

R. 19033

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SECRETARIA GENERAL

Queda registrada esta Tesis Doctoral
al folio 71 número 51 del libro
correspondiente. 17 1990
Sevilla, _____



El Jefe del Negociado de Tesis,

TD ^{PS}/₅₀

Alma Lafitte

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación,
Psicología Básica y Metodología

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Depositado en
de la
de esta Universidad desde el día
hasta el día
Sevilla de de 19
EL DIRECTOR DE

INHIBICION DE DEMORA EN AUTOMOLDEAMIENTO

Tesis de Doctorado presentada por
Francisco Fernández Serra
y dirigida por el Dr. D. Victor García-Hoz Rosales

Sevilla, 1990

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Facultad P y CC de la E. P. 1990



Laboratorio de Psicología Animal
Facultad de Psicología
Campus de Somosaguas
Teléf. 715 62 11 (ext. 287)
28023 Madrid

LABORATORIO DE PSICOLOGIA ANIMAL

VICTOR GARCIA-HOZ ROSALES, Profesor Titular de Psicología Básica de la Universidad Complutense de Madrid, director de la Tesis Doctoral "Inhibición de demora en automoldeamiento", realizada por DON FRANCISCO FERNANDEZ SERRA, hace constar que la citada Tesis reúne los requisitos necesarios para ser defendida ante el Tribunal correspondiente.

Madrid, 16 de julio de 1990



~~LABORATORIO DE PSICOLOGIA ANIMAL~~ Hoz Rosales



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EVOLUTIVA
Y DE LA EDUCACION, BASICA Y METODOLOGIA

APARTADO 3128
41071 - SEVILLA

JOSE LOPEZ RUIZ, Profesor Titular de Metodología de las Ciencias del Comportamiento de la Universidad de Sevilla, como tutor de la tesis doctoral de D. FRANCISCO FERNANDEZ SERRA titulada *Inhibición de demora en autosoldeamiento*, y coincidiendo con el director de la misma, hace constar que la citada tesis reúne los requisitos académicos y científicos necesarios para su presentación y defensa ante el Tribunal correspondiente.



Sevilla, 19 de julio de 1990

FACULTAD de FILOSOFIA y CIENCIAS de la EDUCACION
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación

Fdo.: José López Ruiz



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EVOLUTIVA
Y DE LA EDUCACION, BASICA Y METODOLOGIA

APARTADO 3128
41071 - SEVILLA

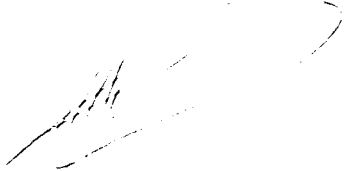
Rafael Moreno Rodríguez, profesor titular del Area de Metodología de las Ciencias del Comportamiento, en calidad de Director del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Básica y Metodología, de acuerdo con el informe del director de la tesis presentada por Don Francisco Fernández Serra, titulada "Inhibición de demora en automoldeamiento", considera que, tanto científica como académicamente, cumple los requisitos exigidos para su presentación y defensa pública.

Por tanto da su conformidad para que dicha tesis sea presentada y defendida.

Sevilla, 23 de Julio de 1990.



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EVOLUTIVA Y
DE LA EDUCACION, BASICA Y METODOLOGIA
APARTADO 3128
41071 - SEVILLA


Fdo. Rafael Moreno Rodríguez

SR. PRESIDENTE DE LA COMISION DE DOCTORADO



*A la memoria de M^a Luisa Serra, Rafael Fernández
y Arturo Sanmartín.*

Al terminar esta Tesis Doctoral quiero expresar públicamente mi reconocimiento a aquellas personas que, con sus distintas contribuciones, facilitaron la realización de mi trabajo.

Estoy inmensamente agradecido a M^{te} Francisca Arias y Luis Eladio Gómez por el apoyo y colaboración incondicionales que me prestaron, tanto a lo largo de las muchas horas de laboratorio compartidas, como a través de sus ricas y constantes sugerencias teóricas. De cuanto juntos hemos pensado y polemizado, espero haber reflejado en el presente trabajo lo más sensato y lo más interesante.

A Enrique Aranda le agradezco que, con su intervención siempre solidaria, buscara primero los medios para la puesta a punto de unos dererriorados aparatos de investigación y, luego, atendiera el mucho asesoramiento informático que, a su pesar, sigo necesitando. Sin su ayuda, dudo que hoy pudiera darse por finalizada esta Tesis Doctoral.

A Victor Garcia-Hoz Rosales, director de la Tesis, quiero agradecerle tanto la aceptación de una difícil dirección a distancia, como la oportunidad que ha caracterizado a sus intervenciones personales y teóricas a lo largo de la realización del trabajo aquí presentado. Su calidad científica y humana, tiene ahora para mí mayor significado que el que ya tenía al comenzar esta Tesis Doctoral.

Tengo una deuda contraída con José López Ruiz, tutor de este trabajo. Su demostrada amistad y compañerismo, sólo es superada por el enorme sentido común y sabiduría que le da su inteligencia honestamente trabajada. Hablar con él de mi tarea fue siempre relajante y, al margen de sus valiosas aportaciones, ello fue, por sí mismo, un estímulo de gran importancia para mí.

A Santiago Benjumea le agradezco, en primer lugar, todas sus sugerencias experimentales y teóricas y, en segundo, haber aumentado temporalmente su carga docente para aligerar la mía. Mi deuda por este último concepto es extensible a mis compañeros José Carlos Caracuel, Manuel de la Mata y Juan Daniel Ramírez.

Doy mis más sinceras gracias a los profesores Ralph Miller, de la Universidad del Estado de Nueva York, Emilio Ribes, de la Universidad Nacional Autónoma de México, y Josep Roca, de la Universidad de Barcelona, por sus orientaciones teóricas y experimentales a este trabajo. Espero haber sabido recoger aunque sólo sea una parte de ellas.

A Eva Trigo y Concepción Pinteño les agradezco una colaboración, totalmente desinteresada, prestada durante parte del trabajo experimental aquí recogido. Sin su ayuda, las muchas horas necesarias de laboratorio habrían sido aún más.

Y, finalmente, a aquellos compañeros que me dieron muestras de creer en mí y en el valor de mi trabajo, les agradezco enormemente esa fe que, por mi parte, hacia ellos y sus tareas comparto. Ya sabía que el tiempo no se pierde al dejar la propia actividad para comentar la marcha de la ajena; ahora sé que, además, se gana.

Sevilla, agosto de 1990.

Francisco Fernández Serra.

INDICE

Capítulo I. INHIBICION INTERNA E INHIBICION DE DEMORA	1
1. Descripción del condicionamiento demorado.	2
2. Propiedades inhibitorias y su medición:	
El caso de la inhibición de demora.	4
2.1. Evolución del condicionamiento demorado.	6
2.2. La desinhibición como prueba indirecta de la existencia de inhibición de demora.	10
3. Otras medidas de la inhibición aportadas por Pavlov.	14
4. Uso contemporáneo de pruebas de condicionamiento inhibitorio.	17
5. Pruebas de sumación y de retraso en la inhibición de demora.	19
6. El condicionamiento inhibitorio en la psicología occidental.	25
Capítulo II. LA PREPARACION DE AUTOMOLDEAMIENTO	33
1. Descripción del automoldeamiento.	34
2. El impacto teórico del automoldeamiento.	36
3. Generalización de la preparación del automoldeamiento.	46

Capítulo III. AUTOMOLDEAMIENTO E INHIBICION DE DEMORA: ALGUNOS PROBLEMAS PROCEDIMENTALES	50
1. Introducción.	51
2. Un experimento previo para evaluar la prueba de sumación utilizada.	53
2.1. La lógica del experimento preliminar.	55
2.2. Sujetos, aparatos y procedimiento.	63
2.3. Resultados y conclusiones acerca de la prueba de sumación.	75
2.4. Discusión sobre los resultados de la primera prueba de sumación.	83
2.5. Resultados y conclusiones de la Sumación II. Decisión tomada en base al experimento preliminar.	90
3. La proporción C/T en automoldeamiento.	93
4. Una observación sobre el reforzamiento.	97
5. La prueba de retraso en automoldeamiento, su peculiaridad en el caso de la inhibición de demora.	99
Capítulo IV. INHIBICION DE DEMORA EN AUTOMOLDEAMIENTO	103
1. Sujetos, aparatos y procedimiento.	104
2. Resultados y discusión.	110
2.1. Introducción.	110
2.2. Fase de tratamiento base: Automoldeamiento del primer estímulo (rojo).	115
2.3. Automoldeamiento del estímulo excitador blanco parpadeante.	124
2.4. Prueba de sumación.	130
2.5. Vuelta al tratamiento base.	138

2.6. Prueba de retraso.	142
2.7. ¿Una o dos pruebas de retraso?	148
3. Conclusiones.	153
Capítulo V. DESARROLLO DE LA INHIBICION DE DEMORA DESDE LAS PERSPECTIVAS DE LA PERCEPCION TEMPORAL Y DE LA REGULACION TEMPORAL	159
1. Tiempo y "percepción" temporal.	160
2. Discriminación temporal en el automoldeamiento con estímulos de larga duración.	170
3. Inhibición de demora y regulación temporal de la conducta.	183
REFERENCIAS	189
ANEXO: Cuadros, tablas y figuras.	216

Capitulo I.

INHIBICION INTERNA E INHIBICION DE DEMORA

1. Descripción del condicionamiento demorado.

Como es de sobra conocido, el procedimiento habitual de condicionamiento de la respuesta de salivación consiste en la aparición del *Estímulo Condicional* (EC en adelante) precediendo en unos segundos a la presentación del *Estímulo Incondicional* -EI en adelante- (Pavlov, 1926a). Cuando el intervalo entre el comienzo de los dos estímulos era de 5 sgs. como máximo, Pavlov llamó *simultáneo* -o más propiamente, *cuasisimultáneo*- a este tipo de procedimiento. Si el intervalo EC-EI era superior a 5 sgs., el condicionamiento obtenido fue llamado *demorado*. Para el reflejo condicional de salivación con el que trabajó Pavlov, fueron utilizadas frecuentemente demoras en la llegada del EI de hasta 30 sgs.; el tipo de procedimiento que las emplea puede ser llamado de *demora corta*. Sin embargo, la acción del EC en solitario puede prolongarse por periodos que, en ocasiones, alcanza varios minutos; es de este tipo de condicionamiento con *demora larga* del que nos ocuparemos en el presente trabajo y al que, en adelante, por comodidad de exposición y de lectura, nos referiremos simplemente como *condicionamiento demorado*.

Si en el condicionamiento cuasisimultáneo la *Respuesta Condicional* (RC en adelante) de salivación es prácticamente instantánea en relación al comienzo del EC, en el condicionamiento demorado ya suficientemente bien establecido, el inicio de la RC se retrasa de forma proporcional a la longitud del intervalo EC-EI. Si, como se dijo, el intervalo entre los estímulos puede alcanzar varios minutos, lógicamente la demora de la RC puede extenderse también por un periodo de minutos. Así pues, tomando como índice de aprendizaje exclusivamente la aparición de la RC, se destacarían ante un EC de larga duración dos periodos: una inicial parte inactiva del estímulo y una posterior fase activa.

Dentro de la fase activa, y en el estado estable que le es propio al condicionamiento demorado, se produce una aceleración gradual en la fuerza que presenta la RC. La máxima amplitud de la respuesta coincide así con la finalización del EC y la presentación del EI.

Esta larga duración del EC en solitario es fundamental porque constituye la base para el desarrollo de uno de los tipos de *inhibición interna* o aprendida que Pavlov (1917, 1926a, 1926b, 1932a, 1932b, 1934), recogiendo información fundamentalmente de la tesis

doctoral de Zavadsky en 1908 (Lindberg, 1933), señaló: la *inhibición de demora*.

2. Propiedades inhibitorias y su medición. El caso de la inhibición de demora.

Pavlov aceptó la idea de Sechenov (1866, 2ª edición) de que los procesos inhibitorios tenían una función reguladora en la modulación de la conducta tanto si ésta, originalmente, era aprendida o no. Así, al enfatizar Pavlov que en la inhibición aprendida se observa reducción, demora u otra modulación temporal de las respuestas condicionales ante los respectivos estímulos condicionales, nos está dando una definición de inhibición que podríamos llamar operacional (Kimmel y Burns, 1975). Es en este contexto en el que, para explicar el fenómeno de la ausencia de RC de salivación durante el periodo inicial de presentación de un EC de larga duración, Pavlov postula el desarrollo de un proceso inhibitorio en las partes tempranas de la acción de tal estímulo. Al calificar como *de demora* a este tipo de inhibición adquirida, Pavlov subraya que es precisamente la distancia temporal entre el comienzo del EC y la llegada del EI lo que da origen al proceso inhibitorio.

En todo caso, la definición de excitación

condicionada o aprendida es en Pavlov más clara que la referida, de manera global, a la por él llamada -entre otras formas- inhibición interna. Según señala Rescorla (1969a), el condicionamiento excitatorio viene definido tanto en términos de una clara operación realizada con los estímulos implicados (el procedimiento de condicionamiento cuasisimultáneo o el de demora corta), como en términos de un cambio comportamental (la aparición de la RC); en esta misma línea debería ir una adecuada definición del condicionamiento inhibitorio.

La dificultad para una definición en la línea apuntada reside en que, descrita la excitación condicionada de manera positiva (procedimiento con el que logramos la aparición e incremento de una conducta ante estímulos que originariamente no la producen), por oposición teórica, el condicionamiento inhibitorio será definido negativamente: operación mediante la que se logra un decremento o desaparición de la respuesta. En el mismo marco de definición, consideraremos como estímulos inhibidores condicionados a aquellos que, a través de un determinado arreglo procedimental que conduzca al aprendizaje, tiendan a controlar una tendencia de respuesta que es opuesta a la de los excitadores condicionados (Hearst, 1972; Jenkins, 1965; Rescorla, 1969a, 1969b). Al hacer esto se evidencia una asimetría entre la observación y medida de la excitación y de la inhibición. Efectivamente, ante un *Estímulo Neutro* (EN en

adelante), incapaz por definición de elicitar o inhibir determinada respuesta no vinculada filogenéticamente a él, podemos observar la aparición e incremento de la RC excitatoria, pero ¿cómo observaremos el decremento de una respuesta que naturalmente tal estímulo no provoca? Teniendo presente lo anterior, podemos afirmar que la ausencia de conducta no equivale necesariamente a ausencia de condicionamiento y que, en consecuencia, el primer esfuerzo a realizar en cualquier trabajo que se ocupe de la inhibición condicionada o aprendida es resolver la dificultad de su detección.

En lo que respecta a la inhibición de demora, históricamente, Pavlov abordó el problema que estamos tratando fundamentalmente a través de la observación del desarrollo del propio condicionamiento demorado y, secundariamente, a través de pruebas de desinhibición.

2.1. Evolución del condicionamiento demorado.

En orden al establecimiento de condicionamiento demorado de la respuesta de salivación, Pavlov (1926a) informa de la existencia de dos métodos, el que podemos llamar *gradual* y el *directo*. Mediante el primero, tras establecer un reflejo condicionado cuasisimultáneo, diariamente, en los ensayos de la correspondiente sesión, se va retrasando en unos segundos la presentación del EI respecto al comienzo del EC que, consecuentemente, irá

alargando su duración. Por su parte, el procedimiento directo consiste en pasar de manera brusca desde un condicionamiento cuasisimultáneo hasta una larga duración del EC.

Cuando se utiliza el primer sistema, el condicionamiento demorado cursa fácilmente. De manera tan gradual a como se realizan los incrementos en el intervalo comienzo EC-comienzo EI, la latencia de la RC va creciendo y, en definitiva, se observa la desaparición de la respuesta en la parte temprana del estímulo y su confinamiento en la porción final del mismo.

Al utilizar el procedimiento de cambio brusco en la duración del EC, la RC de salivación que se producía con el condicionamiento cuasisimultáneo desaparece completamente. Si continúan dándose ensayos con la nueva y prolongada duración del EC, eventualmente, la RC puede reaparecer justo antes de la llegada del EI. Finalmente, si se prolonga el entrenamiento, el comienzo de la RC va desplazándose hacia el inicio del EC hasta terminar estabilizándose aproximadamente en la mitad del intervalo EC-EI. En este caso, igual que al emplear el procedimiento gradual, observamos que la RC que en el condicionamiento cuasisimultáneo se da ante EE.CC. de corta duración, desaparece parcialmente o de forma definitiva ante esos mismos estímulos cuando su duración se ha hecho mucho mayor.

Por importantes comentarios que se harán posteriormente, queremos llamar la atención ahora sobre dos cuestiones. La primera es el hecho de que ambos métodos requieren el establecimiento inicial de un reflejo condicional cuasisimultáneo pues, según señala Pavlov, en la inmensa mayor parte de los casos resulta imposible desarrollar directamente el condicionamiento demorado de un EN. La segunda es que también Pavlov destaca la gran importancia que tienen las diferencias individuales en el logro del condicionamiento demorado; mientras en algunos sujetos se desarrolla la RC demorada con sólo unos pocos ensayos (un único día de entrenamiento en el que se realizan habitualmente de 3 a 6 ensayos), en otros no se logra "*incluso después de un mes de persistente trabajo*" (Pavlov, 1926a, pg. 90). Conviene al respecto destacar que toda la información y conclusiones que desarrolla Pavlov en el capítulo que dedica a la inhibición de demora en su obra *Reflejos Condicionales* se asentará, sin duda, sobre multitud de observaciones, pero la realidad es que los resultados de todos los experimentos expuestos se basan en el comportamiento de, como máximo (según se infiere de la información aportada), 11 perros. Conocemos la meticulosidad y dedicación que a lo largo de casi cuarenta años Pavlov y sus numerosos colaboradores dedicaron al estudio de los reflejos condicionales (ver, por ejemplo, Boakes, 1984 o Frolov, 1937): ¿Cuántos

animales fueron utilizados en condicionamiento demorado desde los experimentos originales destinados a la tesis de Zavadsky, y realizados en 1907, hasta la publicación en ruso de *Reflejos Condicionales* en 1926? Nos tememos que algunos más de once. Como mínimo, cuatro experimentos cruciales para el éxito del concepto de inhibición de demora (la prueba de *desinhibición* que, en seguida, veremos) se apoyan en *Reflejos Condicionales* en datos suministrados por un solo sujeto. Los dos experimentos restantes sobre el mismo tema podrían implicar a otros dos animales. Si hubieran existido muchos más sujetos que mostraran la desinhibición de una inhibición de demora lograda previamente, ¿no habría informado de ellos Pavlov? Suponemos que el genial investigador y Premio Nobel de Fisiología tenía el mismo interés que cualquier modesto científico en garantizar experimentalmente al máximo sus conclusiones, así que ¿no iba a dar Pavlov toda la información satisfactoria posible de la que dispusiera? Es cierto que los hábitos de comunicación científica han cambiado bastante desde 1926 a la actualidad, pero también es cierto que siempre los experimentos cruciales han requerido ser directa y sistemáticamente replicados cuanto más mejor. Subrayamos todo esto porque nos atrevemos a suponer que la observación de Pavlov sobre la dificultad en conseguir la salivación condicionada demorada, se basaba en la experiencia de haber obtenido más "fracasos" que "éxitos".

Como quiera que sea, indica Rescorla (1967a, 1969a) y puede inferirse de las explicaciones de Pavlov (1926a), que la reducción y/o desaparición de la RC de salivación durante la parte inicial del EC conforme progresa el condicionamiento demorado, es la más directa prueba de la existencia de un proceso inhibitorio de signo opuesto a la excitación generadora de una RC. Estamos aquí ante una de las escasas situaciones en las que la acción reguladora de la conducta que es propia de la inhibición, se pone de manifiesto de una manera directamente observable.

2.2. La desinhibición como prueba indirecta de la existencia de inhibición de demora.

A pesar de la pérdida observable de RC en el condicionamiento demorado, Pavlov (1926a) se preguntó sobre la naturaleza de las dos fases claramente detectables en la salivación condicionada de demora, aventurando dos planteamientos:

a) ¿Cabe interpretar el periodo de inactividad de la RC como una fase durante la que la excitación va creciendo hasta acumular la suficiente intensidad como para ser capaz de evocar una actividad observable?

b) ¿Es el proceso excitatorio suficientemente fuerte desde el principio, pero incapaz de producir un efecto de secreción por estar temporalmente sometido a la acción de un proceso antagonista? Dicho con otras palabras: ¿Está el proceso excitatorio temporalmente inhibido?

Pavlov descarta la primera posibilidad basándose en la evidencia de que mediante condicionamiento cuasisimultáneo y de demora corta es fácil establecer la RC de salivación; consecuentemente, si en los pocos segundos que dura un EC de los comentados se logra la excitación suficiente como para que aparezca la respuesta, ¿por qué ese mismo estímulo al ser más largo va a precisar un mayor periodo de acumulación de excitación condicionada para que se llegue a presentar la RC? La posible sugerencia de que la fase de inactividad sea causada por la fatiga del sujeto ante la acción en solitario del estímulo, la rechaza Pavlov tomando como argumento precisamente lo que ocurre en el condicionamiento demorado: Si una progresiva fatiga se fuera desarrollando en el sujeto, cabría esperar que éste respondiera al comienzo de la señal y, conforme transcurre el tiempo, fuera poco a poco disminuyendo la magnitud de la RC, como sabemos ocurre justo lo contrario.

La demostración de que existe desde el principio un

proceso excitatorio oculto durante el periodo de demora (segunda interpretación), reside para Pavlov en el hecho de que si durante la fase inactiva presentamos algún estímulo extra de intensidad moderada (segundo grado de una escala de cuatro valores) que, hasta ese momento, nunca fue asociado con la actividad de las glándulas salivares, la RC de salivación se elicitada inmediatamente acompañada de la reacción motora correspondiente al EC que estemos usando. De esta manera el reflejo condicionado se puede hacer presente a lo largo de la duración completa del EC, dándose una sola fase positiva donde antes se distinguían un periodo inactivo y otro activo. La aparición de la RC durante todo el EC nos estaría indicando la existencia de una excitación en las porciones iniciales del estímulo, excitación que se encontraba tapada por la presencia activa de un proceso de signo contrario que la frena (la inhibición debida a la demora en la llegada del EI). Vemos a continuación esto último con un poco de más detalle.

Con distintos nombres según avanzaba en su trabajo experimental y teórico, Pavlov distinguió a lo largo de su obra entre lo que más comunmente conocemos como inhibiciones *externa* e *interna*. El interés por la *inhibición externa* surge a raíz de los trabajos de Boldirev en 1905 y de diversas tesis doctorales dirigidas por Pavlov entre las que, por sus repercusiones posteriores (*contracondicionamiento*, Boakes, 1984), la

más conocida es la de Erofeyeva, presentada en 1912 (Frolov, 1937; Lindberg, 1933; Pavlov, 1926a). Tal clase de inhibición fue considerada por Pavlov (por ejemplo, 1917, 1926a, 1926b, 1932a, 1932b, 1934) como *incondicional* y fruto de la aparición repentina de un estímulo novedoso en el ambiente que rodea al sujeto. Su manifestación es directa e inmediata, retrasando, disminuyendo o haciendo desaparecer durante más o menos tiempo el reflejo condicionado que estuviera ocurriendo en el instante en que el nuevo estímulo es presentado. Por su parte, la *inhibición interna* se manifiesta con mayor lentitud ya que, para desarrollarse, precisa de un proceso gradual de *condicionamiento-aprendizaje* donde están presentes EE.CC. y EE.II. y, en todo caso, ausentes estímulos extraños. Como es sabido, el estudio de la inhibición interna se inició con el descubrimiento por Pavlov y Tolochinov de la *extinción* de un reflejo condicionado (Boakes, 1984; Lindberg, 1933; Pavlov, 1926a) en 1903 y la tesis doctoral de Babkin en 1904 (Lindberg, 1933).

Sea la inhibición de un tipo u otro, ambas conllevan reducción y/o desaparición de la RC. En la inhibición, para Pavlov, un freno sujeta a la ocurrencia de la RC (Merleau-Ponty, 1949, 2ª edición). ¿Qué ocurrirá cuando un primer freno es, a su vez, frenado? Según los datos reiteradamente encontrados por Pavlov, la ocurrencia de un estímulo nuevo (segundo freno, capaz de producir

inhibición externa) cuando está actuando un proceso inhibitorio adquirido o interno (primer freno), supone la reaparición o *desinhibición* de la RC por medio de la irradiación producida desde el punto de excitación del estímulo extraño hacia zonas colindantes (e inhibidas) de la corteza cerebral. Así pues, la excitación oculta de las porciones tempranas de un estímulo de larga duración, tiene ocasión de manifestarse cuando "el freno es frenado" con la aparición repentina de un estímulo extraño a la situación (Pavlov, 1926a, 1932a). Dejando al margen la compleja -y, a menudo, modificada- dinámica de la actividad nerviosa superior pavloviana, esta es, suscintamente, la hoy cuestionable explicación fisiológica ofrecida por Pavlov al fenómeno de la desinhibición, incluida la reaparición de la RC en la parte inicial de la acción de un EC de larga duración.

3. Otras medidas de la inhibición aportadas por Pavlov.

Aunque no utilizadas por Pavlov en el caso de la inhibición de demora, en el gran resumen de su trabajo y del de sus colaboradores y discípulos que es *Reflejos Condicionales*, aparecen esbozadas casi todas las pruebas que, históricamente, se han utilizado para detectar y medir la inhibición. En más de una ocasión a lo largo de su obra, Pavlov trata lo que hoy conocemos como *pruebas*

de *sumación* de estímulos (Rescorla, 1969a, 1969b) y la *inhibición condicionada de segundo orden*; aunque en menor medida que las pruebas de *sumación*, aparece también la prueba que ahora llamamos *de resistencia al reforzamiento* (Hearst, Besley y Farthing, 1970) o *de retraso en el condicionamiento excitatorio* (Rescorla, 1969a, 1969b).

La lógica pavloviana de las *pruebas de sumación* es muy simple: si la *excitación* y la *inhibición* son algebraicamente contrarias, la presentación conjunta de un EC claramente *excitatorio* (EC+) acompañado por otro estímulo (EC-) que no genera la RC de salivación y sobre cuya naturaleza *inhibitoria* tenemos dudas, supondrá -en caso de poseer un carácter *inhibitorio*- una reducción de la respuesta respecto a la que, por si solo, produce el EC+. Como señala Rescorla (1969a, 1969b), la lógica de las pruebas de *sumación* suponen la aceptación de dos aspectos; primero, que *excitación* e *inhibición* producen efectos opuestos de manera directa y, en segundo lugar, que es imposible demostrar que un estímulo es *inhibidor* si no existe algo que *inhibir*.

En lo que se refiere al *condicionamiento inhibitorio de segundo orden*, la primera puntualización a realizar es que, por supuesto, directamente puede resultar tan indetectable como el *condicionamiento inhibitorio de primer orden*, así que para la observación de su efecto habrá que acudir nuevamente a las pruebas de *sumación* y/o

retraso. Esto es lo que, de hecho, realizó Volborth en el primer trabajo sobre condicionamiento inhibitorio de segundo orden (Lindberg, 1933; Pavlov, 1926a) y que constituyó, en 1912, su tesis doctoral: Un EN que acompañó tanto a un estímulo extinguido como a un inhibidor condicionado manifestó, a través de una prueba de sumación, su carácter inhibitorio. Así pues, el uso del procedimiento de condicionamiento inhibitorio de segundo orden como medio para detectar la inhibición pasa por lo siguiente:

a) Conseguir un estímulo que sea absolutamente neutro.

b) Emparejar de manera cuasisimultánea el EN con un EC previamente extinguido o con un compuesto condicionado inhibitoriamente (Pavlov, 1926a). En realidad es en este compuesto o en el elemento no reforzado del mismo en el que queremos comprobar su posible carácter inhibitorio.

c) Finalmente, probar al hasta ahora EN sobre un reflejo condicionado excitatorio (prueba de sumación). Si la RC de tal reflejo disminuye, se podrá concluir no solamente que el estímulo de segundo orden es un inhibidor (Pavlov, 1926a) sino también, obviamente, que el condicionamiento de primer orden era inhibitorio (Rescorla, 1980).

Las pruebas de retraso o de resistencia al reforzamiento como medio de detección del condicionamiento inhibitorio, más allá del antecedente pavloviano indicado con anterioridad, fueron específicamente utilizadas por Konorski (1948). Como indica Rescorla (1969a, 1969b), partiendo una vez más de la idea de que inhibición y excitación son procesos de signo contrario, si con anterioridad o simultáneamente al establecimiento de condicionamiento excitatorio a un estímulo (valor condicionado positivo), se realiza algún tipo de condicionamiento inhibitorio a ese mismo estímulo (valor condicionado negativo), la aparición de la RC se retrasará en comparación con el número de ensayos que se necesitarían para lograr el condicionamiento excitatorio si el estímulo de interés fuera, simplemente, un EN (valor condicionado de cero).

4. Uso contemporáneo de pruebas de condicionamiento inhibitorio.

A partir del trabajo de revisión efectuado por Rescorla sobre inhibición condicionada (1969a), convencionalmente se ha venido admitiendo como evidencia de que un estímulo es inhibitorio condicionado el hecho de que, tal estímulo, atenúe la RC excitatoria en una prueba de sumación y, además, en una prueba de retraso, sea más

difícil de convertir en EC excitatorio que el correspondiente control (Hearst, 1972; Lolordo y Fairless, 1985).

El motivo de que Rescorla propusiera el doble criterio de medida antes de asumir el condicionamiento inhibitorio de un estímulo, derivaba de la observación de fenómenos tales como el de la *inhibición latente* (Lubow y Moore, 1959), en el que la preexposición de un futuro EC retrasa su posterior condicionamiento excitatorio. En 1967(b) Rescorla ya había definido los procedimientos inhibitorios como aquellos en los que se daba una correlación-contingencia negativa entre el EC y el EI; con ello, en 1969(a), no podía sorprender su argumento de que el problema que tenían las pruebas de retraso tomadas como índices únicos de inhibición condicionada, residía en que el decremento en el aprendizaje puede darse a partir de procedimientos no estrictamente inhibitorios como ocurre en el caso de la llamada inhibición latente. Con posterioridad a este momento, primero el propio Rescorla (1971a) y luego otros investigadores (Best, 1975; Halgren, 1974; Reiss y Wagner, 1972; Solomon, Lohr y Moore, 1974), demostraron a través de pruebas de sumación cómo, efectivamente, un inhibidor latente no desarrolla verdadero condicionamiento inhibitorio; bien al contrario, en varios de los trabajos acabados de citar, lo que también aparece es un retraso en alcanzar una situación de inhibición condicionada (Fernández Serra

y De la Casa, 1989).

Con respecto al uso en exclusiva de la prueba de sumación como método de detección del posible condicionamiento inhibitorio, aunque el propio Rescorla (1969a, 1969b) y más tarde Hearst (1972) la consideren como la medición fundamental, no consigue por sí misma resultar completamente satisfactoria. Señala Rescorla el hecho de que cambios atencionales ante la presentación del compuesto de suma, podrían conducir a una reducción del nivel de respuesta sin que ello signifique, por parte del supuesto inhibidor, el control activo de una tendencia contraria a la controlada por el EC excitador.

A pesar de la común aceptación del requerimiento de las pruebas de sumación y de retraso de cara a una completa evaluación del condicionamiento inhibitorio, sólo una minoría de los estudios sobre inhibición llevados a cabo desde 1970 han utilizado ambas pruebas (Lolordo y Fairless, 1985).

5. Pruebas de sumación y de retraso en la inhibición de demora.

En el extenso trabajo de revisión acabado de citar, no se aborda en ningún momento el tema de las pruebas de sumación y retraso en relación con la inhibición de

demora; sencillamente, la inhibición de demora es hoy un tema "clásico" del condicionamiento clásico, ignorado más que olvidado por motivos que se sugerirán posteriormente.

Tal vez porque la pérdida de la RC de salivación en la parte inicial de un EC de demora de la que informó Pavlov se toma como el mejor índice de existencia de inhibición, resultan escasísimas las pruebas que, bien sólo de sumación o bien sólo de retraso, han sido efectuadas con las partes iniciales de EE.CC. de larga duración.

Las posibilidades procedimentales para la realización de una prueba de sumación con un posible inhibidor de demora serían las siguientes:

a) Presentar simultáneamente y sólo mientras dura la acción del estímulo excitador, el comienzo del EC de larga duración supuestamente inhibitorio. Mediante ello se comprobará si la magnitud de la RC al excitador desciende respecto a la que habitualmente viene ocurriendo ante ese estímulo.

b) Presentar en algún instante de la parte inicial del supuesto inhibidor un estímulo excitador: Habiéndose ya iniciado el EC de larga duración, añadir un breve EC excitatorio y comprobar si la magnitud de la RC a este segundo estímulo disminuye

en comparación a la que habitualmente viene ocurriendo ante él.

c) De manera contraria al caso anterior, presentar en algún momento de la acción de un excitador la parte inicial del supuesto inhibidor de demora: Habiéndose iniciado la actuación de un EC claramente excitatorio, añadir el comienzo del EC de larga duración y, mediante ello, comprobar si la magnitud de la RC al EC excitador desciende en relación con la que habitualmente viene dándose ante tal estímulo.

Que sepamos, nunca ha sido empleado hasta aquí el procedimiento a. Será este precisamente el que usaremos en la prueba de sumación de nuestro posterior experimento sobre inhibición de demora.

El procedimiento b fue utilizado por Rodnick (1937) en una de las contadas investigaciones que sobre inhibición de demora se encuentran publicadas en la literatura occidental. Los experimentos fueron realizados en el laboratorio de Hull en Yale donde Rodnick, trabajando con sujetos humanos, condicionó, por un lado, un estímulo tacto-vibratorio de 0,24 sgs. de duración usando un soplo de aire en la córnea como EI y obteniendo la RC excitatoria de parpadeo; por otra parte, empleó una luz presentada durante 20 sgs. y seguida por una pequeña

descarga eléctrica de cara a observar la respuesta galvánica de la piel como RC. Su prueba de sumación consistió en presentar el estímulo vibratorio cuando la luz llevaba actuando 5 de los 20 sgs. totales de la demora. Al hacerlo, la amplitud de la RC parpebral decreció al mismo tiempo que se incrementó su latencia. En un segundo experimento, donde el EC de demora se extendió durante 60 sgs., el estímulo vibrador ocurrió cuando habían transcurrido 15 sgs. del intervalo EC-EI, obteniéndose los mismos cambios conductuales que los ya observados en el primer experimento. Mediante el correspondiente tratamiento control, se pudo comprobar que sin condicionamiento al estímulo luminoso la RC parpebral no se veía afectada. Por lo demás, y como indica Rescorla (1969a), los experimentos de Rodnick son también notables por el hecho de que encuentran transferencia de la inhibición producida por la demora de la descarga, hacia un reflejo condicionado que utiliza un EI aversivo diferente. Tal resultado es contrario a otros obtenidos posteriormente: de cara a que un EC inhibitorio reduzca la RC provocada por un EC excitatorio, parece ser un requisito que ambos estímulos basen su condicionamiento en el mismo EI (por ejemplo, Rescorla y Holland, 1977).

El único trabajo en el que nos consta que se haya realizado el tercero de los procedimientos apuntados, es el efectuado por García-Hoz (1988) en una situación de

respuesta emocional condicionada o supresión condicionada (Estes y Skinner, 1941). Sobre la base operante de presión de palanca en ratas bajo un programa de reforzamiento de IV 100", se superpuso el condicionamiento pavloviano de un tono de 180 sgs. de duración que era seguido por un choque eléctrico. García-Hoz observó lo que ya era conocido cuando se utiliza esta preparación (por ejemplo, Kamin, 1965): un desplazamiento de la RC hacia la parte final de la acción del tono, lo que en la preparación empleada se traduce en una mayor *razón de supresión* (Annau y Kamin, 1961) de la respuesta instrumental en las porciones tardías del EC, respecto a las menores o nulas supresiones encontradas en los inicios de la actuación del EC. Tras el entrenamiento con el tono de larga duración se condicionó, como estímulo excitador, una luz que se presentaba durante 40 sgs. y era seguida por una descarga eléctrica. La prueba de sumación consistió en presentar primero el EC excitatorio y luego, tras 20 sgs. de acción de la luz excitadora en solitario, comenzaba el tono. Tono y luz formaban así un compuesto de sumación durante los 20 sgs. finales del EC excitador. Frente al comportamiento de los grupos controles (tonos de 20 y de 60 sgs.), y con respecto a la supresión lograda por el EC excitador en solitario, la presencia del comienzo del tono en la prueba de suma hizo disminuir la supresión, lo que apunta en la línea de existencia de inhibición en las partes tempranas de EE.CC. de larga duración cuando se utilizan

en una preparación de respuesta emocional condicionada.

En cuanto se refiere al estudio de los efectos inhibitorios de la parte inicial de largos intervalos EC-EI empleando pruebas de retraso, solamente Rescorla (1969a) hace referencia a trabajos -no citados- realizados con éxito en Europa del Este utilizando condicionamiento de salivación. Sugiere Rescorla que el experimento ideal debería encontrar más difícil el condicionamiento de un estímulo con intervalo EC-EI corto, cuando tal EC tiene una previa y extensa historia de condicionamiento con largo intervalo entre los estímulos.

