algo en común con la propuesta desde el conductismo radical: para explicar el origen de las funciones psicológicas superiores, se considera necesario salir fuera del sujeto. Las funciones psicológicas superiores (lenguaje y signos, incluso la conciencia en sí, con su estructura semiótica) no son más que formas refinadas de interacción. Tal y como afirma Skinner (1953) parece que las respuestas discriminativas a la propia conducta y a las variables de las que ésta es función, son el producto exclusivo del medio ambiente social. El hecho de que un sujeto sea, o no, consciente

de sí mismo e introspectivo depende de la media en que el grupo haya insistido en obtener respuestas a preguntas como “ qué estás haciendo?” o “ por qué lo hiciste?”.

Lo que a lo largo de toda nuestra serie experimental realmente hemos hecho ha sido colocar a una paloma en una situación social convencional que pone a la propia conducta en el sitio del estímulo condicional y además coloca una comparación correcta y una incorrecta. Hemos situado a las palomas en un contexto de aprendizaje y evaluación en el que sólo los miembros de la especie humana (dentro del dominio ontogenético y cultural de su desarrollo) se han visto emplazados tradicionalmente. Y los resultados han sido, en cierto sentido, convergentes: aparición de relaciones simétricas a las directamente entrenadas. Cuando Sidman (1990) consideraba el desarrollo de clases de equivalencia como un “*primitivo*” o función básica no derivable de otras y además exclusivo de la especie humana, estaba situando este fenómeno dentro del dominio de desarrollo filogenético (ver Werstsch, 1988) de la especie humana. Al trabajar con individuos de otra especie dentro de un episodio genuino de los dominios ontogenético y cultural de los humanos, hemos dado un paso más en la comprensión de la génesis de esta capacidad. Sabiendo más sobre ella, aumentarán nuestras probabilidades de hacer que la posean quienes actualmente muestran esta carencia.

Trabajando en el análisis funcional de estos fenómenos intentaremos llenar “el vacío entre una improbable posición del entrenamiento directo de cada relación y una milagrosa posición innatista” (Bruner, 1983, p.39).

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS.

Albert, M. y Ayres, J.J.B. (1997). One-trial simultaneous and backward excitatory fear conditioning in rats: lick suppression, freezing and rearing to CS compounds and their elements. Animal Learning and Behavior, **25 (2)**, 210-220.

Arias, M.F., Fernández-Serra, F. y Herrera, A. (1998). Modificación de estrategias de aprendizaje absoluto y relacional por efecto del sobreentrenamiento en una tarea de ingualación simultánea a la muestra en palomas. Comunicación presentada en el Cuarto Congreso sobre Conductismo y Ciencias de la Conducta celebrado en Sevilla.

Astley, S.L. y Wasserman, E.A. (1999). Superordinate category formation in pigeons: Association with a common delay probability of food reinforcement makes perceptually dissimilar stimuli functionally equivalent. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **25, 4**, 415-432.

Ayres, J.J., Haddad, C. y Albert, M. (1987). One-trial excitatory backward conditioning as assessed by conditioned suppression of licking in rats: Concurrent observations of lick suppression and defensive behaviors. Animal Learning and Behavior, **15 (2)**, 212-217.

Barnes, T. (1990). Equivalence without symmetry?. A stimulus artefact. Unpublished M.A. thesis, Northeastern University, Boston.

Barnes, D., McCullagh, P.D. y Keenan, M. (1990). Equivalence class formation in non-hearing impaired children and hearing impaired children. The analysis of verbal behavior, **8**, 19-30.

Barnes, D., Hegarty, N. y Smeets, P.M. (1997). Relating equivalence relations to equivalence relations: A relational framing model of complex human functioning. Analysis of Verbal Behavior, **14**, 57-83.

Beasty, A. (1987). The role of language in the emergence of equivalence relations: A developmental study.

Index to Theses with Abstracts, **9**, p. BC.

Baninger, R.J., Kendall, S.B. y Vanderwolf, C.H. (1974). The ability of rats to discriminate their own behaviours. Canadian Journal of Psychology, **28 (1)**, 79-91.

Benjumea, S. (1993). Condicionamiento Instrumental Humano. En J.I. Navarro (Ed.): Aprendizaje y Memoria Humana. Pags. 441-479. Aravaca, Madrid: Ed. McGraw-Hill.

Benjumea, S. y Gutiérrez, M.T. (1999). Equivalencias funcionales en los juicios de causalidad en humanos. Comunicación presentada en el XI Congreso de la Sociedad Española de Psicología Comparada, celebrado en Baeza (Jaén).

Bentall, R.P., Dickins, D.W. y Fox, S.F.R. (1993). Naming and equivalence: Response latencies for emergent relations. Quarterly Journal of Experimental Psychology, **46B**, 187-214.

Berger, T.W. y Orr, W.B. (1983). Hippocampectomy selectively disrupts discrimination reversal conditioning of the rabbit nictitating membrane response. Behavioral Brain Research, **8**, 49-68.

Berryman, R., Cumming, W.W. y Nevin, J.A. (1963). Acquisition of delayed matching in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **6**, 101-107.

Bingman, V.P. (1993). Vision, cognition and the avian hippocampus. En H.P. Zeiger y H.J. Bischof (Eds.), Vision, brain and behavior in birds. Cambridge, MA: The MIT Press.

Bingman, V.P., Bagnoli, P., Ioale, P. y Casini, G. (1984). Homing behavior of pigeons after telencephalic ablations. Brain behavior and evolution, **24**, 94-108.

Blackman, D.E. y Lejeune, H. (1990). Behavior analysis in theory and practice. Contributions and controversies. Hove, Inglaterra: Erlbaum.

Boren, M.C.P. y Gollup, L.R. (1972). Accuracy of performance on a matching-to-sample procedure under interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **18**, 65-77.

Born, D.G., Snow, M.E. y Herbert, E.M. (1969). Conditional discrimination learning in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **12**, 119-125.

Brodigan, D.A. y Peterson, G.B. (1976). Two-choice conditional discrimination performance of pigeons as function of reward expectancy, prechoice delay, and domesticity. Animal Learning and Behavior, **4**, 121-124.

Bruner, J.S. (1983). Education as social invention. Journal of Social Issues. **39(4)**, 129-141.

Bunsey, M. y Eichenbaum, H. (1996). Conservation of hippocampal function in rats and humans. Nature, **379**, 255-257.

Bush, K.M., Sidman, M. y de Rose, T. (1989). Contextual control of emergent equivalence relations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **51**, 29-45.

Caracul, J.C. y Pérez-Córdoba, E. (1993). Aprendizaje y procesos cognitivos: un análisis conceptual. En J.I. Navarro (Ed.): Aprendizaje y Memoria Humana. Pags. 407-439 Aravaca, Madrid: Ed. McGraw-Hill.

Carlson, J.G. y Wielkiewicz, R.M. (1972). Delay of reinforcement in instrumental discrimination learning in rats. Journal of Comparative and Physiological Psychology, **81**, 365-370.

Carlson, J.G. y Wielkiewicz, R.M. (1976). Mediators of the effects of magnitude of reinforcement. Learning and Motivation, **7**, 184-196.

Carter, D.E. y Eckerman, D.A. (1975). Symbolic matching by pigeons: Rate of learning complex discriminations predicted from simple discriminations. Science, **187**, 662-664.

Carter, D.E. y Werner, T.J. (1978). Complex learning and information processing by pigeons: a critical analysis. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **29**, 565-601.

Casini, G., Bingman, V.P. y Bagnolli, P. (1986). Connections of the pigeon dorsomedial forebrain studied with WGA-HRP and H-Proline. Journal of Comparative Neurology, **245**, 454-470.

Catania, A.C. (1970). Reinforcement schedules and psychological judgment. En W.N. Schoenfeld (Ed.). The theory of Reinforcement Schedules, pp. 1-43. New York: Appleton-Century-Crofts.

Catania, A.C., Matthews, A.A. y Shimoff, E. (1990). Properties of rule-governed behavior and their implications. En D.E. Blackman y H. Lejeune (Eds.): Behaviour analysis in theory and practice. Contributions and controversies. Hove, Inglaterra: Erlbaum.

Catania, A.C., Shimoff, E. & Matthews, A.A. (1990). The experimental analysis of rule-governed behavior. En S.C. Hayes, (Ed.), Rule-governed behavior: Cognition, contingencies, and instrumental control. New York: Plenum Press.

Catena, A.M. y Maldonado, A.L. (1983). Condicionamiento hacia atrás excitatorio: adquisición de miedo a un EC complejo en pocos ensayos. Psicológica, **4 (3)**, 187-210.

Chatlos, D.L. y Wasserman, E.A. (1987). Delayed temporal discrimination in pigeons: a comparison of two procedures. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **47**, 299-309.

Chomsky, N. (1965). Aspects of the theory of syntax. Cambridge: The MIT Press.

Church, R.M. y Deluty, M.Z. (1977). Bisection of temporal intervals. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **3**, 216-228.

Church, R.M., Meck, W.M. y Gibbon, J. (1994). Application of scalar timing theory to individual trials. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **20**, 135-155.

Cohen, L.R. (1969). Generalization during acquisition, extinction, and transfer of matching with an adjustable comparison. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **12**, 463-474.

Cohen, L.R., Brady, J. y Lowry, M. (1981). The role of differential responding to samples in matching-to-sample and delayed matching performance. En M.L. Commons y J.A. Nevin (Eds.), Quantitative studies of operant behavior: Discriminative properties of reinforcers schedules, (pp. 345-364). Cambridge, MA; Ballinger.

Cohen, L.R., Looney, T.A., Brady, J.H. y Aucella, A.F. (1976). Differential sample response schedules in acquisition of conditional discriminations by pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **26**, 301-314.

Colombo, M., Cawley, S. y Broadbent, N. (1997). The effects of hippocampal and area parahippocampal lesions in pigeons: II. Concurrent discrimination and spatial memory. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, **50**, 172-189.

Constantine, B. (1981). An experimental analysis of stimulus control in simple conditional discriminations. Unpublished doctoral dissertation, Northeastern University, Boston.

Cowley, B.J., Green, G. y Braunling-McMorrow, D. (1992). Using stimulus equivalence procedures to teach name-face matching to adults with brain injuries. Journal of Applied Behavior Analysis, **25**, 461-475.

Cumming, W.W. y Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **4**, 281-284.

Cumming, W.W. y Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. En D.I. Mostofsky (Ed.), Stimulus generalization (pp. 284-330). Stanford, CA: Stanford University Press.

D'Amato, M.R. (1973). Delayed matching and short-term memory in monkeys. En G.H. Bower (Ed.), The Psychology of Learning and Motivation, **Vol 7**, Advances in Theory and Research. Academic Press, NY, pp. 227-269.

D'Amato, M.R. y Worsham, R.W. (1974). Retrieval cues and short-memory in capuchin monkeys. Journal of Comparative and Physiological Psychology, **86**, 274-282.

D'Amato, M.R., Salmon, D.P., Loukas, E. y Tomie, A. (1985). Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys (*cebus apella*) and pigeons (*Columba livia*). Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **44**, 35-47.

D'Amato, M.R., Salmon, D.P., Loukas, E. y Tomie, A. (1986). Processing of identity and conditional relations in monkeys (*Cebus apella*) and pigeons (*Columba livia*). Animal Learning and Behavior, **14**, 365-373.

de Rose, J.C. (1996). Controlling factors in conditional discriminations and tests of equivalence. En T.R. Zentall y P.M. Smeets (Eds.). Stimulus Class Formation in Humans and Animals. Elsevier Science B.V.

de Rose, J.C., Souza, D.G., Rossito, A.L. y de Rose. (1992). Stimulus equivalence and generalization in reading after matching to sample by exclusion. En S.C. Hayes y L.J. Hayes (Eds.), Understanding verbal relations, (pp. 69-82). Reno, NV: Context Press.

DeLong, R.R. y Wasserman, E.A. (1981). Effects of differential reinforcement expectancies on successive matching-to-sample performance in pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioral Processes, **7**, 394-412.

Denavy, J.M., Hayes, S.C. y Nelson, R.O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disable children. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **46**, 243-257.

Dinsmoor, J.A., Browne, M.P. y Lawrence, C.E. (1972). A test of the negative discriminative stimulus as a reinforcer of observing. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **18**, 79-85.

Domjan, M. (1998). The Principles of Learning and Behavior. Wadsworth Publishing.

Dougher, M.J. y Markham, M.R. (1994). Stimulus equivalence, functional equivalence, and the transfer of function. En Hayes, S.C., Hayes, L.J., Sato, M. y Ono, K. (Eds.). Behavior analysis of language and cognition, (pp. 71-90). Reno, NV: Context Press.

Dreyfus, L.R. (1992). Absolute and relational control in a temporal comparison task. En Honig W.K. (Ed.) Cognitive aspects of stimulus control. 21-46. Hillsdale, N.J., USA, Lawrence Erlbaum Associates.

Dreyfus, L.R., Fetterman, S.G., Stubbs, D.A. y Montello, S. (1992). On discriminated temporal relations: Is it relational?. Animal Learning and Behavior, **20 (2)**, 135-145.

Dube, W.V. y McIlvane, W.J. (1996). Implications of a stimulus control topography for emergent behavior and stimulus classes. En T.R. Zentall y P.M. Smeets (Eds.). Stimulus Class Formation in Humans and Animals. Elsevier Science B.V.

Dube, W.V., McIlvane, W.J., Callahan, T.D. y Stoddard, L.T. (1993). The search for stimulus equivalence in nonverbal organisms. The Psychological Record, **43**, 761-778.

Dugdale, N.A. y Lowe, C.F. (1990). Naming and stimulus equivalence. En D.E. Blackman y H. Lejeune (Eds.): Behavior analysis in theory and practice. Contributions and controversies. Hove, Inglaterra: Erlbaum.

Dymond, S. y Barnes, D. (1994). A transfer of self-discrimination response functions through equivalence relations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **62**, 251-267.

Dymond, S. y Barnes, D. (1995). A transformation of self-discrimination response functions in accordance with the arbitrarily applicable relations of sameness, more-than, and less-than. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **64**, 163-184.

Dymond, S. y Barnes, D. (1997). Behavior analytic approaches to self-awareness. The Psychological Record, **47**, 181-200.

Eckerman, D.A. (1970). Generalization and response mediation of a conditional discrimination. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **13**, 301-316.

Eckerman, D.A., Lauson, R.N. y Cumming, W.W. (1968). Acquisition and maintenance of matching without a required observing response. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **11**, 435-441.

Edwards, C.A., Jagielo, J.A., Zentall, T.R. y Hogan, D.E. (1982). Acquired equivalence and distinctiveness in matching to sample by pigeons: Mediation by reinforcer-specific expectancies. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **8**, 244-259.

Eichenbaum, H., Otto, T. y Cohen, N.J. (1994). Two functional components of the hippocampal memory system. Behavioral and Brain Sciences, **17**, 449-518.

Ekstrand, B.R. (1966). Backward associations. Psychological Bulletin, **65**, 50-64.

Farthing, G.W. y Opuda, M.J. (1974). Transfer of matching-to-sample in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **21**, 199-213.

Ferraro, D.P., Grilly, D.M. y Grisham, M.G. (1974). Tetrahydrocannabinol and delayed matching-to-sample in chimpanzees. En J.M. Singh y H. Lal (Eds.). Drug Addiction, Vol. **3**, Futura, NY, pp. 181-207.

Ferster, C.B. (1960). Intermittent reinforcement of matching to sample in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **3**, 259-272.

Ferster, C.B. y Skinner, B.F. (1957). Schedules of reinforcement. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.

Fodor, J.A., Bever, T.G. y Garrett, M.F. (1974). The psychology of language. New York: McGraw-Hill.

Franks, G.J. y Lattal, K.A. (1976). Antecedent reinforcement schedule training and operant response reinstatement in rats. Animal Learning and Behavior, **4**, 374-378.

Furness, W.H. (1916). Observations on the mentality of chimpanzees and orangutans. Philosophical Society, **55**, 281-290.

García, A., Puche, A. y Gutiérrez, M.T. (1998). Formación y ampliación de clases de equivalencia en un niño autista. Trabajo presentado en el Cuarto Congreso Internacional sobre Conductismo y Ciencias de la Conducta celebrado en Sevilla.

Gershenson, C.W. y Joseph, B. (1990). The formation of conditional discriminations and equivalence classes by individuals with Alzheimer's disease. Poster presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Nashville, TN.

Gick, M.L. y McGarry, S.J. (1992). Learning from mistakes: Inducing analogous solution failures to a source problem produces later successes in analogical transfer. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, **18**, 623-639.

Goldman, D. y Shapiro, S. (1979). Matching-to-sample and oddity from sample in goldfish. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **31**, 259-266.

Goldiamond, I. (1962). Perception. En A.J. Bachrach (Ed.). Experimental foundations of clinical Psychology, (pp. 280-340).

Goldiamond, I. (1966). Perception, language, and conceptualization rules. En B. Kleinmuntz (Ed.), Problem solving, pp.183-224. New York: John Wiley.

Grant, D.S. (1975). Proactive interference in pigeon short-term memory. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **1**, 207-220.

Gray, L. (1966). Backward association in pigeons. Psychonomic Science, **4**, 333-334.

Green, G. (1990). Differences in development of visual and auditory-visual equivalence relations. American Journal on Mental Retardation, **95**, 260-270.

Green, G. (1991). Everyday stimulus equivalences for the brain injured. En W. Ishaq (Ed.), Human behavior in today's world (pp. 123-132).

Green, G. y Sigurdottir, Z.G. (1990). Long-term remembering of equivalence classes and sequence classes by two brain-injured adults. Paper presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Nashville, TN.

Hall, G., Bonardi, C., Rey, V. y Richmond, M. (1993). Acquired equivalence of cues in pigeons autoshaping: Effects of training with common consequences and with common antecedents. Animal Learning and Behavior, **21(4)**, 369-376.

Harlow, H.F. (1943). Solution by rhesus monkeys of a problem involving the Weigl principle using the matching-from-sample method. Journal of Comparative Psychology, **35**, 217-227.

Hayes, S.C. (1989). Rule-Governed Behavior: Cognition, Contingencies and Instructional Control. Nueva York: Plenum press.

Hayes, S.C. (1991). A relational control theory of stimulus equivalence. En L.J. Hayes y P.N. Chase (Eds.), Dialogues on verbal behavior (pp. 19-40). Reno, NV: Context Press.

Hayes, S.C. (1994). Relational frame theory: A functional approach to verbal events. En S.C. Hayes, L.J. Hayes, M. Sato y K. Ono (Eds.), Behavior analysis of language and cognition (pp. 9-30). Reno, NV: Context Press.

Hayes, S.C. y Hayes, L.J. (1989). The verbal action of the listener as a basis for rule-governance. En Hayes, S.C. (Ed.): Rule-Governed Behavior: Cognition, Contingencies and Instructional Control. Pags. 153-188. Nueva York: Plenum Press.

Hearst, E (1989). Backward associations: Differential learning about stimuli that follow the presence versus the absence of food in pigeons. Animal Learning & Behavior, **17**, 280-290.

Hemmes, N.S., Brown, B.L. y Cabeza de Vaca, S. (1990). Effects of trial duration on overall and momentary rates of maintained autoshaped keypecking: Choice and single stimulus trials. Animal Learning & Behavior, **18**, 171-178.

Herman, L.M. (1975). Interference and auditory short-term memory in the bottlenosed dolphin. Animal Learning and Behavior, **3**, 43-48.

Herman, L.M. y Gordon, J.A. (1974). Auditory delayed matching in the bottlenosed dolphin. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **21**, 19-26.

Herman, L.M. y Thompson, R.K.R. (1982). Symbolic, identity and probe delayed matching of sounds by the bottlenose dolphin. Animal Learning and Behavior, **10**, 22-34.

Hineline, P.N. y Wanchisen, B. (1989). Correlated hypothesizing and the distinction between contingency-shaped and rule-governed behavior. En Hayes, S.C. (Ed.): Rule-Governed Behavior: Cognition, Contingencies and Instructional Control. Págs 221-267. Nueva York: Plenum Press.

Hird, J. y Lowe, C.F. (1985). The role of language in the emergence of equivalence relations. I: Evidence from studies with mentally handicapped people. Comunicación presentada en la Annual Conference of the Experimental Analysis of Behavior Group, York.

Hiromichi, K., Tsutomu, K., y Takashige, I. (1994). Formation of transitivity in conditional matching to sample by pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **62**, 399-408.

Hobson, S.L. (1975). Discriminability of fixed-ratio schedules for pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **23**, 25-35.

Hodges, H., Nelson, A., Virley, D., Kershaw, T.R. y Sinden, J.D. (1997). Cognitive deficits induced by global cerebral ischaemia: Prospects for transplant therapy. Pharmacology Biochemistry and Behavior, **56**, 763-780.

Hogan, D.E. y Zentall, T.R. (1977). Backward associations in the pigeon. American Journal of Psychology, **90**, 3-15.

Holt, G.L. y Shafer, J.N. (1973). Function of intertrial interval in matching-to-sample. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **19**, 181-186.

Honig, W.K. (1965). Discrimination, generalization and transfer on the basis of stimulus differences. En D.I. Mostofsky (Ed.), Stimulus generalization. Stanford University Press, Stanford CA, pp. 218-254.

Honig, W.K. (1978). Studies of working memory in the pigeon. En H. Hulse, H. Fowler y W.K. Honig (Eds.), Cognitive processes in animal behavior. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Honig, W.K. y Urcuioli, P.J. (1981). The legacy of Guttman and Kalish (1956): Twenty-five years of research on stimulus generalization. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **36**, 405-445.

Horne, P.J. y Lowe, C.F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **65**, 119-137.

Hull, C.L. (1939). The problem of stimulus equivalence in behavior theory. Psychological Review, **46**, 9-30.

Hull, C.E. (1943). Principles of behavior: An introduction to behavior theory. New York: Appleton-Century-Crofts.

Itard, J. (1801). Mémoire sur les premiers développements de Victor de l'Aveyron. (Traducción española de Alianza Editorial; Madrid, 1932).

Iversen, I.H., Sidman, M. y Carrigan, P. (1986). Stimulus definition in conditional discriminations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **45**, 297-304.

Jackson, W.J. y Pregam, G.V. (1970). Acquisition, transfer and retention of matching by rhesus monkeys. Psychological Report, **27**, 839-846.

Jarrad, L.E. y Moise, S.L. (1971). Short-term memory in the monkey. En L.E. Jarrad (Ed.). Cognitive Processes of Nonhumans Primates. Academic Press, NY, pp. 1-24.

Jarvik, M.E., Goldfarb, T.L. y Carley, J.L. (1969). Influence of interference on delayed matching in monkeys. Journal of Experimental Psychology, **81**, 1-6.

Jenkins, H.M. y Moore, B.R. (1973). The form of the autoshaped response with food or water reinforcers. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **20**, 435-441.

Joseph, B. y Thompson, T. (1990). The formation of equivalence relations by persons with Prader-Willi and Down Syndrome. Poster presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Nashville, TN.

Joyce, B. y Joyce, J. (1990). Stimulus equivalence: An approach for training children with TBI. Poster presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Nashville, TN.

Kazuchika, M., Takashi, K. y Staddon, J.E.R. (1995). Differential vocalization in budgerigars: towards an experimental analysis of naming. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **63**, 111-126.

Killeen, P.R. (1982). Incentive theory: II. Models for choice. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **38**, 217-232.

Kohts, N. (1928). Recherches sur l'intelligence du chimpanze par la methode de "choix d'apres modele". Journal of General Psychology, **25**, 255-275.

Konorski, J.A. (1959). A new method of physiological investigation of recent memory in animals. Bulletin de l'Academie Polonaise de Science, **7**, 115-119.

Kozulin, A. (1990). Vygotsky's psychology. A biography of ideas. Alianza Psicología minor.

Krayiak, P.F. y Siegel, A. (1978). Efferent connections of the hippocampus and adjacent regions in the pigeon. Brain Behavior and Evolution, **15**, 372-388.

Kruse, J.M., Overmier, J.B., Konz, W.A. y Ronke, E. (1983). Pavlovian CS effects upon instrumental choice behavior are reinforcer specific. Learning and Motivation, **14**, 165-181.