García-Hoz (1988), completando el trabajo resumido anteriormente, puso a los sujetos experimentales que habían sido entrenados con un tono de 180 sgs. en situación de adquisición de miedo a un tono similar al anterior pero que, ahora, dura 60 sgs. Comparando la evolución de la razón de supresión de estos sujetos con la que, en el principio del entrenamiento, habían seguido los sujetos del grupo directamente expuesto al tono de 60 sgs., se pudo observar un retraso en el condicionamiento excitatorio. Tal hecho no ocurrió con el grupo control de tono por 60 sgs. cuando fué expuesto a la adquisición de miedo reduciendo el tono a 20 sgs. de duración.

6. El condicionamiento inhibitorio en la psicología occidental.

Indicamos un poco antes la escasez de investigaciones sobre inhibición de demora que se encuentran en la psicología occidental; recogemos ahora los motivos que creemos más importantes para que ello haya sido así.

Señala Boakes (1984) cómo en la fisiología alemana del siglo XIX se produjo un enfrentamiento entre quienes aceptaban y rechazaban la posibilidad de que determinados aspectos de la actividad de un animal pudieran darse de forma espontánea. Sechenov, que había vivido personalmente esta polémica, se situó entre aquellos que entendían que no existía ninguna actividad que, con propiedad, pudiera llamarse espontánea. Para hacerlo se basó en el descubrimiento, realizado por Weber en 1845, mediante el que fue comprobado cómo la estimulación de alguna parte del sistema neuromuscular producía una disminución de la actividad en alguna otra parte (*inhibición*). La explicación de Sechenov para el comportamiento voluntario, aparentemente espontáneo, se desarrolló apelando a la actuación del mecanismo de inhibición que, para él, no era otra cosa que la eliminación del último elemento de un reflejo: el movimiento muscular (Sechenov, 1866). La gran influencia de Sechenov en el nacimiento de la fisiología rusa llegó

hasta Pavlov que, en esencia, aceptó la idea que de la inhibición tenía Sechenov; así, Pavlov propuso la ley de la *concentración* como freno y control (*inhibición*) de la primera y fundamental ley, la de la *irradiación* (irradiación que se produce por la *excitación* de un punto en la corteza cerebral). A partir de Pavlov, la fisiología rusa y la posterior psicología soviética asumieron que siempre existe un estímulo que precede a toda acción (Boakes, 1984), incluyendo el "dejar de hacer" o inhibición.

Por su parte, en la tradición psicológica occidental, vino a aceptarse la regulación de la actividad a través del *principio de Bain*: además de la acción refleja producida por el sistema nervioso como respuesta a un suceso, existe la actividad espontánea del organismo que se ve modificada por un elemento que le da dirección (lo que es propio de la conducta voluntaria), siendo el proceso de *ensayo y error* el medio universal de lograr el control voluntario de la actividad espontánea; mediante este proceso, los organismos se dirigen hacia lo que produce placer y se retiran de lo que ocasiona dolor.

A través de Spencer, que recogería el principio de Bain o proceso de ensayo y error para explicar la adaptación de la conducta al medio, llegó a la recién nacida psicología estadounidense del aprendizaje la *ley del efecto*, formulada por Thorndike y heredera directa

del principio de ensayo y error. A partir de aquí, gran parte de los teóricos occidentales del aprendizaje han aceptado y propuesto alguna interpretación de la ley del efecto para asumir que se pueden producir acciones aún cuando no exista un hecho que las preceda inmediatamente y se pueda identificar como estímulo de la misma (Boakes, 1984).

Así pues, en el origen de los estudios sobre inhibición en psicología, encontramos una tradición ruso-soviética que contrasta con un punto de partida teórico distinto en la psicología del aprendizaje dominante en Occidente y donde resulta menos integrable el concepto de inhibición. Entendemos que es éste el primer motivo para que, globalmente, hayan sido relativamente escasos durante mucho tiempo los trabajos occidentales sobre inhibición.

En segundo lugar, la fuerte influencia que tuvo durante muchos años la gran obra de Skinner, incidió sin duda en el escaso interés de la psicología occidental del condicionamiento hacia los estudios acerca de la inhibición. En *La conducta de los organismos*, Skinner deja claramente establecida su opinión contraria al uso del concepto pavloviano de inhibición. Cuando en la relación entre un organismo y su medio ocurre algún nuevo estímulo, para Skinner se produce un cambio en la fuerza del reflejo que puede ser positivo (facilitación) o

negativo (*inhibición*); pero dado que en todo cambio, para existir, habrá tanto fases positivas como negativas moviéndose en un continuo, para nada se precisa destacar solamente los extremos de ese continuo (*excitación - inhibición*) como situaciones antagónicas y excluyentes (concepción pavloviana). Realmente el rechazo skinneriano se produce a esta última concepción, ya que no considera que sea necesaria la idea de excitación puesto que siempre habrá una determinada "excitación" o fuerza del reflejo; no necesitándose el concepto de excitación (pavloviano), tampoco será necesario su contrario pavloviano de inhibición. Así pues, Skinner sólo usará el término inhibición por razones históricas derivadas de su extendido uso en la fisiología de la época, empleándolo de una forma descriptiva para indicar la fase negativa de todo cambio en la fuerza de un reflejo.

También en 1938 rechazó Skinner el concepto de inhibición como fuerza activa supresora, indicando que su empleo en este sentido (pavloviano) procedía de la estrechez con la que Pavlov concibió el estímulo como acicate para la acción o como fuerza que impulsaba al organismo. Por extensión de la "excitación", la misma función activa del estímulo se aplicó a la inactividad ("inhibición"). A partir de este análisis Skinner extrae su distinción entre un estímulo que funciona como provocador y al que *responde* el sujeto (conducta *respondiente*) y un estímulo con función *discriminativa* o

probabilizadora de la respuesta (conducta *operante*). Justo desde esta distinción, Skinner rechazó que en el condicionamiento demorado y en su efecto, la "*inhibición de demora*", se pueda hablar con propiedad de *reflejo* condicional ya que se trata sólo en una *discriminación temporal*. Siendo reacio a considerar el tiempo como un estímulo, Skinner asume que en el "*reflejo*" demorado no está presente la característica propia de *provocación* por el estímulo que se da en todo *reflejo* y, al contrario, se encuentra presente una dimensión temporal *discriminable*; con ello considerará al "*reflejo*" condicional demorado (y al *de huella*) como *pseudoreflejos*.

Finalmente, al no encontrar Skinner (1938) pruebas de "*desinhibición*" por la acción de un estímulo nuevo sobre una conducta *Tipo R* u *operante* sometida a extinción, dejó de utilizar tanto el término como el concepto de inhibición (Ferster y Skinner, 1957).

Añádase al contexto marcadamente skinneriano de la psicología del condicionamiento y el aprendizaje, las dificultades ya comentadas para detectar y medir la inhibición en los estudios pavlovianos, y se comprenderá fácilmente porqué los trabajos sobre inhibición fueron, durante décadas, tan escasos en la psicología occidental dominante. La primera investigación influyente fue la realizada por Brown y Jenkins (1967); utilizando una preparación de inhibición condicionada, concluyeron que

el decremento en la tasa de respuesta ante un compuesto no era del todo explicable por la discriminación de estímulos; sin embargo, tampoco identificaron ningún proceso inhibitorio responsable del decremento en la respuestas. Como señala Hearst (1972), al no proporcionarse medidas directas sobre el proceso inhibitorio, no fue posible dar una interpretación de la inhibición condicionada alternativa a la propuesta por Skinner (1938) en términos de discriminación. Hasta que Rescorla (1967b, 1968, 1969a) describiera unas técnicas más depuradas para la medida indirecta de la inhibición, así como los procedimientos adecuados de control para el condicionamiento clásico en el marco de su teoría de la contingencia y, en ella, la inclusión con igual estatus tanto de los procesos excitatorios como inhibitorios, no comenzaron a realizarse investigaciones sobre condicionamiento inhibitorio pavloviano. Entre ellas, según Williams (1984), tal vez sea el fenómeno del *supercondicionamiento* descrito por Rescorla (1971b), el fenómeno más convincente de la evidencia de la inhibición como proceso conductual.

Paralelamente a los trabajos de Rescorla, en la tradición operante fueron obteniéndose los primeros efectos de desinhibición bajo programas de intervalo fijo -IF, en adelante- (Flanagan y Webb, 1964; Hinrichs, 1968; Singh y Wickens, 1968) y de reforzamiento diferencial de tasas bajas -en adelante, RDB- (Contrucci, Hothersall y

Wickens, 1971), efectos que Skinner no había encontrado en la situación de extinción. A partir de aquí se produjo un renovado interés teórico y experimental en el campo de la inhibición (por ejemplo, Brimer, 1972; Hearst, Besley y Farthing, 1970; Staddon, 1969; Terrace, 1966a, 1966b). Señalan Donahoe y Palmer (1988) que en los años comprendidos entre 1968 y 1975, sólo en el *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, se publicaron 61 artículos en los que aparecía el término *inhibición* como descriptor; sin embargo, esta inicial explosión de publicaciones sufrió un fuerte retroceso y, entre 1976 y 1983, fueron tan sólo 13 los artículos publicados que cubrían esta temática. Es posible que este descenso fuera debido, además de a la aparición de nuevas áreas de interés (Williams, 1984), al hecho de que los fenómenos inhibitorios se diluyeran al cambiarse el enfoque para su análisis. Como indican Donahoe y Palmer (1988), se han realizado grandes progresos respecto a la medida directa de la inhibición a través del estudio del tiempo entre respuestas; así, fenómenos discriminativos y de generalización que antes eran vistos en términos de procesos inhibitorios y excitatorios, pueden ser analizados mediante el "etograma" -o categorización de respuestas dentro del repertorio de un sujeto- que proporciona la distribución de la frecuencia de duraciones de los tiempos entre respuestas. No obstante, en la explosión de estudios sobre inhibición quedó al margen, como dijimos, el estudio de la inhibición de

demora. Creemos que es probable que las dificultades señaladas por Pavlov en cuanto a la aparición del fenómeno y la propia lentitud con la que éste cursa en caso de darse, convirtieran a la inhibición de demora en un tema poco atractivo para ser investigado dentro de un sistema social individualista y competitivo en el que, a nivel académico, no es infrecuente primar la producción por encima de la relevancia de lo producido.

Capitulo II.

LA PREPARACION DE AUTOMOLDEAMIENTO

1. Descripción del automoldeamiento.

Trabajando con palomas entrenadas a comer en el comedero automático de una cámara estándar de condicionamiento y, por lo demás, experimentalmente ingenuas, Brown y Jenkins (1968, experimento 1) observaron que si la tecla de respuesta se iluminaba por un corto periodo de tiempo (8 sgs.) y era seguida inmediatamente por la presentación de la comida, todos los animales utilizados (un total de 36) terminaban antes o después picoteando la tecla iluminada (el número de emparejamientos luz-comida necesario para la aparición de la respuesta de picoteo varió dentro de un rango de 6 a 119 ensayos, con una media de 45). A partir del momento en que se dió la primera respuesta, Brown y Jenkins dispusieron el procedimiento de forma que, en adelante, cada respuesta a la tecla iluminada suponía, además de la entrega de comida, el apagado de la luz de la tecla y la finalización del ensayo.

A tal procedimiento lo bautizaron Brown y Jenkins como *automoldeamiento*. Con ello querían destacar que se trataba de un *moldeamiento automático* que conseguía

evitar el más complejo, y a veces inexacto, *moldeamiento por aproximaciones sucesivas* descubierto por Skinner, junto con Breland y Guttman, en 1943 (Skinner, 1958) y expuesto por Ferster y Skinner (1957). Incidentalmente hemos de decir que, precisamente para evitar el énfasis que hace el término *automoldeamiento* sobre el aspecto de adquisición de la conducta en detrimento del mantenimiento de ésta (Perkins, Beavers, Hancock, Hemmendinger, Hemmendinger y Ricci, 1975), usaremos en ocasiones a lo largo de este trabajo el término *autopicoteo* -propuesto por Perkins y colaboradores- de manera indistinta al de *automoldeamiento*.

Además del procedimiento de *automoldeamiento por terminación de ensayo* acabado de ver, Brown y Jenkins (experimento 4) desarrollaron el procedimiento llamado por ellos *automoldeamiento de ensayo fijo*. En esta ocasión, el picoteo a la tecla iluminada no conducía a la inmediata entrega de comida y la consecuente finalización del ensayo, sino que la tecla permanecía encendida durante todo el periodo prefijado (8 sgs.) hasta agotarlo. Sólo en ese instante estaba dispuesto que los animales tuvieran acceso al comedero. De los 12 sujetos con los que se empleó este procedimiento, en 11 apareció la respuesta dirigida de picoteo a la tecla. Para la adquisición de la respuesta, el número de emparejamientos EC-EI necesario osciló dentro de un rango de 26 a 133, siendo 55 el valor medio. Así pues, en términos de

aparición de la primera respuesta a la tecla, los resultados de los experimentos 1 y 4 de Brown y Jenkins fueron, básicamente, similares. Por lo demás, el procedimiento de ensayo fijo conseguía, si no evitar, sí al menos disminuir la deliberada relación respuesta-reforzador presente en el automoldeamiento por terminación de ensayo desde el instante en que los sujetos picotean la tecla iluminada; el ensayo fijo logra paliar el control explícito que, sobre la probabilidad de presentación futura de la conducta, ejerce la dependencia respuesta-reforzador existente a partir de la primera respuesta de picoteo, (Schwartz y Gamzu, 1977).

2. El impacto teórico del automoldeamiento.

Lo primero que llamaba poderosamente la atención en el automoldeamiento era que todos los sujetos llegaran a adquirir una conducta específica cuando, sin embargo, la aparición del EI había sido completamente independiente del comportamiento de los animales. En base a las investigaciones con entrega libre de reforzadores realizadas hasta aquel momento (Skinner, 1948; Morse y Skinner, 1957) era esperable la aparición del condicionamiento de una pauta de conducta, pero siendo ésta particular y, por ello, distinta de un individuo a otro.

El segundo dato de gran interés que aportaba el automoldeamiento era demostrar el poder de las

contingencias pavlovianas sobre las instrumentales, precisamente en un contexto experimental que había pertenecido exclusivamente al terreno de las contingencias operantes. Resultaba incluso provocador el hecho de que Brown y Jenkins utilizaran palomas en sus experimentos y, para colmo, los realizaran en "cajas de Skinner": perros, conejos, ratas e, incluso, seres humanos habían servido como sujetos en investigaciones de condicionamiento clásico, pero las palomas eran "sagradamente" skinnerianas, el animal-bandera del trabajo en la tradición operante.

Skinner, sobre la base de otros trabajos previos (1935, 1937), había distinguido en *La conducta de los organismos*, como ya dijimos, entre condicionamiento tipo *S* o *respondiente* y condicionamiento tipo *R* u *operante*. Basó la diferencia en la posibilidad o no de encontrar un estímulo antecedente que provocara la aparición de la respuesta. Como en el caso de los reflejos, el condicionamiento respondiente implicaba la presencia de un estímulo provocador, encuadrándose en él perfectamente los *reflejos* condicionales pavlovianos con su tradición de trabajo en respuestas glandulares y de musculatura lisa. Por su parte, el condicionamiento operante, sin estímulos antecedentes que provocaran la conducta, se ocupaba del comportamiento emitido que opera o actúa sobre el medio, transformándolo, y que, a su vez, es transformado por ese medio (Skinner, 1938, 1953, 1957,

por ejemplo). Más allá de la conducta humana que tanto interesó siempre a Skinner, el prototipo de conducta operante condicionable era, sin duda, el picoteo de la tecla en la paloma: una clase de conducta motora dirigida, arbitrariamente definida, sensible a sus consecuencias y controlada por ellas.

El camino estaba preparado para que surgiera una gran polémica en torno al automoldeamiento. Aceptada la distinción de Skinner entre dos tipos de condicionamiento e identificado el pavloviano con respuestas provocadas y, al tiempo, no dirigidas, el *condicionamiento clásico de una respuesta esquelética compleja* (Gamzu y Williams, 1971 ó Hearst y Jenkins, 1974) no podía pasar desapercibido. En este contexto, Brown y Jenkins plantearon sin excesiva convicción la posibilidad de que el autopicoteo a la tecla tuviera un origen pavloviano y, en la antigua línea de Skinner, sugirieron que podía tratarse de un nuevo tipo de superstición (el tercero, tras Skinner, 1948 -el primero- y Morse y Skinner, 1957 -el segundo-); la respuesta automoldeada de picoteo podría darse por la vía del reforzamiento accidental de la conducta natural en las aves de orientación visual hacia los objetos que se le presentan y el picoteo de los mismos.

Se estaba pasando por alto al menos dos datos generados en el terreno del condicionamiento clásico y publicados ambos en acreditadas revistas estadounidenses.

Nos referimos al artículo de Pavlov titulado *Respuesta de un fisiólogo a los psicólogos*, publicado en 1932 por *Psychological Review*, y a un trabajo de Zener publicado en 1937 por *The American Journal of Psychology*.

Dice Pavlov, aunque ciertamente de una manera incidental, que en el caso de los reflejos condicionales que utilizan alimento como EI, los perros llegan a lamer una bombilla cuando ésta se ilumina antes de que aparezca la comida, intentan "comer" un sonido usado como EC o mastican en presencia de las señales del EI. Pavlov, tal vez atrapado en una técnica que tantos logros científicos le estaba permitiendo y en la que creía firmemente (la técnica de la fístula del conducto de la glándula parótida o de la submaxilar para el estudio de la actividad nerviosa superior), no supo o no pudo ver la rigidez y simplificación que en el estudio de la conducta y el aprendizaje suponía la limitación a un único sistema de respuesta; así, sólo de forma casi anecdótica, describe algo mucho más complejo y similar a lo que, decenas de años más tarde, se llamó respuesta automoldeada. Pavlov, tal vez atrapado en una posición teórica como la de *sustitución de estímulos*, veía como sus perros le daban la razón al lamer y "comer" los EE.CC. Recuerdese que, para Pavlov, el EC y el EI elicitaban la misma respuesta, ya que el EC actúa en las mismas vías nerviosas que el EI; RC y RI pueden diferir en fuerza, pero no en cualidad. Para Pavlov el

aprendizaje implicaba la aparición de reflejos nuevos (temporales, circunstanciales, *condicionales*) pero no la aparición de nuevas respuestas.

Como quiera que fuera, empleando el más tradicional de los procedimientos de condicionamiento clásico con una especie (perros) que no puede picotear pero sí lamer y masticar, los componentes de orientación y aproximación hacia el EC y de contacto con el mismo presentes en la respuesta automoldeada de Brown y Jenkins, ya fueron descritos por Pavlov como efectos motores condicionales que acompañaban a la RC de salivación. Brown y Jenkins no recogen el precedente y, en otro sentido, Skinner (1971, 1977a), para quien el automoldeamiento sería un caso de condicionamiento clásico de un estímulo que elicitaba una respuesta de origen filogenético, persiste en ignorarlo.

De manera mucho más explícita y sistemática que Pavlov, Zener (1937) describió las conductas que acompañan a la salivación condicionada y destacó las implicaciones que tenían de cara a la posición teórica pavloviana de la sustitución de estímulos. Para su trabajo, Zener liberó a sus perros del arnés que sistemáticamente (por ejemplo, Frolov, 1937) sujetaba a los animales en las investigaciones pavlovianas sobre salivación condicional.

Zener no encontró la respuesta de masticación ante el EC que había esperar en base a la teoría de la

sustitución de estímulos y a la indicación de Pavlov que acabamos de comentar. Si encontró, desde luego, aparte de la salivación ante el EC, conductas motoras de acercamiento y exploración del estímulo, lo que le llevó a sacar, entre otras, la siguiente conclusión: Si las limitaciones de la situación experimental son parcialmente cambiadas, la salivación aparece como un componente más de una conducta compleja, extensa, organizada y dirigida a una meta, conducta que adaptativamente varía con los cambios introducidos en la realización del experimento. Claramente volvemos a encontrar aquí, con perros, comportamientos semejantes a los que aparecen en una situación de automoldeamiento con palomas.

La polémica alrededor del fenómeno del automoldeamiento se incrementó cuando Williams y Williams (1969) demostraron que la iluminación de una tecla precediendo a la aparición de comida, establece y mantiene el picoteo dirigido a la tecla iluminada aun cuando su efecto consista en apagar la luz e impedir la administración del reforzamiento. Williams y Williams llamaron a este fenómeno *automantenimiento* que, desde entonces, es conocido como *automantenimiento negativo* para destacar mejor la contingencia negativa respuesta-reforzador (Schwartz y Gamzu, 1977).

A diferencia del procedimiento de Brown y Jenkins, el picoteo a la tecla no es indiferente en el

procedimiento de Williams y Williams; puesto que reduce la frecuencia de reforzamiento, la aparición y mantenimiento del autopicoteo viene a demostrar, en esencia, que esta respuesta no se debe exclusivamente al establecimiento de una relación deliberada entre respuesta y reforzador (procedimiento de automoldeamiento por terminación de ensayo) o a una relación accidental (procedimiento de ensayo fijo), tal como Brown y Jenkins apuntaron. Parece evidente que además de la relación entre respuesta y consecuencias (Schwartz y Williams, 1972a, 1972b o los propios Williams y Williams, 1969), el procedimiento clásico de relación entre dos estímulos, típico del automoldeamiento, origina la respuesta de picoteo de manera activa.

Para aumentar la perplejidad creada en torno al automoldeamiento, el trabajo de Williams y Williams, al conseguir el mantenimiento de la respuesta a la tecla a pesar de la contingencia negativa con el reforzador, ponía en evidencia una clara violación de la *Ley del efecto* (ver también Herrnstein y Loveland, 1972). Dicha violación, como señalan Schwartz y Gamzu (1977), arruinaba una inicial interpretación del automoldeamiento según la cual el procedimiento pavloviano sería responsable de la primera respuesta de picoteo que, al ir seguida explícita o accidentalmente por el EI, caería bajo el control de la ley del efecto. A partir de ese momento, el mantenimiento de la conducta de picoteo se

debería a la actuación de la ley del efecto sobre esa conducta instrumental u operante.

Someramente hemos hecho referencia a las teorías bifactoriales del aprendizaje a través de la distinción skinneriana entre respondiente y operante. En la lógica de estas teorías, y como muestra de su profunda crisis a la que el automoldeamiento venía a contribuir, era inevitable la polémica sobre si el autopicoteo logrado por Brown y Jenkins era un ejemplo de condicionamiento clásico o si, por el contrario, se trataba de un caso de condicionamiento operante-instrumental. Los aspectos más conocidos y finales de tal polémica se resumen en el duro intercambio de opiniones entre Herrnstein (1977a, 1977b) y Skinner (1977a).

Con el tiempo, las investigaciones realizadas en automoldeamiento terminaron por desacreditar a la ya maltrecha teoría bifactorial del aprendizaje. Con ellas se demostraba que ni las contingencias exclusivas entre estímulos ni entre respuestas y estímulos consecuentes podían explicar con plenitud cualquier caso de conducta condicionada. Un trabajo de Jenkins (1977) fue revelador en este aspecto. Jenkins trató de evaluar hasta qué punto una conducta es sensible a contingencias estímulo-estímulo o respuesta-estímulo diferentes a las empleadas durante el periodo de adquisición. Tras condicionar dos respuestas distintas por procedimientos diferentes (autopicoteo a una tecla mediante una relación estímulo-

estímulo y posición de la cabeza a través de una contingencia operante respuesta-reforzador), las palomas utilizadas fueron puestas bajo una contingencia única que combinó a las dos anteriores: el reforzamiento sólo se lograba en presencia de la luz de la tecla (EC) y el ruido que funcionó como discriminativo de la operante, siempre que los animales presentaran las respuestas adecuadas. En esta situación Jenkins encontró que la eliminación de la contingencia operante hizo disminuir tanto la tasa de respuesta de la conducta de posición de la cabeza, adquirida por esta vía, como el autopicoteo, condicionado mediante una contingencia clásica. Se obtuvieron similares resultados sobre ambas conductas cuando fue eliminada la contingencia clásica (ver también Fenner, 1980). Asumida la posibilidad de *bicondicionalidad* (Williams, 1981) de la respuesta de picoteo en la paloma a partir del trabajo recién expuesto y de otros anteriores (por ejemplo, Schwartz y Williams, 1972a, 1972b; Wessells, 1974; Williams y Williams, 1969), no queremos dejar de subrayar que, a pesar de todo, existió un matizado pero casi unánime acuerdo desde distintas posiciones teóricas (por ejemplo, Bindra, 1972; Mackintosh, 1974; Moore, 1973; Skinner, 1971) en torno a la concepción del automoldeamiento como un proceso de condicionamiento pavloviano.

Como señalan Schwartz y Gamzu (1977), uno de los principales problemas para aceptar al automoldeamiento en

el terreno del condicionamiento pavloviano, derivaba del uso restrictivo que del ambiguo mecanismo de *sustitución de estímulos* se hace en muchas ocasiones, tal y como resaltaron Hearst y Jenkins (1974). Esencialmente el concepto de *sustitución* puede entenderse de dos formas: a) el EC adquiere las propiedades *elicitadoras* de la respuesta que posee el EI (y ello, en el caso que nos ocupa, supondría que las palomas se dirigieran y picotearan en el comedero desactivado o sus alrededores en vez de hacerlo a la tecla de respuestas) o, b) el EC actúa como "vicario", "representante" o *señal* del EI (y ello, en nuestro caso, significaría que los animales se dirijan y picoteen al objeto que representa al EI -la tecla iluminada-). Esta última posición es la que, según Hearst y Jenkins, mantenía Pavlov. Volviendo a las opiniones de Schwartz y Gamzu, la debilidad para sostener al automoldeamiento como fenómeno pavloviano asentándose en la formulación restrictiva acabada de ver, deriva precisamente de la propia debilidad de esta última noción; de hecho, Schwartz y Gamzu plantean las cosas a la inversa: sería más razonable emplear los fenómenos desarrollados bajo automoldeamiento como herramienta que permita entender mejor los mecanismos para el desarrollo del condicionamiento pavloviano.

Un buen ejemplo de lo acabado de decir lo constituye el trabajo de Hearst y Jenkins al que nos estábamos refiriendo. A partir de la acepción de *sustitución* que

indicamos en segundo lugar, Hearst y Jenkins acuñaron el término de *sustitución de objeto* como mecanismo del condicionamiento clásico; según ello, lo que se produce es un cambio del *objeto-EI* por el *objeto-EC* o, lo que es lo mismo, la presencia de respuestas al EC "como si" éste fuera el EI. En el caso del automoldeamiento, para Hearst y Jenkins sería coherente que se diera entonces un *rastreo de la señal*, entendiendo por tal las respuestas de orientación, aproximación y contacto hacia señales de EE.II. particulares así como, también, las respuestas de retirada respecto a señales que avisan de la ausencia del reforzador. En este contexto son perfectamente asumibles las observaciones de Pavlov y los hallazgos de Zener a los que antes nos referimos y, a la par, queda diluida la crítica realizada por este último a la posición restrictiva del condicionamiento como sustitución de estímulos elicítadores de la misma respuesta que atribuía a Pavlov.

3. Generalización de la preparación experimental de automoldeamiento.

La aceptación de la respuesta automoldeada como un caso de condicionamiento clásico derivó de tres líneas de investigación (Terrace, 1981):

- a) Las frecuentes similitudes encontradas entre las topografías de la respuesta automoldeada y las respuestas consumatorias elicítadas por el EI

utilizado (agua o comida en el caso de Jenkins y Moore, 1973, en la que posiblemente sea la investigación más conocida y relevante en esta línea). Ello era conforme con la concepción restrictiva de la sustitución de estímulos (ver no obstante Rachlin, 1969, como ejemplo de un resultado contrario a la hipótesis de sustitución de estímulos como elicitadores de la misma respuesta).

b) Relacionados con los trabajos de Rescorla (1967b, 1968) sobre la importancia de una correlación global entre eventos y no la mera contigüidad entre los mismos de cara a lograr el condicionamiento clásico, se comprobó que el automoldeamiento solamente ocurre si existe una contingencia positiva entre el EC y el EI.

c) El ya comentado fenómeno del automantenimiento negativo, al demostrar la relativa insensibilidad de la conducta automoldeada a un control por las consecuencias típico del condicionamiento instrumental u operante (ver no obstante Powell y Kelly, 1976, para un resultado contrario).

Finalmente, de manera muy resumida, señalaremos que las perplejidades creadas por el automoldeamiento se tradujeron también, inmediatamente, en un buen número de investigaciones encaminadas a su generalización en otras especies, así como a la replicación sistemática del mismo

mediante la manipulación paramétrica de los estímulos implicados y de sus relaciones.

Entre las primeras investigaciones del automoldeamiento con especies distintas a la originariamente utilizada, y con diversos grados de éxito y control experimental, encontramos el empleo de peces (Squier, 1969), codornices (Gardner, 1969), cuervos (Powell, Kelly y Santisteban, 1975), pollos (Wasserman, 1973), ratas (Peterson, Ackil, Frommer y Hearst, 1972), perros (Smith y Smith, 1971), monos (Sidman y Fletcher, 1968) y niños (Zeiler, 1972). En cuanto a las múltiples variaciones realizadas sobre el procedimiento, estímulos y relaciones temporales (ver Hearst y Jenkins, 1974; Locurto, Terrace y Gibbon, 1981; o Schwartz y Gamzu, 1977, para distintas revisiones), encontramos: a) Manipulación de características y duraciones del estímulo a condicionar. b) Además del EI más habitual (comida), se han empleado como reforzadores agua, calor, estimulación eléctrica intracraneal, choques eléctricos, contacto sexual y acceso a un espacio social. c) Han sido probadas distintas probabilidades de ocurrencia del EI, distintas duraciones del reforzador, y presentación acontingente del mismo. d) Se han estudiado los efectos de muy diversas duraciones del intervalo entre ensayos y del cambio en las mismas, así como la influencia del entrenamiento masivo o distribuido, el carácter fijo o variable del intervalo y, finalmente, su llenado con un

estímulo distinto al de automoldeamiento.

Por lo demás, el procedimiento estándar de automoldeamiento ha permitido analizar, usando EE.II. apetitivos, una variedad de fenómenos que, típicamente, se habían venido estudiando en situaciones de condicionamiento clásico en las que el EI era un estímulo aversivo. Tal es el caso del condicionamiento de segundo orden (Rashotte, 1981) o el bloqueo (Tomie, 1981; Tomie, Murphy y Fath, 1980).

Tras lo comentado puede sacarse fácilmente la conclusión de que, hoy, el automoldeamiento es la preparación de condicionamiento pavloviano que de manera más estandarizada se utiliza en el terreno del aprendizaje animal cuando se emplean EE.II. apetitivos.

Capitulo III.

AUTOMOLDEAMIENTO E INHIBICION DE DEMORA:

ALGUNOS PROBLEMAS PROCEDIMENTALES

1. Introducción.

La investigación que presentamos en este trabajo, se inserta en el contexto de probar la ocurrencia de típicos fenómenos del condicionamiento pavloviano bajo el procedimiento de automoldeamiento. En ella se elige la *inhibición de demora* para estudiarla, por primera vez, en la situación de automoldeamiento. Por consiguiente, subyace aquí la idea implícita en el capítulo anterior de que si un procedimiento pavloviano permite la aparición tanto de la RC de salivación como de la respuesta de autopicoteo, presumiblemente las leyes que rigen el condicionamiento de ambas respuestas serán -en buena medida- las mismas. La posible comprobación del desarrollo de inhibición de demora bajo automoldeamiento, en cuanto estuviera generalizando un típico fenómeno del condicionamiento inhibitorio pavloviano, contribuirá a apoyar la tesis de que unas leyes comunes sirven de base tanto para los paradigmas más tradicionales del condicionamiento clásico, como para la respuesta de picoteo generada mediante contingencias estímulo-estímulo.

En la literatura acerca del automoldeamiento con palomas, existen investigaciones sobre la distribución de las respuestas de picoteo ante estímulos luminosos de larga duración (Baldock, 1974, en Newlin y Lolordo, 1976; Gamzu y Williams, 1973; Gibbon, Baldock, Locurto, Gold y Terrace, 1977; Groves, 1974, en Newlin y Lolordo, 1976; Newlin y Lolordo, 1976; Perkins et al., 1975; Ricci, 1973). Por motivos que se comentarán posteriormente, sólo en algunas de las investigaciones acabadas de citar (Gibbon et al., 1977 y, en menor medida, Newlin y Lolordo, 1976) aparece una tendencia relativamente semejante al desarrollo de la RC de salivación encontrada por Pavlov en el condicionamiento demorado: el incremento progresivo en la tasa de respuesta de picoteo a lo largo del estímulo prolongado de automoldeamiento. Sin embargo, no ha sido planteada explícitamente la existencia de inhibición de demora en la parte inicial de los estímulos automoldeados de larga duración como, por analogía con los paradigmas tradicionales de condicionamiento pavloviano, podría sugerirse. Para tratar de probarla, en la presente investigación se emplearán iluminaciones de la tecla de respuestas por periodos relativamente largos (32 y 64 segundos) y, desde luego, inhabituales en las situaciones estándar de automoldeamiento.

2. Un experimento previo para evaluar la prueba de sumación utilizada.

Como fue señalado en el capítulo I de este trabajo, el primer punto que hay que dejar claramente resuelto en investigaciones sobre condicionamiento inhibitorio, se refiere a los procedimientos que se usarán para detectar la inhibición. De cara a la comprobación empírica del posible carácter inhibitorio de la parte temprana de los estímulos automoldeados de larga duración, se realizarán en este trabajo las dos medidas fundamentales y, como se vió, ambas imprescindibles (Lolordo y Fairless, 1985; Rescorla, 1969a, 1969b) de la inhibición condicionada: la prueba de sumación y la de resistencia al reforzamiento o retraso.

Se han realizado en algunas ocasiones (ver, por ejemplo, Lolordo y Fairless, 1985) pruebas de sumación empleando el automoldeamiento aunque, obviamente, dado que la inhibición de demora no ha sido nunca estudiada bajo tal paradigma experimental, no vamos a encontrar en la literatura ninguna prueba de sumación al respecto. Las efectuadas con automoldeamiento lo han sido en las siguientes situaciones:

- a) Existe un tipo de inhibición adquirida que, a partir de Pavlov (por ejemplo, 1926a), ha sido

restrictivamente llamada *inhibición condicionada*. El procedimiento para conseguirla consiste en alternar ensayos según una secuencia A+/AB-, donde B representa un estímulo no reforzado (-) en presencia de otro estímulo (A) que, cuando actúa en solitario, va acompañado por el EI (+). Según Pavlov, bajo tales circunstancias, B llega a convertirse en un inhibidor condicionado. Con automoldeamiento, y empleando este tipo de procedimiento inhibitorio, tenemos algunas pruebas de sumación (por ejemplo, Rescorla, 1982).

b) Otro tipo de inhibición interna o adquirida descrito por Pavlov (1926a, por ejemplo) es la por él llamada *inhibición diferencial*. Para su desarrollo se precisan dos estímulos (A y B) que reciben *condicionamiento diferencial*: El estímulo A será emparejado sistemáticamente con el EI; por su parte, el estímulo B no será nunca seguido por el EI. Con este procedimiento, el EC no reforzado (B en el ejemplo) pasa a adquirir propiedades inhibitorias. Wessells (1973) realizó una prueba de sumación usando este tratamiento en situación de automoldeamiento.

Recordando la escasez general de pruebas de sumación realizadas para detectar el posible efecto inhibitorio debido a la demora del EI (capítulo I); teniendo en cuenta además que nunca se ha realizado una prueba de

sumación bajo automoldeamiento demorado y, finalmente, que las pruebas de sumación llevadas a cabo en automoldeamiento suelen emplear proyecciones de figuras en la tecla iluminada de las que nosotros no disponíamos, pareció más necesario que sólo conveniente antes de abordar el tema específico de nuestra investigación, realizar un experimento preliminar con el objeto exclusivo de comprobar la sensibilidad que podía presentar una prueba tentativa de sumación. El equipo de investigación disponible en el *Laboratorio de Conducta Animal* de la Universidad de Sevilla, donde este trabajo ha sido realizado, tiene, como cualquier otro, unas posibilidades y unas limitaciones técnicas de cara al diseño experimental; contando con las limitaciones, se trataba de explorar las posibilidades con el fin de utilizar una adecuada prueba de sumación.

2.1. La lógica del experimento preliminar.

El experimento se diseñó en base a comparar cómo se comportaban ante un mismo estímulo compuesto de sumación palomas que habían sido entrenadas bajo automoldeamiento por ensayo fijo de duración estándar (8 sgs.), pero que lo habían hecho bajo situaciones experimentales diferentes. En esencia, los grupos diferirán en la historia que, previamente a la prueba de sumación, han tenido con uno de los dos estímulos luminosos de una tecla de respuesta y que, en su momento, integrarán el compuesto de suma; por lo demás, en todos los casos será

idéntico el tratamiento recibido con el otro elemento del compuesto.