Kuno, H., Kitadate, T. e Iwamoto, T. (1994). Formation of transitivity in conditional matching to sample by pigeons. Journal of the Experimental Analylis of Behavior, **62**, 399-408.

Lane, H. (1976). The Wild Boy of Aveyron. Harvard University Press, MA.

Lashley, K.S. (1938a). The mechanism of vision: XV. Preliminary studies of the rat's capacity for detail vision. Journal of General Psychology, **18**, 123-193.

Lashley, K.S. (1938b). Conditional reactions in the rat. Journal of Psychology, **6**, 311-324.

Lattal, K.A. (1975). Reinforcement contingencies as discriminative stimuli. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **23**, 241-246.

Lattal, K.A. (1979). Reinforcement contingencies as discriminative stimuli II. Effects of changes in stimulus probability. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **31**, 15-21.

Lattal, K.A. (1982). Reinforcement contingencies as discriminative stimuli. Implications for Schedule Performance. En Honig, W.K. (Ed.). Response-Reinforcement Relations, Hillsdale, N.J., USA: Lawrence Erlbaum Associates.

Lawrence, D.H. (1963). The nature of a stimulus: Some relationships between learning and perception. En S. Koch (Ed.), Psychology: A study of a science, (Vol. 5, pp. 179-212). Neew York: McGraw-Hill.

Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample.. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **27**, 381-392.

Lazar, R.M., Davis-Lang, D. y Sánchez, L. (1984). The formation of visual stimulus equivalences in children. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **41**, 251-266.

Lazar, R.M. y Kotlarchyk, B.J. (1986). Second-order control of sequence-class equivalences in children. Behavioral Processes, **13**, 205-215.

Leader, G., Barnes, D. y Smeets, P.M. (1996). Establishing equivalence relations using a respondent-type training procedure. Psychological Record, **46**, 685-706.

Lenin, V.I. (1909). Materialismo y empiriocriticismo. En V.I.Lenin, Obras completas, tomo XIV (2 edición, 1969). Buenos Aires, Cartago.

Lionello, K.M. y Urcuioli, P.J. (1998). Control by sample location in pigeons' matching to sample. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **70**, 235-251.

Lipkens, R., Hayes, S.C. y Hayes, L.J. (1993). Longitudinal study of derived stimulus relations in an infant. Journal of Experimental Child Psychology, **56**, 201-239.

Lipkens, R., Kop, F.P. y Matthijs, W. (1988). A test of symmetry and transitivity in the conditional discrimination performances of pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **49**, 395-409.

Lodhi, S. y Greer, D. (1989). The speaker as listener. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **51**, 353-359.

Lowe, C.F. (1986). The role of verbal behavior in the emergence of equivalence relations. Paper presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Milwaukee, WI.

Lowe, C.F. y Beasty, A. (1987). Language and the emergence of equivalence relations: A developmental study. Bulletin of the British Psychological Society, **40**, A42.

Lubinski, D. y Thompson, T. (1987). An animal model of the interpersonal communication of interoceptive (private) states. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **48**, 1-15.

Lyderson, T. y Perkins, D. (1974). Effects of response-produced stimuli upon conditional discrimination performance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **21**, 307-314.

Lyderson, T., Perkins, D. y Chairez, H. (1977). Effects of fixed-ratio sample and choice response requirements upon oddity matching. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **27**, 97-101.

- Lynch, D.C. y Cuvo, A.J. (1995). Stimulus equivalence instruction of fraction-decimal relations. Journal of Applied Behavior Analysis, **28**, 115-126.
- Mackay, H.A. (1991). Conditional stimulus control. En Iversen y Lattal (Eds.) Experimental analysis of behavior, Eslevier Science Publisher BV.
- Mackay, H.A. y Sidman, M. (1984). Teaching new behavior via equivalence relations. En P.H. Brooks, R. Sperber y C. McCauley (Eds.), Learning and cognition in the mentally retarded (pp. 493-513). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mackintosh, N.J. (1974). The psychology of animal learning. London: Academic Press.
- Maier, S.F., Rapaport, P. y Wheatly, K.L. (1976). Conditional inhibition and the UCS-CS interval. Animal Learning and Behavior, **4**, 217-220.
- Maki, W.S., Gillund, G., Hauge, G. y Siders, W.A. (1977). Matching to sample after extinction of observing responses. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioral Processes, **3**, 285-296.
- Maki, W.S, Moe, J.C. y Bierly, C.M. (1977b). Short-term memory for stimuli, responses and reinforcers. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioral Processes, **3**, 156- 177.
- Maki, P., Overmier, B., Delos, S. y Gutmann, J. (1995). Expectancies as factors influencing conditional discrimination performance of children. The Psychological Record, **45**, 45-71.
- Mallot, R.W. y Mallot, M.K. (1970). Perception and stimulus generalization. En W.C. Stebbins (Ed.) Animal Psychophysics: the Design and Conduct of Experiments. Appleton-Century-Crofts, NY, pp. 363-400.

- Manabe, K. y Kawashima, T. (1993). The role of vocal operant and auditory stimuli on stimulus equivalence in burgerigars. Poster presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Chicago, II.
- Markham, M.R. y Dougher, M.J. (1993). Compound stimuli in emergent stimulus relations: Extending the scope of stimulus equivalence. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **60**, 529-542.
- Martínez, H., Gutiérrez, F., González, E. y Ribes, E. (1987). Sensibilidad al cambio de contingencias en discriminaciones condicionales de primer orden como una función de reglas versus reglas autogeneradas. Comunicación presentada en el XXI Congreso Interamericano de Psicología, La Habana.
- Matzel, L.D., Held, F.P. y Miller, R.R. (1988). Information and expression of simultaneous and backward associations: Implications for contiguity theory. Learning and Motivation, **19**, 317-344.
- Maydak, M., Stromer, R., Mackay, H.A. y Stoddard, L.T. (1995). Stimulus classes in matching to sample and sequence production: The emergence of numeric relations. Research in Developmental Disabilities, **16**, 179-204.
- McDonagh, E.C., McIlvane, W.J. y Stoddard, L.T. (1984). Teaching coin equivalences via matching to sample. Applied Research in Mental Retardation, **5**, 177-197.
- McGuire, R.W., Stromer, R., Mackay, H.A. y Demis, C.A. (1994). Matching to complex samples and stimulus class formation in adults with autismo and young children. Journal of Autism and Developmental Disabilities, **24**, 753-772.

McIntire, K.D., Cleary, J. y Thompson, T. (1987). Conditional relations by monkeys: reflexivity, symmetry and transitivity. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **47**, 279-285.

McIntire, K.D., Cleary, J. y Thompson, T. (1989). Reply to Saunders and to Hayes. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **51**, 393-396.

Medin, D.L. (1980). Proactive interference in monkeys: delay and intersample interval effects are noncomparable. Animal Learning and Behavior, **8**, 553-560.

Meehan, E.F. (1999). Class-consistent differential reinforcement and stimulus class formation in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **72**, 97-115.

Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **37**, 149-155.

Miller, N.E. (1948). Studies of fear as an acquirable drive: I. Fear as motivation and fear-reduction as reinforcement in the learning of new responses. Journal of Experimental Psychology, **38**, 89-101.

Miller, N.E. y Dollard, J. (1941). Social learning and imitation. New Haven, CT; Yale University Press.

Miller, J.S., Jagielo, J.A., Gisquet-Verrier, P. y Spear, N.E. (1989). Backward excitatory conditioning can determine the role of the CS- in aversion learning. Learning and Motivation, **20**, 115-129.

Miller, R.R. y Matute, H. (1996). Biological significance in forward and backward blocking: Resolution of a discrepancy between animal conditioning and human casual judgment. Journal of Experimental Psychology: General, **125**, 370-386.

Mishkin, M. y Delacour, J. (1975). An analysis of short-term visual memory in the monkey. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioral Processes, **1**, 326-334.

Moise, S.L. (1970). Short-term retention in *Macaca speciosa* following interpolated activity during delayed matching from sample. Journal of Comparative and Physiological Psychology, **73**, 505-514.

Moise, S.L. (1976). Proactive effects of stimuli, delays, and response position during delayed matching from sample. Animal Learning Behavior, **4**, 37-40.

Moon, L.E. y Harlow, H.F. (1955). Analysis of oddity learning by rhesus monkeys. Journal of Physiological Psychology, **48**, 188-194.

Nelson, K.R. y Wasserman, E.A. (1978). Temporal factors influencing the pigeon's successive matching-to-sample performance: sample duration, intertrial interval and retention interval. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **30**, 153-162.

Nevin, J.A. y Berryman, R. (1963). A note on chaining and temporal discrimination. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **6**, 109-113.

Olton, D.S. (1978). Characteristics of spatial memory. En S.H. Hulse, H. Fowler y W.K. Honig (Eds.). Cognitive processes in animal behavior, (pp. 341-373), Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Olton, D.S. y Samuelson, R.J. (1976). Remembrance of places past: Spatial memory in rats. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **2**, 97-116.

Overman, W.H. y Doty, R.W. (1980). Prolonged visual memory in macaques and man. Neuroscience, **5**, 1825-1831.

Overmier, J.B. y Lawry, J.A. (1979). Pavlovian conditioning and the mediation of behavior. En G.H. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation (pp. 1-55). New York: Academic Press.

Overton, D.A. (1964). Statedependent or dissociated learning produced with pentobarbital. Journal of Comparative and Physiological Psychology, **57**, 3-12.

Parra, C., Estévez, F. y Flykt, A. (1997). Pavlovian conditioning to social stimuli: backward learning and dissociation of implicit and explicit cognitive processes. European Psychologist, **2**, 106-117.

Paul, C. (1983). Sample specific ratio effects in matching to sample. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **39**, 77-85.

Pepperberg, I.M. (1987). Acquisition of the same/different concept by an African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*): Learning with respect to color, shape, and material. Animal Learning & Behavior, **15**, 423-432.

Pérez-González, L.A. y Moreno-Serrano, V. (1999). Formación de clases de equivalencia en ancianos. Psicothema, **11**, n 2, pp. 325-336.

Peterson, G.B., Wheeler, R.L. y Armstrong, G.D. (1978). Expectancies as mediators in the differential-reward conditional discrimination performance. Learning and Motivation, **6**, 279-285.

- Pisacreta, R., Redwood, E. y Witt, K. (1984). Transfer of matching-to-figure samples in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **42**, 223-237.
- Pliskoff, S.S. y Goldiamond, I. (1966). Some discriminative properties of fixed ratio performance in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **9**, 1-9.
- Polanyi, M. (1969). Knowing and being: Essays. Chicago: University of Chicago Press.
- Polis, A.R. y Beard, E.M. (1973). Fundamental mathematics for elementary teachers: A behavioral objectives approach. New York: Harper & Row.
- Razran, G. (1956). Backward conditioning. Psychological Bulletin, **53**, 55-69.
- Reid, R.L. (1957). The role of the reinforcers as a stimulus. British Journal of Psychology, **49**, 202-209.
- Rescorla, R.A. y Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.). Classical conditioning II: Current research and theory. Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Reynolds, G.S. (1966). Discrimination and emission of temporal intervals by pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **9**, 65-68.
- Reynolds, G.S. y Catania, A.C. (1962). Temporal discrimination in pigeons. Science, **135**, 314-315.
- Richards, R.W. (1988). A question of bidirectional associations in pigeons's learning of conditional discrimination task. Bulletin of the Psychonomic Society, **26**, 577-579.

- Richelle, M.N. (1990). Behaviour, past and future. En D.E. Blackman y H. Lejeune (Eds.): Behaviour analysis in theory and practice. Contributions and controversies. Hove, Inglaterra: Erlbaum.
- Riesen, A.H. y Nissen, H.W. (1942). Nospacial delayed response by the matching technique. Journal of Comparative Psychology, **34**, 307-313.
- Rilling, M.E. (1967). Number of responses as a stimulus in fixed interval and fixed ratio schedules. Journal of Comparative and Physiological Psychology, **63**, 60-65.
- Roberts, W.A. (1972). Short-term memory in the pigeon: Effects of repetition and spacing. Journal of Experimental Psychology, **94**, 74-83.
- Roberts, W.A. (1980). Distribution of trials and intertrial retention in delayed matching to sample with pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioral Processes, **6**, 217-237.
- Roberts, M.H.T. y Bradley, P.B. (1967). Studies on the effects of drugs on performance of a delayed discrimination. Psychological Behavior, **2**, 389-397.
- Roche, B. y Barnes, D. (1996). Sexual categorization and arbitrarily applicable relational responding: A critical test of the derived difference relation. Psychological Record, **47**, 45-63.
- Rodewald, H.K. (1974). Symbolic matching to sample by pigeons. Psychological Reports, **34**, 987-990.
- Rorty, R. (1979). Philosophy and the mirror of nature. Princeton: Princeton University Press.
- Ross, B.H. (1984). Reminders and their effects in learning a cognitive skill. Cognitive Psychology, **16**, 371-416.

Ross, B.H. (1987). This is like that: the use of earlier problems and the separation of similarity effects. Journal of Experimental Psychology: Learning, Motivation and Cognition, **13**, 629-639.

Ross, B.H. (1989). Distinguishing types of superficial similarities: Different effects on the access and use of earlier problems. Journal of Experimental Psychology: Learning, Motivation and Cognition, **15**, 456-468.

Saunders, R.R. y Green, G. (1992). The nonequivalence of behavioral and mathematical equivalence. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **57**, 227-241.

Scandura, J.M. (1971). Mathematics: Concrete behavioral foundations. New York: Harper & Row.

Scheckel, C.L. (1965). Self-adjustment on the interval in delayed matching. Journal of Comparative and Physiological Psychology, **59**, 415-418.

Schenk, J.J. (1995). Complex stimuli in nonreinforced simple discrimination tasks: Emergent simple and conditional discriminations. Psychological Record, **45**, 477-494.

Schoenfeld, W.N. Y Cumming, W.W. (1963). Behavior and perception. En S.Koch (Ed.), Psychology: the study of a science, (Vol. 5, pp. 213-252). New York: McGraw-Hill.

Schusterman, R.J. y Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. Psychological Record, **43**, 823-839.

Shimp, C.P. (1981). The local organization of behavior: Discrimination of and memory for simple behavioral patterns. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **36**, 303-315.

Shimp, C.P. (1982). On metaknowledge in the pigeon: An organism's knowledge about its own behavior. Animal Learning and Behavior; Aug Vol 10 (3) 358-364.

Shimp, C.P. (1983). The local organization of behavior: Disociations between a pigeon's behavior and self-reports of that behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **39**, 61-68.

Shimp, C.P. (1984). Selfs reports by rats the temporal patterning of their behavior: A dissociation between tacit knowledge and knowledge. En H.L. Roitblat, T.G. Bever y H.S. Terrace (Eds.), Animal Cognition, (pp.215-229). Hillsdale, N.J: Erlbaum.

Shimp, C.P. y Moffitt, M. (1977). Short-term memory in the pigeon: delayed-apir-comparison procedures and some results. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **28**, 13-25.

Shimp, C.P., Sabulsky, S.L. y Childers, L.J. (1989). Preference for starting and finishing behavior patterns. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **52**, 341-352.

Shimp, C.P. (1990). Theory evaluation can be unintentional self-portraiture: A reply to Williams. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **16**, 217-221.

Shimp, C.P. (1991). Computational behavior dynamics: An alternative description of Nevin. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **57**, 289-299.

Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. Journal of Speech and Hearing Research, **14**, 5-13.

- Sidman, M. (1977). Teaching some basic prerequisites for reading. En P. Mittler (Ed.), Research to practice in mental retardation: Vol 2. Education and training (pp. 353-360). Baltimore, MD: University Park Press.
- Sidman, M. (1978). Remarks. Behaviorism, **6**, 265-268.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. En T. Thompson & M.D. Zeiler (Eds.), Analysis and integration of behavioral units, (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. Behavior Analysis, **22**, 11-18.
- Sidman, M. (1960/1988). Tactics of scientific research: evaluating experimental data in psychology. New York: Basic Books, Author Cooperative.
- Sidman, M. (1990). Equivalence relations: where do they come from?. En D.E. Blackman y H. Lejeune (Eds.): Behaviour analysis in theory and practice. Contributions and controversies. Hove, Inglaterra: Erlbaum.
- Sidman, M. (1992). Equivalence relations: Some basic considerations. En S.C. Hayes y L.J. Hayes (Eds.), Understanding verbal behavior, (pp. 15-27). Reno, NV: Context Press.
- Sidman, M. (1994). Equivalence relations and behavior: A research story. Boston, Authors Cooperative.
- Sidman, M. y Cresson, O. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. American Journal of Mental Deficiency, **77**, 515-523.

Sidman, M. y Wilson-Morris, M. (1974). Testing for reading comprehension: A brief report on stimulus control. Journal of Applied Behavior Analysis, **7**, 327-332.

Sidman, M., Cresson, O. y Willson-Morris, M. (1974). Acquisition of matching to sample via mediated transfer. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **22**, 261-273.

Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W. y Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons and children. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **37**, 23-44.

Sidman, M. y Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample. An expansion of the testing paradigm. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **37**, 5-22.

Sidman, M., Kirk, B. y Willson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedures. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **43**, 21-42.

Sidman, M., Willson-Morris, M. y Kirk, B. (1986). Matching to sample procedures and the development of equivalence: The role of naming. Analysis and Intervention in Developmental Disabilities, **6**, 1-19.

Sidman, M., Wynne, C.K., McGuire, R.W. y Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **52**, 261-274.

Siegel, S. y Domjan, M. (1971). Backward conditioning as an inhibitory procedure. Learning and Motivation, **2**, 1-11.

Siemann, M., Delius, J.D., Dobrowski, D. y Daniel, S. (1996). Value transfer in discriminative conditioning with pigeons. Psychological Record, **46**, 707-728.

Sigurdardottir, Z.G. (1992). Establishing classes of Icelandic nouns using a stimulus equivalence paradigm.

Unpublished doctoral dissertation, Northeastern University, Boston.

Silvestri, A. y Blanck, G. (1993). Bajtín y Vigostky: la organización semiótica de la conciencia. Barcelona:

Anthropos.

Skinner, B.F. (1937). Two types of conditioned reflex: A reply to Konorski and Miller. Journal of General Psychology, **16**, 272-279.

Skinner, B.F. (1938). The behavior of organisms. New York: Appleton-Century-Crofts (Trad. castellana: Barcelona, Fontanella, 1975).

Skinner, B.F. (1950). Are theories of learning necessary?. Psychological Review, **57**, 193-216.

Skinner, B.F. (1953). Science and human behavior. New York.

Skinner, B.F. (1957). Verbal behavior. Nueva York: Appelton-Century-Crofts (Trad. castellana: México, Trillas, 1979).

Skinner, B.F. (1969). Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis. New York: Appleton-Century-Crofts.

Skinner, B.F. (1974). About behaviorism. New York: Knopf (Trad. castellana: Barcelona, Fontanella, 1975).

Skinner, B.F. (1989). Recent issues in the analysis of behavior. Columbus, OH: Merrill.

Smeets, P.M., Barnes, D. y Roche, B. (1997). Functional equivalence in children: derived stimulus-response and stimulus-stimulus relations. Journal of Experimental Child Psychology, **66**, 1-17.

Socks, R.A., Kamil, A.C. y Mack, R.P. (1972). The effects of fixed-ratio sample requirements on matching to sample in pigeons. Psychonomic Science, **26**, 291-293.

Spaet, T. y Harlow, H.F. (1943). Solution by rhesus monkeys of multiple sign problems utilizing the oddity technique. Journal of Comparative Psychology, **35**, 119-132.

Sptech, M.L., Wilkie, D.M. y Pinel, J.P.J. (1981). Backward conditioning: A reevaluation of the empirical evidence. Psychological Bulletin, **89**, 163-175.

Spradlin, J.E., Cotter, V.W. y Baxley, N. (1973). Establishing a conditional discrimination without direct training: A study of transfer with retarded adolescents. American Journal of Mental Deficiency, **77**, 556-566.

Spradlin, J.E. y Saunders, R.R. (1986). The development of stimulus classes using match-to-sample procedures: Sample classification versus comparison classification. Analysis and Intervention in Developmental Disabilities, **6**, 41-58.

Squire, L.R. (1992). Memory and hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys and humans. Psychological Review, **99**, 195-231.

Steel, D. y Hayes, S.C. (1991). Stimulus equivalence and arbitrarily applicable relational responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **56**, 519-555.

Steirn, J.N., Jackson-Smith, P. y Zentall, T.R. (1991). Mediational use of internal representations of food and no-food events by pigeons. Learning and Motivation, **22**, 353-365.

Stepien, L.S., Cordeau, J.P. y Rasmussen, T. (1960). The effects of temporal lobe and hippocampal lesions on auditory and visual recent memory in monkeys. Brain, **83**, 470- 489.

Stromer, R. y Stromer, J.B. (1990a). The formation of arbitrary stimulus classes in matching to complex samples. The Psychological Record, **40**, 51-66.

Stromer, R. y Stromer, J.B. (1990b). Matching to complex samples: Further study of arbitrary stimulus classes. The Psychological Record, **40**, 505-516.

Stromer, R. y Mackay, H.A. (1996). Naming and the formation of stimulus classes. En T.R. Zentall y P.M. Smeets (Eds.). Stimulus Class Formation in Humans and Animals. Elsevier Science B.V.

Stromer, R., Mackay, H.A. y Stoddard, L.T. (1992). Classroom applications of stimulus equivalence technology. Journal of Behavioral Education, **2**, 225-256.

Stubbs, A. (1968). The discrimination of stimulus duration by pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **11**, 15-25.

Tait, R.W. y Saladin, M.E. (1986). Concurrent development of excitatory and inhibitory associations during backward conditioning. Animal Learning and Behavior, **14**, 133-137.

Tait, R.W., Quesnel, L.J. y Have, W.N.(1987). The effects of backward pairings on the conditioning of the albino rabbit's jaw movement and nictitating membrane responses. Canadian Journal of Psychology, **41 (3)**, 271-286.

Thorndike, E.L. (1898). Animal intelligence: An experimental study of the association processes in animals.

Psychological Review Monograph, **2**.

Thorndike, E.L. (1911). Animal intelligence: Experimental studies. Nueva York: Macmillan.

Trapold, M.A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different?. Learning and Motivation, **1**, 129-140.

Trapold, M.A. y Overmier, J.B. (1972). The second learning process in instrumental learning. En A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.), Classical conditioning II: Current research and theory (pp. 427-452). New York: Appleton-Century-Crofts.

Truax, C.B. (1966). Reinforcement and nonreinforcement in Rogerian therapy. Journal of Abnormal Psychology, **71**, 1-9.

Urcuioli, P.J. (1984). Overshadowing in matching-to-sample: Reduction in sample-stimulus control by differential sample behaviors. Animal Learning & Behavior, **12**, 256-264.

Urcuioli, P.J. (1985). On the role of differential sample behavior in matching-to-sample. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **11**, 502-519.

Urcuioli, P.J. (1996). Acquired equivalences and mediated generalization in pigeon's matching-to-sample. En T.R. Zentall y P.M. Smeets (Eds.), Stimulus class formation in humans and animals, (pp. 55-70). Amsterdam: Elsevier.

Urcuioli, P.J. y Honig, W.K. (1980). Control of choice in conditional discriminations by sample-specific behaviors. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **6**, 251-277.

Valero, L. y Luciano, M.C. (1993). Relaciones de equivalencia: un estudio de replicación del efecto de la relación simétrica sobre la transitiva. Apuntes de Psicología, **37**, 25-40.

Vaughan, W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **14**, 36-42.

Vigostki, L. (1934). Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: La Pléyade.

Ward-Robinson, J. y Hall, G. (1996). Backward sensory preconditioning. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **22**, 395-404.

Wasserman, E.A. (1976). Successive matching-to-sample in the pigeon: Variations on a theme by Konorski. Behavior Research Methods and Instrumentation, **8**, 278-282.

Watson, J.B. (1924). Behaviorism. New York: Norton.

Weisntein, B. (1941). Matching-from-sample by rhesus monkeys and by children. Journal of Comparative Psychology, **31**, 195-213.

Weisntein, B. (1945). The evolution of intelligent behavior in rhesus monkeys. Genetic Psychology Monographs, **31**, 3-48.

Werstsch, J.V. (1988). Vigostki y la formación social de la mente. Barcelona: Paidós.