Si en base a nuestro objetivo fuera apropiado hacer una distinción entre tratamientos controles y experimentales, tendríamos en el experimento preliminar un solo grupo "experimental". En él los sujetos llegarían a la prueba de sumación tras haber sido entrenados con condicionamiento excitatorio para uno de los estímulos y condicionamiento inhibitorio para el otro (por ejemplo a través de la llamada por Pavlov *inhibición diferencial*, que ya fue escuetamente expuesta hace un momento). En la lógica de los grupos controles, tendríamos dos tratamientos diferentes. Uno de ellos consistiría en sumar un EC excitador con un estímulo que fuese nuevo para los sujetos; el otro tratamiento sumaría al EC excitatorio un estímulo conocido por los sujetos pero de escaso o, incluso, nulo valor condicionado. Los sujetos, en resumen, o habrían tenido unas historias explícitas con los dos estímulos implicados en la prueba de suma, o habrían tenido una concreta historia de condicionamiento con sólo uno de los dos estímulos usados en la sumación (con el EC excitatorio). La comparación entre los resultados logrados en la prueba de sumación por el grupo con específico entrenamiento inhibitorio (grupo "experimental") respecto a los grupos que sirven de control y, aún, entre ellos mismos, nos dará una medida de lo sensible que resulta a las diferentes

manipulaciones el estímulo compuesto de suma que estemos empleando.

Rescorla (1967b), en su tanto teórica como metodológicamente revolucionario artículo sobre los procedimientos adecuados de control en el condicionamiento pavloviano, recogiendo propuestas anteriores de Jensen (1961) y de Prokasy (1965), planteó con claridad el procedimiento *verdaderamente aleatorio* o *acontingente* como la más correcta y útil técnica a emplear. Ya indicamos que Rescorla obtuvo escaso eco experimental en su llamada a la utilización complementaria de las pruebas de sumación y de retraso en los estudios sobre inhibición; no puede decirse lo mismo en relación con el empleo del procedimiento aleatorio: su significado y extendida utilización es un lugar común en el terreno actual de los medios de control en el condicionamiento pavloviano.

En el procedimiento acontingente todo se reduce a que sean iguales las probabilidades de ocurrencia del EI en presencia (P_1) o ausencia (P_0) del estímulo que con él se relacione (por ejemplo, Rescorla, 1967b, 1968) o, dicho con otras palabras, que la ocurrencia del "EC" y/o del EI se produzca de manera *aleatoria* a lo largo de todo el entrenamiento. Por supuesto, la acontingencia o *contingencia 0* entre el "EC" y el EI podrá funcionar como un perfecto control tanto del condicionamiento excitatorio como del inhibitorio, ya que ocupa un lugar

intermedio y equidistante entre ambos tipos de condicionamiento. Como bien señala Rescorla (1967b, 1969b), tradicionalmente se ha olvidado en los estudios sobre inhibición un tratamiento control que, por lo demás, era habitual que se incluyera en las investigaciones que usaban condicionamiento excitatorio con el fin de detectar, exclusivamente, la posible influencia de factores no asociativos sobre el aprendizaje. En la lógica de ver la inhibición condicionada como un proceso asociativo causado por determinado arreglo contingencial entre el EC y el EI, no basta comprobar los efectos de un supuesto inhibidor a través de las pruebas de sumación y de retraso, sino que además, de forma paralela al condicionamiento excitatorio, se precisará de un adecuado tratamiento de control. El procedimiento verdaderamente aleatorio es ese medio, puesto que controla la posible incidencia de factores no asociativos sin crear ninguna contingencia espúrea entre EC y EI: todo en él es semejante -salvo la contingencia entre los estímulos- respecto al tratamiento experimental, sea éste inhibitorio o excitatorio. En el condicionamiento de este último tipo, el control aleatorio vendrá también a sustituir a los poco adecuados y tradicionales procedimientos de control. En nuestro experimento preliminar existirán dos grupos controles acontingentes, diferenciados entre sí sólo en cuanto se refiere a la alta o baja densidad de presentaciones del EI.

Además del procedimiento aleatorio, Hearst (1972) y Hearst et al. (1970) han planteado otras técnicas con el objeto de controlar los efectos del condicionamiento, inhibitorio en nuestro caso. Los medios que sugieren no son diferentes a algunos de los tradicionales que ya Rescorla (1967b) presentó y criticó como inadecuados procedimientos de control. No obstante, Hearst (1972) indica que la mejor estrategia que podemos usar como control global del condicionamiento excitatorio o del inhibitorio consistirá en que, dentro de un mismo experimento, existan tantos tratamientos de control como sean posibles. Estando de acuerdo con tal afirmación, y porque alguno de los procedimientos nos resultará útil de cara a probar la sensibilidad de nuestro compuesto de sumación, es por lo que los traemos aquí.

Dentro de la lógica de las pruebas de sumación que estamos siguiendo, el control mediante un *grupo con estímulo nuevo* supondría la ocurrencia conjunta de un estímulo excitatorio y un estímulo que, hasta el momento de la propia prueba, nunca fue presentado al sujeto. A través de este procedimiento se trata de valorar el alcance que pueda tener la *inhibición externa* o el *decremento de generalización* producido ante el estímulo compuesto de suma (Hearst, 1972). Como tratamiento control sería subsidiario del entrenamiento contingente y, de cara al objetivo de nuestro experimento, nos

permitiría conocer si nuestro compuesto de sumación es suficientemente sensible como para mostrar alguna diferencia con los grupos aleatorios y el "experimental". En base a estas razones, se incluirá en el experimento preliminar un grupo con las características recién apuntadas.

El tercer y último método de control citado por Hearst y sus asociados consiste en utilizar un grupo donde haya sido presentado reiteradamente en solitario el mismo estímulo empleado como EC en el correspondiente grupo experimental, no teniendo los sujetos ninguna experiencia con el EI (*grupo con estímulo habituado*). Dentro de nuestro intento de evaluar la sensibilidad de un concreto estímulo de suma, este tratamiento no tiene demasiado sentido puesto que, como ya se indicó en el capítulo I, las pruebas de sumación con un estímulo preentrenado en solitario (*un inhibidor latente*), no producen un efecto reductor significativo sobre la RC de un EC excitatorio con el que se presenta de manera conjunta (por ejemplo, Rescorla, 1971).

Finalmente, incluiremos como grupo "experimental" en nuestro trabajo a uno que reciba un tratamiento de *condicionamiento diferencial* conducente a convertir al estímulo no reforzado (EC-) en inhibitorio. Existe controversia sobre si es por sí misma la propia correlación negativa entre el EC- y el EI la causa de que el estímulo no reforzado llegue a adquirir propiedades

inhibitorias (ver Lolordo y Fairless, 1985, para una aproximación al tema). Con independencia de que el motivo sea la correlación negativa con el EI (*inhibición diferencial* de Pavlov), o lo sea la ausencia de reforzamiento en presencia de un contexto que llega a convertirse en excitatorio a pesar de los emparejamientos explícitos entre el EC+ y el EI (*inhibición condicionada* en el uso restrictivo que a estos términos les dió Pavlov) o, incluso y finalmente, que el EC- llegue a ser un inhibidor por la acción combinada de los dos aspectos apuntados, el hecho es que, en automoldeamiento, se ha demostrado en varias ocasiones y a través de distintas pruebas el carácter inhibitorio de un EC- sometido a condicionamiento diferencial (por ejemplo, Kaplan y Hearst, 1985; Wasserman, Franklin y Hearst, 1974 o Wessells, 1973).

La facilidad y efectividad del procedimiento de condicionamiento-inhibición diferencial, lo convierten en idóneo de cara a nuestro objetivo de lograr un estímulo que, a la vez, sea conocido y negativo para los sujetos; un estímulo destinado a ser probado en sumación y comparado con los comportamientos de los grupos "controles" ante el "mismo" compuesto de suma.

¿Qué resultados son esperables en cada uno de los grupos que usaremos en comparación con los restantes? Anticipamos que el grupo "experimental" es el que debe mostrar un descenso más importante respecto a la tasa de

respuesta presentada ante el estímulo excitador en solitario: Si -como vimos en el capítulo I- la lógica de las pruebas de sumación implica presentar juntos dos estímulos de efecto contrario, nuestro grupo "experimental" es el único de los que usaremos donde expresamente se pretende conseguir dos EE.CC. de índole opuesta; uno tendería a neutralizar la acción del otro y, en consecuencia, bajaría drásticamente la tasa de respuesta respecto a la que ocurriría en presencia del EC de valor positivo o excitatorio.

De entre los tres grupos "controles" que emplearemos, donde se espera mayor reducción es en aquél donde sea sumado el excitador con un estímulo desconocido para el sujeto. El motivo de esa confianza viene dado por el hecho de que en los dos grupos contingentes que se utilizarán, los sujetos, al menos, conocen ambos estímulos al enfrentarse a la prueba de sumación, aunque el estímulo entrenado de manera aleatoria respecto al EI les resulte, como señal de la comida, escasamente relevante, escasamente *condicional*. Con la propia lógica de la sumación, significaría estar añadiendo al excitador positivo un estímulo de valor condicionado prácticamente nulo (Rescorla, 1967b) pero ante el que, en principio, no cabe esperar tampoco una gran reducción dado que no se trata de ningún estímulo completamente nuevo y extraño para los sujetos, capaz de producir inhibición externa; esto último es lo que cabe suponer que, por el contrario,

ocurrirá con los sujetos del tercer grupo control. Por último, en base únicamente a la estricta experiencia que los sujetos de los dos grupos aleatorios tienen con el estímulo así entrenado, no cabe anticipar grandes diferencias en el rendimiento que presenten ante el compuesto de sumación.

2.2. Sujetos, aparatos y procedimiento.

Sujetos. Se utilizaron 16 palomas (*Columba Livia*) adultas, machos, experimentalmente ingenuas y mantenidas a lo largo de todo el experimento aproximadamente al 75% de su peso *ad libitum*.

Aparatos. Fueron empleadas 4 cámaras experimentales Letica (modelo LI-830). En el centro del panel frontal de cada una y a 19.5 cms. del suelo de rejilla se colocó una tecla traslúcida de respuestas de 2.8 cms. de diámetro (Letica, modelo LE-200-7) que podía iluminarse con luz roja o blanca mediante sendas lámparas de 24 v. y 0.1 a. La fuerza mínima requerida para accionar el microrruptor de cada tecla fue, aproximadamente, de 0.15 Nw. En cada cámara experimental, bajo su correspondiente tecla de respuestas y a 4.85 cms. por encima del suelo, había un orificio de 4.3 x 3.3 cms. que permitía el acceso a un comedero de la marca Letica (modelo LE-200-5); la activación de dicho comedero ponía a disposición del sujeto una tolva llena de trigo que, simultáneamente a su aparición, se iluminaba mediante una bombilla de 24 v. y

O.1 A. situada en el interior de una de las paredes laterales del mismo. Las cámaras experimentales se alojaron en cubículos de insonorización (Letica, modelo LI-20). Cada cámara de insonorización tenía instalado un extractor que permitía la renovación del aire del espacio experimental y, además, proporcionaba un ruido blanco durante toda la sesión. La iluminación general del habitáculo fue proporcionada por una lámpara de 220 v. y 25 w. instalada junto al extractor de la cámara de insonorización; salvo en los momentos en que fue presentado el comedero, la citada lámpara estuvo siempre encendida.

En una habitación adyacente a la experimental, se situó el equipo de control y registro compuesto por un microordenador TRS-80, modelo III e *interface* Med Associates, modelo LVB. El experimento fue programado mediante el paquete de *software* OPN (Emmett-Oglesby, Spencer y Arnoult, 1982). El sistema permitió la ejecución simultánea en las cuatro cámaras, con una resolución en tiempo real de 25 milisegundos entre eventos de entrada y/o salida.

Procedimiento. En el cuadro 1 aparecen resumidas las fases por las que pasaron los cuatro grupos del experimento. De forma detallada se desarrolla a continuación cada una de ellas.

Entrenamiento preliminar. Todos los sujetos recibieron 3 sesiones de entrenamiento al comedero consistentes, cada una, en la presentación del depósito de grano en 50 ocasiones. Cada presentación de la comida supuso la activación del comedero iluminado durante 4 sgs., tiempo durante el que permanecía apagada la luz general del habitáculo experimental. Entre cada dos presentaciones del almacén de grano, medió un periodo variable de 45 sgs. durante el que permaneció constantemente encendida la luz general de la cámara. Con anterioridad a la primera de las 3 sesiones de entrenamiento al comedero, todos los sujetos fueron expuestos durante 10 minutos a la estimulación general del espacio experimental iluminado, con el fin de que se adaptaran a él.

Adquisición y estabilización del autopicoteo a un estímulo excitador (tecla iluminada en blanco parpadeante). Todos los sujetos fueron expuestos a un procedimiento de automoldeamiento por ensayo fijo consistente en la iluminación de la tecla de repuestas durante 8 sgs., seguida de la presentación de comida por 4 sgs. en el 50% de las ocasiones. (La utilización de esta probabilidad de ocurrencia del EI será justificada más adelante en este mismo capítulo). Salvo en los momentos en que se presentó

el EI, la cámara experimental estuvo constantemente iluminada. Por su parte, la iluminación de la tecla de respuestas se hizo con luz blanca que parpadeaba según un ciclo de 100 msgs. (50 msgs. de tecla encendida / 50 msgs. de tecla apagada) que, en pruebas previas, había demostrado ser un estímulo visual de gran destacabilidad y consiguiente capacidad de generar respuestas de autopicoteo. El intervalo entre ensayos (IEE) vino definido por un TF 48", lo que supone una proporción C/T = 7, siendo C el tiempo total del ciclo integrado por la duración del IEE más la duración del EC y T la duración del ensayo (Balsam, 1984; Gibbon, 1977, 1981; Gibbon et al., 1977; Gibbon y Balsam, 1981); también más adelante en este capítulo será justificado el empleo de tal razón C/T. El entrenamiento acabado de describir se prolongó a lo largo de 20 sesiones, cada una de las cuales contuvo 26 ensayos.

Tratamiento experimental. Finalizada la fase de adquisición y comprobadas las diferencias entre sujetos en las tasas de autopicoteo durante las 5 últimas sesiones de esa fase, se formaron cuatro grupos de 4 sujetos cada uno. La asignación de sujetos a cada grupo se realizó igualando en todos ellos la presencia de animales con tasas de picoteo altas, medias y bajas. Los tratamientos

experimentales fueron los siguientes: Grupo de Inhibición Diferencial (ID en adelante), Grupo de Novedad (N), Grupo Aleatorio con Baja densidad de reforzamiento (AB) y, por último, Grupo Aleatorio con Alta densidad de reforzamiento (AA).

- *Grupo ID:* Los sujetos de este grupo fueron sometidos a un tratamiento diferencial consistente en la presentación al azar de dos estímulos visuales distintos, seguidos también por consecuencias diferentes. El EC+ fue el mismo estímulo utilizado en la fase de adquisición ya comentada (iluminación de la tecla de respuestas por 8 sgs. mediante luz blanca parpadeante siguiendo un ciclo de 100. msgs.) que, al igual que durante la adquisición, se reforzó parcialmente en el 50% de las ocasiones con un EI consistente en la activación del comedero durante 4 sgs. Por su parte, el EC- consistió en la iluminación constante de la tecla de respuestas con color rojo durante 8 sgs., no presentándose nunca el reforzador tras la ocurrencia de este estímulo. También como durante la adquisición, el IEE fue de 48 sgs. e, igualmente, la iluminación de la cámara fue permanente con la excepción del tiempo de ocurrencia del EI, momento donde era apagada. En cada una de las 20 sesiones de tratamiento que recibió este grupo, se presentaron 22 ensayos, 11 de ellos con el EC+ y los otros 11 con el EC-.

- *Grupo N*: Los sujetos asignados a este grupo prolongaron durante 10 sesiones el entrenamiento recibido durante la fase de adquisición. La única diferencia respecto a la primera fase fue el menor número de ensayos por sesión: ahora reciben 22 ensayos en cada sesión frente a los 26 de las sesiones de adquisición. Como puede comprobarse, el total de presentaciones de la luz blanca parpadeante en esta fase es de 220, exactamente igual al número de ocurrencias del EC+ en el Grupo ID.

- *Grupo AB*: El entrenamiento consistió en la alternancia de 10 sesiones de condicionamiento excitatorio para la luz blanca parpadeante con otras 10 sesiones donde otro estímulo (iluminación en rojo de la tecla de respuestas durante 8 sgs.) fue expuesto a una relación contingente con la comida. Las sesiones para el estímulo contingente fueron idénticas a las administradas en el Grupo N. Por su parte, las sesiones de entrenamiento aleatorio con la luz roja, suponían la presentación de dicho estímulo cada 48 sgs. como promedio en 22 ocasiones por sesión e, igualmente, la ocurrencia del EI (comedero activado durante 4 sgs.) 11 veces en cada sesión con un promedio de 96 sgs. entre presentaciones. Tales valores suponen: a) un entrenamiento total en número de ocurrencias para el

estímulo acontingente idéntico al recibido por el estímulo contingente (220 presentaciones de cada uno), b) igual número de ocurrencias del EI en cada tipo de sesión (110 ocasiones). En términos de probabilidad de ocurrencia del EI en presencia del estímulo acontingente (P_1) o en su ausencia (P_0), tendríamos $P_1 = P_0 = 0.08$, (Rescorla, 1967b, 1968).

- Grupo AA: Como en el grupo anterior, los sujetos recibieron sesiones de entrenamiento excitatorio para la luz blanca parpadeante que se alternaron con entrenamiento aleatorio para la luz roja. Las sesiones de condicionamiento excitatorio fueron 10, idénticas a las recibidas por los sujetos del Grupo N y a las de entrenamiento contingente del Grupo AB. Las 10 sesiones acontingentes consistieron en la presentación de la iluminación en rojo de la tecla por 8 sgs., en 22 ocasiones por sesión y con un promedio de 48 sgs. entre ocurrencias, así como 88 presentaciones del EI con un promedio de 12.30 sgs. entre ellas. Tales valores resultan de igualar las probabilidades de ocurrencia del EI en presencia o en ausencia de la luz roja, sobre la base de que el número total de emparejamientos luz roja-EI sea igual al total de emparejamientos en las sesiones contingentes entre la luz blanca parpadeante y la comida: 110 ocasiones. Ello supone que $P_1 = P_0 = 0.50$. Dada la alta densidad de reforzamiento en las

sesiones contingentes de este grupo, la duración del EI se redujo a 3 sgs. por presentación con el fin de evitar la saciedad de los sujetos. Así pues, mientras que en el Grupo AB se atendía a que fueran iguales el número de ocurrencias del EI en relación contingente con la luz roja de la tecla y el número de veces que el EI se presentaba acompañando al excitador durante la fase experimental, en el Grupo AA se persigue que la P_1 para el estímulo rojo contingente sea igual a la P_1 del estímulo blanco parpadeante en las sesiones de entrenamiento excitatorio para éste último estímulo.

Prueba de sumación (Sumación I). Alcanzados los correspondientes estados estables de respuesta en los cuatro grupos con las 220 presentaciones de cada estímulo luminoso, comenzó en todos ellos la primera prueba de sumación. En los cuatro grupos se utilizó el mismo estímulo compuesto para los ensayos de prueba. Dicho estímulo consistió en la iluminación, durante 8 sgs., de la tecla de respuestas con color rojo parpadeante según en ciclo de encendido/apagado de 100 msgs. El compuesto pretendía sumar las características más destacables de los estímulos usados en la fase anterior: carácter parpadeante y duración del estímulo excitador, así como color rojo y duración del estímulo tratado diferencialmente en los Grupos ID, AB y AA. En el Grupo N tal estímulo

resultaba en parte nuevo, dado que los sujetos de este grupo no habían tenido previamente ninguna experiencia de iluminación de la tecla en rojo. Salvo en las ocasiones que se señalarán posteriormente para el Grupo AA, los ensayos de prueba con el estímulo de suma nunca fueron reforzados.

En los cuatro grupos se dieron un total de 8 ensayos de prueba divididos en dos mitades de 4 ensayos que, en cada ocasión, se intercalaron -según se detalla después- en sendas sesiones constituidas por ensayos de los que habitualmente habían recibido los sujetos en sus tratamientos experimentales de la fase anterior. Entre cada una de estas 2 sesiones que incluían los ensayos de sumación, se dieron 4 sesiones de los correspondientes tratamientos experimentales en los Grupos ID, AB y AA, así como 2 sesiones en el Grupo N. Los detalles específicos de las pruebas de sumación en cada grupo fueron los siguientes:

- *Grupo ID*: Cada una de las 2 sesiones de sumación se compuso de 16 ensayos separados entre sí por un TF 48". De esos ensayos, 6 fueron presentaciones no reforzadas de la luz roja, otros 6 consistieron en presentaciones de la luz blanca parpadeante con reforzamiento al 50% (EI de 4 sgs.) y, por último, 4 ocurrencias no reforzadas del

estímulo compuesto de suma. Las presentaciones de los estímulos rojo y blanco parpadeante se contrabalancearon, intercalándose los ensayos de prueba de forma que dos de ellos fueran precedidos y seguidos por presentaciones del potencial estímulo inhibitorio (luz roja), otros dos precedidos y seguidos por ocurrencias del estímulo excitador (blanco parpadeante), dos ensayos precedidos por el excitador y seguidos por el inhibidor y, por último, dos ocasiones en las que el compuesto de suma se vió precedido por el inhibidor y seguido por el excitador.

- *Grupo N:* Las 2 sesiones de sumación tuvieron 16 ensayos cada una, siendo los IEE de 48 sgs. Hubo 12 presentaciones del estímulo excitador con reforzamiento al 50% (EI de 4 sgs.) y 4 presentaciones no reforzadas del "compuesto" rojo parpadeante (estímulo nuevo para los sujetos de este grupo). Las 8 ocurrencias de la luz roja parpadeante se distribuyeron como sigue: 2 ensayos ocurrieron precedidos y seguidos por el excitador con reforzamiento, otros 2 se dieron sin que el excitador que les precedía y les seguía fuera reforzado; hubo 2 ensayos en los que el excitador previo al estímulo de prueba fue reforzado no siéndolo el que venía después y, finalmente, 2 ensayos en los que el excitador que antecedia no fué

reforzado pero sí lo fue el excitador posterior al estímulo de prueba.

- *Grupo AB*: La primera sesión de sumación fue idéntica a las acabadas de describir en el Grupo N. La segunda sesión se realizó intercalando los correspondientes 4 ensayos no reforzados del compuesto de prueba sobre una base aleatoria de ocurrencias de la luz roja y el EI ($P_1 = P_0 = 0.08$). La media de ensayos del grupo fue de 16 (12 de la luz roja y 4 del estímulo de suma), con un intervalo promedio entre presentaciones de los estímulos de 48 sgs. Hubo 6 presentaciones aleatorias del EI.

- *Grupo AA*: Como en el grupo anterior, la primera sesión de sumación fue idéntica a las descritas en el Grupo N. También como en el Grupo AB, se intercalaron los 4 ensayos de prueba de la segunda sesión sobre una base aleatoria de la luz roja y el EI ($P_1 = P_0 = 0.50$). El grupo recibió una media de 12 presentaciones de los estímulos luminosos (8 de la luz roja y 4 del compuesto), con un intervalo promedio de 48 sgs. entre presentaciones. Para mantener P_1 y P_0 en 0.50, necesariamente fue muy alta la densidad de reforzamiento, llegándose a presentar la comida en 48 ocasiones con un intervalo medio de 12.40 sgs. Como durante el entrenamiento con este grupo, la duración del EI fué de 3 sgs. Considerando también

la alta densidad de reforzamiento, el estímulo de suma guardó en esta sesión una relación aleatoria con el EI ($P_1 = P_0 = 0.50$) y no expresamente no reforzada como en el resto de las sesiones de sumación; se evitaba así que precisamente la ocurrencia del estímulo de prueba coincidiera con una menor densidad de reforzamiento.

Prueba de un segundo estímulo de suma (Sumación II).

Tras la segunda sesión de la Sumación I, los grupos ID y N regresaron a sus respectivos tratamientos experimentales (durante 4 sesiones el Grupo ID y durante 2 el Grupo N). Una vez hecho esto, se realizaron otras 2 sesiones de prueba (Sumación II) que fueron en todo idénticas a las comentadas con anterioridad para estos grupos salvo en el estímulo compuesto de suma: En lugar de la luz roja parpadeante utilizada en la Sumación I, el estímulo compuesto de suma consistió ahora en la iluminación simultánea de la tecla de respuestas con los dos estímulos simples durante 8 sgs.; así, mientras la luz roja permaneció constantemente prendida durante el ensayo, la luz blanca parpadeó con un ciclo total encendido/apagado de 100 mgs. por los 8 sgs. completos de la señal.

2.3. Resultados y conclusiones acerca de la primera prueba de sumación.

De cara a la evaluación del estímulo compuesto de nuestra prueba de sumación, el primer dato importante a tener en cuenta es el comportamiento observado por los distintos grupos a lo largo del experimento ante el estímulo excitador blanco parpadeante. La pregunta que nos hacemos es si, efectivamente, ante uno de los dos estímulos base de comparación que utilizamos, los sujetos de los diferentes tratamientos se comportan igual. En la figura 1 aparecen recogidas las tasas medias alcanzadas en cada grupo en diversos momentos de la investigación.

Se efectuó un análisis de la varianza que tuvo en cuenta las tasas de respuesta al estímulo blanco parpadeante en los cuatro grupos durante las 5 últimas sesiones de la fase de adquisición, así como las tasas logradas en las 4 últimas sesiones de la fase de tratamiento experimental y, finalmente, las alcanzadas en las sesiones de tratamiento base intercaladas entre las dos mitades de la Sumación I y en los propios ensayos con el estímulo blanco parpadeante que se incluían durante la misma prueba. La F entre grupos no mostró diferencias significativas ($F_{(3,12)} = 0.14, p = 0.936$), ocurriendo lo mismo ante los valores de F de las distintas fases y en la interacción entre grupos y fases. Debido a que la Epsilon de Greenhouse-Geisser fue de 0.61531, de cara al

análisis intragrupo, se consideró necesario realizar un ajuste en los grados de libertad de la distribución teórica de F . Los valores obtenidos fueron: $F_{ajustada de las fases} (1,15) = 1.68, p > 0.05$ y $F_{ajustada de la interacción} (4,15) = 0.99, p > 0.05$.

Para los grupos ID y N, que prolongaron el entrenamiento más allá del dado a los grupos aleatorios y cuyos resultados pueden verse también en la figura 1, se efectuó un análisis de la varianza que, además de incluir los datos de las fases tenidas en cuenta en el anterior cálculo de F , contó asimismo con las tasas de respuesta ante el estímulo blanco parpadeante cuando los sujetos de los dos grupos citados regresaron a sus respectivos tratamientos experimentales y, por último, las tasas alcanzadas en presencia del estímulo durante la realización de la segunda prueba de sumación. El insignificante valor de F entre los grupos no puso de manifiesto que existieran diferencias significativas con $p = 0.994$, como tampoco lo hicieron las F ajustadas (Epsilon de Greenhouse-Geisser = 0.41738) de las fases ($F_{(2,10)} = 3.44, p > 0.05$) ni de la interacción grupos x fases ($F_{(2,10)} = 1.39, p > 0.05$).

Con todo ello confirmamos la impresión visual que nos suministraba la figura 1 y concluimos que el comportamiento de los sujetos de los diferentes grupos ante el estímulo excitador blanco parpadeante fue bastante similar a lo largo de todo el experimento y que,

en consecuencia, estamos contando con un homogéneo estímulo excitador, perfectamente adecuado para ser utilizado en la comparación entre las diversas pruebas de sumación.

En la figura 2 aparecen los resultados globales de la primera prueba con el compuesto de suma; como puede observarse, cuando llegó el momento de la prueba, los sujetos de los grupos ID, AB y AA prácticamente no respondían a la tecla iluminada en rojo constante por 8 sgs. Un análisis de la varianza efectuado sobre las bajísimas o nulas tasas de respuesta de los sujetos en los tres grupos ante el estímulo rojo durante las 2 sesiones de la Sumación I y las sesiones de tratamiento experimental intercaladas entre ellas, mostró la ausencia de diferencias significativas: $F_{(2,9)} = 0.532$, $p = 0.6051$. Ello nos permite afirmar que, estadísticamente, también ante el segundo de los estímulos implicados en nuestra prueba de sumación, los sujetos de los tres grupos que han tenido contacto con tal estímulo se comportan de manera muy similar. Uniendo este dato a lo ya comentado respecto al estímulo excitatorio, podíamos confiar en que las posibles diferencias que se observasen ante el compuesto de suma no se deberían a diferencias cuantitativas sustanciales del comportamiento de los sujetos ante los dos estímulos base que integrarán el compuesto, por lo que deberían achacarse a los

tratamientos experimentales que cada grupo tuvo antes de la prueba de sumación.

En la figura 2 también puede apreciarse cómo los distintos tratamientos conducen a resultados que, a su vez, son diferentes. Efectivamente, la suma de dos estímulos ante los que se reacciona prácticamente igual cuando ocurren por separado, lleva a comportamientos diferenciados cuando son presentados en compuesto.

Se realizó un análisis de la varianza que tuvo en cuenta los datos obtenidos en los cuatro grupos con sólo dos de los estímulos implicados en las pruebas de sumación que comentamos: el estímulo excitatorio blanco parpadeante y el compuesto de suma rojo parpadeante. El motivo de no incluir en los cálculos el tercer estímulo (rojo constante) es doble; en primer lugar uno de los cuatro grupos -el Grupo N- no tuvo experiencia alguna con tal estímulo y, conceptualmente, resulta cuanto menos chocante otorgar puntuaciones con valores de cero a los sujetos de este grupo ante la luz roja cuando hay varios sujetos en los otros tres grupos que, estos sí, realmente no presentan ninguna respuesta de picoteo ante esa iluminación de la tecla. Dicho sencillamente, entendemos que no todos los valores de cero serían "iguales". En segundo lugar, ¿para qué incluir en un análisis de la varianza unos datos que no cambian y, además, presentan unos valores que, prácticamente, están en cero?

La impresión visual causada por los datos obtiene refrendo estadístico; mientras la varianza entre las tasas de respuesta a los dos estímulos dentro de cada grupo mostró una gran significación ($F_{(1,12)} = 72.91$, $p < 0.0001$), no aparecieron diferencias entre los grupos ($F_{(3,12)} = 0.46$, $p = 0.716$) ni en la interacción ($F_{(3,12)} = 2.25$, $p = 0.135$). Las diferencias entre medias en cada grupo -calculadas mediante la prueba t - fueron significativas al 1% en los grupos ID, N y AA, y al 5% en el grupo AB.

Con el fin de detectar estadísticamente la sensibilidad ante los distintos tratamientos experimentales mostrada por el compuesto de suma, se calcularon las diferencias entre las medias de las tasas de respuesta presentadas al compuesto en dos grupos cualquiera. La diferencia entre el grupo "experimental" (ID) y el grupo AB resultó significativa ($t_{(4)} = -2.0574$, $p = 0.0427$), apareciendo una significación marginal entre ID y los dos grupos restantes. No fueron significativas en ningún caso las diferencias encontradas en las comparaciones dos a dos de los tres grupos "controles".

Por último, consideramos importante comprobar estadísticamente si el número de nuestros ensayos en sumación (8, divididos en dos sesiones de 4) era adecuado. Recuerdese que los ensayos de prueba no van seguidos por el EI, así que éstos no deben ser demasiados si no se quiere correr el riesgo de que ante ellos se

produzca un condicionamiento inhibitorio por la vía del reforzamiento diferencial. Mediante un contraste de medias (prueba t), pudo observarse en los grupos ID y N la ausencia de diferencias significativas en las tasas de respuesta durante los 4 primeros ensayos de suma en relación con las alcanzadas en los 4 últimos; la misma comparación realizada en cada uno de los grupos contingentes, mostró diferencias significativas: En AB, $t_{(3)} = 2.9759$, $p = 0.0294$ y en AA, $t_{(3)} = 2.9170$, $p = 0.0308$.

Como conclusiones generales de esta primera prueba de sumación podemos sacar las siguientes:

a) De cara a la evaluación de la sensibilidad del compuesto usado en sumación a los diferentes tratamientos, hay que decir que, al menos estadísticamente, los resultados globales no son espectaculares. Sin embargo hay que señalar que el escaso número de sujetos por tratamiento convierte en más difícil encontrar diferencias significativas en las distintas pruebas utilizadas. Recordando que se trata de un experimento tentativo, los resultados obtenidos son, en todos los casos, conformes con las hipótesis previas que nos hicimos sobre el comportamiento de los distintos grupos en sus respectivas pruebas de sumación.

b) El estímulo compuesto usado es, desde luego, detectado por los sujetos de los 4 grupos como un estímulo diferente al excitatorio. Ello se manifiesta en las diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de respuesta en presencia del excitador blanco parpadeante y del compuesto de suma.

c) Teniendo como principal objetivo con vistas al experimento sobre inhibición de demora la utilización del compuesto *rojo parpadeante* como estímulo de suma de un potencial inhibitor y de un excitador, nuestro compuesto resulta suficientemente sensible en la detección, como mínimo, de la diferencia con la suma de un excitador y un estímulo conocido sin valor de señal condicionada. Tal conclusión se extrae de la diferencia estadísticamente significativa entre las comparaciones de medias de respuestas ante el estímulo compuesto de los grupos ID y AB. Con las reservas que aconsejan los resultados de las pruebas estadísticas y que se resumen en el punto a, consideramos que el estímulo *rojo parpadeante* cumple los requisitos mínimos de sensibilidad exigible a un compuesto de sumación.

d) Las diferencias significativas encontradas entre los 4 primeros ensayos de suma y los 4 últimos sólo

en los grupos con entrenamiento aleatorio, nos hacen sospechar en la posible incidencia que pueda tener en estos grupos el hecho de que sus pruebas de sumación no se compusieran de dos sesiones exactamente iguales entre sí como ocurrió en los grupos ID y N. Recuérdese que, en los grupos acontingentes, la primera sesión de la Sumación I fue dada intercalando los ensayos de prueba entre otros con el estímulo excitador, mientras que la segunda sesión se realizó intercalando los ensayos de sumación en la secuencia aleatoria de presentaciones del "EC" rojo y el EI. Por el comportamiento de los grupos ID y N, parece posible descartar que el resultado encontrado sea achacable exclusivamente a que se trate de la segunda sesión de suma (ensayos 5 a 8) en AB y AA, más bien parece ser que lo que hay que destacar es el hecho de que esta sesión se diera bajo entrenamiento acontingente. Aunque lo anterior sea razonable, realmente no podemos estar seguros de ello al no contar con un tratamiento que invierta el orden de las dos sesiones de sumación. Asumiendo esta duda, posteriormente aventuraremos de todas formas una hipótesis sobre estos resultados. Ahora, como conclusión, y atendiendo sobre todo a los resultados de los grupos ID y N, consideramos que el número de ensayos de prueba realizados no parece excesivo; tal vez menos de 8 ensayos pudiera ser conveniente, pero

llegar a 8 tampoco parece inadecuado.

2.4. Discusión sobre los resultados de la primera prueba de sumación.

Dado que no es el objeto de nuestra investigación, de forma marginal queremos apuntar, también con todas las reservas precisas, algunos comentarios sobre los distintos resultados obtenidos en las sumaciones de los cuatro grupos empleados en nuestro experimento preliminar.

En primer lugar, pensamos que debe entenderse el comportamiento mostrado por el Grupo N no tanto como un caso de decremento de generalización sino, más bien, como un ejemplo que muestra los efectos de la inhibición externa o incondicional. Cabe suponer que el efecto de decremento de generalización estará presente de hecho en nuestros cuatro grupos y, de cara a su evaluación completa, se requeriría un quinto grupo aquí inexistente: aquél que integrara en el compuesto a dos estímulos excitatorios. Si sumando dos excitadores encontráramos aún algún descenso en la tasa de respuesta en relación con las obtenidas ante cada excitador por separado, entonces podríamos hablar con propiedad de un efecto "puro" de decremento por la vía de la generalización de estímulos. (Este quinto grupo ausente aquí será el que, precisamente, funcione como control en nuestro posterior experimento sobre inhibición de demora en

automoldeamiento). En nuestro Grupo N, además del decremento comentado, es posible pensar razonablemente que se ha añadido el efecto de la inhibición externa provocada por la presencia de un elemento extraño para los sujetos como es la luz roja de la tecla de respuesta.

Si el entrenamiento contingente conduce a lo que se ha llamado *aprendizaje de la irrelevancia* (Rescorla, 1967b) del estímulo entrenado de forma aleatoria en relación con el EI (Mackintosh, 1973, precisamente en una situación de automoldeamiento, y también Baker y Mackintosh, 1979, en supresión condicionada) y/o a la posibilidad de un importante *condicionamiento contextual* (Kremer, 1974; Tomie, 1976a, 1976b, 1981), no cabe descartar que tales fenómenos estén ejerciendo alguna influencia en nuestras pruebas de sumación con los grupos AB y AA.

Asumiendo la hipótesis de la irrelevancia, se puede aceptar que los sujetos respondan a menor tasa ante el compuesto de sumación que ante el excitador en solitario: ¿No estamos presentando junto con la principal característica del excitador -parpadeo- el rasgo fundamental del estímulo entrenado de forma aleatoria -color rojo-? Si los sujetos apenas responden al estímulo rojo constante, ¿por qué iban a ignorarlo ahora y, atendiendo exclusivamente al carácter parpadeante del compuesto, picotearían como si nada nuevo ocurriera la tecla iluminada de rojo? Aún más, Mackintosh (1973)

encontró retraso en la adquisición de autopicoteo cuando el estímulo luminoso había recibido previamente un entrenamiento contingente con el EI: ¿No es nuestra prueba de sumación con los grupos AB y AA otra manifestación del mismo efecto? Más allá del decremento de generalización, ¿no se trata de un "retraso" con respecto a la tasa asintótica de autopicoteo -la mostrada ante el estímulo excitador- por presentar el estímulo compuesto alguno de los rasgos del estímulo entrenado de forma aleatoria con el EI? Y, finalmente, resaltando otra vez el escaso número de sujetos empleados y, por ello, con mucha cautela, aventuramos un planteamiento ligeramente provocador: ¿No definimos el condicionamiento inhibitorio como aquél que, debido a las relaciones entre un estímulo inicialmente neutro y un EI, llega a producir una tendencia de respuesta que es opuesta a la generada por un EC excitatorio y que resulta detectable a través de técnicas como las pruebas de sumación y de retraso? (por ejemplo, Hearst, 1972; Lolordo y Fairless, 1985; Rescorla, 1969a, 1969b). Si es así, nos encontramos en nuestros grupos contingentes con los requisitos para considerarlos procedimientos que generan inhibición: 1º) Ha existido determinada historia o relación entre un estímulo inicialmente neutro y el EI. 2º) Tras esa relación -como consecuencia de ella (?)-, se detecta a través de una prueba de sumación un descenso significativo en la tasa de autopicoteo respecto a la alcanzada ante un estímulo excitatorio. 3º) Por otras

investigaciones (por ejemplo, Gamzu y Williams, 1973; Mackintosh, 1973) sabemos que el entrenamiento acontingente retrasa la adquisición automoldeada en el sentido de no lograrse las tasas de respuesta alcanzadas en los correspondientes grupos controles. Contrario a nuestro resultado en automoldeamiento, hemos de decir que Kremer (1971), mediante una prueba de sumación de un excitador y un estímulo entrenado de manera aleatoria y realizada en supresión condicionada con ratas, no encontró propiedades condicionadas -ni excitatorias ni inhibitorias- para el estímulo previamente relacionado acontingentemente con el EI. Como quiera que sea, en base a nuestro resultado, y aparte de la necesidad de replicación, se nos plantean dos posibilidades: o añadimos a nuestra definición del condicionamiento inhibitorio algún aspecto sobre la naturaleza del aprendizaje de relaciones que, de manera encubierta, se produce (como hacen, por ejemplo, Dickinson, 1980 o Mackintosh, 1983) y corremos el riesgo de dejar de tener una definición operacional, o revisamos el concepto de inhibición que hemos utilizado.

Por su parte la hipótesis del condicionamiento contextual nos puede llevar a plantear -con mucha reserva- algunas sugerencias respecto a la interpretación de los datos encontrados en los dos grupos acontingentes, especialmente en lo que se refiere a la diferencia significativa hayada en ellos entre sus respectivas tasas

de respuesta a los 4 primeros ensayos de suma y a los 4 finales. Aunque entre los grupos AB y AA no existen diferencias estadísticamente significativas en las tasas de respuesta al estímulo excitador ni al compuesto de suma, parece observarse una tendencia en el Grupo AA a responder menos tanto en presencia de uno como de otro estímulo. Sin duda alguna cabe suponer la existencia de mayor condicionamiento contextual en el grupo donde se dió una más alta densidad de reforzamiento no señalado explícitamente -Grupo AA- (Balsam, Locurto, Terrace y Gibbon, 1980; Balsam y Schwartz, 1981). Si es así, ¿no puede sospecharse la existencia de un cierto *bloqueo por el contexto* (Tomie, 1981) que, además del decremento de generalización, dificulte a los sujetos de ambos grupos aleatorios responder ante el "nuevo" estímulo compuesto de suma cuando éste es presentado intercalado con los ensayos aleatorios en la segunda sesión de la prueba de sumación (ensayos 5 a 8)? ¿No ocurría además esto en mayor medida en el Grupo AA que en el Grupo AB y, por eso, existen menos respuestas en el primero de los dos?

Referido especialmente al grupo aleatorio con alta densidad de presentación del EI por comparación con el de baja densidad de reforzamiento, cabe plantear otra posibilidad: ¿El entrenamiento acontingente con alta densidad de reforzamiento puede producir alguna suerte de *pereza aprendida* (Engberg, Hansen, Welker y Thomas, 1972) o disposición a no responder? Apuntan en favor de este

supuesto, además de la menor tasa de respuesta al estímulo compuesto en el Grupo AA en comparación con AB, el hecho de que, entre los cuatro grupos utilizados, sólo en AA parece darse una ligera tendencia decreciente en la tasa de respuesta al estímulo excitador conforme se prolonga el entrenamiento hasta el momento de la prueba de sumación (ver figura 1). Una vez más subrayamos la reserva con la que esto debe ser interpretado y destacamos la ausencia de diferencias significativas en las tasas de respuesta de los sujetos de los cuatro grupos ante el excitador blanco parpadeante; sin embargo, no deja de llamar la atención que sea precisamente el Grupo AA el que manifieste esa ligera tendencia contraria a la del resto de los grupos empleados. Hay un dato adicional en el Grupo AA en comparación con el AB y que, por no complicar más la exposición de resultados, no expusimos en su momento: Señalamos entonces y hace un momento la diferencia significativa encontrada en las tasas de respuesta de ambos grupos entre los 4 primeros ensayos de sumación y los 4 finales; sin embargo, no hemos dicho que una comparación del bloque de los 4 ensayos iniciales entre los dos grupos contingentes no mostró diferencias significativas ($t_{(4)} = 0.0548$, $p = 0.4790$), mientras que el contraste de medias de los 4 ensayos finales mostró una significación que, aunque marginal, estuvo muy próxima al nivel del 5% ($t_{(4)} = 1.8681$, $p = 0.0555$). Este resultado es el que, en mayor medida, puede apoyar la idea del desarrollo de algo

similar a la pereza aprendida en el Grupo AA. Hay que decir no obstante que, en situaciones de respuesta emocional condicionada, existen datos relativamente contrarios a esta última posibilidad. Kremer (1971, 1974) y Kremer y Kamin (1971), trabajando con entrenamiento aleatorio y alta densidad tanto de reforzamiento como de presentaciones del EC, encontraron una posterior facilitación de la supresión (lo que supone un cierto condicionamiento del estímulo acontingente precisamente durante el preentrenamiento); esto no ocurría si el preentrenamiento implicaba una baja ocurrencia de presentaciones de los dos estímulos. De cara a una comparación con nuestros datos, recuérdese que en el Grupo AA sólo aumenta respecto a AB la probabilidad del EI, no alterándose el número de ocurrencias del estímulo luminoso.

También relativo al Grupo AA, y de manera alternativa al planteamiento recién formulado, puede entenderse que dado el corto intervalo entre presentaciones del EI durante la fase de tratamiento experimental (12.30 sgs.) y durante la segunda sesión de la propia prueba de sumación (12.40 sgs.), las mayores posibilidades de un *rastreo de la meta* (Boakes, 1977) o acercamiento al comedero, dificultan la ocurrencia de un *seguimiento de señales* (Hearst y Jenkins, 1974) u orientación, aproximación y, finalmente, contacto con la tecla iluminada.

Obviamente todas las posibilidades aquí sugeridas, aunque discutibles, tienen un interés por sí mismas que requiere un contraste empírico mediante investigaciones posteriores realizadas específicamente para someterlas a prueba. Tales investigaciones podrían aclarar el panorama del excesivo número de hipótesis que hemos esbozado.

2.5. Resultados y conclusiones de la Sumación II.

Decisión tomada en base al experimento preliminar.

La figura 3 recoge los resultados obtenidos con el segundo estímulo compuesto de suma en los grupos ID y N y los compara con los logrados en las primeras pruebas de sumación.

En primer lugar se realizó un análisis de la varianza que recogía el comportamiento de los grupos ID y N ante el estímulo compuesto empleado en la Sumación II, así como ante el excitador blanco parpadeante en las sesiones de entrenamiento base existentes entre las dos mitades en que se dividió la segunda prueba de sumación (4 sesiones en ID y 2 en N) recogiendo también las tasas de respuesta al excitador durante las propias sesiones de sumación. Por los motivos ya indicados en la Sumación I, no se incluyó en el análisis los valores ante el estímulo rojo constante que presentaba el Grupo ID. Los datos mostraron una variabilidad significativa solamente con respecto a los dos estímulos empleados $-F_{(1,4)} = 5.99, p$

= 0.050-, no haciéndolo la variabilidad entre los grupos $-F_{(1,6)} = 1.51, p = 0.461-$ ni la interacción $-F_{(1,6)} = 1.51, p = 0.265-$. Efectuado un cálculo de las diferencias entre medias ante los dos estímulos en cada grupo, los valores de t mostraron en ambos casos solamente unas diferencias marginales (Grupo ID: $t_{(3)} = 1.9646, p = 0.0721$; Grupo N: $t_{(3)} = 1.7267, p = 0.0913$).

Igualmente tampoco resultó estadísticamente significativa la diferencia entre las tasas de respuesta presentadas por cada grupo ante el compuesto usado en sumación ($t_{(6)} = -1.1703, p = 0.1431$).

Por último, el cálculo de las diferencias entre medias en cuanto al comportamiento de los sujetos de ambos grupos ante los distintos estímulos compuestos empleados en la Sumación I y en la Sumación II, puso de manifiesto una diferencia significativa entre ellos en el Grupo N ($t_{(3)} = -3.3358, p = 0.0223$) y sólo una diferencia marginal en el Grupo ID ($t_{(3)} = -1.7260, p = 0.0914$).

Como conclusiones de lo anterior extraemos las siguientes:

- a) No se puede decir que el compuesto utilizado en la segunda prueba de sumación sea detectado de manera clara por los sujetos de ambos grupos como un estímulo diferente al excitador blanco parapadeante. Ello lo basamos en la ausencia de marcada

significación estadística de las respuestas ante el excitador y ante el estímulo compuesto de suma.

b) La diferencia significativa en el Grupo N entre los dos estímulos compuestos empleados en el experimento preliminar, subrayan por otra vía lo apuntado en la conclusión anterior.

c) En base a lo indicado en a y en b, el compuesto empleado en la segunda prueba de sumación no parece especialmente sensible a las manipulaciones experimentales previas; ello claramente desaconseja su utilización en posteriores experimentos.

Tomando en consideración todo lo visto a lo largo de este extenso apartado 2, en nuestra decisión sobre qué estímulo compuesto de suma utilizaríamos en adelante no cabía ninguna duda: de entre las posibilidades procedimentales disponibles y probadas, usaríamos el estímulo *rojo parpadeante*. Cuando sometamos más adelante nuestro EC de demora a la prueba de sumación, más allá de los datos del grupo control que empleemos, podremos tener la confianza de estar utilizando un estímulo suficientemente sensible a bastantes tipos de manipulaciones experimentales. Por supuesto, ello contribuirá a fortalecer las conclusiones que nos permita sacar nuestra prueba de sumación en inhibición de demora bajo automoldeamiento.

3. La proporción C/T en automoldeamiento.

En el experimento preliminar empleamos una proporción C/T definida y quedó pendiente la justificación de haberlo hecho así. Elegimos una razón C/T = 7 porque ese era el valor que, previamente, habíamos decidido emplear en nuestro experimento sobre inhibición de demora en automoldeamiento; teniendo esto en cuenta, nos parecía que tal proporción era la que también debía estar presente en un experimento preliminar realizado para aclarar determinados aspectos procedimentales antes de abordar la investigación sobre inhibición de demora.

¿Pero por qué íbamos a matener constante una determinada proporción C/T en los distintos grupos del experimento sobre demora y no, simplemente, una duración igual del IEE con independencia de la duración que, en cada grupo, tuviera el estímulo de automoldeamiento?

Como se apuntó en el capítulo II, una de las variables mas frecuentemente manipulada desde la descripción del automoldeamiento fue la duración del IEE. Unánimemente, entre los primeros y más significativos trabajos al respecto se había llegado a las mismas conclusiones: a) Cuanto mayor es la longitud del IEE, mayor es la velocidad de adquisición de la respuesta de autopicoteo (Baldock, 1974, en Newlin y Lolordo, 1976;

Balsam et al., 1980; Barnes, 1976, en Jenkins, Barnes y Barrera, 1981; Gibbon, Locurto y Terrace, 1975; Gibbon et al., 1977; Gibbon, Farrell, Locurto, Duncan y Terrace, 1980; Groves, 1974, en Newlin y Lolordo, 1976; Jenkins, Barnes y Barrera, 1981; Newlin y Lolordo, 1976; Perkins et al., 1975; Terrace, Gibbon, Farrell y Baldock, 1975).

b) A mayor longitud del IEE, mayor tasa de la respuesta de picoteo al estímulo luminoso de automoldeamiento (Balsam et al., 1980; Gibbon et al., 1980; Perkins et al., 1975; Terrace et al., 1975).

Sin embargo, la manipulación de la variable IEE por sí sola fue pasando a un segundo plano a raíz de las diversas investigaciones y análisis realizados fundamentalmente por Gibbon y que, en síntesis, vienen a señalar que el tamaño absoluto del IEE tiene poca influencia sobre la adquisición y mantenimiento de la RC de picoteo por la vía del automoldeamiento. Lo que realmente afecta a la aparición y estabilización de la respuesta automoldeada es la proporción C/T (Balsam, 1984; Gibbon, 1977, 1981; Gibbon y Balsam, 1981): Aún con contingencias de reforzamiento adecuadas, la RC automoldeada no aparecerá si la proporción C/T o *razón de expectativas* sobre la llegada del EI en el conjunto total del ciclo respecto al periodo de actuación del estímulo (T) no es superior a 2. Con ello Gibbon y colaboradores recogen algo ya sugerido por Brown y Jenkins en la investigación originaria de 1968; nos referimos a la no

aparición de la respuesta automoldeada cuando la tecla de respuestas permanece constantemente iluminada, impidiendo con ello un verdadero IEE. En la misma línea y con mayor precisión, Baldock (1974, en Newlin y Lolordo, 1976) ya había mostrado que la dimensión verdaderamente importante de cara a determinar la velocidad con la que se adquiere el autopicoteo, era la razón *tiempo del ensayo/tiempo del IEE*. La adquisición de la respuesta fué siempre más rápida cuanto más pequeña fuera tal razón. Igualmente, Griffin (1975) ya había formulado expresamente que la velocidad de adquisición de la respuesta automoldeada se manifestaba como función en forma de U de la proporción IEE/duración del estímulo, siendo consiguientemente ante los valores pequeños o muy grandes de esta proporción, donde se presenta más dificultad para la aparición del autopicoteo al estímulo luminoso.

Las conclusiones de Baldock, de Griffin y de Gibbon permiten también dar sentido a las divergencias encontradas en los datos de distintas investigaciones - representativas entre los primeros estudios de automoldeamiento con palomas- donde se manipularon las duraciones del IEE y/o del estímulo luminoso y que aparecen, resumidas, en la tabla I y en el cuadro 2.

Por lo demás, y como fue demostrado mediante el exhaustivo trabajo experimental sobre las duraciones del ensayo y del periodo entre ensayos en automoldeamiento (Gibbon et al., 1977), los incrementos proporcionales en

las duraciones de los estímulos condicionados y de los intervalos entre ensayos (ya fueran estos últimos fijos o variables) no afectan a la velocidad de aprendizaje que permanece, aproximadamente, constante. Este punto es fundamental de cara a cualquier trabajo que pretenda estudiar la posible inhibición causada por la demora del EI en una situación de automoldeamiento. Dado que necesariamente deberemos usar EE.CC. de larga duración (grupos experimentales) y de duración estándar (grupos controles), es tranquilizador saber que el mantenimiento de una relación constante entre duraciones del ensayo y del IEE produce una adquisición también relativamente constante de la respuesta automoldeada. También se concluye del trabajo anterior de Gibbon y colaboradores que, tanto con IEE variable o fijo, razones moderadamente altas IEE/Ensayo llevan a una mas rápida adquisición de la respuesta automoldeada que las proporciones bajas.

Fue teniendo presente todo esto por lo que en nuestra investigación sobre inhibición de demora en automoldeamiento optamos por una proporción constante de las duraciones de C y T en los distintos grupos que emplearemos y no, simplemente, por la igualdad de las duraciones de los respectivos intervalos entre ensayos; hacer esto último hubiera supuesto alterar la razón C/T de un grupo respecto a cualquier otro y, en consecuencia, se verían afectadas tanto la velocidad de adquisición de la respuesta como las tasas de la misma. Ello no sólo no

añadiría nada nuevo a nuestra investigación sino que, además, podría ser una fuente de contaminación de los resultados.

Igualmente, en base a las informaciones aportadas por Griffin (1975) y por Gibbon et al. (1977), fue elegida una razón C/T media-alta (7), previsiblemente bastante eficaz de cara a lograr una buena adquisición de la respuesta de autopicoteo.

4. Una observación sobre el reforzamiento continuo y el parcial en la inhibición de demora.

En el experimento preliminar se usó reforzamiento parcial al 50% y, como ocurría con la justificación de un determinado valor de la razón C/T, quedó por aclarar la elección de tal criterio de reforzamiento. Por supuesto ello estuvo en función de lo que, de antemano, se había decidido realizar en el experimento sobre inhibición de demora. Igual que antes con la razón C/T, entendíamos como lo más adecuado emplear en el experimento preliminar la misma proporción de reforzamiento que estábamos dispuestos a usar con el automoldeamiento demorado.

Es cierto que tanto Pavlov (1926a) como Rescorla (1967a), en las -a nuestro juicio- dos investigaciones más representativas de la escasa literatura experimental sobre inhibición de demora, usaron reforzamiento continuo; sin embargo, como veremos inmediatamente, no es

esta la mejor manera de estudiar la posible inhibición de demora desarrollada bajo automoldeamiento. En efecto, la distribución de respuestas a lo largo de un ensayo de automoldeamiento cuando el reforzamiento es continuo tiende a adquirir la forma de U invertida (Gibbon et al., 1980; Newlin y Lolordo, 1976). Esto último no ocurre al usar reforzamiento parcial, ya que entonces la distribución de respuestas a lo largo de la señal automoldeada es progresivamente creciente (Farrell, Terrace, Gibbon y Locurto, 1974; Gibbon et al., 1980). Si pretendemos aproximarnos bajo la situación de automoldeamiento con palomas no tanto a la analogía procedimental sino a la similitud funcional y a los resultados logrados por Pavlov al probar la inhibición de demora en el condicionamiento salival en perros, debemos procurar evitar que el comportamiento de nuestra variable dependiente -la tasa de autopicoteo- sea diferente al que originariamente encontró Pavlov en sus perros bajo reforzamiento continuo: ausencia significativa de salivación extraordinaria en la primera parte del EC y presencia de salivación extraordinaria en la segunda mitad del estímulo.

En cuanto a la concreta probabilidad elegida de 0.50 para la presentación del EI tras la señal luminosa, hemos de decir que se ha demostrado plenamente eficaz de cara a lograr el automoldeamiento de la respuesta de picoteo (nuestro experimento preliminar es buena prueba de ello),

permitiendo, incluso, el desarrollo de tasas de respuesta más elevadas que el reforzamiento continuo (Gibbon et al., 1980; Wasserman, 1974).

5. La prueba de retraso en automoldeamiento. Su peculiaridad en el caso de la inhibición de demora.

Finalmente podemos abordar en este capítulo la otra prueba que, junto con la de sumación, es considerada imprescindible en la evaluación de cualquier condicionamiento inhibitorio.

Tal como se concibió la prueba de retraso en nuestro posterior experimento, se dan algunas diferencias respecto a las pruebas habituales de resistencia al reforzamiento. Lo común en tales pruebas suele ser comparar la adquisición de la RC excitatoria de un estímulo previamente correlacionado de forma negativa o desemparejado de forma expresa con el EI, con la adquisición inicial de la respuesta a ese mismo estímulo en un grupo control donde se irán emparejando EC y EI (por ejemplo, Hearst y Franklin, 1977; Hearst, Bottjer y Walker, 1980; Wasserman y Molina, 1975; Wessells, 1973). En situaciones de automoldeamiento, mientras la correlación positiva entre la iluminación de la tecla y la aparición de la comida lleva a los sujetos a la aproximación a la tecla y, finalmente, a la aparición de la RC automoldeada, la correlación negativa o el

desemparejamiento explícito entre el EC y el EI lleva incluso a una retirada o alejamiento de la tecla de respuesta cuando ésta se ilumina presentando el EC- (por ejemplo, Gaffan y Hart, 1981; Hearst y Franklin, 1977; Hearst et al., 1980; Jenkins y Boakes, 1973; Kaplan y Hearst, 1985; Wasserman, Franklin y Hearst, 1974; Wessells, 1973). Como señalan Lolordo y Fairless (1985), la aproximación/retirada es una clara expresión conductual de la oposición subrayada a nivel de definición entre la excitación y la inhibición como desarrollos de tendencias de respuesta de signo contrario. La lógica de las pruebas de retraso en situaciones de automoldeamiento ante un inhibidor expreso capaz de suscitar respuestas motoras de alejamiento es simple; no se parte de una situación neutra como la existente en los inicios del condicionamiento, al contrario, se parte de una situación capaz incluso de sesgar el comportamiento motor de los sujetos en dirección contraria al estímulo de automoldeamiento. Ante tal hecho, cabe esperar en los sujetos que así se comportan un retraso en la aparición del autopicoteo respecto a los sujetos controles; de hecho lo primero que han de llegar a hacer los sujetos condicionados inhibitoriamente de forma expresa (bajo desemparejamiento explícito, inhibición diferencial o inhibición condicionada, por ejemplo), es invertir la dirección de sus movimientos ante el estímulo para, en primer lugar, orientarse y dirigirse a él y, con posterioridad,

terminar presentando la respuesta de picoteo al estímulo.

No será este el caso de nuestro experimento de inhibición de demora. En primer lugar, la simple aparición del estímulo de automoldeamiento dentro del ciclo total entre dos ensayos cuando la proporción C/T es suficientemente alta, señala claramente los momentos donde el reforzamiento es más probable dentro del tiempo de cada sesión experimental y, consecuentemente, señala la posibilidad de una relativa proximidad del reforzamiento en caso de que éste, finalmente, se produzca. Dicho de otra forma, en nuestro experimento existirá una correlación global positiva entre el estímulo de automoldeamiento -sea cual sea su duración- y el EI; de hecho, según la teoría de la contingencia (Rescorla, 1967b, 1968) en cualquiera de nuestros grupos tendremos unos valores de $P_1 = 0.50$, $P_0 = 0.00$, es decir, plenamente excitatorios. En todo caso, la relativamente alta proporción C/T, el reforzamiento parcial y la contingencia positiva EC-EI, nos llevan a considerar que la filosofía tradicional de las pruebas de retraso no es aplicable a nuestra situación.

Puestas así las cosas, en lugar de buscar directamente retraso en el condicionamiento con un periodo EC-EI corto como si los sujetos carecieran completamente de experiencia de emparejamientos entre tales estímulos, el dato de interés en nuestra prueba de retraso será comprobar la posible rapidez con la que los

sujetos de los grupos experimentales (entrenados previamente con estímulos de automoldeamiento con largas duraciones) adaptan su comportamiento a los, para ellos, nuevos y estándares valores temporales del estímulo al que históricamente habrán dado la respuesta automoldeada bajo mayores duraciones. Una filosofía semejante a la aquí planteada es la seguida por Mackintosh (1973) en su experimento para probar la *irrelevancia* a través del procedimiento de automoldeamiento. El retraso observado por Mackintosh en la adquisición del autopicoteo tras un entrenamiento acontingente entre la iluminación de la tecla y la comida, no consistió estrictamente en una aparición retrasada de la respuesta en comparación con los grupos controles, sino en las menores tasas de respuesta encontradas en el grupo con preentrenamiento aleatorio.

Capitulo IV.

INHIBICION DE DEMORA EN AUTOMOLDEAMIENTO

1. Sujetos, aparatos y procedimiento.

Sujetos. Se emplearon 18 palomas (*Columba Livia*) adultas, machos, experimentalmente ingenuas, que fueron mantenidas aproximadamente al 75% o al 76-77%, según grupos, de su peso *ad libitum*.

Aparatos. Se emplearon 6 cámaras experimentales idénticas a las utilizadas en el experimento preliminar e, igualmente, el mismo equipo de control. La única modificación introducida en relación con el experimento preliminar se refiere al sistema de registro de las respuestas automoldeadas: El periodo de iluminación de la tecla fue internamente dividido en 8 partes iguales con independencia de la duración que, en cada grupo, tuviera el estímulo luminoso de automoldeamiento. Ello permitía un registro detallado de la evolución de las tasas de respuesta a lo largo de los estímulos utilizados.

Procedimiento. Todos los sujetos pasaron por un total de cinco fases que, resumidas, aparecen en el cuadro 3 y son detalladas a continuación.

1. Tratamiento base: Adquisición y estabilización del autopicoteo a un primer estímulo (tecla iluminada en rojo). Tras la adaptación al espacio experimental y el entrenamiento al comedero mediante un programa TV 30 sgs., los sujetos fueron asignados al azar a uno de los tres grupos que se formaron. Estos grupos compartían el procedimiento de adquisición de la respuesta (automoldeamiento mediante ensayo fijo o independiente de la respuesta) y diferían entre sí tanto en las duraciones de los estímulos utilizados (tecla de respuesta iluminada en rojo por 8, 32 ó 64 sgs.) como en las longitudes de los intervalos fijos entre ensayos (48 sgs. para el grupo con señal estándar de 8 sgs. -en adelante, G 8- que funcionó como grupo control; 192 sgs. en el grupo con estímulo de duración intermedia de 32 sgs. -G 32 en adelante- y, finalmente, 384 sgs. en el grupo donde la señal fue más larga -G 64 en adelante-); como se deduce de los valores anteriores, la proporción de la duración del estímulo (T) en el conjunto del ciclo total (C, o IEE más la duración del propio estímulo) fue la misma en los tres grupos: $C/T = 7$. Obviamente, era ante la parte inicial de los estímulos de larga duración (32 y 64 sgs.) donde pretendía probarse la posible inhibición de demora desarrollada bajo automoldeamiento.

El programa de reforzamiento fue parcial, con el 50% de ensayos seguidos por el EI en base a una secuencia aleatoria . El EI utilizado fue el acceso al trigo del comedero iluminado con luz blanca por espacio de 4 sgs. En cada uno de los tres grupos empleados, las sesiones experimentales se componían de 26 ensayos, dándose un total de 60 sesiones en esta fase, momento en el que todos los sujetos empleados habían adquirido un comportamiento estable ante sus respectivos estímulos en -al menos- las diez últimas sesiones.

Dado que cada sesión del tratamiento base en G 64 ocupaba tres horas y cuarto, con el fin de mantener una privación media por sesión en los sujetos de este grupo similar a las de los otros dos, se procuró que los sujetos de G 64 comenzaran sus sesiones experimentales con un peso ligeramente superior (76-77 % sobre el peso *ad libitum*) a los mantenidos en G 8 y G 32 (75 %).

2. El EC excitador: Automoldeamiento de un segundo estímulo (tecla iluminada en blanco parpadeante). De cara a la posterior prueba de sumación, se entrenó como excitador bajo automoldeamiento de ensayo fijo a un estímulo consistente en la iluminación durante 8 sgs. de la tecla de respuesta con color blanco, esta iluminación parpadeaba siguiendo un ciclo de

encendido/apagado de 100 msgs. El EI utilizado (acceso al comedero iluminado por 4 sgs.), se presentó de manera aleatoria en base a un programa de reforzamiento parcial del 50 %. El intervalo entre ensayos fue fijo, ocupando 48 sgs., lo que significaba mantener para el automoldeamiento del estímulo blanco parpadeante una proporción C/T = 7.

El entrenamiento con el estímulo excitador blanco parpadeante tuvo, en cada uno de los grupos, dos periodos o subfases: sesiones cortas y sesiones largas; es decir, se utilizó en esta fase del experimento un diseño factorial mixto de tres grupos con dos medidas en cada uno de ellos. La distinción entre un tipo y otro de sesión es la siguiente: a) Sesiones cortas (las primeras 11 sesiones del estímulo blanco parpadeante, con 26 ensayos/sesión). b) Sesiones largas (las 4 últimas sesiones de entrenamiento de la luz blanca parpadeante, con 66 ensayos/sesión). Entre cada dos sesiones de las subfases a y b se intercaló una sesión del entrenamiento base con el estímulo rojo propio de cada uno de los tres grupos utilizados. El único motivo para realizar las 4 sesiones finales con mayor número de ensayos que las que les precedieron, fue acelerar el condicionamiento excitatorio del estímulo blanco parpadeante.

3. Prueba de sumación. Completado el entrenamiento al estímulo excitador, inicialmente se dieron en esta nueva fase 4 sesiones donde, de forma contrabalanceada, se presentaron en cada grupo el blanco parpadeante excitador y el correspondiente estímulo luminoso rojo. Por la alternancia de los dos estímulos automoldeados, podemos llamar mixtas a estas sesiones. En cualquiera de ellas, cada uno de los dos estímulos luminosos implicados fueron presentados en 14 ocasiones. Los intervalos entre ensayos que precedían a las ocurrencias de los estímulos rojos en las sesiones mixtas tuvieron, en cada uno de los tres grupos, las mismas duraciones que en la fase de tratamiento base.

Los ensayos de prueba propiamente dichos, con el estímulo compuesto de sumación, se intercalaron entre los ensayos de dos nuevas sesiones mixtas. Tales ensayos consistieron en la iluminación de la tecla de respuesta con luz roja que parpadeaba según un ciclo de encendido/apagado de 100 mseg (similar, por tanto, al estímulo de prueba ya utilizado en el experimento preliminar).

En los tres grupos del experimento hubo 4 ensayos de sumación que duraban lo mismo que el excitador blanco parpadeante (8 seg.). Además, en G 32 y en G 64 se dieron otros 4 ensayos de prueba cuyas

duraciones fueron las mismas que las de los estímulos rojos (32 y 64 sgs., respectivamente). Por esta razón, en el grupo control G 8, donde tanto el estímulo rojo como el blanco parpadeante duraron 8 sgs., hubo un total de 8 ensayos de prueba.

Los intervalos entre ensayos anteriores a los ensayos de prueba (fueran éstos con el estímulo compuesto de corta o de larga duración) tuvieron un único valor dentro de cada grupo, ya que éste venía dado por la media de las duraciones de los intervalos entre ensayos correspondientes a los dos estímulos simples que los integraban. Por otra parte, mientras los estímulos simples de las sesiones mixtas con ensayos de prueba continuaron siendo reforzados parcialmente al 50 %, ninguno de los ensayos de sumación fue reforzado.

4. Vuelta al tratamiento base. Finalizada la prueba de sumación, cada una de las tres condiciones experimentales volvieron a recibir el tratamiento base descrito en la fase 1. Este regreso al tratamiento base se prolongó durante 20 sesiones.

5. Prueba de resistencia al reforzamiento o prueba de retraso. Al día siguiente a la finalización de la fase anterior, los tres grupos comenzaron la prueba de retraso. Esta consistió en que los sujetos de G 32 y de G 64 fueron expuestos, durante 15 sesiones

consecutivas, a la situación estándar de automoldeamiento con el estímulo rojo que había tenido desde el principio G 8. Por su parte, los sujetos de este último grupo continuaron recibiendo, durante 15 sesiones más, el entrenamiento básico al que habían vuelto en las 20 sesiones previas a la prueba de retraso. La repentina enfermedad y muerte posterior de dos sujetos de G 64 (uno tras 8 sesiones en rojo de 8 sgs. y otro tras 9 sesiones), motivó que sólo G 8 y G 32 acabaran completos todo el entrenamiento.

2. Resultados y discusión.

2.1. Introducción.

Antes de entrar propiamente en el análisis de resultados, es preciso hacer algunos comentarios respecto a determinados aspectos de la medición de la conducta. Nos referimos a la variable dependiente elegida: la tasa de respuesta.

¿Por qué la tasa en defecto de la latencia de respuesta? Intuitivamente la latencia puede ser considerada, a primera vista, como una buena medida del desarrollo de inhibición de demora en las partes iniciales de un estímulo automoldeado de larga duración. Sin embargo respecto a ello cabe señalar lo siguiente:

a) Gibbon et al. (1977), en el -como ya se dijo- más exhaustivo análisis de la importancia de las duraciones del estímulo y del intervalo entre ensayos en automoldeamiento, usando estímulos de duración estándar (4 y 8 sgs. de iluminación de la tecla de respuestas), de duración media (12 y 16 sgs.) o de larga duración (24, 32 y 64 sgs.), encuentran que las latencias son muy sesgadas, en el sentido de que siempre hay alguna respuesta a la tecla en los primeros segundos en que está presente la señal (ver también Brown, Coleman y Elefant, 1983, y Newlin y Lolordo, 1976, para resultados similares). Este dato resultado, por lo demás semejante a los encontrados en presencia de un estímulo discriminativo en operantes libres (Skinner, 1950), viene a demostrar la insensibilidad de la latencia de respuesta bajo automoldeamiento en función de la duración del estímulo cuando, como en nuestro caso, se mantiene constante la proporción C/T. Ello anula, por sí solo, la posibilidad de emplear la latencia de respuesta como variable dependiente.

b) Ya Pavlov (1932c), en su polémica con Guthrie, rechazó la interpretación que hizo el autor estadounidense de la explicación pavloviana del condicionamiento demorado. Guthrie (1930) había atribuido a Pavlov la evocación a un misterioso

estado de latencia para explicar la ausencia de salivación extraordinaria en los perros durante la porción inicial de EE.CC. de larga duración. En esencia, Pavlov respondió considerando que el retardo en la RC se debe a la intervención de una inhibición, a la ocurrencia de un activo proceso de condicionamiento que, como apunta también en otro lugar (Pavlov, 1932b), llega a ser indisoluble de la excitación. Así pues, en cuanto el concepto de latencia pueda implicar algo más "misterioso" que el simple condicionamiento matizado por la duración del EC, sería rechazable su utilización.

c) La elección de la escasamente sensible latencia como variable dependiente fundamental, puede implicar relegar a un segundo plano un análisis detallado de la ejecución automoldeada del sujeto en base a una variable como la tasa de respuesta que, históricamente, ha probado su alta sensibilidad a toda clase de manipulaciones experimentales. Entre estas manipulaciones, y en relación con el tema que nos ocupa, cabe incluir el trabajo de Rescorla en 1967(a) sobre la inhibición de demora en el miedo condicionado.

Justificada la elección de la tasa de respuesta como variable dependiente, queremos hacer un último comentario que la implica junto al programa de reforzamiento parcial empleado. Siendo el reforzamiento continuo, si el EI es

comida o ácido y la RC que medimos es salivación extraordinaria (Pavlov, 1926a), la medida es un buen índice de la progresiva preparación del sujeto para la llegada del EI (incrementos en la RC hacia el final de la señal de la comida o del ácido). Igualmente, si el EI es un choque eléctrico y la RC que observamos ante un tono condicionado es la tasa de respuesta de saltos o presiones de un panel por perros -respuestas previamente entrenadas bajo evitación de Sidman- (Rescorla, 1967a), la medida es un buen índice de la preparación del sujeto para la llegada del choque (incrementos en la RC hacia el final de la señal perfectamente relacionada con el choque, aun cuando Rescorla informa haber encontrado en algunos de sus sujetos un brusco descenso en la tasa justo antes de la llegada del EI, justificado como efecto del castigo sobre la alta tasa de respuesta durante el EC). En ambos casos, la "certeza" del animal sobre la llegada del EI se puede traducir en incrementos en las RR.CC. hacia el final de los EE.CC. En automoldeamiento mediante ensayo fijo, hay que tener en cuenta que usamos una respuesta esquelética que, por un lado, es dirigida (frente a una respuesta no dirigida como la de salivación, empleada por Pavlov) y que, por otra parte, tal respuesta dirigida es independiente de la llegada del EI (frente a la evitación dependiente de la respuesta, utilizada como conducta base instrumental por Rescorla). Con tales características de la respuesta automoldeada, bajo un programa continuo, la misma "certeza" o

"anticipación" de la llegada del EI frustrará que observemos en la RC de picoteo a la tecla un incremento hacia el final de la señal que precede a la comida: las palomas se dirigirán progresivamente más a la "meta", se aproximarán y rastrearán el comedero desactivado, lo cual resulta incompatible con picotear la tecla todavía iluminada; por el contrario, bajo reforzamiento parcial, la "inseguridad" respecto a la aparición de la comida tras cada señal, no convierte en adaptativas las conductas que se han llamado de *rastreo de meta* (Boakes, 1977) y, por ello, los sujetos manifiestan claramente durante cada ensayo -reforzado o no posteriormente- una aceleración progresiva en la tasa de picoteo (Farrell et al., 1974; Gibbon et al., 1980).

Aclaremos ahora que, dada la complejidad del experimento y la multitud de datos analizados, de cara a una exposición menos árida y más comprensiva, iremos adelantando algunas conclusiones e interpretaciones basadas en los resultados de cada fase, dejando para el final en apartado independiente sólo el resumen de las conclusiones más importantes; posteriormente, en capítulo aparte, realizaremos una inserción teórica global de la inhibición de demora.