Wetherby, B., Karlan, G.R. y Spradlin, J.E. (1983). The development of derived stimulus relations through training in arbitrary-matching sequences. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **40**, 69-78.

Wilkie, D.M. (1973). Behavioral interactions and stimulus control during conditional discriminations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **20**, 483-487.

Wilkie, D.M. (1983). Pigeon's spatial memory: III. Effect of distractors on delayed matching of key location. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **40**, 143-151.

Wilkie, D.M. y Spetch, M.L. (1978). The effect of sample and comparison ratio schedules on delayed matching to sample in the pigeon. Animal Learning and Behavior, **6**, 273-278.

Wittgenstein, L. (1953). Philosophical investigations. New York: Macmillan.

Wright, A.A. (1992). Testing the cognitive capacities of animals. En Gomerzon, I, (Ed.). Learning and Memory: The behavioral and biological substrates, 45-60. Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associated.

Wright, A.A., Cook, R.G., Rivera, J.J., Sands, S.F. y Delius, J.D. (1988). Concept learning by pigeons: matching-to-sample with trial-unique video picture stimuli. Animal Learning and Behavior, **16**, 436-444.

Wulfert, E., Greenway, D.E. y Dougher, M.J. (1994). Third-order equivalence classes. The Psychological Record, **44**, 411-439.

Wulfert, E. y Hayes, S.C. (1988). Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence classes. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **50**, 125-144.

Wyckoff, L.B. (1952). The role of observing responses in discrimination learning. Part I. Psychological Review, **59**, 431-442.

Yamamoto, J. y Asano, T. (1995). Stimulus equivalence in a chimpanzee (Pan troglodytes). Psychological Record, **45**, 3-21.

Yarczower, M. (1971). Stimulus control during conditional discrimination. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **16**, 89-94.

Yerkes, R.M. (1928). The mind of a gorilla: Part III. Memory. Comparative Psychology Monographs, **5**.

Young, M.I. y Harlow, H.F. (1943a). Solution by rhesus monkeys of a problem involving the Weigl principle using the oddity method. Journal of Comparative Psychology, **35**, 205-217.

Young, M.I. y Harlow, H.F. (1943b). Generalization by rhesus monkeys of a problem involving the Weigl principle using the oddity method. Journal of Comparative Psychology, **36**, 205-217.

Zeiler, M.D. y Hoyert, M.S. (1989). Temporal reproduction. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **52**, 81-95.

Zentall, T.R., Edwards, C.A., Moore, B.S. y Hogan, D.E. (1981). Identity: The basis for both matching and oddity learning in pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, **7**, 70-86.

Zentall, T.R. y Hogan, D.E. (1978). Same/different concept learning in the pigeon: The effect of negative instances and prior adaptation to the transfer stimuli. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, **30**, 177-186.

Zentall, T.R., Sherburner L.M, y Steirn J.N. (1992). Development of excitatory backward associations during the establishment of forward associations in a delayed conditional discrimination by pigeons. Animal Learning and Behavior, **20**, 199-206.

ANEXO DE TABLAS.

Tabla 2.**Experimento 1. Porcentaje de aciertos por sujeto y sesión en la tarea de DPC.**

| Suj. 4 | Suj. 5 | Suj. 8 | Suj. 10 | Suj.12 | Suj. 13 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| I-R, D-V | I-R, D-V | I-R, D-V | I-V, D-R | I-V, D-R | I-V, D-R |
| 42 | 50 | 44 | 45 | 44 | 43 |
| 53 | 54 | 55 | 46 | 43 | 64 |
| 60 | 54 | 55 | 65 | 64 | 55 |
| 40 | 53 | 34 | 44 | 43 | 44 |
| 53 | 52 | 66 | 53 | 37 | 53 |
| 55 | 53 | 56 | 53 | 56 | 53 |
| 54 | 63 | 64 | 62 | 55 | 62 |
| 63 | 63 | 77 | 75 | 54 | 65 |
| 67 | 56 | 74 | 54 | 44 | 50 |
| 65 | 36 | 93 | 53 | 47 | 50 |
| 64 | 64 | 87 | 63 | 50 | 50 |
| 63 | 53 | 94 | 64 | 60 | 67 |
| 61 | 44 | 85 | 84 | 70 | 66 |
| 77 | 44 | 94 | 83 | 95 | 55 |
| 75 | 56 | 93 | 70 | 93 | 67 |
| 84 | 65 | 92 | 80 | 93 | 70 |
| 93 | 45 | 95 | 70 | 93 | 60 |
| 95 | 73 | 74 | 82 | 93 | 70 |
| 84 | 76 | 87 | 75 | 92 | 68 |
| 93 | 65 | 95 | 75 | 96 | 60 |
| 84 | 64 | 100 | 80 | 84 | 91 |
| 84 | 75 | 95 | 73 | 94 | 83 |
| 84 | 75 | 84 | 73 | 86 | 75 |
| 92 | 64 | 93 | 82 | 96 | 94 |
| 82 | 74 | 94 | 91 | 100 | 76 |
| 84 | 83 | 94 | 91 | 94 | 87 |

| | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|----|
| 85 | 88 | 94 | 100 | 100 | 98 |
| 86 | 77 | 94 | 91 | 94 | 86 |
| 95 | 76 | 94 | 91 | 94 | 85 |
| 84 | 55 | 100 | 85 | 94 | 74 |
| 83 | 65 | 94 | 85 | 93 | 74 |
| 95 | 69 | 100 | 93 | 100 | 85 |
| 95 | 89 | 100 | 93 | 95 | 84 |
| 94 | 73 | 95 | 93 | 100 | 93 |
| 86 | 73 | 95 | 85 | 100 | 77 |
| 95 | 71 | 100 | 85 | 100 | 77 |
| 95 | 85 | 95 | 85 | 94 | 85 |
| 95 | 75 | 95 | 95 | 94 | 84 |
| 95 | 74 | 95 | 85 | 94 | 95 |
| 95 | 83 | 100 | 85 | 83 | 94 |
| 95 | 82 | 85 | 85 | 100 | 85 |
| 87 | 76 | 94 | 85 | 94 | 97 |

Tabla 3.**Experimento 1. Porcentaje de aciertos por sujeto y sesión en las pruebas de bidireccionalidad.**

| Suj. 4 | Suj. 5 | Suj. 8 | Suj. 10 | Suj. 12 | Suj.13 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| I-R, D-V | I-R, D-V | I-R, D-V | I-V, D-R | I-V, D-R | I-V, D-R |
| 63 | 60 | 33 | 40 | 40 | 0 |
| 62 | 0 | 40 | 40 | 0 | 25 |
| 100 | 20 | 40 | 15 | 25 | 75 |
| 43 | 88 | 25 | 66 | 75 | 44 |
| 74 | 0 | 80 | 50 | 25 | 66 |
| 55 | 42 | 75 | 25 | 55 | 66 |
| 67 | 83 | 80 | 80 | 33 | 66 |
| 35 | 42 | 80 | 50 | 45 | 100 |
| 20 | 50 | 33 | 50 | 50 | 100 |
| 20 | 30 | 80 | 50 | 75 | 25 |
| 54 | 60 | 93 | 50 | 50 | 100 |
| 13 | 44 | 100 | 50 | 50 | 75 |
| 66 | 42 | 100 | 50 | 100 | 75 |
| 74 | 50 | 100 | 66 | 66 | 66 |
| 63 | 0 | 80 | 33 | 50 | 66 |
| 100 | 60 | 100 | 75 | 80 | 66 |
| 85 | 60 | 66 | 66 | 45 | 66 |
| 84 | 70 | 100 | 75 | 18 | 75 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 25 |
| 83 | 100 | 86 | 10 | 66 | 50 |
| 55 | 50 | 38 | 50 | 10 | 50 |
| 26 | 63 | 87 | 25 | 66 | 15 |
| 55 | 25 | 50 | 0 | 10 | 15 |
| 84 | 80 | 82 | 75 | 25 | 50 |
| 63 | 50 | 82 | 47 | 40 | 25 |
| 67 | 80 | 46 | 25 | 25 | 25 |

| | | | | | |
|-----|----|----|----|----|-----|
| 69 | 80 | 50 | 80 | 50 | 45 |
| 65 | 45 | 0 | 60 | 25 | 77 |
| 100 | 66 | 0 | 60 | 33 | 45 |
| 50 | 50 | 50 | 65 | 40 | 33 |
| 100 | 45 | 0 | 56 | 15 | 100 |
| 60 | 50 | 40 | 68 | 66 | 100 |
| 60 | 0 | 0 | 68 | 50 | 75 |
| 54 | 50 | 20 | 80 | 0 | 66 |
| 100 | 50 | 50 | 50 | 50 | 25 |
| 54 | 0 | 0 | 50 | 25 | 100 |
| 55 | 75 | 10 | 60 | 44 | 100 |
| 36 | 75 | 25 | 55 | 44 | 66 |
| 57 | 66 | 33 | 45 | 15 | 40 |
| 83 | 66 | 40 | 50 | 50 | 25 |
| 55 | 25 | 66 | 60 | 44 | 66 |
| 54 | 40 | 40 | 45 | 45 | 66 |

Tabla 4. DPC y simetría por sujeto. Experimento 2.

| Discriminación | Sujeto | Tests Rojos | Tests Verdes | Tests Totales |
|--------------------|--------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 50% (Principio) | 29 | 71% 1 R 82% 1 min | 66% 1 R 54% 1 min | 68% 1 R 68% 1 min |
| 50% (Principio) | 34 | 77% 1 R 53% 1 min | 100% 1 R 82% 1 min | 87% 1 R 69 1 min |
| 50% (Principio) | 35 | 100% 1 R 85% 1 min | 50% 1 R 84% 1 min | 75% 1 R 84% 1 min |
| 50% (Principio) | 36 | 57% 1 R 68% 1 min | 50% 1 R 55% 1 min | 53% 1 R 61% 1 min |
| 50% (Principio) | 37 | 75% 1 R 50% 1 min | 100% 1 R 63% 1 min | 87% 1 R 57% 1 min |
| 50% (Principio) | 38 | 80% 1 R 85% 1 min | 23% 1 R 38% 1 min | 48% 1 R 56% 1 min |
| 70% (Mitad) | 29 | 60% 1 min | 48% 1 min | 54% 1 min |
| 70% (Mitad) | 34 | 30% 1 min | 71% 1 min | 50% 1 min |
| 70% (Mitad) | 35 | 66% 1 min | 42% 1 min | 54% 1 min |
| 70% (Mitad) | 36 | 47% 1 min | 66% 1 min | 56% 1 min |
| 70% (Mitad) | 37 | 53% 1 min | 51% 1 min | 52% 1 min |
| 70% (Mitad) | 38 | 55% 1 min | 30% 1 min | 42% 1 min |

| | | | | |
|------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 85% (Final) | 29 | 100% 1 R 70% 1 min | 20% 1 R 60% 1 min | 60% 1 R 65% 1 min |
| 85% (Final) | 34 | 80% 1 R 40% 1 min | 100% 1 R 80% 1 min | 90% 1 R 60% 1 min |
| 85% (Final) | 35 | 100% 1 R 58% 1 min | 40% 1 R 50% 1 min | 70% 1 R 56% 1 min |
| 85% (Final) | 36 | 75% 1 R 48% 1 min | 100% 1 R 85% 1 min | 84% 1 R 70% 1 min |
| 85% (Final) | 37 | 33% 1 R 77% 1 min | 40% 1 R 39% 1 min | 37% 1 R 58% 1 min |
| 85% (Final) | 38 | 66% 1 R 50% 1 min | 0% 1 R 74% 1 min | 50% 1 R 59% 1 min |

Tabla 5. Experimento 3. Sujetos I-R, D-V.