2.2. Fase de tratamiento base: Automoldeamiento del primer estímulo (rojo).

Como criterio de adquisición de la respuesta automoldeada de picoteo al primer estímulo entrenado, se utilizó el ya adoptado en otras investigaciones: número de ensayos reforzados hasta el primero de una serie de cuatro ensayos consecutivos con, al menos, una respuesta en tres de ellos (Balsam et al., 1980; Gibbon et al., 1977; Gibbon et al., 1980; Terrace et al., 1975).

Los datos de adquisición de los tres grupos hasta alcanzar el criterio establecido, aparecen en la tabla II y en la figura 4. Como puede observarse, excluyendo el sujeto 321 (eliminado en la representación de la figura 4) que presentó una adquisición sensiblemente retrasada, los 17 animales restantes adquieren el autopicoteo a velocidades similares en los tres grupos. Ello se refleja en que un análisis de la varianza efectuado sobre el número de ensayos reforzados hasta alcanzar el criterio, mostró la ausencia de diferencias significativas de los grupos en la adquisición de la respuesta automoldeada de picoteo: $F(2,15) = 0.797$, $p = 0.4687$. Estos resultados están en conformidad con la importancia de la proporción C/T por encima de las distintas duraciones del estímulo de automoldeamiento o del IEE por separado, y confirman lo ya indicado en el capítulo III: que los incrementos proporcionales en las

duraciones del EC y del IEE (o lo que es lo mismo, el mantenimiento de la razón C/T) no afectan a la velocidad de adquisición de la respuesta automoldeada, permaneciendo ésta aproximadamente constante.

En cuanto a la tasa de respuestas de autopicoteo al estímulo rojo, se dió una relación inversa entre la duración del estímulo y la tasa alcanzada (ver figura 5) como, por otra parte, era de esperar en base a investigaciones anteriores (por ejemplo, Gibbon *et al.*, 1977; Newlin y Lolordo, 1976; Perkins *et al.*, 1975, experimento 2). Un análisis de la varianza de las tasas alcanzadas, efectuado sobre las cinco últimas sesiones de cada grupo, mostró diferencias altamente significativas: $F_{(2,15)} = 13.502$, $p = 0.0004$. Las diferencias entre medias de cada dos grupos fueron calculadas mediante el uso de la prueba *t*. Se encontraron diferencias significativas a un nivel de confianza del 1% entre G 8 y G 32, así como entre G 8 y G 64, y una diferencia marginal entre G 32 y G 64: $t_{(10)} = 1.6462$, $p = 0.0654$.

Dado el fenómeno de inhibición de demora en estudio, siguiendo la distinción hecha por Pavlov (1926a) sobre la ausencia/presencia de salivación condicionada en, respectivamente, la primera y segunda mitad de los EE.CC. de larga duración, se hace necesaria la comparación entre los valores de respuesta obtenidos por cada uno de nuestros grupos en cada mitad de sus respectivos

estímulos de automoldeamiento, así como entre la primera y segunda mitad del correspondiente estímulo en cada uno de los tres grupos. La figura 6 permite una visión general de las diferencias encontradas. El análisis de la varianza efectuado sobre las tasas de respuesta en la primera mitad de los estímulos de los tres grupos mostró una gran significación $-F_{(2,15)} = 22.504, p = 0.00003-$, resultando también significativo el realizado sobre las tasas de la segunda parte de cada estímulo rojo $-F_{(2,15)} = 6.973, p = 0.00722-$. Las comparaciones de diferencias entre medias de cada dos grupos en la primera mitad de sus respectivos estímulos de demora -efectuadas mediante la prueba t - fueron altamente significativas ($\alpha = 0.001$) entre el grupo control y cada uno de los dos grupos experimentales, no siéndolo entre estos últimos: $t_{(10)} = 1.0564, p = 0.1578$. En lo que respecta a las segundas mitades de los estímulos, las t obtenidas fueron marginalmente significativas entre G 8 y G 32 ($t_{(10)} = 1.7486, p = 0.0555$) y entre G 32 y G 64 ($t_{(10)} = 1.7492, p = 0.0554$), mostrándose muy significativa la diferencia entre G 8 y G 64: $t_{(10)} = 4.4220, p = 0.000645$.

Dentro de cada grupo, las diferencias entre las medias de las tasas de respuesta en la primera y segunda parte de los respectivos estímulos rojos fue sólo significativa en G 32 ($t_{(5)} = -2.8840, p = 0.0172$), dándose una significación marginal en G 64 ($t_{(5)} = -1.9743, p = 0.0527$) y en G 8: $t_{(5)} = -2.0069, p =$

0.0505. Sin embargo, respecto al grupo control conviene hacer una matización: por muy cortas que sean las latencias de respuesta, es en este grupo donde se marcarán más sus efectos debido a la corta duración del estímulo automoldeado; así una comparación entre las tasas a las dos mitades exactas del estímulo de 8 sgs. corre el riesgo de mostrar siempre un sesgo favorable a la segunda parte del mismo. El análisis estadístico falsea lo que en realidad ocurre si exceptuamos el periodo de latencia a comienzos del estímulo, y que no es otra cosa que una tasa de respuesta bastante constante. Efectivamente, con sólo eliminar la tasa alcanzada durante el primero de los 8 sgs. del estímulo, la aplicación de la prueba de diferencias entre medias a las dos "mitades" resultantes (de 3 y 4 sgs. de duración, respectivamente) implica que, para $G = 8$, $t_{(5)} = -0.7438$, $p = 0.2452$. Lo acabado de decir queda bastante claro en la figura 7, donde se muestran las tasas medias de respuesta alcanzadas por cada grupo en cada una de las ocho partes en que se dividieron sus respectivos estímulos de automoldeamiento. A diferencia de la estabilidad presente en casi toda la duración del estímulo rojo de 8 sgs., las tasas alcanzadas a lo largo de los estímulos de 32 y 64 sgs. van siendo progresivamente aceleradas conforme avanza el tiempo de presencia de los estímulos de automoldeamiento. Todo lo anterior aparece nítidamente si se realiza un registro acumulativo que tenga en cuenta todas las respuestas

presentadas por los sujetos de cada grupo en cada octavo de sus respectivos estímulos, tal como se ha hecho en la figura 8; en ella, frente a la línea prácticamente recta que presentan los datos de G 8, se aprecian con claridad las progresivas aceleraciones de respuestas presentes en G 32 y G 64.

Todo lo acabado de comentar hace referencia al que consideramos estado estable de ejecución de los sujetos en los tres grupos. Por supuesto no todo había sido así desde el principio. Como ya dijimos en el capítulo I, Pavlov (1926a) señalaba que conforme avanza el entrenamiento bajo condicionamiento demorado y siempre que éste tenga éxito, la RC de salivación tiende a desaparecer durante la primera parte del EC y a concentrarse en la porción final del mismo. Ya vimos también como Rescorla (1967a, 1969a) indicaba que ello era síntoma del progresivo desarrollo de inhibición. En las figuras 9 y 10 se han representado para los dos grupos experimentales, y a través de bloques seleccionados de sesiones, las respectivas evoluciones de los porcentajes de respuestas presentadas en cada uno de los octavos en que -de cara al registro- habían sido divididos internamente los estímulos de larga duración. Como puede observarse, según va aumentando el entrenamiento recibido, se da en ambos grupos una clara tendencia a la disminución del porcentaje de respuestas durante los primeros octavos de los estímulos rojos de

larga duración y, en lógica contrapartida, un aumento de los tantos por ciento de las respuestas presentadas hacia el final de las señales. Hay que decir no obstante que en la situación de automoldeamiento, y conforme avanza el entrenamiento, encontramos solamente una moderada pérdida progresiva de respuestas en las porciones iniciales de los estímulos largos y, por el contrario, un aumento de la cantidad total de respuestas que los sujetos presentan hacia el final del estímulo (ver por ejemplo, Gibbon et al., 1977; Newlin y Lolordo, 1976; Ricci, 1973). Es lo que nosotros, globalmente, también encontramos aquí. ¿Significa ésto que lo más destacable de la inhibición de demora tal como fue descrita por Pavlov -la pérdida de la RC en la parte temprana del EC- no se logra en la situación de automoldeamiento? Depende, desde luego, de la cantidad de sujetos de entre los probados sobre los que informemos, y depende de como definamos la inhibición.

Destacamos en el capítulo I la afirmación de Pavlov sobre lo difícil que resultaba en muchas ocasiones el desarrollo de inhibición de demora en la RC de salivación con perros. También señalamos el escaso número de animales, de entre los supuestamente probados, sobre el que, expresamente, se construye toda la descripción e interpretación pavloviana de la inhibición de demora. Cuando realizábamos nuestro experimento persistimos durante esta fase hasta dar 60 sesiones de 26 ensayos

cada una. El motivo para ello venía dado por el hecho de que algunos sujetos de los dos grupos experimentales presentaban tendencia a la desaparición de la RC de autopicoteo en las porciones iniciales de los estímulos luminosos de larga duración; ello mantenía la confianza de que una prolongación del entrenamiento llevara a idénticas desapariciones en los animales restantes. Vana esperanza. Como puede observarse en la figura 10, los sujetos de G 64, con menos de la mitad de todo el entrenamiento dado en esta fase ya habían adquirido, prácticamente, el que luego tomamos como estado estable final; no demasiadas más sesiones precisaron los sujetos de G 32 para alcanzar el mismo estado.

Dada la filosofía de diseños de grupos con la que estamos trabajando, no volveremos en adelante a realizar en este trabajo ningún análisis según la filosofía de los diseños de $N = 1$. Sin embargo, nos permitimos ahora por una vez exponer gráficamente mediante las figuras 11 y 12 los resultados de una de las dos palomas que, en cada grupo, presentaron claras desapariciones de la RC de autopicoteo a la tecla iluminada en la parte inicial de sus EE.CC. de larga duración. Con las tasas de respuesta en cada una de las ocho partes en que fue dividida la señal, se representa en ambos sujetos, en primer lugar, aquella sesión donde ya estaba claramente establecida la conducta una vez alcanzado el criterio de adquisición prefijado para la respuesta automoldeada; así, en el

sujeto 326 aparece la sesión 2 y en el 643 la sesión 1. El resto de las sesiones elegidas son representativas de la evolución seguida por la RC a lo largo del prolongado entrenamiento bajo automoldeamiento demorado. En ambos casos puede tomarse la sesión 5 como ejemplo de presentación relativamente persistente del autopicoteo a lo largo de toda la señal, y ser vistas las sesiones restantes como expresión de la pérdida progresiva de respuestas en las partes iniciales del estímulo rojo. Creemos que en ambas figuras se muestra un claro paralelismo con lo observado por Pavlov y sus colaboradores respecto al condicionamiento de demora de la respuesta de salivación.

Del análisis de esta primera fase del experimento concluimos:

- a) Con independencia de la duración de cada estímulo rojo, la velocidad de adquisición de la respuesta de autopicoteo es similar en los tres grupos.
- b) Las tasas globales de autopicoteo al estímulo rojo están inversamente relacionadas con las diferentes duraciones de este estímulo.
- c) Como cabía esperar en base a la observación inmediatamente anterior, existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los dos experimentales en las tasas

obtenidas tanto en la primera como en la segunda mitad del correspondiente estímulo rojo.

d) En cada grupo, la diferencia entre las tasas alcanzadas en la primera y segunda mitad de sus respectivos estímulos fue estadísticamente significativa en G 32, manifestándose una significación marginal en G 64 y ausencia de significación en G 8.

e) Mientras en el grupo control la distribución de respuestas a lo largo del estímulo de automoldeamiento fue prácticamente constante, en ambos grupos experimentales aparece con el curso del entrenamiento una progresiva tendencia acelerada de respuestas conforme transcurre la señal.

f) Al alcanzar el estado estable, sólo en algunos de los sujetos de G 32 y G 64 había llegado a desaparecer completamente la respuesta de autopicoteo en las porciones tempranas de los EE.CC. de larga duración.

Como conclusión final de las pruebas estadísticas y de las observaciones resumidas en e y f, presentándose en los dos grupos experimentales una pauta de conducta distinta a la existente en el grupo control, se dió por finalizada la etapa de entrenamiento base en automoldeamiento con estímulos rojos de distintas duraciones.

2.3. Automoldeamiento del estímulo excitador blanco parpadeante.

El hecho de que el segundo estímulo de automoldeamiento sea la tecla de respuesta iluminada de blanco y, por ello, con una luz semejante a la utilizada para iluminar el comedero cuando éste estaba disponible, nos plantea el tema de la generalización de estímulos. Efectivamente, se ha demostrado que la similitud entre el estímulo de automoldeamiento y la iluminación que acompaña al EI afecta positivamente a la adquisición de la respuesta de picoteo (Ettinger, Finch y McSweeney, 1978; Fisher y Catania, 1977; Sperling, Perkins y Duncan, 1977; Steinhauer, 1982). Aun cuando las posibilidades de generalización en nuestro experimento se ven disminuidas debido a la iluminación parpadeante de la tecla y la constante del comedero, de producirse generalización ello no sería especialmente importante. La posible generalización, en todo caso, favorecerá el objetivo de la fase en que nos encontramos: lograr un buen excitador condicionado. Lo mismo puede decirse respecto al carácter parpadeante de la iluminación de la tecla de respuesta ya que, como señaló Pavlov (1926a), es más fácil lograr la RC ante un estímulo discontinuo que ante otro invariante de la misma modalidad sensorial; ello favorece nuestro objetivo.

En la figura 13 aparecen las tasas medias de respuesta alcanzadas en cada grupo al estímulo blanco parpadeante durante las 5 últimas sesiones cortas de entrenamiento, las 4 sesiones largas y las 6 mixtas. Efectuado un análisis de la varianza de los mismos datos que han sido representados, no aparecieron diferencias significativas ni entre los grupos, ni entre las tres medidas realizadas dentro de cada grupo (dos subfases del entrenamiento del estímulo -5 últimas sesiones cortas y 4 sesiones largas- y ensayos con el estímulo blanco parpadeante de las 6 sesiones mixtas), ni se manifestó efecto de interacción entre la variable grupo y la variable subfases de entrenamiento. Concretamente, el valor de F entre los grupos (2, 15 grados de libertad) fue 2.12, $p = 0.154$. Como la Epsilon de Greenhouse-Geisser obtenida fue 0.96882, no se procedió a ningún ajuste en los grados de libertad de la distribución teórica de F de cara a contrastar los valores empíricos obtenidos; la varianza para las subfases - $F(2,30)$ - fue de 0.04, $p = 0.961$ y, en cuanto a la interacción, $F(4,30) = 1.50$, $p = 0.227$.

En base a lo anterior, podría concluirse que el condicionamiento excitatorio del estímulo blanco parpadeante fue aproximadamente similar en los tres grupos que integran el experimento. Sin embargo, conviene ser prudente ante tal afirmación y observar con mayor

detenimiento cómo ha evolucionado la respuesta de autopicoteo ante el estímulo blanco parpadeante de 8 sgs. de duración. En la figura 14 se representan los cambios de las tasas de respuesta ante el estímulo excitador a lo largo de las 11 sesiones cortas y las 4 largas de automoldeamiento con tal estímulo. Además, aparecen en la figura indicada, tanto la tasa de respuesta media obtenida por cada grupo en los 8 sgs. finales con el estímulo rojo durante las 5 últimas sesiones del entrenamiento base, como -a la derecha de la figura- la tasa media ante el estímulo excitador blanco en las sesiones mixtas.

Un análisis de la varianza de los datos obtenidos por los diferentes sujetos de los tres grupos en la primera sesión de automoldeamiento con el estímulo blanco parpadeante, mostró una probabilidad de ocurrencia estadísticamente significativa ($F_{(2,15)} = 3.927$, $p = 0.0425$). Las diferencias entre medias de cada dos grupos resultaron significativas en las comparaciones del grupo control con los dos experimentales, concretamente entre G 8 y G 32: $t_{(10)} = 2.0771$, $p = 0.0323$ y entre G 8 y G 64: $t_{(10)} = 2.5121$, $p = 0.0154$; no fue significativo el valor de t encontrado en el contraste entre ambos grupos experimentales: $t_{(10)} = 0.1953$, $p = 0.4245$.

Globalmente se repiten los anteriores resultados para el bloque completo de las 5 primeras sesiones de entrenamiento con el estímulo blanco parpadeante: Se

presentan diferencias altamente significativas entre G 8 y los dos grupos experimentales, así entre G 8 y G 32 obtenemos: $t_{(6)} = 3.9613$, $p = 0.00208$, y entre el control y G 64: $t_{(6)} = 6.2973$, $p = 1.167E-04$; no se manifestó diferencia significativa entre ambos grupos experimentales ($t_{(6)} = 1.1862$, $p = 0.1348$).

Cuando el entrenamiento en solitario del excitador blanco parpadeante estaba finalizando, a través de un análisis de la varianza ya no apareció una diferencia significativa entre los grupos. Tomando la última sesión corta de entrenamiento y las 4 sesiones largas, obtuvimos que $F_{(2,18)} = 2.595$, $p = 0.1077$, poniéndose de manifiesto a través de un contraste de medias una diferencia significativa solamente entre G 8 y G 64 ($t_{(10)} = 2.3810$, $p = 0.0193$).

Los resultados inmediatamente anteriores ya anticipan el estado estable que, en el condicionamiento ante el estímulo excitador blanco parpadeante, alcanzaron los tres grupos. La realización de un análisis de la varianza con las tasas de respuesta al estímulo excitador en el conjunto de las 6 sesiones mixtas, mostró la ausencia de significación ($F_{(2,18)} = 2.235$, $p = 0.1414$); siendo las diferencias entre medias calculadas mediante la prueba t , solamente se encontró como significativa la existente entre G 8 y G 64 ($t_{(10)} = 2.1598$, $p = 0.0281$).

De la figura 14 y del análisis estadístico complementario realizado con los datos representados, se deduce lo siguiente respecto al automoldeamiento del estímulo excitador:

a) Con el entrenamiento recibido, se ha alcanzado en los tres grupos el nivel asintótico de respuesta al estímulo blanco parpadeante.

b) Existe una gradación en las tasas asintóticas de respuesta ante el estímulo blanco parpadeante inversamente relacionada con la duración que, en cada grupo, tuvo el estímulo rojo en el previo tratamiento base: a menor duración del estímulo rojo, mayor tasa de respuesta automoldeada se presenta ante el estímulo blanco parpadeante.

c) En la adquisición de la respuesta al EC blanco parpadeante se presenta una marcada diferencia entre el grupo control y los dos grupos experimentales. Mientras que en G 8 la tasa de respuesta está próxima al correspondiente nivel asintótico desde la primera sesión de entrenamiento, esto no ocurre en ambos grupos experimentales donde progresivamente, a lo largo de las sucesivas sesiones iniciales, se produce un incremento continuado en las tasas hacia el nivel asintótico de respuesta.

d) Si al nivel de la tasa asintótica sólo aparece como significativa la diferencia entre G 8 y G 64, en las primeras sesiones de entrenamiento con el estímulo blanco parpadeante son claras las diferencias entre el grupo de control y los dos experimentales.

e) En los tres grupos, y respecto a las tasas de respuesta existentes anteriormente en presencia de los 8 sgs. finales de los distintos estímulos rojos (en el caso de G 8, ante el EC rojo completo), se produce al comienzo del entrenamiento con el estímulo blanco parpadeante un descenso de las tasas de autopicoteo. Tal hecho debe entenderse como un decremento por generalización ante la ocurrencia de un nuevo color en la iluminación de la tecla de respuesta.

f) A pesar de las comentadas diferencias entre grupos, resulta evidente que en cada uno de ellos las tasas asintóticas de respuesta al estímulo blanco parpadeante son, como mínimo, de igual magnitud a las alcanzadas ante el estímulo rojo de igual duración (G 8) y ante los 8 sgs. finales del estímulo rojo de 32 sgs. En lo que a G 64 se refiere, la diferencia favorable en la tasa al estímulo blanco frente a la lograda en los 8 sgs. finales del estímulo rojo de 64 sgs. es aún mayor.

Basándonos en ello podemos afirmar que, si consideramos excitatorios los 8 sgs. Únicos (G 8) o finales (G 32 y G 64) de los distintos estímulos rojos entrenados en la primera fase, en igual o mayor medida cabrá contemplar como excitador condicionado en cada grupo al estímulo blanco parpadeante. Consecuentemente, y en función del objetivo de esta segunda fase de entrenamiento, podemos considerar que se ha conseguido en los tres grupos que el estímulo blanco parpadeante de 8 sgs. se comporte como el excitador que se requiere para las inmediatas pruebas de sumación.

2.4. Prueba de sumación.

Como se describió en el procedimiento, hubo en cada grupo ocho ensayos de prueba con el compuesto de sumación rojo parpadeante. Mientras que en G 8 todos estos ensayos duraron lo mismo (8 sgs.), en G 32 y G 64 cuatro de los ensayos fueron también de 8 sgs., mientras los otros cuatro alargaron su duración hasta alcanzar los tiempos que tenían sus respectivos estímulos de demora (32 ó 64 sgs.). Teniendo en cuenta que todos los intervalos entre ensayos inmediatamente anteriores a los ensayos de prueba duraron lo mismo, con independencia de que los estímulos de suma fueran cortos o largos, en realidad puede considerarse que los sujetos de G 32 y G 64 recibieron ocho ensayos "cortos" de prueba: los cuatro explícitamente de 8 sgs. y los primeros 8 sgs. de los

correspondientes cuatro ensayos largos, ya que no había ningún indicio al comenzar cualquier ensayo de prueba sobre cual sería su duración total.

En puridad, debemos entender los ensayos con los estímulos compuestos cortos acabados de analizar como los verdaderos ensayos de la prueba de sumación, ya que en ellos lo que hacemos es sobreimponer sobre el estímulo excitador (parpadeante por 8 sgs.) el color rojo de estímulos suficientemente largos como para sospechar que, en sus primeros 8 sgs. de presentación, pueden haber adquirido un valor inhibitorio. Los ensayos con el compuesto largo de suma, exceptuados sus 8 sgs. iniciales por lo comentado hace un instante, podemos entenderlos de forma simétrica a los cortos; ahora lo que hacemos es añadir a los estímulos rojos de 32 y 64 sgs. la principal característica del estímulo excitador: su carácter parpadeante. Así como esperamos en los ensayos cortos de G 32 y G 64 que la presencia del rasgo posiblemente inhibitorio afecte a las tasas de respuesta que en estos grupos se daban al estímulo excitador, haciéndolas disminuir, también esperamos que la presencia del rasgo excitador continuamente sobreimpuesto a los estímulos de larga duración afecte -tendiendo a unificar- a las tasas de respuesta diferenciadas y progresivamente aceleradas que se producían en los distintos momentos de estos estímulos rojos.

Inicialmente se realizó un análisis de la varianza que tuvo en cuenta las tasas de respuesta a los estímulos empleados en cada grupo durante las 4 sesiones *mixtas* iniciales (estímulos rojos y blanco parpadeante), así como las tasas alcanzadas ante cada estímulo en las 2 sesiones *mixtas* que contenían a los ensayos de prueba (estímulos rojos, blanco parpadeante y los 8 compuestos "cortos" de suma, rojo parpadeante). Para los estímulos rojos de G 32 y G 64, las tasas consideradas fueron las alcanzadas en los 8 sgs. iniciales de tales estímulos, periodos supuestamente más inhibitorios. La F entre grupos mostró diferencias significativas ($F_{(2,15)} = 9.53$, $p = 0.002$), cosa que ocurrió también ante los valores F de los distintos estímulos y en la interacción entre grupos y estímulos. Como la Epsilon de Greenhouse-Geisser fue 0.95332, de cara al análisis intragrupo no se realizó ningún ajuste en los grados de libertad de la distribución teórica de F ($F_{de\ los\ estímulos\ (2,30)} = 18.66$, $p < 0.001$ y $F_{de\ la\ interacción\ (4,30)} = 7.64$, $p < 0.001$). En la figura 15 se representan los resultados globales de los tres grupos en la prueba de sumación.

A pesar del anterior resultado estadístico, el análisis visual de la representación de los datos de G 32 y G 64 en la figura 15, permite identificar una estructura paralela de respuestas a los tres estímulos implicados en la fase de sumación. Ello se confirmó

mediante el análisis de la varianza donde sólo fue significativa la diferencia entre tasas de respuesta a los tres estímulos, no siéndolo a los grupos ni a la interacción grupos-estímulos; en concreto, los valores obtenidos fueron: $F_{\text{de los grupos}} (1,10) = 0.84$, $p = 0.381$; $F_{\text{de los estímulos}} (2,20) = 25.85$, $p < 0.001$; $F_{\text{de la interacción}} (2,20) = 0.56$, $p = 0.580$. De igual manera se constató el supuesto de esfericidad de los datos, siendo el valor de Epsilon cercano a 1.

Obviamente tanto el análisis visual como las discrepancias en los resultados de F con los tres grupos y con los dos experimentales exclusivamente, llevan a suponer que en los grupos G 32 y G 64 se encontrarían diferencias significativas en las tasas de respuesta a los tres estímulos, mientras que tales diferencias no existirían en el grupo control G 8. Efectivamente, el correspondiente análisis de la varianza en G 8 manifestó ausencia de significación ($F_{(2,15)} = 0.292$, $p = 0.7507$), mientras que en G 32 y G 64 ocurrió lo contrario (en G 32, $F_{(2,15)} = 7.045$, $p = 0.00696$ y en G 64, $F_{(2,15)} = 7.272$, $p = 0.00619$), siendo en ambos grupos experimentales significativas todas las diferencias entre las medias de tasas de respuesta ante cada dos estímulos cualquiera.

Finalmente, la comparación del comportamiento observado ante cada uno de los tres tipos de estímulos presentes en la prueba de sumación de los tres grupos,

supuso la ausencia de diferencias significativas ante el excitador blanco parpadeante ($F_{(2,15)} = 2.235$, $p = 0.1414$) como, por otra parte, ya había ocurrido en la fase de automoldeamiento de este estímulo. Por el contrario, se presentó una alta significación de las diferencias en las tasas ante el estímulo rojo ($F_{(2,15)} = 41.110$, $p = 8.175E-07$) como también había ocurrido al final de la fase de adquisición a este estímulo. Hubo significación, aunque con valor de probabilidad más alto, en las diferencias ante las tasas del estímulo compuesto de suma, rojo parpadeante ($F_{(2,15)} = 4.408$, $p = 0.0312$). Las diferencias entre medias de tasas de respuesta al estímulo rojo en los distintos grupos -analizadas mediante t - fueron significativas ($\alpha = 0.0001$) entre el grupo control y cada uno de los grupos experimentales, no siéndolo entre estos últimos ($t_{(10)} = 1.2088$, $p = 0.1273$). Igualmente, las diferencias entre medias en las respuestas al estímulo rojo parpadeante de sumación fueron significativas al 2.5 % entre G 8 y G 32, así como entre G 8 y G 64, no siéndolo la diferencia entre los dos grupos experimentales ($t_{(10)} = 0.1874$, $p = 0.4275$).

Como conclusiones derivadas de los ensayos de prueba con corta duración pueden destacarse las siguientes:

- a) Tomada la inhibición como algo detectable a través de las pruebas de sumación, el supuesto condicionamiento inhibitorio de las partes iniciales

de los estímulos de larga duración empleados en automoldeamiento, queda explicitado mediante el comportamiento de los sujetos de los dos grupos experimentales ante el estímulo compuesto de suma. Efectivamente, se reducen de manera significativa las tasas de respuesta al estímulo parpadeante excitador de 8 sgs. cuando, en la suma, está también presente el color rojo asociado a estímulos automoldeados de demora larga. En base a los datos del grupo control, cabe desechar que la reducción señalada sea debida a un efecto de la novedad del estímulo compuesto de suma o simple decremento en la generalización, ya que en G 8 -donde el compuesto es tan novedoso como en G 32 y en G 64- tal reducción se produce en mucha menor medida, no significativa estadísticamente.

b) Admitiendo por un momento que la novedad presente en el estímulo compuesto sea responsable de los cambios en las tasas ante él respecto a los dos estímulos simples de los grupos experimentales, nos hallaríamos también ante una prueba del carácter inhibitorio de los momentos iniciales de los estímulos rojos de larga duración. La mayor tasa ante el compuesto que ante el estímulo rojo, nos indicaría que se habría producido una desinhibición de la inhibición interna (inhibición de demora) por la ocurrencia de una inhibición externa (carácter

novedoso del estímulo compuesto de suma). Sin embargo, esta posibilidad debe ser rechazada ya que, por la misma lógica, en el grupo control debiera haberse presentado una fuerte reducción de las tasas ante el compuesto de suma (efecto de una posible inhibición externa -carácter novedoso del compuesto- sobre la excitación producida por el estímulo parpadeante excitador), efecto que no ocurre de forma significativa.

c) Por último, admitiendo que la inhibición se define en base a efectos como los aquí observados mediante una prueba de sumación, la semejanza de los datos aportados por los dos grupos experimentales y, desde luego, la similitud de las conclusiones estadísticas extraídas de ellos, nos llevan a pensar que no se desarrollan inhibiciones de distintas magnitudes ante las partes tempranas de los estímulos de automoldeamiento de 32 y 64 sgs.

En relación con los 4 ensayos de prueba en G 32 y G 64 donde el estímulo compuesto de suma tuvo duraciones iguales a las de los correspondientes estímulos rojos automoldeados, podemos decir lo siguiente. En primer lugar se dividieron los estímulos de suma de 32 y 64 sgs. en bloques de 8 sgs.; entonces, en G 32, se compararon las tasas de respuesta de autopicoteo alcanzadas a lo largo de las cuatro partes resultantes del estímulo de 32 sgs. con las correspondientes tasas de respuesta

presentadas en las partes equivalentes de los estímulos rojos durante las 6 sesiones mixtas donde, como se dijo antes, en las dos finales se introdujeron los ensayos de prueba con el compuesto de sumación. Lo mismo se realizó con las ocho partes resultantes de dividir en bloques de 8 sgs. los estímulos rojo y rojo parpadeante largos de G 64.

Como se desprende del análisis visual de las figuras 16 y 17, en absoluto puede decirse que la tendencia de respuesta en ambos grupos ante cada estímulo sea similar. Utilizando la prueba t se analizaron las diferencias entre medias en cada 1/4 de los dos estímulos implicados (G 32) y en cada 1/8 de los estímulos (G 64). La tabla III muestra los valores alcanzados de t así como la probabilidad de ocurrencia conforme a hipótesis nula, señalándose las ocasiones donde se manifiestan diferencias significativas.

En base a lo anterior, de manera global, puede afirmarse que, tanto en G 32 como en G 64, aparecen diferencias significativas entre las tasas de respuesta a la primera mitad de los estímulos implicados, no ocurriendo esto durante la segunda parte de los estímulos utilizados. En todo caso, la apariencia festoneada típica en las respuestas acumuladas de autopicoteo ante los estímulos rojos de largas duraciones constantes (ver figura 8), supuestamente inhibidores en sus partes iniciales, se ve sustancialmente alterada ante el

estímulo compuesto de suma (rojo parpadeante). Las tasas de respuesta en la primera mitad de estos estímulos se eleva, significativamente, sobre las alcanzadas ante los correspondientes estímulos rojos simples.

Los resultados de los ensayos de sumación empleando estímulos compuestos largos, al confirmar la predicción que sobre la ejecución ante ellos se hizo, hacen evidente la sensibilidad del estímulo de suma elegido y, en consecuencia e indirectamente, apoyan el valor de las conclusiones extraídas anteriormente con los compuestos de sumación cortos. En nuestra opinión, la tendencia a una menor tasa de respuesta en los últimos octavos del compuesto de 64 sgs. nos indica, simplemente, que los sujetos de este grupo empiezan a manifestar el aprendizaje de la discriminación ante un estímulo que nunca es seguido por el EI o, en otras palabras, empiezan a sufrir los efectos de la extinción a la que es sometido el estímulo compuesto, corto o largo, de suma.

2.5. Vuelta al tratamiento base.

Antes de comenzar la segunda prueba del posible carácter inhibitorio de la parte inicial de los estímulos automoldeados de larga duración -la prueba de retraso- es preciso, obviamente, regresar al entrenamiento base con los estímulos rojos de 8, 32 ó 64 sgs. Como se dijo al describir el procedimiento, se dieron 20 sesiones de automoldeamiento similares a las 60 del entrenamiento

inicial; también en la presente fase, como en la inicial, de cara al análisis estadístico de resultados se tomaron las tasas de respuesta a los estímulos rojos en las 5 últimas sesiones de cada grupo.

De igual forma que en la fase de adquisición, se realizó un análisis de varianza de las tasas de respuesta a los estímulos completos de 8, 32 y 64 sgs. que, como en la fase inicial, manifestó diferencias altamente significativas ($F_{(2,15)} = 24.975$, $p = 1.684E-05$). Mediante t se comprobaron las diferencias entre medias de cada dos grupos e, igualmente a la fase inicial, se encontraron diferencias significativas al 1 % entre G 8 y G 32 y entre G 8 y G 64; con respecto a la diferencia entre G 32 y G 64, marginal en la fase inicial, fue aquí significativa al 5 %.

También se efectuaron análisis de varianzas sobre las tasas de respuesta en la primera y segunda mitad de los tres estímulos rojos. El realizado sobre las respuestas de la primera mitad resultó claramente significativo ($F_{(2,15)} = 28.602$, $p = 7.611E-06$), como también lo fue el llevado a cabo con las tasas de las segundas mitades de los estímulos ($F_{(2,15)} = 12.473$, $p = 0.000645$). Efectuadas comparaciones de las diferencias entre medias de dos grupos en cuanto a la primera mitad de los estímulos, éstas fueron altamente significativas ($\alpha = 0.001$) entre el grupo control y cada uno de los dos grupos experimentales, siendo significativa al 5% la

diferencia entre G 32 y G 64. En cuanto a las segundas partes de los estímulos, las t encontradas fueron significativas al 5 % entre G 8 y G 32, así como entre G 32 y G 64, resultando altamente significativa la comparación G 8-G 64 ($t_{(10)} = 5.1318$, $p = 0.000221$).

Dentro de cada grupo, las diferencias entre medias de las tasas de respuesta en la primera y segunda mitad de los correspondientes estímulos rojos fue sólo significativa -como en la fase inicial- en G 32 ($t_{(5)} = -2.7617$, $p = 0.0199$), no siéndolo en G 8 ($t_{(5)} = -1.7189$, $p = 0.0731$), grupo en el que si realizamos la división del estímulo en dos "mitades" de 3 y 4 sgs. -como ya se comentó en la primera fase- encontramos: $t_{(5)} = -0.9123$, $p = 0.2017$. En G 64, que en la fase inicial presentó una significación marginal, encontramos ahora ausencia de significación: $t_{(5)} = -1.3370$, $p = 0.1194$.

En la figura 18, donde se incluye el comportamiento de los tres grupos en cada una de las dos mitades de sus EE.CC. en los tres momentos claves del experimento (adquisición: A; en las sesiones mixtas de la prueba de sumación: S; y, por último, antes de comenzar la prueba de retraso: R), quedan reflejados los datos en que se ha basado el análisis estadístico recién comentado.

Además del análisis realizado sobre la vuelta al tratamiento base justo antes de la prueba de retraso, y de cara a garantizarnos globalmente la homogeneidad de la

variabilidad de los datos ante el estímulo rojo, se realizó un análisis de la varianza que tuvo en cuenta las tasas de respuesta ante los 8 sgs. iniciales de éste estímulo en los tres grupos y en cinco momentos diferentes a lo largo del experimento. Estos fueron: adquisición (5 sesiones finales), sesiones intercaladas entre las cortas del entrenamiento al estímulo blanco parpadeante (5 últimas sesiones), sesiones intercaladas entre las largas del entrenamiento al excitador blanco (3 sesiones), sesiones mixtas donde se presentaron los ensayos de la prueba de sumación (6 sesiones) y, finalmente, las ya analizadas 5 sesiones anteriores a la prueba de retraso. Fue significativo el valor de F entre los grupos a un nivel de confianza inferior al 1^o/₁₀₀ ($F_{(2,18)} = 40.06$). Obtenida una Epsilon de Greenhouse-Geisser = 0.52254, se procedió a un ajuste de los grados de libertad de la distribución teórica de F , no resultando significativos al 5% los valores observados entre las fases ni en la interacción grupos x fases. Dentro de cada grupo, la variabilidad entre las diversas fases no fue nunca significativa (G 8: $F_{(4,25)} = 0.421$, $p = 0.7918$; G 32: $F_{(4,25)} = 0.046$, $p = 0.9957$; G 64: $F_{(4,25)} = 0.098$, $p = 0.9821$). La figura 19 representa los datos acabados de analizar. Distinguiendo las tasas de respuesta en las ocho partes en que los estímulos rojos fueron divididos, en las figuras 20 y 21 se han representado para los dos grupos experimentales el comportamiento observado en las cinco fases a las que nos

hemos referido hace un momento.

Consideramos que todos estos resultados, además de mostrar homogeneidad en el comportamiento de los distintos grupos a lo largo de todo el experimento ante el estímulo que les da nombre, nos garantizan que, antes de iniciar la prueba de retraso, se produce un adecuado retorno al comportamiento base manifestado por los sujetos al final de la primera fase de entrenamiento.