| Experimental | Experimental | Experimental | Control | Control | Control |
|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|
| E1 | E2 | E3 | C1 | C2 | C3 |
| 52 | 53 | 51 | 55 | 51 | 60 |
| 53 | 47 | 52 | 50 | 48 | 52 |
| 47 | 51 | 42 | 52 | 54 | 52 |
| 46 | 46 | 45 | 53 | 57 | 50 |
| 50 | 53 | 47 | 51 | 50 | 52 |
| 48 | 44 | 51 | 51 | 52 | 51 |
| 53 | 46 | 59 | 52 | 53 | 56 |
| 51 | 44 | 56 | 50 | 51 | 48 |
| 60 | 63 | 56 | 52 | 45 | 59 |
| 55 | 51 | 59 | 58 | 38 | 60 |
| 60 | 55 | 64 | 60 | 56 | 64 |
| 50 | 53 | 46 | 57 | 57 | 59 |
| 55 | 53 | 58 | 55 | 57 | 54 |
| 59 | 56 | 61 | 60 | 60 | 60 |
| 60 | 55 | 62 | 57 | 52 | 59 |

Tabla 6. Experimento 3. Sujetos I-V, D-R.

| Experimental | Experimental | Experimental | Control | Control | Control |
|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|
| E4 | E5 | E6 | C4 | C5 | C6 |
| 50 | 51 | 53 | 53 | 51 | 52 |
| 53 | 49 | 52 | 50 | 47 | 52 |
| 49 | 51 | 47 | 54 | 54 | 52 |
| 56 | 50 | 48 | 52 | 56 | 55 |
| 50 | 53 | 49 | 52 | 51 | 53 |
| 51 | 48 | 52 | 51 | 53 | 54 |
| 52 | 47 | 57 | 55 | 55 | 56 |
| 56 | 45 | 54 | 50 | 52 | 49 |
| 58 | 60 | 55 | 53 | 45 | 57 |
| 53 | 53 | 59 | 58 | 40 | 60 |
| 60 | 55 | 63 | 60 | 55 | 61 |
| 54 | 52 | 49 | 54 | 56 | 57 |
| 51 | 55 | 59 | 56 | 57 | 53 |
| 58 | 54 | 60 | 59 | 60 | 56 |
| 58 | 54 | 63 | 58 | 54 | 57 |

Tabla 7.**Experimento 4. Datos de la prueba de Transferencia.**

| T+ | T+ | T+ | T- | T- | T- |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Suj. 9 | Suj. 15 | Suj. 16 | Suj. 14 | Suj. 17 | Suj. 18 |
| 53 | 53 | 48 | 50 | 60 | 52 |
| 55 | 58 | 45 | 44 | 41 | 55 |
| 35 | 48 | 53 | 44 | 55 | 46 |
| 45 | 40 | 52 | 50 | 45 | 42 |
| 60 | 36 | 58 | 45 | 36 | 64 |
| 62 | 42 | 43 | 49 | 42 | 47 |
| 58 | 63 | 39 | 58 | 48 | 50 |
| 61 | 59 | 44 | 49 | 48 | 40 |
| 48 | 61 | 72 | 61 | 68 | 48 |
| 48 | 55 | 47 | 75 | 52 | 54 |
| 73 | 48 | 52 | 73 | 44 | 70 |
| 40 | 48 | 47 | 50 | 50 | 63 |
| 48 | 70 | 55 | 55 | 53 | 52 |
| 52 | 61 | 55 | 70 | 61 | 53 |
| 55 | 59 | 56 | 72 | 57 | 53 |

Tabla 8.**Experimento 5. Porcentaje de aciertos en las pruebas de simetría por sujeto.**

| En % de aciertos | 1 Resp. | 1 Resp. | 5 1 Rs. | 5 1 Rs. | 10 1 Rs. | 10 1 Rs. |
|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| SUJETO | Pre-Test | Post-Test | Pre-Test | Post-Test | Pre-Test | Post-Test |
| 1 | 30 | 75 | 53 | 58 | 48 | 50 |
| 2 | 43 | 63 | 52 | 45 | 55 | 41 |
| 3 | 50 | 75 | 36 | 53 | 53 | 47 |
| 4 | 63 | 88 | 51 | 85 | 58 | 65 |
| 5 | 63 | 50 | 55 | 65 | 52 | 58 |
| 13 | 50 | 63 | 48 | 50 | 50 | 53 |
| 14 | 38 | 63 | 36 | 58 | 56 | 54 |
| 24 | 63 | 75 | 54 | 80 | 47 | 69 |
| 30 | 63 | 88 | 49 | 93 | 55 | 86 |
| 31 | 50 | 63 | 77 | 67 | 40 | 64 |
| TOTAL | 50 | 70 | 49 | 67 | 52 | 61 |

Tabla 9. Experimento 5. Prueba de Transferencia por Sesión. (En % sujeto a sujeto).

T+: S1, S4, S13, S24 y S31. T-: S2, S3, S5, S14 y S30.

| Día | Suj 1 | Suj 4 | Suj 13 | Suj 24 | Suj 31 | Suj 2 | Suj 3 | Suj 5 | Suj 14 | Suj 30 |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | 40% | 53% | 63% | 43% | 45% | 50% | 48% | 62% | 48% | 52% |
| 2 | 73% | 60% | 50% | 40% | 48% | 55% | 42% | 67% | 48% | 45% |
| 3 | 63% | 48% | 70% | 43% | 60% | 43% | 52% | 55% | 45% | 60% |
| 4 | 50% | 48% | 55% | 48% | 48% | 43% | 43% | 48% | 48% | 50% |
| 5 | 50% | 58% | 43% | 45% | 50% | 42% | 48% | 58% | 48% | 55% |
| 6 | 63% | 53% | 45% | 33% | 48% | 43% | 52% | 40% | 60% | 37% |
| 7 | 45% | 58% | 50% | 45% | 50% | 70% | 50% | 37% | 45% | 57% |
| 8 | 53% | 48% | 53% | 53% | 53% | 45% | 50% | 42% | 50% | 65% |
| 9 | 48% | 58% | 43% | 43% | 45% | 53% | 53% | 53% | 53% | 50% |
| 10 | 48% | 48% | 40% | 45% | 50% | 52% | 48% | 60% | 48% | 48% |
| 11 | 45% | 50% | 53% | 48% | 63% | 50% | 40% | 55% | 60% | 53% |
| 12 | 55% | 68% | 48% | 48% | 48% | 50% | 35% | 53% | 35% | 48% |
| 13 | 40% | 53% | 70% | 53% | 48% | 48% | 38% | 48% | 50% | 48% |
| 14 | 55% | 38% | 45% | 60% | 40% | 53% | 45% | 50% | 45% | 40% |
| 15 | 45% | 63% | 55% | 53% | 53% | 55% | 42% | 58% | 30% | 57% |
| 16 | 50% | 48% | 50% | 60% | 48% | 68% | 52% | 42% | 50% | 30% |
| 17 | 58% | 65% | 45% | 48% | 52% | 45% | 48% | 58% | 40% | 38% |
| 18 | 60% | 52% | 45% | 43% | 45% | 53% | 48% | 55% | 57% | 65% |
| 19 | 43% | 53% | 60% | 50% | 45% | 40% | 53% | 60% | 53% | 53% |
| 20 | 53% | 48% | 53% | 75% | 55% | 63% | 38% | 48% | 53% | 38% |
| 21 | 55% | 58% | 48% | 83% | 50% | 52% | 60% | 58% | 50% | 45% |
| 22 | 58% | 44% | 58% | 68% | 48% | 48% | 62% | 50% | 50% | 48% |
| 23 | 58% | 48% | 58% | 80% | 50% | 35% | 55% | 52% | 43% | 40% |
| 24 | 50% | 50% | 45% | 50% | 50% | 65% | 45% | 55% | 50% | 60% |
| 25 | 58% | 58% | 60% | 70% | 45% | 52% | 50% | 52% | 43% | 48% |

| Día | Suj 1 | Suj 4 | Suj 13 | Suj 24 | Suj 31 | Suj 2 | Suj 3 | Suj 5 | suj 14 | Suj 30 |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 26 | 40% | 45% | 60% | 73% | 63% | 40% | 45% | 45% | 48% | 45% |

| | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 27 | 53% | 53% | 55% | 85% | 50% | 62% | 50% | 48% | 58% | 48% |
| 28 | 53% | 50% | 60% | 75% | 48% | 48% | 40% | 55% | 63% | 65% |
| 29 | 50% | 58% | 48% | 75% | 50% | 38% | 48% | 43% | 53% | 38% |
| 30 | 45% | 48% | 48% | 93% | 40% | 43% | 60% | 47% | 45% | 50% |
| 31 | 53% | 55% | 58% | 85% | 50% | 52% | 40% | 50% | 45% | 58% |
| 32 | 45% | 48% | 58% | 83% | 45% | 53% | 38% | 50% | 48% | 62% |
| 33 | 58% | 60% | 58% | 88% | 50% | 58% | 53% | 53% | 38% | 45% |
| 34 | 60% | 55% | 48% | 50% | 78% | 38% | 48% | 48% | 55% | 55% |
| 35 | 48% | 63% | 53% | 83% | 52% | 55% | 58% | 55% | 48% | 58% |
| 36 | 50% | 60% | 50% | 85% | 50% | 50% | 48% | 55% | 63% | 40% |
| 37 | 50% | 48% | 50% | 65% | 43% | 58% | 60% | 58% | 50% | 50% |
| 38 | 60% | 58% | 50% | 90% | 55% | 60% | 40% | 57% | 55% | 60% |
| 39 | 50% | 70% | 50% | 80% | 55% | 57% | 45% | 40% | 43% | 57% |
| 40 | 60% | 55% | 60% | 78% | 63% | 35% | 53% | 45% | 68% | 53% |
| 41 | 43% | 55% | 48% | 95% | 40% | 65% | 45% | 48% | 53% | 53% |
| 42 | 48% | 60% | ---- | 78% | 58% | 50% | 45% | 40% | 50% | 55% |
| 43 | 55% | 50% | 50% | 90% | 40% | 58% | 42% | 48% | 55% | 53% |
| 44 | 60% | 68% | 68% | 85% | 55% | 58% | ---- | 50% | 55% | 62% |
| 45 | 53% | 45% | 55% | 92% | 60% | 60% | ---- | 47% | 43% | 53% |
| 46 | 48% | 57% | 48% | 90% | 50% | 65% | ---- | 45% | 57% | 60% |
| 47 | 57% | 43% | 52% | 75% | 50% | 55% | ---- | 57% | 37% | 47% |
| 48 | 53% | 48% | 42% | 92% | 50% | 55% | ---- | 40% | 55% | 43% |
| 49 | 73% | 48% | 53% | 60% | 60% | 53% | ---- | 45% | 43% | 40% |
| 50 | 73% | 40% | 50% | 88% | 45% | 53% | ---- | 60% | 50% | 62% |
| Día | Suj 1 | Suj 4 | Suj 13 | Suj 24 | Suj 31 | Suj 2 | Suj 3 | Suj 5 | Suj 14 | Suj 30 |
| 51 | 73% | 45% | 55% | 83% | 45% | 30% | ---- | 57% | 50% | 48% |
| 52 | 83% | 55% | 45% | ---- | ---- | 60% | ---- | 60% | 45% | 50% |
| 53 | 73% | ---- | 57% | 73% | 55% | 40% | ---- | 62% | 57% | 53% |
| 54 | 73% | 43% | 57% | 77% | 53% | 52% | ---- | 45% | 40% | 43% |
| 55 | 70% | 68% | 55% | 88% | 43% | 50% | ---- | 53% | 65% | 50% |
| 56 | 80% | 55% | 57% | 82% | 45% | 48% | ---- | 50% | 60% | 55% |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 57 | 95% | 40% | 50% | 80% | 40% | 43% | ---- | 38% | 60% | 43% |
| 58 | 88% | 55% | 60% | 80% | 50% | 33% | ---- | 55% | 43% | 57% |
| 59 | 90% | 50% | 48% | 73% | 63% | 55% | ---- | 48% | 57% | 68% |
| 60 | 68% | 53% | 50% | 85% | 63% | 45% | ---- | 60% | 45% | 57% |
| 61 | 68% | 50% | 50% | 63% | 58% | 68% | ---- | 55% | 45% | 60% |
| 62 | 78% | 40% | 53% | 85% | 53% | 57% | ---- | 48% | 48% | 48% |
| 63 | 73% | 50% | 53% | 85% | 53% | 53% | ---- | 50% | 53% | 60% |
| 64 | 80% | 68% | 50% | 83% | 48% | 40% | ---- | 53% | 50% | 48% |
| 65 | 60% | 50% | 45% | 83% | 50% | 57% | ---- | 62% | 62% | 42% |
| 66 | 80% | 55% | 53% | 80% | 45% | 53% | ---- | 40% | 47% | 47% |
| 67 | 90% | 55% | 40% | 88% | 50% | 50% | ---- | 48% | 53% | 50% |
| 68 | 80% | 50% | 60% | 85% | 48% | 40% | ---- | 47% | 60% | 45% |
| 69 | 83% | 63% | 50% | 73% | 48% | 55% | ---- | 43% | 48% | 60% |
| 70 | 88% | 65% | 53% | 88% | 53% | 57% | ---- | 60% | 63% | 48% |
| 71 | 80% | 60% | 45% | 90% | 60% | 38% | ---- | 38% | 52% | 60% |
| 72 | 72% | 48% | 45% | 68% | 55% | 53% | ---- | 40% | 55% | 45% |
| 73 | 78% | 48% | 52% | 88% | 53% | 48% | ---- | 70% | 65% | 55% |
| 74 | 90% | 40% | 53% | ---- | 63% | 62% | ---- | 52% | 48% | 55% |
| 75 | 75% | 55% | 53% | 80% | 58% | 52% | ---- | 52% | 70% | 45% |

Tabla 10.**Experimento 6. Primera prueba de simetría.**

| Sujeto | 1 Respuesta | 5 Respuestas | 10 Respuestas |
|---------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| A72 | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
| A73 | 4/8 (50%) | 23/40 (57%) | 45/80 (56%) |
| A74 | 4/8 (50%) | 19/40 (48%) | 39/80 (49%) |
| A75 | 3/8 (38%) | 15/40 (38%) | 31/80 (39%) |

Tabla 11. Experimento 6. Entrenamiento en DRO (Fase I).