2.6. Prueba de retraso.

Antes de iniciar el análisis de los datos aportados por nuestra prueba de retraso, debemos incluir ahora algunos detalles complementarios a la filosofía con la que evaluar la resistencia al reforzamiento en un experimento destinado a probar la inhibición de demora en automoldeamiento. Además de todo lo indicado en el apartado 5 del capítulo anterior, podemos añadir lo siguiente: 1º) Sabemos que las respuestas automoldeadas a las teclas iluminadas por periodos prolongados de 32 ó 64 sgs. no tardaron en aparecer más que en el grupo control con estímulo de 8 sgs. de duración. 2º) También sabemos ya que, aunque a una tasa baja, los sujetos de los dos grupos experimentales suelen responder a la tecla en las partes iniciales de sus estímulos (aunque observaciones incidentales permitieron comprobar que, al menos unos pocos sujetos, de manera bastante estable de un ensayo a otro, llegaban a presentar respuestas de retirada de la

tecla cuando ésta se iluminaba; se trató, por supuesto, de aquellos animales en los que había desaparecido la RC de picoteo a la tecla durante la porción inicial de actuación del EC en solitario). 30) A la altura de la realización de la prueba de retraso, el muy prolongado entrenamiento que los sujetos tienen ya en este momento, lleva a que se cuenten por centenares de miles las respuestas dadas a la tecla iluminada de rojo. Contando con todo ello, resulta aún más evidente porqué en nuestro caso no puede seguirse mecánicamente la filosofía tradicional de las pruebas de retraso para medir inhibiciones adquiridas.

En la figura 22 aparecen las tasas logradas por cada grupo ante el estímulo rojo de 8 sgs. durante la primera, quinta y decimoquinta sesiones así como en el conjunto de las últimas cinco sesiones. Los datos representados para G 64 en la decimoquinta sesión y en las cinco sesiones finales, se han extraído de las tasas obtenidas por los cuatro sujetos supervivientes de ese grupo. A su vez, la figura 23 recoge la evolución detallada de las tasas de respuesta de los tres grupos a lo largo de toda la prueba de retraso.

Un análisis de la varianza realizado sobre las tasas de respuesta de los tres grupos en la primera sesión de la prueba de retraso, manifestó la existencia de diferencias altamente significativas entre ellos: $F(2,15) = 8.322, p = 0.003703$. Cuando las diferencias

entre las medias de cada dos grupos fueron analizadas mediante la prueba t , se obtuvieron valores claramente significativos entre G 8 y G 32 ($t_{(10)} = 3.1677$, $p = 0.005013$) y entre G 8 y G 64 ($t_{(10)} = 3.9466$, $p = 0.001373$), diferencias que no fueron significativas entre G 32 y G 64 ($t_{(10)} = 0.3284$, $p = 0.3747$).

Tomadas en conjunto las 5 primeras sesiones de la prueba de retraso, un análisis de la varianza puso de manifiesto la existencia de significación estadística entre los grupos ($F_{(2,15)} = 5.879$, $p = 0.0130$). Aplicando un contraste de medias a cada dos grupos, fue significativa la diferencia existente tanto entre G 8 y G 32 ($t_{(10)} = 2.1619$, $p = 0.0280$) como entre G 8 y G 64 ($t_{(10)} = 3.5001$, $p = 0.00286$), no siéndola entre los dos grupos experimentales: $t_{(10)} = 1.1580$, $p = 0.1369$.

Se procedió a un análisis de datos similar a los anteriores con las tasas de respuesta de los tres grupos en la quinta sesión de automoldeamiento con el estímulo rojo de 8 sgs. (ensayos 105 a 130). Tomamos esta sesión individualmente por considerarla la última en la que, estando presentes los 18 sujetos de los tres grupos, entendemos que aún son fiables los datos aportados por los dos animales de G 64 que, pocos días después, enfermaron y murieron. El análisis de la varianza continuó mostrando diferencias significativas ($F_{(2,15)} = 5.023$, $p = 0.0214$). Mediante la aplicación de la prueba t a pares de grupos, siguió apareciendo una diferencia

altamente significativa entre G 8 y G 64 ($t_{(10)} = 3.2179$, $p = 0.004604$) y se dieron significaciones marginales entre G 8 y G 32 ($t_{(10)} = 1.7364$, $p = 0.0566$) y entre G 32 y G 64 ($t_{(10)} = 1.4242$, $p = 0.0924$).

Por último, tomando como nivel asintótico de respuesta en cada grupo la tasa presentada en el bloque de las 5 sesiones finales de la prueba de retraso (ver figura 22), se extraen las siguientes conclusiones estadísticas: 1a) El correspondiente análisis de la varianza mostró una significación marginal ($F_{(2,13)} = 3.188$, $p = 0.0747$). 2a) Mediante la prueba t , no aparecieron diferencias significativas en las comparaciones entre G 8 y G 32 ni entre G 32 y G 64. 3a) Continúa poniéndose de manifiesto la significación de la diferencia entre G 8 y G 64 ($t_{(6)} = 2.5078$, $p = 0.0182$).

Todos estos resultados -de manera global- nos permiten afirmar que, efectivamente, las respuestas de autopicoteo a un estímulo estándar de 8 sgs. de duración -que comparte forma y color con estímulos de larga duración supuestamente inhibitorios en su parte inicial- se ven de hecho obstaculizadas o retrasadas por el aprendizaje previo con tales estímulos largos.

De manera más específica podemos decir lo siguiente sobre la base de los resultados de la prueba de resistencia al reforzamiento:

a) Con las 15 sesiones de entrenamiento recibido durante la presente fase, los tres grupos han alcanzado el nivel asintótico de respuesta al estímulo rojo de 8 sgs. de duración.

b) Existe una clara gradación en las tasas asintóticas que se relaciona inversamente con la duración que, en cada grupo, tuvo el estímulo rojo original: A menor duración del estímulo rojo del tratamiento base, mayor es la tasa de autopicoteo que se presenta en la prueba de retraso diseñada.

c) La extensa exposición a un entrenamiento previo con estímulos de larga duración (G 32 y G 64), parece ejercer un efecto permanente sobre los estímulos de automoldeamiento de duración estándar (8 sgs. en nuestro caso) que comparten forma y color con los primeros. Tal efecto se traduce en G 64 en unas tasas que no llegan a alcanzar el 60% respecto a las del grupo control y, en G 32, las tasas no llegan al 80% de las obtenidas por G 8. Todo ello ocurre, además, a pesar de los casi 400 ensayos recibidos bajo la nueva duración de 8 sgs. del estímulo rojo. En la lógica general de las pruebas de retraso, tenemos que considerar este rotundo resultado como evidencia del carácter inhibitorio que, para los sujetos de G 32 y G 64,

posee la parte inicial del estímulo automoldeado rojo de larga duración.

d) La mayor distancia entre las tasas del grupo de control y los experimentales se produce -como cabía esperar- al comienzo de la prueba de resistencia al reforzamiento. La prolongación del entrenamiento con la nueva y estándar duración del estímulo rojo, hace que los dos grupos experimentales, al alcanzar sus respectivos estados estables de conducta, hayan duplicado las tasas de respuesta de las que partieron en la primera sesión de la fase que estamos comentando. El hecho de aparecer en G 32 y G 64 un claro retraso de decenas de ensayos respecto a las propias tasas máximas de autopicoteo al estímulo rojo de 8 sgs., parece confirmar el carácter inhibitorio que produce la demora bajo una situación de automoldeamiento.

e) Si a través de la prueba de sumación realizada previamente no era suficientemente detectable un distinto grado de inhibición entre los dos grupos experimentales, los resultados de la prueba de retraso parecen apuntar a que en G 64 se ha desarrollado una mayor inhibición por demora que en G 32.

2.7. ¿Una o dos pruebas de retraso?

Acabamos de ver lo que la prueba de retraso explícitamente utilizada, por sí misma, puede aportarnos. Sin embargo, queremos destacar otros datos obtenidos con anterioridad en este experimento y que se relacionan muy directamente con cuanto ahora estamos comentando. Nos referimos al proceso de adquisición y estabilización de la respuesta de autopicoteo al estímulo blanco parpadeante que hemos analizado en el punto 2.3. de este capítulo.

Obsérvese la figura 24 donde, para cada grupo, están representadas las tasas de respuesta en los 8 sgs. iniciales de los respectivos estímulos rojos al finalizar la fase de adquisición (y, por lo tanto, inmediatamente antes del comienzo del entrenamiento con el estímulo blanco parpadeante) y, también, las tasas ante el mismo estímulo justo antes de iniciarse la prueba de retraso; igualmente se incluyen las tasas alcanzadas por cada grupo en la primera sesión de entrenamiento con el excitador blanco parpadeante y en la primera sesión de la prueba de retraso con el estímulo rojo de 8 sgs. de duración. Puede verse que, en todos los grupos, las tasas presentadas ante el estímulo blanco parpadeante son inferiores a las logradas ante el estímulo rojo de 8 sgs. ¿Qué significa esto?

En primer lugar, y como indicamos en su momento, ello significa que ante el estímulo blanco se produce un decremento en las tasas (obsérvese G 8 en las figuras 14 y 24) por el simple efecto de novedad, por tratarse de un color distinto al largamente entrenado hasta ese momento (1560 ensayos con el estímulo rojo en cada grupo). No parece importar ni que el nuevo color de la tecla iluminada coincida con el color de la luz del comedero al activarse, ni que el color blanco de la tecla parpadee rápidamente; vimos que ambos aspectos favorecen la respuesta de autopicoteo, sin embargo los animales parecen manifestar una resistencia al cambio, como si la novedad estimular engendrara "precaución".

Con todo, también dijimos ya que, de cara a la prueba de sumación, se podía aceptar sin reservas el hecho de que, en cada grupo, la iluminación blanca parpadeante de la tecla de respuesta llegaba a convertirse en un EC excitatorio. Lo que nos planteamos ahora es si podemos ver el condicionamiento del estímulo excitador como una primera prueba de retraso.

En las figuras 25 a 27 se representan las evoluciones de las tasas de respuesta en cada grupo ante el estímulo blanco parpadeante de 8 sgs. y ante el rojo constante de, también, 8 sgs. empleado en la prueba explícita de retraso. Las 15 sesiones representadas en los tres casos son todas las dadas ante el rojo de la prueba de resistencia al reforzamiento y las 11 sesiones

cortas más las 4 largas de entrenamiento con el excitador blanco. En cada grupo se realizó un contraste de medias en la primera, quinta y décimoquinta sesiones que comparó entre sí las tasas alcanzadas ante cada uno de los dos estímulos implicados. Los resultados no dejan de llamar la atención: mientras ninguna de las tres diferencias entre medias en los dos grupos experimentales mostró valores significativos, en G 8 sí aparecieron tanto en las comparaciones de las primeras ($t_{(8)} = -2.8827$, $p = 0.0172$) como de las quintas ($t_{(8)} = -2.5922$, $p = 0.0244$) sesiones, no haciéndolo ya en la comparación entre las dos últimas sesiones ($t_{(8)} = -0.3993$, $p = 0.3531$). ¿Qué podemos sacar en conclusión de estos resultados?:

a) La ausencia de diferencias significativas en ambos grupos experimentales es un dato suficiente para argumentar que, si hemos dado por mostrado el efecto de retraso en estos grupos respecto al estímulo rojo de 8 sgs. de duración, también debemos considerar que el entrenamiento con el estímulo blanco parpadeante manifiesta los efectos de la resistencia al reforzamiento. Esto es aparentemente claro en G 32, donde las tasas al excitador siempre cursaron por debajo de las correspondientes tasas ante el estímulo rojo de duración estándar.

b) Dando por sentado que a través de la prueba de sumación y la explícita de retraso hemos demostrado la existencia de inhibición de demora, los

resultados de la comparación entre el estímulo blanco parpadeante y el rojo de 8 sgs. nos sugieren que, en los sujetos de los grupos experimentales, no se genera tanto un condicionamiento inhibitorio explícito ante determinado estímulo de larga duración (color rojo), sino que toda estimulación discreta y relevante que pueda presentarse (color blanco parpadeante, en nuestro caso) parece poseer, por generalización, ciertas propiedades inhibitorias.

c) En cuanto atañe al grupo de control, es lógico que las tasas en las sesiones iniciales de entrenamiento con el excitador blanco cursen por debajo de las dadas ante el, para este grupo, excitador rojo (8 sgs. de duración en todo el experimento) larga y previamente entrenado. El descenso que puede observarse en las figuras 14 y 24 para este grupo respecto a las tasas ante el estímulo rojo puede entenderse, ya dijimos, como un decremento por generalización.

d) Asumida la adquisición del condicionamiento al estímulo blanco parpadeante como una primera prueba de retraso en los grupos experimentales, la tendencia a presentar sistemáticamente menores tasas ante tal estímulo en G 32 (ver figura 26) puede entenderse igualmente como un efecto añadido de la novedad estimular sobre la resistencia al

reforzamiento engendrada por el extenso entrenamiento previo con otro estímulo de larga duración.

Además de lo anterior, podemos plantearnos si las dos pruebas de retraso están valorando lo mismo y si, en base a ellas, puede extraerse alguna conclusión sobre la mayor o menor inhibición existente en cada grupo experimental respecto al otro.

En G 64, y a diferencia de G 8 y G 32, las tasas de respuesta ante el estímulo blanco parpadeante no aparecen sistemáticamente por debajo de las dadas ante el estímulo rojo de 8 sgs. empleado en la prueba de retraso. Esto nos sugiere que, efectivamente, en este grupo debe existir mayor inhibición generada por la demora en presencia del estímulo rojo que en el otro grupo experimental. Fijémonos en las figuras 28 y 29. En ellas se han representado para cada grupo experimental las evoluciones que, a lo largo de las 15 sesiones que estamos comentando, siguen las diferencias en las tasas a cada estímulo respecto a las alcanzadas en las correspondientes sesiones por el grupo de control y que sirven como punto 0 en el eje de ordenada. La comparación entre ambas figuras hace evidente que mientras G 32 mantuvo en las dos ocasiones una evolución distanciada respecto a G 8 muy similar, en G 64 es muy clara la mayor distancia existente respecto a G 8 durante la prueba de retraso explícita en comparación a las distancias

observadas durante el entrenamiento con el excitador blanco parpadeante. Aquí si podemos decir que en G 64 se pone de manifiesto una mayor sensibilidad en la resistencia al reforzamiento ante el estímulo que, explícitamente, se encontraba asociado en las historias de los sujetos a un EI muy retrasado. Un contraste de medias de los datos representados en las figuras 28 y 29 confirma lo acabado de decir; mientras que en G 32 no aparece significación estadística ($t(14) = -0.7720$, $p = 0.2265$), ésta es muy elevada en G 64 ($t(14) = -5.4348$, $p = 4.396E-05$). Todo ello permite clarificar la primera impresión que los datos directos de las figuras 26 y 27 parecían apuntar: que era en G 32 donde, aparentemente, los sujetos presentaban mayor resistencia al reforzamiento ante el estímulo blanco parpadeante. Contando con el decremento de generalización que el comienzo del entrenamiento con el estímulo blanco produce en los tres grupos, lo que de hecho se concluye ahora es reafirmar lo ya indicado anteriormente al analizar los datos de la prueba específica de retraso: parece ser que en G 64 se desarrolla mayor inhibición debido a la demora en el EI que en el otro grupo experimental.

3. Conclusiones.

Las conclusiones fundamentales del experimento acabado de exponer son las siguientes:

1. Mediante el trabajo realizado consideramos probado, de manera suficiente, el desarrollo de inhibición de demora en la situación de automoldeamiento cuando se emplean estímulos de larga duración. Esta afirmación viene avalada por:

a) Aunque no en todos los sujetos, se observó en algunos de cada grupo experimental la desaparición de la respuesta de autopicoteo en la parte inicial de la señal luminosa de automoldeamiento. En los casos en que se produce, esta desaparición tiene lugar progresivamente, conforme avanza la longitud del entrenamiento. Ello es similar al efecto descrito por Pavlov en relación con la RC demorada de salivación.

b) Aunque no llega a desaparecer la respuesta en la parte temprana del estímulo de automoldeamiento en ambos grupos experimentales, sí resulta evidente, a diferencia del control, la aceleración progresiva desarrollada por las respuestas a lo largo de la señal. El pico máximo de la tasa de respuesta coincide sistemáticamente con la finalización de la señal. Este hecho, por sí mismo, ya es considerado por algunos autores (por ejemplo, Colavita, 1965; Ellison, 1964) como prueba de inhibición de demora, sugiriendo otros (por ejemplo, Richelle, 1972; Richelle y Lejeune, 1980) que cualquier manifestación de regulación temporal de la conducta

-como la observada en nuestro experimento- probablemente requieran el funcionamiento de mecanismos inhibitorios. Hay, sin embargo, otros autores (por ejemplo, Gormezano y Moore, 1969) que, destacando el papel del aumento de las latencias de respuesta en el transcurso del condicionamiento demorado, rechazan que la mera distribución temporal de la conducta sin desaparición de las RR.CC. tempranas, sea un índice suficiente de la existencia de inhibición de demora. En este aspecto debe, no obstante, tenerse en cuenta que no todos los tipos de respuesta son igualmente utilizables para el estudio de la inhibición. Señalan Richelle y Lejeune (1980) que el picoteo a la tecla en las palomas, debido a su estatus en el repertorio natural de estos animales, no será tan dócil a la inhibición como pueden serlo otras respuestas más autónomas (por ejemplo, la salivación); ello puede ser el motivo de que se observen diferencias cuando se usan distintas respuestas en especies también diferentes.

c) Los claros resultados encontrados en todas las pruebas estándar realizadas a lo largo del experimento con el objetivo de detectar inhibición (pruebas de sumación y de resistencia al reforzamiento). Habiendo sido detallados ya todos los matices encontrados en estas pruebas, no insistiremos aquí en su importancia.

d) Además de las pruebas específicas para comprobar la inhibición, el curso y el relativamente bajo nivel asintótico alcanzado por la respuesta automoldeada ante un segundo estímulo que reúne las características idóneas de destacabilidad y contingencia para convertirse en excitador (el estímulo blanco parpadeante), confirman la presencia de inhibición debida a la demora del EI. La extensa historia en automoldeamiento con un primer estímulo luminoso de larga duración, con las consiguientes bajas tasas de respuesta que genera, parece transferirse a otros posibles estímulos de automoldeamiento. Por lo demás, ello está también en línea con la comprobada relativa importancia de la relación respuesta-EI en automoldeamiento, ya que podemos decir que, en nuestro caso, no se condicionó indiferenciadamente el picoteo a la tecla sino que, al contrario, lo hizo a determinadas tasas de respuesta en cada uno de los tres grupos y en función de las duraciones de los respectivos estímulos de automoldeamiento.

2. Como era previsible a partir de la concepción del desarrollo de inhibición basada en la demora del EI, en el grupo experimental donde el estímulo de automoldeamiento fue más prolongado (G 64) parece darse una mayor inhibición que en el grupo experimental con

señal más corta (G 32). Esta conclusión se asienta, fundamentalmente, en la prueba de retraso explícitamente utilizada y, en menor medida, en la resistencia al reforzamiento observada en el condicionamiento del estímulo excitador blanco parpadeante. Contando con los datos de la prueba de sumación exclusivamente, tal afirmación no puede ser sostenida.

3. La demostración del desarrollo de inhibición de demora en automoldeamiento, nos indica que éste obedece las leyes del condicionamiento pavloviano y es conforme con la sugerencia de Pavlov (1926a) de que un periodo de inhibición puede ser seguido por excitación (*inducción*). Ello contribuye a asentar la posición del automoldeamiento en el terreno propio del condicionamiento pavloviano. Se trata pues de un nuevo dato a añadir a todos aquellos que han venido a probar la aparición de típicos resultados del condicionamiento clásico en la preparación de automoldeamiento.

4. Se comprueba también en este experimento lo ya demostrado por Gibbon y colaboradores acerca de la gran importancia de la proporción C/T de cara a la aparición de la respuesta automoldeada. Se consigue aquí que el autopicoteo aparezca a, prácticamente, la misma velocidad con independencia de la duración del estímulo luminoso. Teniendo además en cuenta a los sujetos que, en cada grupo experimental, dejan de presentar la RC de picoteo a la tecla en la parte inicial del correspondiente estímulo

de larga duración, parece ser que queda superada en la preparación de automoldeamiento la restricción señalada por Pavlov de cara al desarrollo de la RC demorada de salivación: la necesidad de un previo condicionamiento cuasisimultáneo. Por los datos obtenidos en este trabajo y en otros anteriores, (por ejemplo, Gibbon *et al.*, 1977; Newlin y Lolordo, 1976; Perkins *et al.*, 1975) queda claro que ello no es en absoluto imprescindible para la aparición de la respuesta. Aunque sospechamos que un inicial automoldeamiento con una duración estándar del EC (condicionamiento cuasisimultáneo, en la terminología de Pavlov), no favorecería el posterior aumento de las latencias de respuesta, tampoco podemos asegurar en base al procedimiento de nuestro experimento que, al contrario de nuestras sospechas, no pueda ser conveniente un inicial entrenamiento cuasisimultáneo cara a la posterior desaparición de respuestas ante los comienzos de la señal automoldeada.

Capítulo V.

**DESARROLLO DE LA INHIBICION DE DEMORA DESDE LAS
PERSPECTIVAS DE LA PERCEPCION TEMPORAL Y DE LA
REGULACION TEMPORAL**

1. Tiempo y "percepción" temporal.

Resultando obvio un patrón conductual vinculado con la duración de los estímulos rojos tanto en G 32 como en G 64 en el experimento anteriormente presentado, queremos discutir con algo más de detalle su posible significado y, con ello, cerrar esta tesis doctoral intentando integrar teóricamente el condicionamiento demorado y su efecto, la inhibición de demora, en un marco más general.

¿Qué rasgo fundamental subyace en el concepto de inhibición de demora? Como su nombre indica, señalamos en el capítulo I, y será evidente tras cuanto llevamos dicho, la duración del EC o del periodo entre el comienzo del EC y la llegada del EI, si se prefiere, es la clave que Pavlov implicaba para la existencia de esta inhibición.

Pero Pavlov tenía una concepción atomista del comportamiento (Merleau-Ponty, 1949, 2ª edición; Ribes y López, 1985; Roca 1989a, por ejemplo), ya fuese éste "natural" o "adquirido": los sujetos respondían ante estímulos en función de las propiedades incondicionales o condicionales de éstos y, siendo estímulos para Pavlov

cualquier objeto o propiedad del orden tangible, surge el problema de interpretar el *condicionamiento temporal* o el *demorado*. En el primero, a falta de un EC explícito, el tiempo entre dos ocurrencias del EI se convierte en el elemento o EC que adquiere las propiedades condicionales capaces de suscitar la RC (por ejemplo, 1926a, pg. 41). En el segundo, existiendo un solo EC explícito, ante el hecho de una respuesta diferenciada a lo largo de su actuación, Pavlov vuelve a considerar el tiempo como el factor crucial, como un estímulo real y efectivo (1926a, pg. 103) capaz de producir un cambio fisiológico a nivel cortical. Tiempo y estímulo nominal formarán un compuesto: si el intervalo entre EC y EI es, supongamos, de tres minutos, el EC nominal más su duración de tres minutos es la que se refuerza y adquiere propiedades condicionales, mientras que el EC explícito más, por ejemplo, su duración de un minuto forman otro compuesto que no es reforzado y que se convierte en inhibitorio tal como le ocurre a cualquier estímulo simple que no sea seguido por el EI.

Menos extremado que Pavlov en la exposición formal, pero aceptando también implícitamente la concepción del tiempo como estímulo, aparece el modelo de Rescorla y Wagner para el condicionamiento clásico (Rescorla y Wagner, 1972; Wagner y Rescorla, 1972). Precisamente al tratar superficialmente la inhibición de demora, Wagner y Rescorla señalan que el condicionamiento con un EC

prolongado es un caso especial de entrenamiento de discriminación (coincidiendo esencialmente en ello con Pavlov), donde la porción temprana del EC no se refuerza mientras sí es reforzada la parte final. Así pues, tenemos un estímulo expreso integrado por dos "elementos" sucesivos a los que se responde diferencialmente; el tiempo es la variable externa decisiva que cambia de un momento a otro. Al plantear así las cosas, entendemos que se trata al tiempo como a un objeto, al tiempo como a un "estímulo".

Aunque sea apartarnos brevemente de nuestra línea argumental, hemos de decir que creemos que el potente y heurístico modelo de Rescorla y Wagner fuerza el argumento explicativo al proponer, para el desarrollo de la inhibición de demora, la existencia de claves ambientales condicionadas en cuya presencia no es reforzado el "EC inicial". Dado que Wagner y Rescorla no argumentan claramente su propuesta, no acertamos a ver el motivo para que ésto sea así; según el modelo, si la "parte final" del EC es reforzada y de mayor destacabilidad que las claves ambientales, ¿por qué éstas se condicionan?, ¿acaso no señala perfectamente la parte final del EC la llegada del EI? Esta es la lógica de un modelo de competencia entre estímulos (sean discretos como el EC o continuos como las claves) como es el modelo de Rescorla y Wagner. Posiciones teóricas de no competencia entre estímulos o de aprendizaje

independiente de asociaciones EC-EI y claves-EI como la Teoría Escalar de la Expectativa (Gibbon, 1977; Gibbon y Balsam, 1981), o resultados experimentales en su línea sobre condicionamiento contextual con independencia de la señalización o no del EI (Balsam y Gibbon, 1988) podrían dar el argumento del condicionamiento contextual en el caso del condicionamiento demorado, pero desde el modelo de Rescorla y Wagner lo que realmente se predice es la extinción de un inicial condicionamiento contextual -debido al previo entrenamiento al comedero (Gibbon y Balsam, 1981)- con la prolongación del entrenamiento (ver Balsam, 1982).

A pesar de que no está en la lógica del modelo Rescorla-Wagner, pudiera ocurrir que ante la larga duración del EC disminuyera el parámetro de velocidad de aprendizaje a él atribuido (α): ya que hay "dos estímulos" en el estímulo formal prolongado, podría suponerse que la parte inicial del EC tuviera una menor destacabilidad y una peor correlación con el EI y, en consecuencia, un más lento aprendizaje. Aún así, según el modelo, ello no conduciría a la inhibición, sino simplemente a un menor condicionamiento excitatorio de la porción temprana de la señal (tal cosa, por cierto, daría apoyo teórico a la no desaparición completa de la respuesta de autopicoteo en la parte inicial de los estímulos prolongados que encontramos en nuestro experimento sobre inhibición de demora). Suponemos que

esta interpretación es exagerada, puesto que Wagner y Rescorla no la apuntan, y de hecho, de cara a la también difícil adecuación al modelo de resultados experimentales sobre inhibición latente (Fernández Serra y De la Casa, 1989), Wagner y Rescorla sugieren, precisamente, que la repetida presentación en solitario de un futuro EC podría requerir un cambio en el parámetro α , cambio al que ellos renuncian en el momento de presentación del modelo. Como en la inhibición latente, entendemos que tal vez el problema central de la teoría de Rescorla y Wagner para una mejor aproximación a la inhibición de demora, resida en su supuesto de procesamiento variable sólo del EI y no del EC. ¿No podría ser contemplada la posibilidad del procesamiento variable de un EC que no es "instantáneo" en su ocurrencia antes del EI?

Volviendo a la consideración del tiempo como un estímulo, hemos de decir que al menos entre aquellos autores que explícitamente lo asumen se da una preocupación lógica por la "medición" que del mismo hace el sujeto (por ejemplo, Church, 1978, 1984; Roberts, 1981, 1982, 1983; Roberts y Church, 1978); siguiendo la tradición psicofísica y de la cronobiología (Church y Gibbon, 1982; Gibbon, 1977; Gibbon y Church, 1981; Roberts y Holder, 1985; Stubbs, 1968), igual que antes se diseñaban experimentos para detectar y medir la percepción de los más diversos estímulos visuales y auditivos, se procuraron realizar experimentos que

permitieran inferir la percepción que del "estímulo" tiempo tienen los animales; ello se hizo a partir del momento en que, tecnológica y procedimentalmente, fue posible (Catania, 1970).

No podemos estar de acuerdo con estos planteamientos. En primer lugar pensamos que el tiempo no es ningún estímulo, coincidiendo en ello con muy diversos autores de distintas tradiciones. Así por ejemplo el propio Sechenov (1866) consideraba que el tiempo era un concepto que implicaba muy poco de la realidad (pg. 112 de la edición utilizada). Para Sechenov sólomente la ocurrencia de eventos y las sensaciones musculares del propio movimiento dan al hombre la idea del tiempo; "*el día transcurre como un sonido*", llega a decir (pg. 113 de la edición utilizada). Por su parte, Skinner (1938) afirma que el tiempo carece de las dimensiones apropiadas de un estímulo y, al contrario, todo estímulo tiene propiedades temporales, todo estímulo tiene duración. Para Skinner la duración -como la intensidad, frecuencia o forma de un estímulo- es una propiedad discriminable, aunque no separable de las demás; por ello el tiempo o duración no es aislable ni puede ser tratado como objeto en sí mismo. Aún más, como señala Gibson (1979), ni siquiera los eventos ocurren en el tiempo, como si éste fuera un receptáculo vacío a menos que lo llenemos de sucesos. Son los eventos o acontecimientos las realidades primarias y el tiempo sólomente una abstracción de ellas,

un concepto derivado de la repetición regular de sucesos; los eventos y su orden secuencial son percibidos pero no lo es el tiempo (Gibson, 1975). En todo caso, y como señalan Gibson (1979) y Catania (1970), la irreversibilidad en la sucesión de hechos hacen que una discriminación temporal sea distinta a aquellas basadas en propiedades sensoriales.

En segundo lugar, creemos un error definir y restringir la relación entre un organismo y su medio a algo que "le pasa" al organismo, que ocurre en él exclusivamente. Como señala Costall (1984), las teorías tradicionales de la percepción conciben al sujeto aislado de su ambiente real, como mero receptor de ciertas formas de energía; de esta manera, para explicar cómo tiene lugar la percepción han de apelar a procesos mentales como la *representación*. Tanto desde la *aproximación ecológica* de Gibson (1979) como desde la *psicología operante* de Skinner (1938, 1969, 1974, 1977b) se concibe la percepción como un actuar más que como un reaccionar o responder. El organismo es activo en el sentido más literal del término en su exploración perceptiva del ambiente. La concepción subyacente en la expresión la percepción (del tiempo), supone perpetuar el dualismo típico de la psicofísica y de sus dos realidades o sustancias, la de los hechos fisiológicos como interacciones entre modos de energía y órganos sensoriales y la de los procesos internos o mentales que

constituirían la sensación y la percepción (Costall, 1984; Ribes, 1990; Roca, 1989b). El tratar la percepción como entidad conduce a su morfologización y, así, se adoptan esquemas centrados en cada órgano y sistema sensorial, suponiéndose para cada uno un particular proceso perceptivo, con lo que tendremos entonces una percepción visual, otra auditiva, otra táctil,... La lógica de esta concepción lleva a un resultado inevitable: puesto que no hay ningún órgano especial que permita percibir el "estímulo" tiempo, se construye un artefacto que, dado a lo que se destina, no puede ser otra cosa que un "reloj" (Roca, 1989a, 1989b). Por supuesto su utilización empieza siendo una metáfora conveniente y se termina aceptando como una realidad (Church, 1978), constituyéndose así este asunto en un ejemplo paradigmático y actual de la transformación de las metáforas en entidades psicológicas reales (Turbayne, 1962). Tanto en el problema de la percepción, como en el añadido de la percepción del tiempo subyace una concepción organocéntrica (Roca, 1989a, 1989b) y, por ello, biologicista en mayor o menor medida para el estudio de la conducta: los eventos externos pasan a ocuparnos sólo en cuanto afectan a la propia estructura y funcionalidad del organismo (Ribes, 1982; Ribes y López, 1985); no estaríamos así distinguiendo la *forma* (Kantor, 1959; Ribes y López, 1985; Roca, 1989a) o *estructura* (Merleau-Ponty, 1949) propia del comportamiento psicológico (la relación organismo-medio) de la que es

propia del comportamiento biológico (el funcionamiento del organismo).

Si finalmente se asume que los animales tienen un *reloj interno* capaz de medir el tiempo en el orden de segundos (Roberts, 1981), el paso siguiente es reconocer que no se sabe demasiado sobre tal reloj y, por ello, resulta necesario aislarlo y estudiar sus propiedades. Cuando tal cosa se hace se llega a la conclusión de que su funcionamiento no es similar al de un modesto reloj común, sino que actúa como un sofisticado cronómetro capaz de detenerse y reiniciar la cuenta (por ejemplo, Church, 1978, 1984; Roberts, 1981, 1983). Refiriéndose al trabajo de Church (1978), señala Blackman (1983) que, más aprovechable que la postulación de un reloj interno responsable de la conducta de la rata en una discriminación temporal, sería mirar la conducta del animal propiamente como el "reloj". Bajo ciertas condiciones estimulares, el comportamiento de un sujeto puede tener las propiedades de un "reloj", correspondiendo al trabajo experimental poner de manifiesto las relaciones funcionales entre el patrón temporal de la conducta y el patrón temporal de los eventos ambientales. En la tradición del *análisis de la conducta*, la identificación de tales relaciones funcionales representa ya una explicación apropiada del comportamiento psicológico. Por el contrario, desde aproximaciones *cognitivas*, la relación sujeto-ambiente se

ve mediada por algún mecanismo interno responsable del comportamiento. Es precisamente en el nivel explicativo adoptado donde reside la diferencia fundamental entre las explicaciones de uno y otro tipo, en este caso para la discriminación temporal.

La sorpresa que nos causan afirmaciones tales como "*la rata lee lo que marca el reloj y toma una decisión para responder*" (Church, 1978, pg. 284), o la aún más precisa "*la tasa de respuesta alcanzaría el pico (tasa máxima) cuando el ajuste del reloj de la rata se acerca al momento en que la rata recuerda haber recibido comida*" (Roberts, 1981, pg. 243) nos llevó, más allá del cuestionamiento teórico, al cuestionamiento experimental: ¿Es cierto que la tasa máxima se alcanza siempre cuando se acerca el momento en que, históricamente, el sujeto ha venido recibiendo la comida? ¿Habrán aprendido nuestras palomas largamente entrenadas bajo un tiempo fijo, la duración exacta del EC de automoldeamiento? Si fuera así, ¿cabría esperar que se detuvieran, sorprendidas, si el EC se prolonga más allá de, por ejemplo, los 32 segundos acostumbrados?, ¿cabría esperar un lento y progresivo descenso inmediato en la tasa de respuesta una vez superada la duración habitual del estímulo de automoldeamiento?

2. Discriminación temporal en el automoldeamiento con estímulos de larga duración.

Para contestarnos a estas preguntas prolongamos nuestro experimento sobre inhibición de demora con los grupos que, a estas alturas, seguían completos (G 8 y G 32). Debido a que, de entre estos dos grupos, el ajuste temporal de la conducta del que nos estamos ocupando sólo se había producido en G 32 (ver, por ejemplo, figuras 7 y 8) nuestro interés fundamental se centró en este último grupo y, por ello, sólo del procedimiento seguido y de los resultados alcanzados en G 32 informaremos brevemente aquí.

Finalizada la prueba de retraso con G 32, éste fue puesto nuevamente en las condiciones originales de entrenamiento: iluminación en rojo de la tecla de respuesta durante 32 sgs., con reforzamiento parcial del 50% de los 26 ensayos de cada sesión. Tal vuelta al tratamiento base ocupó 20 sesiones de entrenamiento. Durante este periodo uno de los seis sujetos del grupo enfermó y murió.

Tras las 20 sesiones de vuelta a la línea base en G 32, comenzó el tratamiento propio del experimento destinado a comprobar la exactitud que en la medición de la duración del EC tenían los sujetos. El procedimiento

seguido consistió en la introducción, sobre el correspondiente entrenamiento base, de ensayos de prueba no reforzados con la señal roja presente durante un tiempo doble del habitual (64 sgs.). En cada sesión se dieron 32 ensayos idénticos al entrenamiento básico y 4 ensayos de prueba; dos de tales ensayos fueron precedidos por el correspondiente ensayo base con reforzamiento, siendo los dos restantes precedidos por ensayos base sin reforzamiento. El intervalo entre ensayos previo a los ensayos de prueba fue el mismo que antecedió a cualquier ensayo base. Se realizaron un total de 50 sesiones bajo este entrenamiento hasta completar 200 ensayos de prueba. Estos ensayos fueron internamente divididos en 64 partes con el fin de registrar, segundo a segundo, la tasa de autopicoteo.

Que el regreso a la línea base experimental resultó adecuado se expresa en los resultados de diversos análisis de la varianza efectuados: teniendo en cuenta, además de las cinco mediciones comentadas antes de la prueba de retraso, otra medición más (las tasas de las cinco últimas sesiones anteriores al experimento sobre "percepción del tiempo"), se obtuvieron siempre valores de F con probabilidad de ocurrencia conforme a hipótesis nula superior al 98%; esto ocurrió al analizar la variabilidad de las tasas en los 8 segundos iniciales de la señal de 32, o la variabilidad tanto en la primera como en la segunda mitad del EC. La figura 30, idéntica a

la 20 salvo que cuenta con la inclusión de los datos ahora analizados, permite una impresión intuitiva de cuanto estamos diciendo.

En lo que a los ensayos de prueba se refiere, la figura 31 recoge la evolución de la tasa de respuesta a lo largo del estímulo completo de 64 sgs teniendo en cuenta todos los ensayos realizados. Ateniéndonos al gradiente de generalización temporal obtenido, podríamos sacar la conclusión de que, efectivamente, los animales muestran una casi perfecta discriminación temporal. Las tasas medias de respuesta desde el segundo 30 del estímulo al segundo 38 son las siguientes:

Sg. :	30	31	32	33	34	35	36	37	38

Tasa:	3.07	3.11	3.19	3.20	3.18	3.18	3.20	3.10	3.08

Así que el tiempo *pico* (instante donde aparece la máxima tasa de respuesta) se ajusta a los 32 sgs. de duración de nuestra señal de automoldeamiento prácticamente igual que, por ejemplo, lo hicieron las palomas de Catania (1970) o las ratas de Roberts (1981) y de Church y Gibbon (1982). Sin embargo, esto no contesta a nuestra pregunta sobre si nuestros sujetos, tras el muy extenso entrenamiento recibido y justo al finalizarlo, "miden" o no casi al segundo la duración del

EC. Para contestar a ello hemos de abandonar la tranquilizadora y casi beatífica contemplación que proporcionan las curvas promedios y/o los estados más o menos estables, y aproximarnos a los mucho más incómodos e inquietantes estados de transición: ¿qué ocurrió realmente en los primeros ensayos de prueba? La relativa confusión detectable en la figura 32 (a pesar de registrar ya el promedio de 5 ó 10 ensayos en 5 sujetos) está más próxima a la dura realidad que toca a la psicología. En la tabla IV se recogen las tasas obtenidas en el segundo 32 y en el correspondiente tiempo pico en los bloques de ensayos representados.

Sin entrar de momento en ningún detalle estadístico y fijándonos en los iniciales 10 ensayos de prueba, la conclusión para nosotros es inmediata: tras 3.084 ensayos de la luz roja de automoldeamiento con un tiempo fijo de 32 sgs. a lo largo de todas las fases anteriores, nuestras palomas parecían estar lejos de haber adquirido una perfecta discriminación temporal. Decimos esto teniendo en cuenta que el tiempo de la tasa pico de los 5 primeros ensayos se sitúa, para el grupo, 12 sgs. más allá de donde, según la afirmación de Roberts (1981) que antes citamos, las palomas deben recordar haber recibido la comida. Todavía en los ensayos 6 a 10 sigue existiendo una diferencia de 7 sgs. respecto a la duración habitual del estímulo rojo de 32.

Realizamos un análisis de la varianza con los datos suministrados por los cinco bloques en que fueron agrupados los 40 primeros ensayos de prueba. En él se tuvo en cuenta tanto las tasas obtenidas por cada sujeto en el segundo 32 del correspondiente bloque de ensayos de prueba, como las alcanzadas por cada sujeto en el segundo donde estaba situada la tasa pico o máxima del grupo en cada bloque de ensayos. No aparecieron diferencias significativas en la variabilidad de las tasas de respuesta en el segundo 32 y en el tiempo pico ($F_{(1,4)} = 2.49, p = 0.189$). Obtenida una Epsilon de Greenhouse-Geisser = 0.37732, se procedió a un ajuste de los grados de libertad de la distribución teórica de F ; aún con el valor de la F ajustada, la variabilidad de las tasas en los cinco bloques de ensayos analizados no resultó significativa al 5% ($F_{(2,4)} = 0.71$). De cara al análisis de la interacción entre tasas en el segundo 32-tasas pico x bloques de ensayos, no se vió necesario ajustar los grados de libertad de la distribución teórica de F , ya que los resultados de distintas pruebas de análisis multivariante (Pillais, Hotellings, Wilks) permitían aceptar el supuesto de homogeneidad en la variabilidad de los datos; el análisis estadístico de la interacción comentada resaltó la existencia de variabilidad significativa ($F_{(4,16)} = 4.80, p = 0.01$). Todo ello nos permite decir que, por un lado, con independencia de la localización del tiempo pico o momento de la tasa máxima, no hubo variabilidad estadísticamente significativa en el

comportamiento de los sujetos en cuanto al nivel máximo de respuesta y que, por otra parte, debemos contemplar a las tasas mostradas en el segundo 32 como una buena aproximación al nivel asintótico, con independencia de que en tal instante se de o no la tasa-tiempo pico. Sin embargo, la significación estadística mostrada en la interacción nos indica que no fue igual la variabilidad entre las tasas en el segundo 32 y en el tiempo pico a lo largo de los sucesivos bloques de ensayos analizados; efectivamente, el cálculo de las diferencias entre las tasas medias de respuesta mostradas en el segundo 32 y en el tiempo pico en los dos primeros bloques de 5 ensayos mostró diferencias marginales (ensayos 1 a 5: $t_{(4)} = -2.0488$, $p = 0.0549$; ensayos 6 a 10: $t_{(4)} = -2.0323$, $p = 0.0560$), no siéndolas las de los restantes bloques de ensayos.

Contando con la incidencia que en estos datos puede tener el que los sujetos estén próximos al techo máximo de respuestas, cabe aventurar que, al menos en los 10 primeros ensayos de prueba, se detecta una falta de correspondencia entre las tasas alcanzadas en las duraciones habituales del estímulo rojo (32 sgs.) y la tasa pico lograda varios segundos después. No creemos que fuera esperable este resultado en base a la hipótesis del cronómetro interno.

De la figura 32 y la tabla IV se saca también la conclusión de que conforme avanza el entrenamiento la

ejecución de los sujetos, respecto al ajuste a los 32 sgs. de la señal habitual de automoldeamiento, mejora. En la figura 33 y en la tabla V, recogidos de 50 en 50 los 200 ensayos de prueba, se ve también, en líneas generales, esta mejor adecuación temporal.

En nuestra opinión, y antes de postular para los resultados de los primeros ensayos de prueba la existencia de mecanismos que, en todo caso, debieran ser probados y no lo son con la presente investigación, la hipótesis más parsimoniosa nos parece la siguiente. Hay un hecho clave para establecer cualquier discriminación con la mayor precisión posible: discriminar supone distinción entre situaciones, para actuar de manera discriminada se requiere la presencia de más de un evento de cara a establecer la "comparación" entre los mismos. Nuestros sujetos extensamente entrenados al estímulo rojo de larga duración han tenido en su historia experiencia con estímulos de otras duraciones (excitador blanco parpadeante de 8 sgs. y rojo de 8 sgs. en la prueba de retraso) pero: 1º) Tales estímulos fueron más cortos y, por ello, difícilmente favorecedores de la discriminación temporal fina de duraciones mayores (compárese, por ejemplo en las figuras 20 y 30, la ausencia de variaciones importantes en la distribución de respuestas ante el estímulo rojo de 32 sgs. entre, por un lado, las sesiones intercaladas con las de entrenamiento con el blanco parpadeante o durante las sesiones mixtas-prueba

de sumación y, por otro lado, las restantes curvas). 2o) Los dos estímulos de 8 sgs. fueron reforzados al 50%, mientras el de 64 nunca lo fue. 3o) La reversibilidad del comportamiento al tratamiento base antes del experimento de discriminación temporal se hace, entre otras cosas, para excluir en lo posible la influencia del anterior entrenamiento con el estímulo rojo de 8 sgs. usado en la prueba de retraso.

Entendemos, en suma, que la primera oportunidad que nuestros sujetos tienen de establecer una auténtica discriminación temporal entre dos duraciones -con contingencias de reforzamiento diferentes- de un estímulo luminoso de color rojo es, precisamente, en las 50 sesiones que ahora estamos comentando. Con cambios ambientales presentes, el sujeto se relaciona diferencial o discriminadamente y así, ahora que es adaptativamente importante la discriminación temporal fina, en cuanto el cambio de una a otra duración va unido a presencia/ausencia de comida (estímulo de 32 y 64 sgs., respectivamente), el sujeto aprende en bastantes menos de 200 ensayos lo que no había hecho antes en más de 3000.

Esto último es una diferencia fundamental con los trabajos que han perseguido "aislar el reloj interno"; en ellos, desde el más temprano entrenamiento, se suelen alternar los que nosotros hemos llamado *ensayos base* y *ensayos de prueba*, asociándose los primeros al EI y los segundos no. Según lo que dijimos hace un momento, desde

el principio se favorece el aprendizaje de una discriminación entre dos duraciones; sacar de ello la conclusión de que los animales tienen la capacidad general de un cronometraje relativamente exacto del tiempo a través de un reloj interno, nos parece precipitado por su escasa parsimonia en cuanto a lo segundo se refiere y redundante en cuanto a lo primero.

Obviamente los seres vivos estamos siempre en alguna parte en algún momento, y lugar y momento son las características "físicas" fundamentales de toda situación ambiental; si en la interacción con el medio los sujetos se adaptan a él y, a la par, lo transforman, francamente sería difícil encontrar una especie animal capaz de sobrevivir en su medio sin tener la capacidad de discriminar objetos y eventos en función, al menos, de su tamaño-distancia y su duración. Los animales y los seres humanos estamos inmersos en el medio, así que, por supuesto, nos adaptamos a las condiciones físicas y biológicas básicas del mismo. Y si a nadie se le ocurre plantear si una rata soltada a dos metros de altura sobre el suelo caerá y chocará con él, o si no ha comido en las últimas horas y se le presenta alimento comerá, ¿por qué nos planteamos si "medirá el tiempo"? Es claro que "lo hará", al menos como cualquier otro animal relativamente alto en la escala evolutiva (Razran, 1971), y desde el condicionamiento temporal y de demora desarrollados por Pavlov tenemos, además, claras pruebas de ello. Si

animales y seres humanos respondemos discriminadamente a nuestro entorno cambiante (o nos relacionamos discriminadamente con él), ¿por qué plantearnos si ante una "característica" fundamental del entorno como es la sucesión de eventos no vamos a hacerlo si tales eventos son importantes para la supervivencia? Si nadie duda que los animales son capaces de orientarse "espacialmente", ¿por qué plantearnos si son capaces de orientación "temporal"? ¿puede, de hecho, existir orientación espacial sin temporal? Resumidamente, la duración es una propiedad de la conducta y del ambiente (Catania, 1970) y las discriminaciones "temporales" surgen porque la conducta, necesariamente, tiene lugar en el tiempo (Skinner, 1938).

Así pues, no cuestionamos la discriminación o la regulación temporal de la conducta. Esto sería absurdo. Cuestionamos su pretendida explicación a través de un reloj interno puesto que asumimos que el descubrimiento de propiedades conductuales no prueba la existencia, como realidad, de una metáfora. Siguiendo la lógica con la que Ryle (1949) analiza los presupuestos dualistas, entendemos que no estar de acuerdo con la postulación de un reloj interno no significa negar la evidencia de la regulación temporal, sino reubicar los hechos para interpretarlos con categorías que consideramos más propiamente conductuales. Sugerimos, además, que la discriminación temporal fina se basa en la presencia

relativamente simultánea en la situación ambiental de, al menos, dos acontecimientos de distintas duraciones y vinculados a distintas contingencias de reforzamiento; ello ocurre en nuestro último experimento y no en el de inhibición de demora y subrayamos que los experimentos típicos sobre cronometraje del tiempo utilizan, desde el principio, esas dos duraciones y contingencias.

Avalan nuestra hipótesis algunos resultados experimentales como los encontrados por Schachtman, Channell y Hall (1987). En sus experimentos fue comprobado como la preexposición en solitario a un futuro EC (inhibición latente) retrasa el posterior desarrollo de inhibición de demora; con ello los autores expresamente rechazan la sugerencia de que el efecto de retraso en el posterior condicionamiento, propio de la inhibición latente, sea debido a que la preexposición permite a los sujetos adquirir información sobre la duración del estímulo, de ser así ello favorecería el posterior desarrollo de inhibición de demora y ocurre lo contrario. En nuestro caso, los resultados de Schachtman et al. apoyan, por una lado, la comentada necesidad del contraste entre distintas duraciones-distintas contingencias de cara al establecimiento de discriminaciones temporales finas y, en segundo lugar, apoyan también algún comentario que hicimos siguiendo a Gibson: que el tiempo no se percibe, se perciben eventos y, ¿qué eventos realmente significativos ocurren en un

espacio experimental donde, de vez en cuando, se ilumina una lámpara o suena un tono y no ocurre nada más relevante?

Exceptuando la consideración del tiempo como un estímulo presente en la obra de Pavlov, creemos que cuanto hemos expuesto encaja perfectamente en el marco tradicional pavloviano. Respecto a él, subraya Merleau-Ponty (1949, pg. 92 de la edición utilizada) que si la expresión *reflejo condicional* tiene algún sentido éste es, desde luego, hacer referencia a "*una reacción relativamente estable ligada a ciertos estímulos*". Cambiemos el final de la frase anterior por la expresión "*ciertos acontecimientos*" de forma que no parezca referirse a una realidad física como por lo demás, en otros momentos, hace Merleau-Ponty (por ejemplo, 1949, pg. 53); tendremos entonces una definición del reflejo condicional como "*aquella reacción relativamente estable ligada a ciertos acontecimientos*" que, creemos, encaja perfectamente con las ideas de Pavlov. Pues bien, para que una reacción sea relativamente estable a ciertos acontecimientos, éstos, igualmente, deben ser también relativamente estables ya que si no es así, como sabemos, deteriorada la relación fundamentalmente secuencial entre hechos (sean contiguos o correlacionados), se produce el "desaprendizaje" o extinción de la reacción relativamente estable y ordenada. Recordemos que, para Pavlov, los reflejos condicionales eran aquellas reacciones

adquiridas ante ciertos estímulos que permitían a un organismo sobrevivir en un ambiente cambiante más allá de la propia dotación refleja incondicional; porque el ambiente cambia se desarrollan reflejos *temporales* o *condicionales* apropiados a las circunstancias presentes; si éstas cambian, también cambiarán esos reflejos.

Pensamos que los datos que aparecen en nuestro experimento sobre discriminación temporal, no reflejan más que el paso desde una relación invariable con un medio que también lo es en cuanto a la duración y orden de los acontecimientos que se producen (luz roja en la tecla durante 32 segundos seguida por comida en el 50% de las ocasiones) y que se traduce en un comportamiento relativamente estable, a una situación ambiental donde cambian duraciones y orden de los acontecimientos (luz roja en la tecla por 64 segundos no seguida nunca por la comida -ensayos de prueba-). Así como una constancia temporal conduce a una conductual en el entrenamiento con el estímulo de 32 segundos, el cambio temporal ligado a otras contingencias que se produce en el ambiente hasta aquí estable de la cámara experimental, lleva a un cambio conductual que permite no sólo manifestar una conducta diferenciada ante los estímulos rojos de 32 y 64 segundos sino, además, precisar o ajustar mejor la conducta a la primera, y durante mucho tiempo única, relación existente (sujeto-estímulo rojo de 32 segundos seguido por comida). Ahora que hay dos posibilidades indiferenciadas hasta

llegar justo al segundo 32, es cuando el sujeto, comportándose adaptativamente en un medio que está cambiando, precisa en torno al segundo 32 la tasa máxima de picoteo a la tecla.

3. Inhibición de demora y regulación temporal de la conducta.

A pesar de cuanto llevamos discutido en relación a nuestro experimento de percepción temporal, hasta el momento hemos informado sobre la precisión de la respuesta respecto a una duración dada del estímulo. En sentido estricto, hemos determinado si la discriminación de la duración del estímulo de 32 segundos por parte de nuestros sujetos es más o menos fina. ¿Qué decir respecto al patrón de respuesta progresivamente acelerado en el tiempo?

Siguiendo a Richelle (1972) y Richelle y Lejeune (1980), apuntamos anteriormente la posibilidad de que en toda regulación temporal esté actuando algún mecanismo inhibitorio, sin que por ello, necesariamente, quede reducido el problema de la regulación temporal a la acción de este tipo de mecanismo. Durante décadas, las evidencias experimentales a favor de esta hipótesis fueron escasas y restringidas al ámbito del condicionamiento clásico. En el campo del condicionamiento operante, la ausencia de trabajos sobre

inhibición durante casi tres décadas, como ya dijimos en el capítulo I, fue debida a la influyente oposición de Skinner (1938) respecto a la necesidad de un concepto general de inhibición como mecanismo explicativo de las conductas que aparecen bajo programas de reforzamiento definidos temporalmente.

La posición skinneriana respecto a la discriminación temporal hacía referencia a dos aspectos: a) Si nos fijamos en la duración de los estímulos hablaremos de *discriminación* de las propiedades temporales de los mismos. b) Si nos fijamos en las propiedades temporales de las respuestas (latencia, patrón conductual bajo IF,...) hablaremos de *diferenciación* temporal de respuestas. Ambos aspectos se relacionan íntimamente configurando la conducta o relación total del sujeto con su medio ("percibir" y "responder" son vistos de esta manera como dos aspectos de la relación sujeto-medio o conducta).

Creemos que a pesar de lo anterior, tanto en la tradición del condicionamiento clásico como en la del condicionamiento operante, los dos aspectos a los que aludía Skinner han sido atendidos por separado. Así, desde la *tradición pavloviana* se ha enfocado la discriminación temporal, implícita o explícitamente, atendiendo a las *características temporales de los estímulos*. La cuestión a resolver ha sido si los animales miden el tiempo, distinguen entre distintas duraciones,

etc. Ejemplo de ello es el procedimiento de discriminación utilizado por Gibbon y Church (1982); en él los sujetos deben discriminar entre varias duraciones relacionadas con la disponibilidad o no de alimento. Este sería un procedimiento de *estimación temporal* según la tipología propuesta por Bindra y Waksberg (1956) para el estudio de la percepción del tiempo. A partir de concepciones como éstas se han propuesto modelos explicativos basados en un reloj interno como, por ejemplo, la Teoría Escalar de la Expectativa (Gibbon, 1977; Gibbon y Balsam, 1981) o la Hipótesis del Tiempo Relativo de Espera (Jenkins, Barnes y Barrera, 1981). No en vano las restricciones físicas que Pavlov imponía a sus sujetos experimentales hacia de ellos receptores pasivos, imposibilitándoles el desplazamiento y limitando cualquier conducta en la que estuvieran implicados sistemas esqueléticos de respuesta; con ello también restringía su campo de estudio a las reacciones de los sujetos ante las propiedades sensoriales y la duración de las señales, en consonancia con su concepción del tiempo como estímulo. Por su parte, desde el *condicionamiento operante*, a pesar de la importante intuición inicial de Skinner sobre la discriminación temporal, el centro de interés ha sido el patrón conductual exhibido por los sujetos ante programas de reforzamiento definidos temporalmente (TF, IF, RDB, Programas de duración de las latencias,...). Para explicar la *diferenciación temporal de respuestas* en dichos programas, se propusieron

hipótesis tales como la del reforzamiento accidental, reforzamiento condicionado, encadenamiento de respuestas, conducta mediadora,...que hacían hincapié en el contacto temporal respuesta-reforzador (Benjumea, 1988).

Teniendo presente la escisión comentada, puede comprenderse que desde un marco pavloviano resulte difícil entender la aceleración de respuestas, o patrón de respuestas espaciadas en el tiempo, que aparece en la inhibición de demora. Existe una dificultad adicional en el caso del estudio de la inhibición de demora en automoldeamiento: la bicondicionalidad del fenómeno, de la que ya hablamos en el capítulo II, lleva a que pueda ser mirado desde una óptica E-E y enfocado entonces como un problema de percepción temporal o, por el contrario, a que desde un enfoque R-E sólo nos fijemos en el patrón conductual típico de los programas de TF. Pero la pauta de aceleración en la tasa de respuesta está también presente en procedimientos instrumentales como los programas de IF. Tanto un TF en una preparación de automoldeamiento como un programa operante IF ya estabilizado, tienen en común la característica de la presentación periódica de todos los estímulos implicados. En automoldeamiento con estímulos de larga duración es la constancia de presentación de éstos lo que lo caracteriza y, aunque pueda no ser periódica la presentación de los reforzadores (como en nuestro caso de reforzamiento parcial al 50%), sí lo es en todo caso la presencia de

los estímulos con los que el EI correlaciona positivamente.

Ciertas propuestas teóricas de, por ejemplo, Killeen (1975), Staddon y Simmelhag (1971) o Staddon (1977), que hacen hincapié en la variabilidad conductual generada por contingencias E-E y/o R-E, pueden ser vistas como integradoras respecto al problema del que nos estamos ocupando. Así, Killeen (1985), señalando la necesidad de diversificar las técnicas para el registro de la conducta, critica la utilización exclusiva en la investigación del comportamiento de procedimientos automatizados estándar; cabe preguntarse si se puede entender el flujo y variabilidad conductual a través, únicamente, del registro de los cambios que se producen en las tasas de una respuesta, arbitrariamente elegida, a lo largo de un intervalo. Este mismo autor propone que los *festones* que se generan bajo programas periódicos son el resultado de la competencia entre diferentes respuestas, inducidas por distintos estados conductuales (Killeen, 1975). Habiendo sido ya analizados otros aspectos que también recogen estas propuestas (supuesto del tiempo como estímulo y postulación de relojes para su medición), consideramos que la aceleración de respuestas observadas en el desarrollo de la inhibición de demora en automoldeamiento, podría adquirir sentido en unas formulaciones que asuman la importancia que tienen las conductas colaterales, desplegadas en los intervalos

entre presentaciones periódicas de cualquier estímulo. En esta línea ha sido abordada la desaceleración que la respuesta registrada presenta en situaciones de automantenimiento negativo sin cambio de estímulo (Myerson, Myerson y Parker, 1979). La observación de patrones conductuales análogos, tanto acelerados como desacelerados, generados mediante distintos procedimientos de condicionamiento, trasladaría el foco de atención desde la interpretación de las distribuciones temporales de las respuestas en términos de relaciones moleculares R-E y/o E-E, a explicaciones molares basadas tanto en la periodicidad o ritmo de los acontecimientos (por ejemplo, a través de un etograma obtenido en base al análisis de los tiempos entre respuestas relativos a diversas categorías conductuales -Donahoe y Palmer, 1988-) o basadas en la existencia de una gran variedad de respuestas en el continuo conductual y la selección por el medio de algunas de ellas (Staddon, 1977; Staddon y Simmelhag, 1971). Queda por hacer un estudio detenido de la inhibición de demora en automoldeamiento con una filosofía como la aquí apuntada.

REFERENCIAS

- ANNAU, Z. y KAMIN, L.J. (1961). The conditioned emotional response as a function of intensity of the US. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *54*, 428-432.
- BAKER, A.G. y MACKINTOSH, N.J. (1979). Preexposure to the CS alone, US alone, or CS and US uncorrelated: Latent inhibition, blocking by context or learned irrelevance? *Learning and Motivation*, *10*, 278-294.
- BALDOCK, M.D. (1974). *The effects of trial and intertrial durations upon the acquisition and maintenance of the autoshaped keypeck*. Unpublished Ph. D. dissertation, Columbia University.
- BALSAM, P.D. (1982). Bringing the background to the foreground: The role of contextual cues in autoshaping. En M. Commons, R.J. Herrnstein y A.R. Wagner (Eds.), *Quantitative analysis of behavior (3): Acquisition*. Cambridge (Mass.): Ballinger Publishing.
- BALSAM, P.D. (1984). Relative time in trace conditioning. En J. Gibbon y L. Allan (Eds.), *Timing and time perception*. New York: New York Academy of Sciences.

- BALSAM, P.D. y GIBBON, J. (1988). Formation of tone-US associations does not interfere with the formation of Context-US association in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 401-412.
- BALSAM, P.D.; LOCURTO, C.M.; TERRACE, H.S. y GIBBON, J. (1980). A search for preexposure effects of US-only or random CS-US presentations, intertrial interval duration and number of pettraining trials. *Psychological Record*, 30, 561-570.
- BALSAM, P.D. y SCHWARTZ, A.L. (1981). Rapid contextual conditioning in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology*, 7, 382-393.
- BARNES, R.A. (1976). *The effect of temporal spacing on the development of autoshaped keypecking in the pigeon*. Unpublished doctoral dissertation, McMaster University, Ontario.
- BENJUMEA, S. (1988). *Ausencia de contingencia y contingencia negativa respuesta-reforzador: Un análisis experimental de los efectos proactivos del reforzamiento*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Sevilla.
- BEST, M.R. (1975). Conditioned and latent inhibition in taste-aversion learning: Clarifying the role of learned safety. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 104, 97-113.

- BINDRA, D. (1972). A unified account of classical conditioning and operant training. En A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current research and theory*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- BINDRA, D. y WAKSBERG, H. (1956). Method and terminology in studies of time stimulation. *Psychological Bulletin*, 53, 155-159.
- BLACKMAN, D.E. (1983). On cognitive theories of animal learning: Extrapolation from human to animals? En G.C.L. Davey (Ed.), *Animal models of human behavior*. New York: Wiley.
- BOAKES, R.A. (1977). Performance on learning to associate a stimulus with positive reinforcement. En H. Davis y H.M.B. Hurwitz (Eds.), *Operant-pavlovian interactions*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- BOAKES, R.A. (1984). *From Darwin to behaviorism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BRIMER, C.S. (1972). Disinhibition of an operant response. En R.A. Boakes y M.S. Halliday (Eds.), *Inhibition and learning*. New York: Academic Press.
- BROWN, B.L.; COLEMAN, D.A. y ELEFANT, S. (1983). Consummatory response latency and the stimulus-reinforcer relation in autoshaping. *Animal Learning and Behavior*, 11, 447-459.

- BROWN, P.L. y JENKINS, H.M. (1967). Conditioned inhibition and excitation in operant discrimination learning. *Journal of Experimental of Psychology*, 75, 255-266.
- BROWN, P.L. y JENKINS, H.M. (1968). Autoshaping of the pigeons's keypeck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- CATANIA, A.C. (1970). Reinforcement schedules and psychophysical judgments: A study of some temporal properties of behavior. En W.N. Schoenfeld (Ed.), *The theory of reinforcement chedules*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- CHURCH, R.M. (1978). The internal clock. En S.H. Hulse, H. Fowler y W.K. Honig (Eds.), *Cognitive processes in animal behavior*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- CHURCH, R.M. (1984). Properties of the internal clock. En J. Gibbon y L. Allan (Eds.), *Timing and time perception*. New York: Annals of the New York Academy of Sciences.
- CHURCH, R.M. y GIBBON, J. (1982). Temporal generalization. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, 165-186.
- COLAVITA, F.B. (1965). Dual function of the US in classical salivary conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 60, 218-222.

- CONTRUCCI, J.J., HOTHERSALL, D. y WICKENS, D.D. (1971). The effect of a novel stimulus introduced into a DRL schedule at two temporal placements. *Psychonomic Science*, **23**, 97-99.
- COSTALL, A.P. (1984). Are theories of perception necessary? A review of Gibson's the ecological approach to visual perception. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **41**, 109-115.
- DICKINSON, A. (1980). *Contemporary animal learning theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DONAHOE, J.W. y PALMER, D.C. (1988). Inhibition: A cautionary tale. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, **50**, 333-341.
- ELLISON, G.D. (1964). Differential salivary conditioning to traces. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **57**, 373-380.
- EMMETT-OGLESBY, M.W., SPENCER, D.G. y ARNOULT, D.E. (1982). A TRS-80-based system for the control of behavioral experiments. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, **17**, 583-587.
- ENGBERG, L.A., HANSEN, G., WELKER, R.L. y THOMAS, D.R. (1972). Acquisition of key-pecking via autoshaping as a function of a prior experience: "Learned laziness?". *Science*, **178**, 1002-1004.

- ESTES, W.K. y SKINNER, B.F. (1941). Some quantitative properties of anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 390-400.
- ETTINGER, R.H., FINCH, M.D. y McSWEENEY, F.K. (1978). The role of generalization in the acquisition of autoshaped keypecking in pigeons. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 12, 235-238.
- FARRELL, L.; TERRACE, H.S.; GIBBON, J. y LOCURTO, C. (1974). Partial reinforcement in autoshaping: Acquisition, maintenance and extinction. *Proceedings of the 45th Annual Convention of the Eastern Psychological Association*, 74, 183.
- FENNER, D. (1980). The role of contingencies and principles of behavioral variation in pigeon pecking. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 1-12.
- FERNANDEZ SERRA, F. y DE LA CASA, G. (1989). Una revisión teórica de los intentos explicativos del fenómeno de la inhibición latente. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 42, 425-439.
- FERSTER, C.B. y SKINNER, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- FISHER, A.M. y CATANIA, A.C. (1977). Autoshaping: Relation of feeder color to choice of key color. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 9, 439-442.

- FLANAGAN, B. y WEBB, W.B. (1964). Disinhibition and external inhibition in fixed interval operant conditioning. *Psychonomic Science*, *1*, 123-124.
- FROLOV, Y.P. (1937). *La actividad cerebral. Estado actual de la teoría de Pavlov*. Buenos Aires: Psique, 1977.
- GAFFAN, E.A. y HART, M.M. (1981). Pigeons' withdrawal from an appetitive conditioned inhibitor under two training procedures. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *33*, 77-94.
- GAMZU, E. y WILLIAMS, D.R. (1971). Classical conditioning of a complex skeletal response. *Science*, *171*, 923-925.
- GAMZU, E. y WILLIAMS, D.R. (1973). Associative factors underlying the pigeon's key-pecking in autoshaping procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *19*, 225-232.
- GARCIA-HOZ ROSALES, V. (1988). Inhibición de demora en la supresión condicionada. Comunicación presentada en la *Reunión de la Sociedad Española de Psicología Comparada*. Madrid.
- GARDNER, W.M. (1969). Autoshaping in bobwhite quail. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 279-281.
- GIBBON, J. (1977). Scalar expectancy theory and Weber's Law in animal timing. *Psychological Review*, *84*, 279-325.

- GIBBON, J. (1981). The contingency problem in autoshaping. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- GIBBON, J., BALDOCK, M., LOCURTO, C., GOLD, L. y TERRACE, H.S. (1977). Trial and intertrial durations in autoshaping. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 264-284.
- GIBBON, J. y BALSAM, P. (1981). Spreading association in time. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- GIBBON, J. y CHURCH, R.M. (1981). Time left: Linear versus logarithmic subjective time. *Journal of the Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 87-108.
- GIBBON, J., FARRELL, L., LOCURTO, C.M., DUNCAN, H.J. y TERRACE, H.S. (1980). Partial reinforcement in autoshaping with pigeons. *Animal Learning and Behavior*, 8, 45-59.
- GIBBON, J., LOCURTO, C.M. y TERRACE, H.S. (1975). Signal-food contingency and signal frequency in a continuous trials autoshaping paradigm. *Animal Learning and Behavior*, 3, 317-324.
- GIBSON, J.J. (1975). Events are perceivable but time is not. En A.J.T. Fraser y N. Lawrence (Eds.), *The study of time, II*. Berlin: Springer-Verlag.

- GIBSON, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- GORMEZANO, I. y MOORE, J.W. (1969). Classical conditioning. En M.H. Marx (Ed.), *Learnings Processes*. New York: MacMillan.
- GRIFFIN, R.W. (1975). Classical conditioning of directed motor behavior in rats and pigeons: Effects of intertrial interval duration and variation. *Proceedings of the 46th Annual Meeting of the Eastern Psychological Association, 75, 79.*
- GROVES, L.C. (1974). *The effects of trial and cycle durations on automaintenance in the pigeon*. Unpublished Ph. D. dissertation, University of North Carolina at Greensboro.
- GUTHRIE, E.R. (1930). Conditioning as a principle of learning. *Psychological Review, 37, 412-428.*
- HALGREN, C.R. (1974). Latent inhibition in rats: Associative or nonassociative? *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 86, 74-78.*
- HEARST, E. (1972). Some persistent problems in the analysis of conditioned inhibition. En R.A. Boakes y M.S. Halliday (Eds.), *Inhibition and learning*. London: Academic Press.

- HEARST, E.; BESLEY, S. y FARTHING, G.W. (1970). Inhibition and the stimulus control of operant behaviour. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 14, 373-409.
- HEARST, E., BOTTJER, S.W. y WALKER, E. (1980). Conditioned approach-withdrawal behavior and some signal-food relations in pigeons. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 16, 183-186.
- HEARST, E. y FRANKLIN, S.R. (1977). Positive and negative relations between a signal and food: Approach-withdrawal behavior to the signal. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3, 37-52.
- HEARST, E. y JENKINS, H.M. (1974). *Sign trackings: The stimulus-reinforcer relation and directed action*. Monografía de la Psychonomic Society: Austin, Texas.
- HERRNSTEIN, R.J. (1977a). The evolution of behaviorism. *American Psychologist*, 32, 593-603.
- HERRNSTEIN, R.J. (1977b). Doing what comes naturally: A reply to professor Skinner. *American Psychologist*, 32, 1013-1016.
- HERRNSTEIN, R.J. y LOVELAND, D.H. (1972). Food-avoidance in hungry pigeons, and other perplexities. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 369-383.

HINRICHS, J.V. (1968). Disinhibition of delay in fixed interval instrumental conditioning. *Psychonomic Science*, 12, 313-314.

JENKINS, H.M. (1965). Generalization gradients and the concept of inhibition. En D.I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus generalization*. Stanford: Stanford University Press.

JENKINS, H.M. (1977). Sensitivity of different response systems to stimulus-reinforcer and response-reinforcer relations. En H. Davis y H.M.B. Hurwitz (Eds), *Operant-pavlovian interactions*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

JENKINS, H.M., BARNES, R.A. y BARRERA, F.J. (1981). Why autoshaping depends on trial spacing. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.

JENKINS, H.M. y BOAKES, R.A. (1973). Observing stimulus sources that signal food or no food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 197-207.

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, 163-181.

JENSEN, D.D. (1961). Operationism and the question "Is this behavior learned or innate?" *Behavior*, 17, 1-8.

- KAMIN, L.J. (1965). Temporal and intensity characteristics of the conditioned stimulus. En W.F. Prokasy (Ed.), *Classical conditioning*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- KANTOR, J.R. (1959). *Interbehavioral psychology*. Chicago: Pincipia Press.
- KAPLAN, P.S. y HEARST, E. (1985). Contextual control and excitatory versus inhibitory learning: Studies of extinction, reinstatement, and interference. En P. Balsam y A. Tomie (Eds.), *Context and learning*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- KILLEEN, P.R. (1975). On the temporal control of behavior. *Psychological Review*, 82, 89-115.
- KILLEEN, P.R. (1985). Reflections on a cumulative record. *The Behavior Analyst*, 8, 177-183.
- KIMMEL, H.D. y BURNS, R.A. (1975). Adaptational aspects of conditioning. En W.K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes: Conditioning and behavior theory*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- KONORSKI, J. (1948). *Conditioned reflexes and neuron organization*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KREMER, E.F. (1971). Truly random and traditional control procedures in CER conditioning in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 76, 441-448.

- KREMER, E.F. (1974). The truly random control procedure: Conditioning to the static cues. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **86**, 700-707.
- KREMER, E.F. y KAMIN, L.J. (1971). The truly random control procedure: Associative or nonassociative effects in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **74**, 203-210.
- LINDBERG, A.A. (1933). The formation of negative conditioned reflexes by coincidence in time with the process of differential inhibition. *Journal of General Psychology*, **8**, 392-419.
- LOCURTO, C.M., TERRACE, H.S. y GIBBON, J. (1981). *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- LOLORDO, V.M. y FAIRLESS, J.L. (1985). Pavlovian conditioned inhibition: The literature since 1969. En R.R. Miller y N.E. Spear (Eds.), *Information processing in animals: Conditioned inhibition*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- LUBOW, R.E. y MOORE, A.U. (1959). Latent inhibition: The effect of nonreinforced pre-exposure to the conditional stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **52**, 415-419.

- MACKINTOSH, N.J. (1973). Stimulus selection: Learning to ignore stimuli that predict no change in reinforcement. En R.A. Hinde (Ed.), *Constraints on learning*. New York: Academic Press.
- MACKINTOSH, N.J. (1974). *The psychology of animal learning*. London: Academic Press.
- MACKINTOSH, N.J. (1983). *Conditioning and associative learning*. Oxford: Oxford University Press.
- MERLEAU-PONTY, M. (1949, 2ª ed.). *La estructura del comportamiento*. Buenos Aires: Hachette, 1976.
- MOORE, B.R. (1973): The role of directed pavlovian reactions in simple instrumental learning in the pigeon. En R. Hinde y J. Stevenson-Hinde (Eds.), *Constraints of learning*. New York: Academic Press.
- MORSE, W.H. y SKINNER, B. F. (1957). A second type of superstition in the pigeon. *American Journal of Psychology*, 70, 308-311.
- MYERSON, J.; MYERSON, W.A. y PARKER, B.K. (1979). Automaintenance without stimulus - change reinforcement: Temporal control of key pecks. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31, 395-403.
- NEWLIN, R.J. y LOLORDO, V.M. (1976). A comparison of pecking generated by serial, delay, and trace autoshaping procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 227-241.

PAVLOV, I.P. (1917). La auténtica fisiología del cerebro. En I.P. Pavlov, *Actividad nerviosa superior: Obras escogidas*. Barcelona: Fontanella, 1973.

PAVLOV, I.P. (1926a). *Conditioned reflexes*. Oxford: Oxford University Press, 1927.

PAVLOV, I.P. (1926b). Relaciones entre la excitación y la inhibición, delimitación entre la excitación y la inhibición, la neurosis experimental en los perros. En I.P. Pavlov, *Actividad nerviosa superior: Obras escogidas*. Barcelona: Fontanella, 1973.

PAVLOV, I.P. (1932a). Fisiología de la actividad nerviosa superior. En I.P. Pavlov, *Actividad nerviosa superior: Obras escogidas*. Barcelona: Fontanella, 1973.