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 53% | 53% | 40% | 40% |
| 2 | 45% | 53% | 48% | 45% |
| 3 | 54% | 50% | 35% | 40% |
| 4 | 50% | 47% | 45% | 55% |
| 5 | 55% | 58% | 48% | 45% |
| 6 | 57% | 57% | 60% | 60% |
| 7 | 38% | 53% | 45% | 35% |
| 8 | 45% | 65% | 58% | 40% |
| 9 | 55% | 43% | 45% | 63% |
| 10 | 60% | 50% | 57% | 40% |
| 11 | 50% | 50% | 70% | 53% |
| 12 | 43% | 55% | 57% | 35% |
| 13 | 58% | 63% | 60% | 55% |
| 14 | 58% | 70% | 45% | 58% |
| 15 | 60% | 50% | 60% | 55% |
| 16 | 40% | 53% | 65% | 48% |
| 17 | 47% | 70% | 52% | 50% |
| 18 | 43% | 38% | 53% | 50% |
| 19 | 55% | 70% | 55% | 38% |
| 20 | 55% | 55% | 47% | 45% |

| Sesión /Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|
| 21 | 58% | 38% | 50% | 33% |
| 22 | 53% | 53% | 50% | 55% |
| 23 | 50% | 50% | 55% | 55% |
| 24 | 50% | 48% | 37% | 43% |

| | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 25 | 30% | 43% | 45% | 63% |
| 26 | 58% | 43% | 50% | 40% |
| 27 | 48% | 53% | 55% | 50% |
| 28 | 55% | 55% | 52% | 52% |
| 29 | 43% | 58% | 53% | 50% |
| 30 | 40% | 68% | 50% | 63% |
| 31 | 50% | 58% | 50% | 48% |
| 32 | 43% | 63% | 48% | 60% |
| 33 | 40% | 55% | 60% | 48% |
| 34 | 38% | 50% | 55% | 58% |
| 35 | 63% | 45% | 63% | 43% |
| 36 | 60% | 53% | 60% | 45% |
| 37 | 63% | 58% | 70% | 58% |
| 38 | 68% | 55% | 63% | 70% |
| 39 | 63% | 63% | 53% | 58% |
| 40 | 60% | 60% | 58% | 63% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 41 | 55% | 50% | 58% | 50% |
| 42 | 40% | 55% | 72% | 45% |
| 43 | 45% | 58% | 48% | 55% |
| 44 | 45% | 55% | 50% | 40% |
| 45 | 48% | 45% | 78% | 68% |
| 46 | 58% | 50% | 48% | 63% |
| 47 | 40% | 52% | 47% | 52% |
| 48 | 50% | 62% | 37% | 55% |
| 49 | 62% | 52% | 52% | 57% |
| 50 | 55% | 40% | 52% | 42% |
| 51 | 57% | 55% | 60% | 62% |

| | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 52 | 40% | 57% | 60% | 42% |
| 53 | 50% | 70% | 60% | 42% |
| 54 | 47% | 62% | 62% | 42% |
| 55 | 57% | 70% | 50% | 50% |
| 56 | 72% | 70% | 52% | 37% |
| 57 | 45% | 77% | 60% | 52% |
| 58 | 49% | 70% | 50% | 60% |
| 59 | 80% | 60% | 50% | 57% |
| 60 | 47% | 87% | 50% | 45% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|------|-----|-----|
| 61 | 45% | 75% | 60% | 60% |
| 62 | 55% | 77% | 55% | 35% |
| 63 | 60% | 82% | 52% | 37% |
| 64 | 50% | 72% | 52% | 55% |
| 65 | 52% | 67% | 77% | 50% |
| 66 | 50% | 75% | 75% | 50% |
| 67 | 55% | 80% | 65% | 30% |
| 68 | 45% | 85% | 70% | 43% |
| 69 | 58% | 90% | 70% | 55% |
| 70 | 65% | 93% | 73% | 50% |
| 71 | 60% | 100% | 80% | 58% |
| 72 | 55% | 95% | 73% | 53% |
| 73 | 53% | 90% | 90% | 48% |
| 74 | 60% | 88% | 73% | 58% |
| 75 | 73% | 85% | 75% | 43% |
| 76 | 55% | 85% | 65% | 53% |
| 77 | 55% | 93% | 65% | 53% |
| 78 | 83% | 65% | 88% | 45% |

| | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 79 | 35% | 75% | 85% | 53% |
| 80 | 60% | 85% | 75% | 30% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 81 | 55% | 90% | 85% | 53% |
| 82 | 70% | 68% | 65% | 60% |
| 83 | 60% | 80% | 58% | 48% |
| 84 | 53% | 90% | 80% | 58% |
| 85 | 63% | 85% | 60% | 58% |
| 86 | 50% | 55% | 90% | 50% |
| 87 | 60% | 85% | 85% | 58% |
| 88 | 55% | 80% | 83% | 40% |
| 89 | 55% | 85% | 90% | 55% |
| 90 | 62% | 80% | 80% | 50% |
| 91 | 60% | 90% | 93% | 65% |
| 92 | 53% | 93% | 93% | 50% |
| 93 | 68% | 95% | 85% | 53% |
| 94 | 60% | 85% | 83% | 48% |
| 95 | 70% | 70% | 75% | 60% |
| 96 | 55% | 90% | 93% | 50% |
| 97 | 50% | 92% | 92% | 52% |
| 98 | 65% | 95% | 92% | 40% |
| 99 | 67% | 92% | 92% | 60% |
| 100 | 47% | 92% | 90% | 90% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 101 | 50% | 97% | 92% | 47% |
| 102 | 52% | 77% | 67% | 52% |

| | | | | |
|-----|-----|-----|------|-----|
| 103 | 45% | 97% | 92% | 55% |
| 104 | 42% | 95% | 97% | 57% |
| 105 | 67% | 90% | 92% | 47% |
| 106 | 52% | 90% | 95% | 55% |
| 107 | 60% | 95% | 98% | 50% |
| 108 | 65% | 90% | 95% | 50% |
| 109 | 60% | 87% | 92% | 47% |
| 110 | 52% | 90% | 92% | 45% |
| 111 | 72% | 90% | 95% | 40% |
| 112 | 43% | 88% | 95% | 50% |
| 113 | 60% | 98% | 88% | 48% |
| 114 | 60% | 97% | 92% | 55% |
| 115 | 65% | 85% | 85% | 60% |
| 116 | 60% | 97% | 100% | 57% |
| 117 | 52% | 72% | 90% | 47% |
| 118 | 65% | 70% | 80% | 55% |
| 119 | 65% | 95% | 90% | 68% |
| 120 | 40% | 88% | 90% | 77% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|------|------|-----|
| 121 | 48% | 98% | 98% | 58% |
| 122 | 60% | 97% | 95% | 67% |
| 123 | 53% | 98% | 88% | 55% |
| 124 | 62% | 95% | 70% | 82% |
| 125 | 90% | 100% | 100% | 75% |
| 126 | 65% | 90% | 90% | 65% |
| 127 | 80% | 80% | 100% | 75% |
| 128 | 60% | 100% | 95% | 60% |
| 129 | 90% | 70% | 97% | 67% |

| | | | | |
|-----|-----|------|------|-----|
| 130 | 90% | 92% | 95% | 78% |
| 131 | 80% | 95% | 97% | 77% |
| 132 | 90% | 100% | 92% | 73% |
| 133 | 78% | 100% | 98% | 75% |
| 134 | 88% | 70% | 93% | 73% |
| 135 | 70% | 98% | 98% | 85% |
| 136 | 83% | 98% | 100% | 83% |
| 137 | 85% | 100% | 98% | 75% |
| 138 | 70% | 90% | 93% | 88% |
| 139 | 85% | 98% | 85% | 90% |
| 140 | 85% | 95% | 90% | 90% |
| 141 | 85% | 100% | 90% | 90% |
| 142 | 90% | 100% | 93% | 93% |
| 143 | 85% | 100% | 93% | 85% |
| 144 | 85% | 100% | 95% | 87% |

Tabla 12.**Experimento 6. Segunda prueba de simetría (tras DRO).**

| Sujeto | 1 Respuesta | 5 Respuestas | 10 Respuestas |
|---------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| A72 | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
| A73 | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
| A74 | 7/8 (87%) | 33/40 (82%) | 63/80 (78%) |
| A75 | 3/8 (38%) | 15/40 (38%) | 30/80 (38%) |

Tabla 13.**Experimento 6. Fase de DPC.**

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|-------|-----|-------|
| 1 | 50% | ----- | 40% | ----- |
| 2 | 55% | ----- | 60% | ----- |
| 3 | 55% | ----- | 68% | 48% |
| 4 | 50% | ----- | 65% | 62% |
| 5 | 55% | ----- | 68% | 50% |
| 6 | 60% | 60% | 90% | 65% |
| 7 | 65% | 66% | 80% | 72% |
| 8 | 58% | 58% | 95% | 75% |
| 9 | 50% | 50% | 90% | 85% |
| 10 | 62% | 55% | 90% | 90% |
| 11 | 50% | 53% | 92% | 85% |
| 12 | 50% | 50% | 95% | 85% |
| 13 | 50% | 50% | 93% | 78% |
| 14 | 70% | 70% | 85% | 70% |
| 15 | 70% | 50% | 85% | 78% |
| 16 | 53% | 50% | 93% | 88% |
| 17 | 62% | 50% | 98% | 95% |
| 18 | 60% | 50% | 88% | 92% |
| 19 | 45% | 58% | 95% | 90% |
| 20 | 75% | 50% | 92% | 95% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|-----|------|-----|
| 21 | 53% | 55% | 88% | 80% |
| 22 | 65% | 55% | 90% | 70% |
| 23 | 73% | 65% | 100% | 80% |

| | | | | |
|----|-----|-----|------|------|
| 24 | 80% | 60% | 88% | 68% |
| 25 | 75% | 58% | 92% | 70% |
| 26 | 90% | 55% | 98% | 70% |
| 27 | 50% | 57% | 80% | 85% |
| 28 | 50% | 60% | 100% | 90% |
| 29 | 55% | 63% | 100% | 100% |
| 30 | 60% | 68% | 98% | 88% |
| 31 | 75% | 70% | 100% | 85% |
| 32 | 70% | 75% | 98% | 85% |
| 33 | 55% | 63% | 98% | 80% |
| 34 | 70% | 65% | 98% | 82% |
| 35 | 73% | 73% | 98% | 90% |
| 36 | 65% | 60% | 98% | 98% |
| 37 | 65% | 78% | 95% | 85% |
| 38 | 60% | 73% | 100% | 85% |
| 39 | 60% | 73% | 100% | 87% |
| 40 | 70% | 73% | 98% | 90% |

| Sesión/Sujeto | A72 | A73 | A74 | A75 |
|---------------|-----|------|------|------|
| 41 | 90% | 92% | 100% | 92% |
| 42 | 73% | 85% | 100% | 92% |
| 43 | 75% | 85% | 100% | 92% |
| 44 | 73% | 93% | 100% | 95% |
| 45 | 83% | 80% | 100% | 100% |
| 46 | 83% | 80% | 100% | 100% |
| 47 | 73% | 85% | 100% | 88% |
| 48 | 88% | 85% | 100% | 93% |
| 49 | 90% | 80% | 100% | 95% |
| 50 | 83% | 100% | 95% | 95% |

| | | | | |
|----|-----|-----|------|------|
| 51 | 88% | 85% | 95% | 95% |
| 52 | 83% | 85% | 100% | 97% |
| 53 | 80% | 75% | 80% | 90% |
| 54 | 78% | 80% | 92% | 97% |
| 55 | 80% | 90% | 100% | 100% |
| 56 | 92% | 82% | 92% | 88% |
| 57 | 90% | 95% | 100% | 90% |
| 58 | 85% | 90% | 90% | 85% |
| 59 | 90% | 88% | 100% | 100% |

Tabla 14.**Experimento 6. Tercera prueba de simetría (tras DPC).**

| Sujeto | 1 Respuesta | 5 Respuestas | 10 Respuestas |
|---------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| A72 | 5/8 (63%) | 24/40 (60%) | 50/80 (63%) |
| A73 | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
| A74 | 6/8 (75%) | 31/40 (78%) | 60/80 (75%) |
| A75 | 7/8 (87%) | 35/40 (88%) | 68/80 (85%) |

Tabla 15. Experimento 7. Primera prueba de Simetría.

| | 1 R | 1 R | 5 Rs | 5 Rs | 10 Rs | 10 Rs |
|--------------|---------------|-----------|----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Sujeto | Total | % | Total | % | Total | % |
| A1 | 4/8 | 50 | 20/40 | 50 | 40/80 | 50 |
| A3 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 46/80 | 57 |
| A18 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 50/80 | 62 |
| A19 | 3/8 | 37 | 15/40 | 37 | 30/80 | 37 |
| A8 | 3/8 | 37 | 15/40 | 37 | 30/80 | 37 |
| A12 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 50/80 | 62 |
| A21 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 50/80 | 62 |
| A23 | 4/8 | 50 | 20/40 | 40 | 40/80 | 50 |
| A6 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 50/80 | 62 |
| A13 | 2/8 | 25 | 10/40 | 25 | 20/80 | 25 |
| A15 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 50/80 | 62 |
| A17 | 4/8 | 50 | 20/40 | 50 | 40/80 | 50 |
| A4 | 4/8 | 50 | 20/40 | 50 | 40/80 | 50 |
| A5 | 5/8 | 62 | 28/40 | 70 | 56/80 | 70 |
| A9 | 4/8 | 50 | 20/40 | 50 | 40/80 | 50 |
| A24 | 5/8 | 62 | 25/40 | 62 | 50/80 | 62 |
| Total | 68/128 | 53 | 343/640 | 53 | 682/1280 | 53 |

Tabla 16. Experimento 7. Segunda prueba de simetría.

| Sujeto | DPC (5 últimas sesiones) | 1 Respuesta | 5 Respuestas | 10 Respuestas |
|--------|--------------------------|-------------|--------------|---------------|
| A1 | 58% | 2/8 (25%) | 7/40 (18%) | 17/80 (22%) |
| A3 | 80% | 7/8 (88%) | 34/40 (85%) | 61/80 (76%) |
| A18 | 89% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 62/80 (78%) |
| A19 | 59% | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
| A8 | ----- | 3/8 (38%) | 15/40 (38%) | 30/80 (38%) |
| A12 | ----- | 5/8 (62%) | 29/40 (72%) | 59/80 (73%) |
| A21 | ----- | 5/8 (62%) | 25/40 (62%) | 50/80 (62%) |
| A23 | ----- | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 37/80 (46%) |
| A6 | 93% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A13 | 91% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A15 | 85% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A17 | 93% | 5/8 (62%) | 25/40 (62%) | 50/80 (62%) |
| A4 | ----- | 3/8 (38%) | 15/40 (38%) | 30/80 (38%) |
| A5 | ----- | 5/8 (62%) | 25/40 (62%) | 50/80 (62%) |
| A9 | ----- | 4/8 (50%) | 21/40 (52%) | 48/80 (60%) |

| | | | | |
|-----|-------|-----------|-------------|-------------|
| A24 | ----- | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
|-----|-------|-----------|-------------|-------------|

Tabla 17. Experimento 7. Tercera prueba de simetría

| Sujeto | DPC (últimas 5 sesiones) | Simetría 1 R | Simetría 5 Rs | Simetría 10 Rs |
|--------|--------------------------|--------------|---------------|----------------|
| A1 | 75% | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 47/80 (58%) |
| A3 | 90% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A18 | 95% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A19 | 95% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 55/80 (68%) |
| A8 | 95% | 6/8 (75%) | 28/40 (70%) | 55/80 (68%) |
| A12 | 55% | 3/8 (38%) | 15/40 (38%) | 30/80 (38%) |
| A21 | 90% | 5/8 (63%) | 25/40 (63%) | 52/80 (65%) |
| A23 | 85% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A6 | 95% | 5/8 (63%) | 25/40 (63%) | 50/80 (63%) |
| A13 | 95% | 5/8 (63%) | 28/40 (70%) | 42/80 (53%) |
| A15 | 95% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A17 | 90% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A4 | 95% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 60/80 (75%) |
| A5 | 75% | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 40/80 (50%) |
| A9 | 95% | 6/8 (75%) | 30/40 (75%) | 54/80 (66%) |

| | | | | |
|-----|-----|-----------|-------------|-------------|
| A24 | 95% | 5/8 (63%) | 25/40 (63%) | 48/80 (60%) |
|-----|-----|-----------|-------------|-------------|

Tabla 18.**Experimento 7. Porcentaje de aciertos por grupo en la fase de transferencia.**

| Sesión | T+ | T- | Sesión | T+ | T- |
|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| 1 | 54% | 49% | 14 | 55% | 58% |
| 2 | 46% | 55% | 15 | 51% | 51% |
| 3 | 47% | 58% | 16 | 52% | 53% |
| 4 | 52% | 45% | 17 | 54% | 57% |
| 5 | 56% | 52% | 18 | 51% | 60% |
| 6 | 52% | 52% | 19 | 48% | 55% |
| 7 | 59% | 51% | 20 | 58% | 56% |
| 8 | 54% | 56% | 21 | 54% | 62% |
| 9 | 50% | 52% | 22 | 55% | 62% |
| 10 | 48% | 52% | 23 | 58% | 63% |
| 11 | 47% | 50% | 24 | 56% | 51% |
| 12 | 52% | 52% | 25 | 56% | 61% |
| 13 | 54% | 52% | 26 | 58% | 59% |

Tabla 19. Experimento 8. Tarea de DPC. Media del grupo.

| Sesión | % Grupo | Sesión | % Grupo | Sesión | % Grupo |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| 1 | 47% | 26 | 72% | 51 | 82% |
| 2 | 48% | 27 | 75% | 52 | 80% |
| 3 | 54% | 28 | 72% | 53 | 81% |
| 4 | 49% | 29 | 78% | 54 | 86% |
| 5 | 55% | 30 | 74% | 55 | 85% |
| 6 | 53% | 31 | 77% | 56 | 78% |
| 7 | 52% | 32 | 67% | 57 | 85% |
| 8 | 52% | 33 | 75% | 58 | 80% |
| 9 | 57% | 34 | 70% | 59 | 77% |
| 10 | 57% | 35 | 78% | 60 | 91% |
| 11 | 52% | 36 | 87% | 61 | 83% |
| 12 | 54% | 37 | 80% | 62 | 81% |
| 13 | 68% | 38 | 74% | 63 | 85% |
| 14 | 64% | 39 | 71% | 64 | 80% |
| 15 | 65% | 40 | 75% | 65 | 89% |
| 16 | 70% | 41 | 78% | 66 | 88% |
| 17 | 69% | 42 | 87% | 67 | 88% |
| 18 | 69% | 43 | 86% | 68 | 86% |
| 19 | 63% | 44 | 77% | 69 | 79% |
| 20 | 70% | 45 | 80% | 70 | 89% |
| 21 | 71% | 46 | 77% | | |
| 22 | 71% | 47 | 85% | | |
| 23 | 73% | 48 | 84% | | |
| 24 | 72% | 49 | 88% | | |
| 25 | 72% | 50 | 82% | | |

Tabla 20. Experimento 8. Pruebas de Simetría.

| Sujeto | Pre-Test 1ª Resp. | Post-Test 1ª Resp. | Pre-Test 5 Resp. | Post-Test 5 Resp. | Pre-Test 10 Resp. | Post-Test 10 Resp. |
|--------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| S6 | 4/8 (50%) | 4/8 (50%) | 17/40 (43%) | 14/40 (35%) | 37/80 (47%) | 30/80 (38%) |
| S17 | 4/8 (50%) | 4/8 (50%) | 16/40 (40%) | 17/40 (43%) | 32/80 (40%) | 30/80 (38%) |
| S18 | 3/8 (38%) | 4/8 (50%) | 20/40 (50%) | 22/40 (55%) | 43/80 (54%) | 45/80 (56%) |
| S19 | 5/8 (62%) | 4/8 (50%) | 18/40 (45%) | 19/40 (48%) | 42/80 (53%) | 37/80 (47%) |
| TOTAL | 16/32 (50%) | 16/32 (50%) | 71/160 (45%) | 72/160 (46%) | 154/320 (48%) | 142/320 (45%) |

Tabla 21. Experimento 8. Fase de transferencia. Media por sesión y grupo.

| Sesión | T+ | T- | Sesión | T+ | T- | Sesión | T+ | T- |
|--------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| 1 | 51% | 46% | 26 | 49% | 61% | 51 | 54% | 49% |
| 2 | 57% | 57% | 27 | 51% | 53% | 52 | 54% | 63% |
| 3 | 49% | 48% | 28 | 54% | 45% | 53 | 48% | 53% |
| 4 | 59% | 50% | 29 | 45% | 48% | 54 | 67% | 52% |
| 5 | 40% | 54% | 30 | 51% | 49% | 55 | 49% | 54% |
| 6 | 43% | 52% | 31 | 55% | 55% | 56 | 41% | 52% |
| 7 | 42% | 55% | 32 | 48% | 51% | 57 | 51% | 43% |
| 8 | 52% | 41% | 33 | 48% | 56% | 58 | 54% | 53% |
| 9 | 44% | 59% | 34 | 51% | 49% | 59 | 62% | 62% |
| 10 | 47% | 48% | 35 | 49% | 56% | 60 | 51% | 55% |
| 11 | 50% | 51% | 36 | 52% | 55% | 61 | 55% | 67% |
| 12 | 53% | 51% | 37 | 49% | 53% | 62 | 56% | 55% |
| 13 | 53% | 60% | 38 | 51% | 62% | 63 | 56% | 51% |
| 14 | 49% | 47% | 39 | 39% | 50% | 64 | 57% | 55% |
| 15 | 44% | 47% | 40 | 51% | 53% | 65 | 46% | 51% |
| 16 | 51% | 50% | 41 | 40% | 56% | 66 | 61% | 61% |
| 17 | 49% | 54% | 42 | 45% | 57% | 67 | 54% | 56% |
| 18 | 51% | 45% | 43 | 62% | 56% | 68 | 58% | 60% |
| 19 | 48% | 53% | 44 | 45% | 51% | 69 | 56% | 58% |
| 20 | 49% | 45% | 45 | 49% | 55% | 70 | 48% | 55% |
| 21 | 45% | 47% | 46 | 48% | 61% | | | |
| 22 | 50% | 52% | 47 | 50% | 56% | | | |
| 23 | 48% | 48% | 48 | 54% | 59% | | | |
| 24 | 47% | 49% | 49 | 56% | 52% | | | |
| 25 | 44% | 44% | 50 | 56% | 63% | | | |

Paul Valéry.

Las obras no se acaban, se abandonan.