PAVLOV, I.P. (1932b). Intento de interpretación fisiológica de la sintomatología de la histeria. En I.P. Pavlov, *Actividad nerviosa superior: Obras escogidas*. Barcelona: Fontanella, 1973.

PAVLOV, I.P. (1932c). The reply of a physiologist to psychologists. *Psychological Review*, 39, 91-127.

PAVLOV, I.P. (1934). El reflejo condicionado. En I.P. Pavlov, *Actividad nerviosa superior: Obras escogidas*. Barcelona: Fontanella, 1973.

- PERKINS, C., BEAVERS, W., HANCOCK, R., HEMMINDINGER, P., HEMMINDINGER, D. Y RICCI, J. (1975). Some variables affecting rate of key pecking during response-independent procedures (autoshaping). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 24, 59-72.
- PETERSON, G.B., ACKIL, J., FROMMER, G.P. y HEARST, E. (1972). Conditioned approach and contact behavior toward signals for food or brain-stimulation reinforcement. *Science*, 177, 1009-1011.
- POWELL, R.W. y KELLY, W.A. (1976). Responding under positive and negative contingencies in pigeons and crows. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 219-225.
- POWELL, R.W., KELLY, W.A. y SANTISTEBAN, R. (1975). Response independent reinforcement in the crow: Failure to obtain autoshaping or positive automaintenance. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 6, 513-516.
- PROKASY, W.F. (1965). Classical eyelid conditioning: Experimenter operations, task demands, and response shaping. En W.F. Prokasy (Ed.), *Classical conditionings: A symposium*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- RACHLIN, H. (1969). Autoshaping of key pecking in pigeons with negative reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 521-531.

- RASHOTTE, M.E. (1981). Second-order autoshaping: Contributions to the research and theory of pavlovian reinforcement by conditioned stimuli. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- RAZRAN, G. (1971). *Mind in evolution*. Boston: Mifflin Company.
- REISS, S. y WAGNER, A.R. (1972). CS habituation produces a "latent inhibition effect" but no active "conditioned inhibition". *Learning and Motivation*, 3, 237-245.
- RESCORLA, R.A. (1967a). Inhibition of delay in pavlovian fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 64, 114-120.
- RESCORLA, R.A. (1967b). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80.
- RESCORLA, R.A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 1-5.
- RESCORLA, R.A. (1969a). Pavlovian conditioned inhibition. *Psychological Bulletin*, 72, 77-94.

- RESCORLA, R.A. (1969b). Conditioned inhibition of fear. En N.J. Mackintosh y W.K. Honig (Eds.), *Fundamental issues in associative learning*. Halifax: Dalhousie University Press.
- RESCORLA, R.A. (1971a). Sumation and retardation tests of latent inhibition. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 75, 77-81.
- RESCORLA, R.A. (1971b). Variations in the effectiveness of reinforcement and non reinforcement following prior inhibitory conditioning. *Learning and Motivation*, 2, 113-123.
- RESCORLA, R.A. (1980). *Pavlovian second-order conditionings: Studies in associative learning*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- RESCORLA, R. (1982). Some consequences of associations between the excitor and the inhibitor in a conditioned inhibition paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, 288-298.
- RESCORLA, R.A. y HOLLAND, F.C. (1977). Associations in pavlovian conditioned inhibition. *Learning and Motivation*, 8, 429-447.

- 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*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- RIBES, E. (1982). *El conductismo: Reflexiones críticas*. Barcelona: Fontanella.
- RIBES, E. (1990). Acerca de la percepción, la imaginación, la memoria y los sueños: algunos malentendidos psicológicos. En E. Ribes, *Psicología General*. México: Trillas.
- RIBES, E. y LOPEZ, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- RICCI, J.A. (1973). Key pecking under response-independent food after long simple and compound stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 509-516.
- RICHELLE, M. (1972). Temporal regulation of behavior and inhibition. En R.A. Boakes y M.S. Halliday (Eds.), *Inhibition and learning*. London: Academic Press.
- RICHELLE, M. y LEJEUNE, H. (1980). Temporal regulation and inhibition. En M. Richelle y H. Lejeune (Eds.), *Time in animal behavior*. Oxford: Pergamon Press.

- ROBERTS, S. (1981). Isolation of an internal clock. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 242-268.
- ROBERTS, S. (1982). Cross-modal use of an internal clock. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 8, 2-22.
- ROBERTS, S. (1983). Properties and function of an internal clock. En R.L. Mellgren (Ed.), *Animal cognition and behavior*. Amsterdam: North-Holland.
- ROBERTS, S. y CHURCH, R.M. (1978). Control of an internal clock. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 4, 318-337.
- ROBERTS, S. y HOLDER, M.D. (1985). Effect of classical conditioning on an internal clock. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 194-214.
- ROCA, J. (1989a). *Formas elementales de comportamiento*. México: Trillas.
- ROCA, J. (1989b). Aprendizaje perceptivo. En J. Mayor y J.L. Pinillos (Eds.), *Tratado de psicología general (2): Aprendizaje y condicionamiento*. Madrid: Alhambra.
- RODNICK, E.H. (1937). Does the interval of delay of conditioned responses possess inhibitory properties? *Journal of Experimental Psychology*, 20, 507-527.

- RYLE, G. (1949). *The concept of mind*. New York: Barnes and Noble.
- SCHACHTMAN, T.R.; CHANNELL, S. y HALL, G. (1987). Effects of CS preexposure on inhibition of delay. *Animal Learning and Behavior*, *15*, 301-311.
- SCHWARTZ, B. y GAMZU, E. (1977). Pavlovian control of operant behavior. En W.K. Honig y J.E.R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior*. Englewood-Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- SCHWARTZ, B. y WILLIAMS, D.R. (1972a). The role of the response-reinforcer contingency in negative automaintenance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *17*, 351-357.
- SCHWARTZ, B. y WILLIAMS, D.R. (1972b). Two different kinds of keypeck in the pigeon: Some properties of responses maintained by negative and positive response-reinforcer contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *18*, 201-216.
- SECHENOV, I.M. (1866, 2ª ed. rev.). *Los reflejos cerebrales*. Barcelona: Fontanella, 1978.
- SIDMAN, M. y FLETCHER, F.G. (1968). A demonstration of auto-shaping with monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 307-309.
- SINGH, H. y WICKENS, D.D. (1968). Disinhibition in instrumental conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *66*, 557-559.
- SKINNER, B.F. (1935). Two types of conditioned reflex and a pseudo-type. *Journal of General Psychology*, *12*, 66-67.

- 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.
- SKINNER, B.F. (1948). "Superstition" in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- SKINNER, B.F. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216.
- SKINNER, B.F. (1953). *Science and human behavior*. New York: McMillan.
- SKINNER, B.F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- SKINNER, B.F. (1958). Reinforcement, today. *American Psychologist*, 13, 94-99.
- SKINNER, B.F. (1969). *Contingencies of reinforcement*. New York. Appleton-Century-Crofts.
- SKINNER, B.F. (1971). Autoshaping. *Science*, 173, 752.
- SKINNER, B.F. (1974). *About behaviorism*. New York: Alfred Knopf.
- SKINNER, B.F. (1977a). Herrnstein and the evolution of behaviorism. *American Psychologist*, 32, 1006-1012.
- SKINNER, B.F. (1977b). Why I am not a cognitive psychologist. *Behaviorism*, 5, 1-10.
- SMITH, S.G. y SMITH, W.M. (1971). A demonstration of auto-shaping with dogs. *Psychological Record*, 21, 377-379.

- SOLOMON, P.R., LOHR, A.C. y MOORE, J.W. (1974). Latent inhibition of the rabbit's nictitating membrane response: Sumation tests for active inhibition as a function of number of CS preexposure. *Bulletin of the Psychonomic Sciences*, 4, 557-559.
- SPELTING, S.E., PERKINS, M.E. y DUNCAN, H.J. (1977). Stimulus generalization from feeder to response key in the acquisition of autoshaped pecking. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 469-578.
- SQUIER, L.H. (1969). Auto-shaping key responses in fish. *Psychonomic Science*, 17, 177-178.
- STADDON, J.E.R. (1969). Inhibition and the operant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 481-487.
- STADDON, J.E.R. (1977). Schedule-induced behavior. En W.K. Honig y J.E.R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- STADDON, J.E.R. y SIMMELHAG, V.L. (1971). The "superstition" experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptative behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.
- STEINHAEUER, G.D. (1982). Acquisition and maintenance of autoshaped key pecking as a function of food stimulus and key stimulus similarity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 281-289.
- STUBBS, A. (1968). The discrimination of stimulus duration by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 223-238.

- TERRACE, H.S. (1966a). Stimulus control. En W.K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and applications*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- TERRACE, H.S. (1966b). Discrimination learning and inhibition. *Science*, 154, 1677-1680.
- TERRACE, H.S. (1981). Autoshaping and two-factor learning. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- TERRACE, H.S., GIBBON, J., FARRELL, L. y BALDOCK, M.D. (1975). Temporal factors influencing the acquisition and maintenance of an autoshaped response. *Animal Learning and Behavior*, 3, 53-62.
- TOMIE, A. (1976a). Interference with autoshaping by prior context conditioning. *Journal of the Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 323-334.
- TOMIE, A. (1976b). Retardation of autoshaping: Control by contextual stimuli. *Science*, 192, 1244-1246.
- TOMIE, A. (1981). Effects of unpredictable food on the subsequent acquisition of autoshaping: Analysis of the context-blocking hypothesis. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- TOMIE, A., MURPHY, A.L. y FATH, S. (1980). Retardation of autoshaping following pretraining with unpredictable food: Effects of changing the context between pretraining and testing. *Learning and Motivation*, 11, 117-134.
- TURBAYNE, C.M. (1962). *El mito de la metáfora*. México: Fondo de Cultura Económica, 1974.

- WAGNER, A.R. y RESCORLA, R.A. (1972). Inhibition in pavlovian conditioning: Application of a theory. En R.A. Boakes y M.S. Halliday (Eds.), *Inhibition and Learning*. New York: Academic Press.
- WASSERMAN, E.A. (1973). Pavlovian conditioning with heat reinforcement produces stimulus-directed pecking in chicks. *Science*, *181*, 875-877.
- WASSERMAN, E.A. (1974). Stimulus-reinforcer predictiveness and selective discrimination learning in pigeons. *Journal of Experimental Psychology*, *103*, 284-297.
- WASSERMAN, E.A., FRANKLIN, S.R. y HEARST, E. (1974). Pavlovian appetitive contingencies and approach versus withdrawal to conditioned stimuli in pigeons. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *86*, 616-627.
- WASSERMAN, E.A. y MOLINA, E. (1975). Explicitly unpaired key light and food presentations: Interference with subsequent auto-shaped key-pecking in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *104*, 30-38.
- WESSELLS, M.G. (1973). Errorless discrimination, autoshaping, and conditioned inhibition. *Science*, *182*, 941-943.
- WESSELLS, M.G. (1974). The effects of reinforcement upon the prepecking behaviors of pigeons in the autoshaping experiment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *21*, 125-144.
- WILLIAMS, B.A. (1984). Stimulus control and associative learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *42*, 469-483.

- WILLIAMS, D.R. (1981). Biconditional behavior: Conditioning without constraint. En C.M. Locurto, H.S. Terrace y J. Gibbon (Eds.), *Autoshaping and conditioning theory*. New York: Academic Press.
- WILLIAMS, D.R. y WILLIAMS, H. (1969). Auto-maintenance in the pigeon: Sustained pecking despite contingent non-reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 511-520.
- ZEILER, M.D. (1972). Superstition behavior in children: An experimental analysis. *Advances in Child Development and Behavior*, 7, 1-29.
- ZENER, K. (1937). The significance of behavior accompanying conditioned salivary secretion for theories of the conditioned response. *American Journal of Psychology*, 50, 384-403.

ANEXOS:

Cuadros, tablas y figuras

CUADRO 1. Resumen del procedimiento en el experimento preliminar.

FASE:	Automoideamiento Estímulo Excitador (BP 8 ^a)	Tratamiento Base Experimental (BP 8 ^a , R 8 ^a)	Prueba de Sumación I (RP 8 ^a)	Vuelta a Tratamiento Base (BP 8 ^a , R 8 ^a)	Prueba de Sumación II (R 8 ^a +BP 8 ^a)
6 ID	BP (+)	BP (+), R (-)	RP	BP (+), R (-)	R+BP
6 N	BP (+)	BP (+)	RP	BP (+)	R+BP
6 AB	BP (+)	BP (+) // R/(+)	RP	-----	-----
		P1 y P0: 0.08			
6 AA	BP (+)	BP (+) // R/(+)	RP	-----	-----
		P1 y P0: 0.50			

(+): Ensayos con EI.
 (-): Ensayos sin EI.
 //: Sesiones alternas.
 /: Entrenamiento acontingente.

CUADRO 2. Adquisición de la respuesta en estudios relevantes de automoldeamiento con distintas duraciones del IEE y del EC. [*]

DURACION DEL EC (T) EN SEGUNDOS						
8	10	20	28	30	60	120
					ç (1) -	0
	0 (1,5) -					5
	# (1,53) -					5,3
	0 (2) d					10
	0 (2,2) d					12
	# (2,3) d					13
		⊖ (2) -				20
# (4,7) ■	0 (4) ■					30
	# (4,6) ■					36
	0 (5,4) ■					44
ç (8,5) ■						60
	0 (11) R	⊖ (6) ■				100
# (16) R			# (5,2) ■			120
	0 (16) R					150
				X (9) R	X (3) d	240
	0 (26) R					250
	0 (41) R					400

[*] En cada investigación reflejada se indica, mediante un símbolo, los autores; entre paréntesis aparece la proporción C/T utilizada y, finalmente, se indica el resultado en cuanto a la adquisición de la respuesta automoldeada.

- Símbolos: ç: Brown y Jenkins (1968), experimentos 1, 2 y 4.
 X: Ricci (1973).
 # : Gibbon, Locurto y Terrace (1975), grupos contingentes (P1 = 0.25; P0 = 0)
 ⊖ : Perkins et al. (1975), experimento 6.
 0 : Terrace, Gibbon, Farrell y Baldock (1975), experimento 1.
 # : Newlin y Lolordo (1976), experimentos 1 y 2.

Adquisición de la respuesta: - : No se adquirió la respuesta.
 d : Débil y lenta adquisición de la respuesta.
 ■ : Adquisición normal (media) de la respuesta.
 R : Rápida adquisición de la respuesta.

CUADRO 3. Resumen del procedimiento en el experimento de Inhibición de Demora.

FASE:	Tratamiento Base: Automoldeamiento Primer Estímulo (R)	Automoldeamiento Estímulo Excitador (BP 8")	Prueba de Sumación (RP)	Vuelta a Tratamiento Base (R)	Prueba de Retraso (R 8")
6 8	R 8"	BP 8"	R 8", BP 8" RP 8" (8 Ens.)	R 8"	R 8"
6 32	R 32"	BP 8"	R 32", BP 8" RP 8" (4 Ens.), RP 32" (4 Ens.)	R 32"	R 8"
6 64	R 64"	BP 8"	R 64", BP 8" RP 8" (4 Ens.) RP 64" (4 Ens.)	R 64"	R 8"

TABLA I. Adquisición de la respuesta en estudios relevantes de automoldeamiento con distintas duraciones del IEE y del EC.

AUTORES Y FECHAS	EXPERIMENTO	IEE [*]	EC [*]	C [*]	C/T	CONTINGENCIAS	CRITERIO DE ADQUISICION [**]	RESULTADOS DE LA ADQUISICION
BROWN y JENKINS (1968)	1	60	8	68	8,5	Reforzam. 100%	(1)	45 Ensayos. (36 ss.).
	4	60	8	68	8,5	"	"	55 Ensayos. (11 de 12 ss.).
	2	0	60	60	1	"	"	No aparición de respuesta, (algunas rs. en 4 de 12 ss.).
RICCI (1973)	---	240	120	360	3	Reforzam. 100%	(2)	No apareció rs. (2 de 4 ss.); 2 ss., 10 de 30 ensayos con rs.
	---	240	30	270	9	"	"	En asíntota (25 de 30 ensayos con rs.) desde la 2ª sesión (ensayos 30 a 60).
GIBBON, LOCURTO y TERRACE (1975)	Grupo Conting. 1	36	10	46	4,6	Reforzam. 25%	(1)	44 Ensayos reforzados. (8 ss.).
	" " 2	13	10	23	2,3	"	"	151 Ensayos reforzados. (12 ss.).
	" " 3	5,3	10	15,3	1,53	"	"	No apareció rs. (3 de 8 ss.), 385 Ensayos reforzados. (5 de 8 ss.).
PERKINS et al. (1975)	6	20	20	40	2	Reforzam. 100%	(3)	No aparición de respuesta.
	"	100	20	120	6	"	"	En asíntota (85-90 rs/min) desde la 2ª sesión (ensayos 40 a 80).
TERRACE, GIBBON, FARRELL y BALDOCK (1975)	1	5	10	15	1,5	Reforzam. 100%	(1)	No aparición de respuesta.
	"	10	10	20	2	"	"	120 Ensayos, aproximadamente.
	"	12	10	22	2,2	"	"	75 Ensayos, aproximadamente.
	"	30	10	40	4	"	"	48 Ensayos, aproximadamente.
	"	44	10	54	5,4	"	"	43 Ensayos, aproximadamente.
	"	100	10	110	11	"	"	25 Ensayos, aproximadamente.
	"	150	10	160	16	"	"	20 Ensayos, aproximadamente.
	"	250	10	260	26	"	"	17 Ensayos, aproximadamente.
"	400	10	410	41	"	"	10 Ensayos, aproximadamente.	
NEMLIN y LOLORDO (1976)	1	30	8	38	4,7	Reforzam. 100%	(4)	73 Ensayos.
	2	120	8	128	16	"	"	18 Ensayos.
	"	120	28	148	5,2	"	"	71 Ensayos.

[*] : Medidos en segundos.

[**] : Criterios de adquisición:

- (1) : Nº medio de ensayos reforzados antes de la 1ª respuesta en EC.
- (2) : Nº medio de EE.CC. por sesión con, al menos, una respuesta.
- (3) : Tasas (respuestas/minuto).
- (4) : Nº medio de ensayos hasta el 1º de 5 consecutivos con, al menos, una respuesta por ensayo.

TABLA II. Medias de ensayos para alcanzar el criterio de adquisición.

GRUPO	SUJETO	Nº TOTAL DE ENSAYOS PARA CRITERIO	Nº DE ENSAYOS REFORZADOS PARA CRITERIO
G 8	81	60	29
	82	26	13
	83	21	11
	84	47	24
	85	52	26
	86	52	26
		Media: 43,00	Media: 21,50
G 32	321	416	208
	322	11	5
	323	15	8
	324	94	47
	325	40	20
	326	20	11
		Media: 99,33	Media: 49,83
Excluido S	321	Media: 36,00	Media: 18,20
G 64	641	67	34
	642	40	20
	643	11	5
	644	12	6
	645	17	9
	646	83	42
		Media: 38,33	Media: 19,33

Tabla III. Diferencias entre medias en bloques de 8" de R y RP.

G 32: Cuartos de estímulos (8") ante R y RP.

	<u>1°</u>	<u>2°</u>	<u>3°</u>	<u>4°</u>
t _(s) :	-2.643	-2.719	-0.280	0.742
p:	0.023 (*)	0.021 (*)	0.395	0.246

G 64: Octavos de estímulos (8") ante R y RP.

	<u>1°</u>	<u>2°</u>	<u>3°</u>	<u>4°</u>	<u>5°</u>	<u>6°</u>	<u>7°</u>	<u>8°</u>
t _(s) :	-2.554	-2.047	-2.046	-1.804	-1.300	-0.741	0.776	1.869
p:	0.025 (*)	0.048 (*)	0.048 (*)	0.065 (-)	0.125	0.246	0.236	0.060 (-)

(*): Diferencias significativas.
 (-): Diferencias marginales.

Tabla IV. Tasas de respuesta en el segundo 32 y tasa-tiempo pico en bloques de primeros 40 ensayos de la prueba de discriminación temporal en G 32.

<u>Ensayos</u>	<u>Tasa en sg. 32 (*)</u>	<u>Tasa Pico (*)/Tiempo Pico</u>
1 a 5	3.04	3.80 Sg. 44
6 a 10	2.48	3.56 Sgs. 39 y 41
11 a 20	3.10	3.20 Sg. 36
21 a 30	3.50	3.50 Sg. 32
31 a 40	3.56	3.56 Sg. 32

 (*): En respuestas/segundo.

Tabla V. Tasas de respuesta en el segundo 32 y tasa-tiempo pico en bloques de 50 ensayos de la prueba de discriminación temporal en G 32.

<u>Ensayos</u>	<u>Tasa en sg. 32 (*)</u>	<u>Tasa Pico (*)/Tiempo Pico</u>
1 a 50	3.185	3.26 Sg. 36
51 a 100	3.29	3.36 Sg. 33
101 a 150	3.26	3.26 Sg. 32
151 a 200	3.03	3.06 Sg. 36

 (*): En respuestas/segundo.

Figura 1

PRELIMINAR. FASES EST. EXCITADOR (BP)

Tasas medias de los 4 grupos

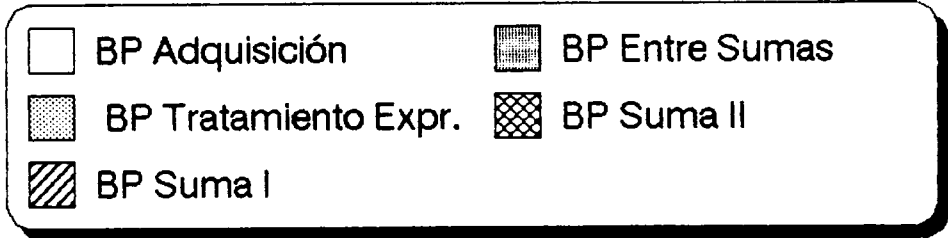
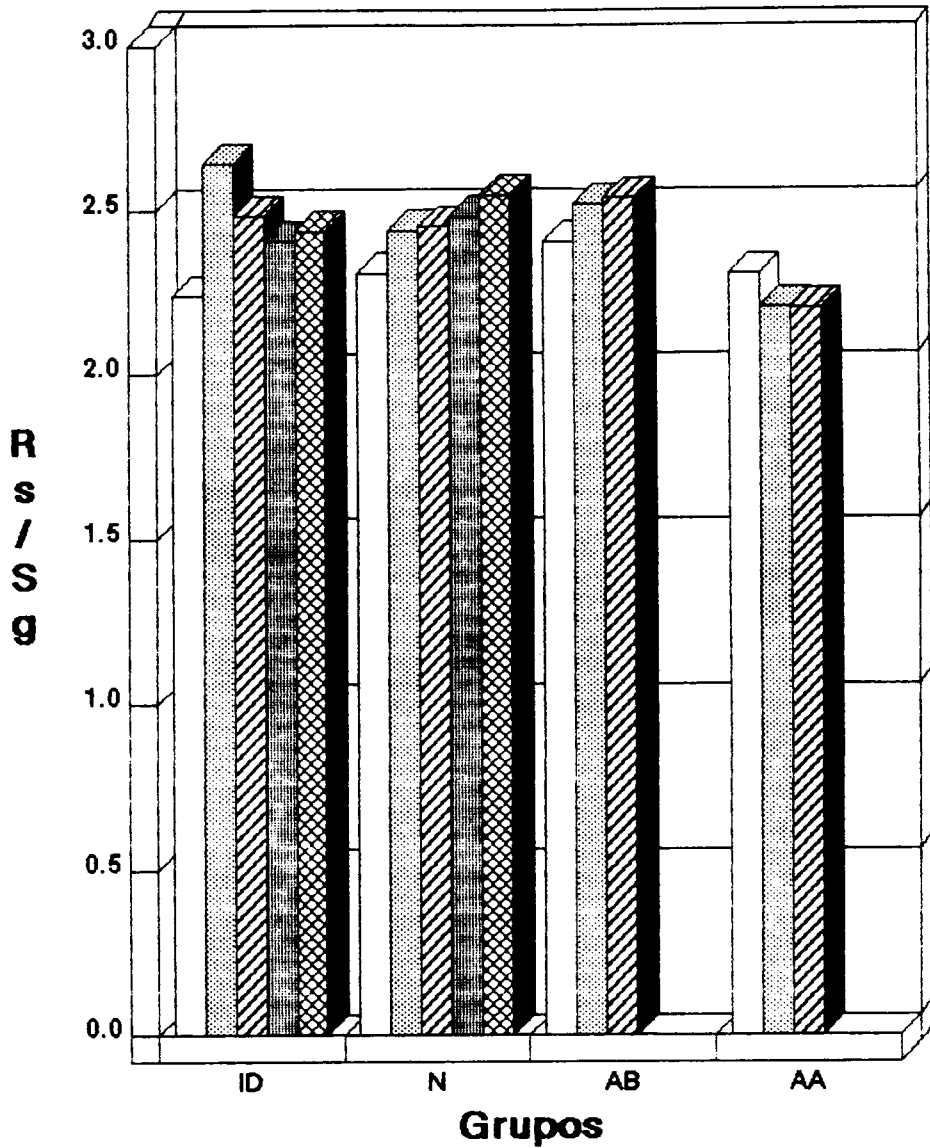


Figura 2

PRELIMINAR. PRUEBAS DE SUMACION (I)

Tasas medias de los 4 grupos

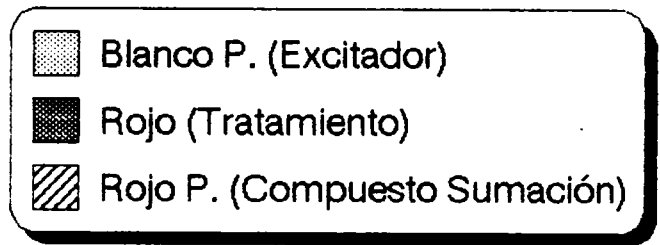
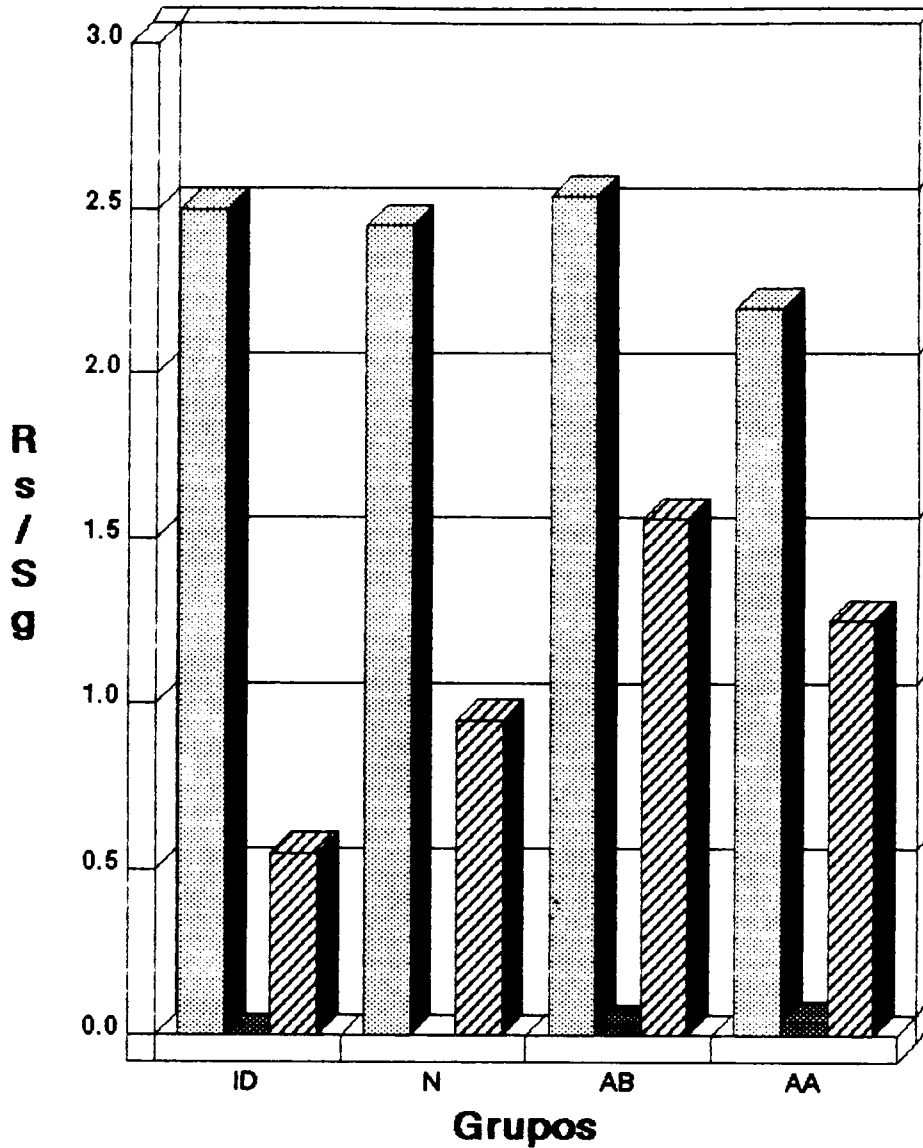


Figura 3

PRELIMINAR. PRUEBAS DE SUMACION (IyII)

Tasas medias de los 4 grupos

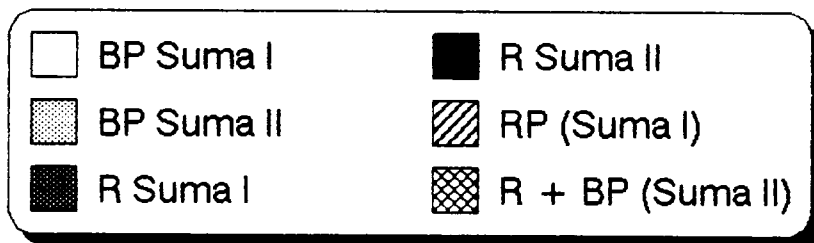
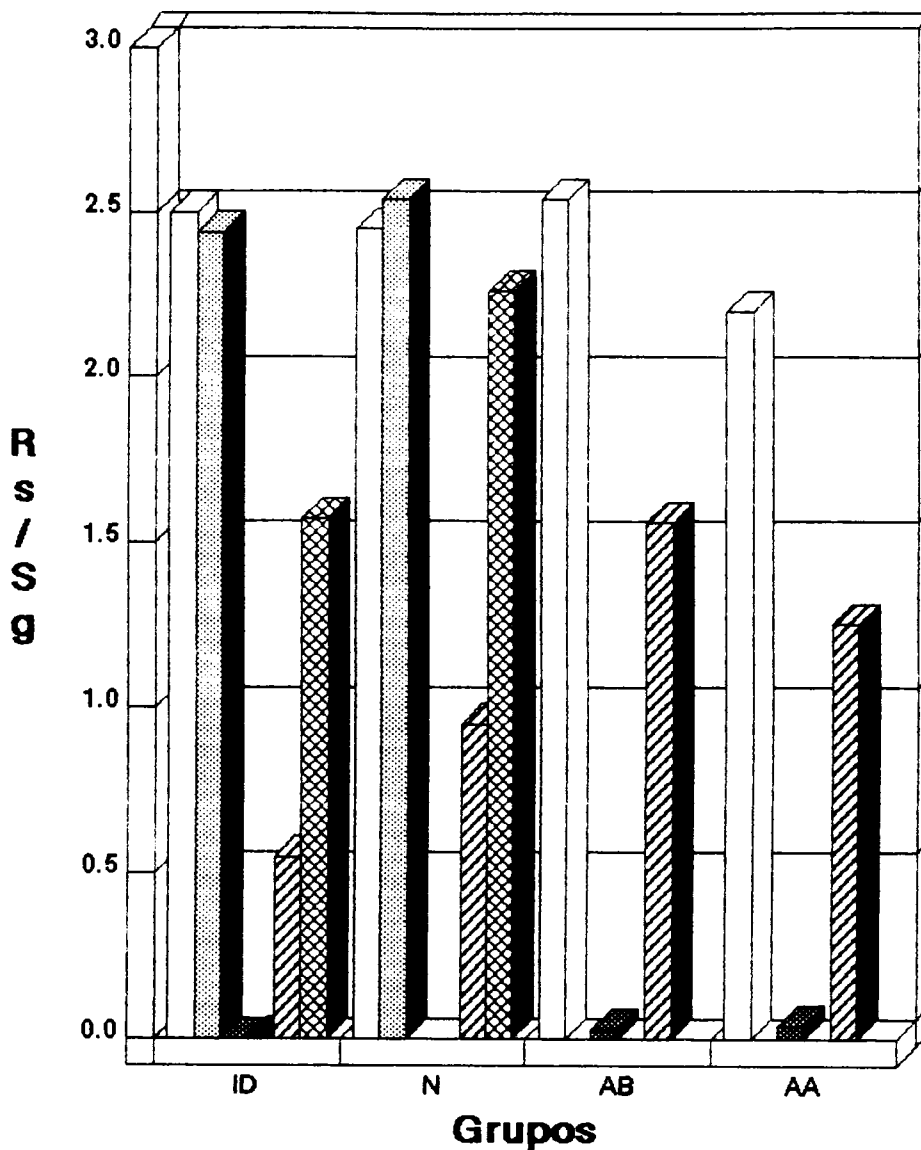


Figura 4

ESTIMULO ROJO, CRITERIO DE ADQUISICION

Medias ensayos reforzados para criterio

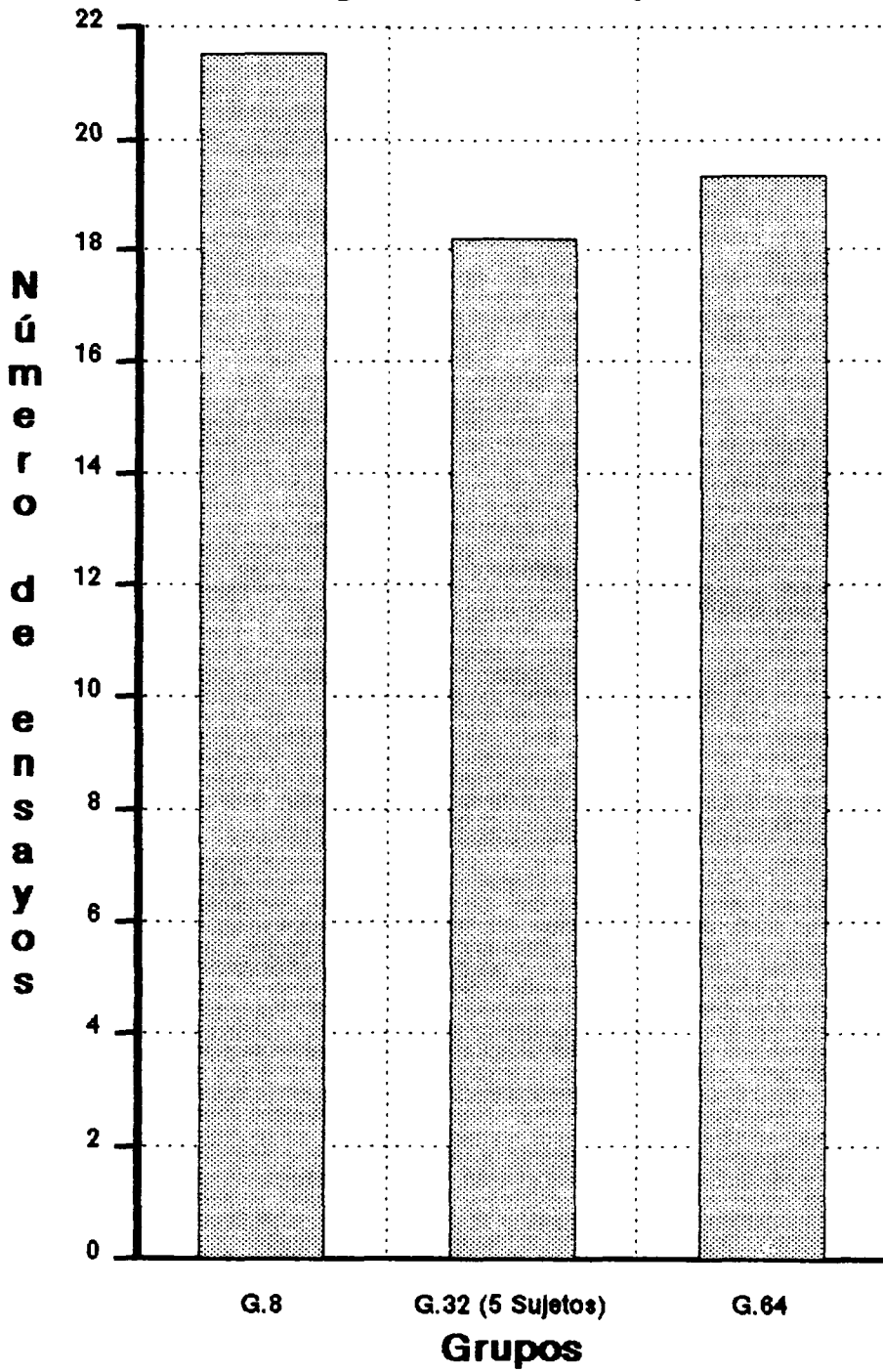


Figura 5

ESTIMULO ROJO, ADQUISICION. 3 GRUPOS

Tasas medias en estímulos completos

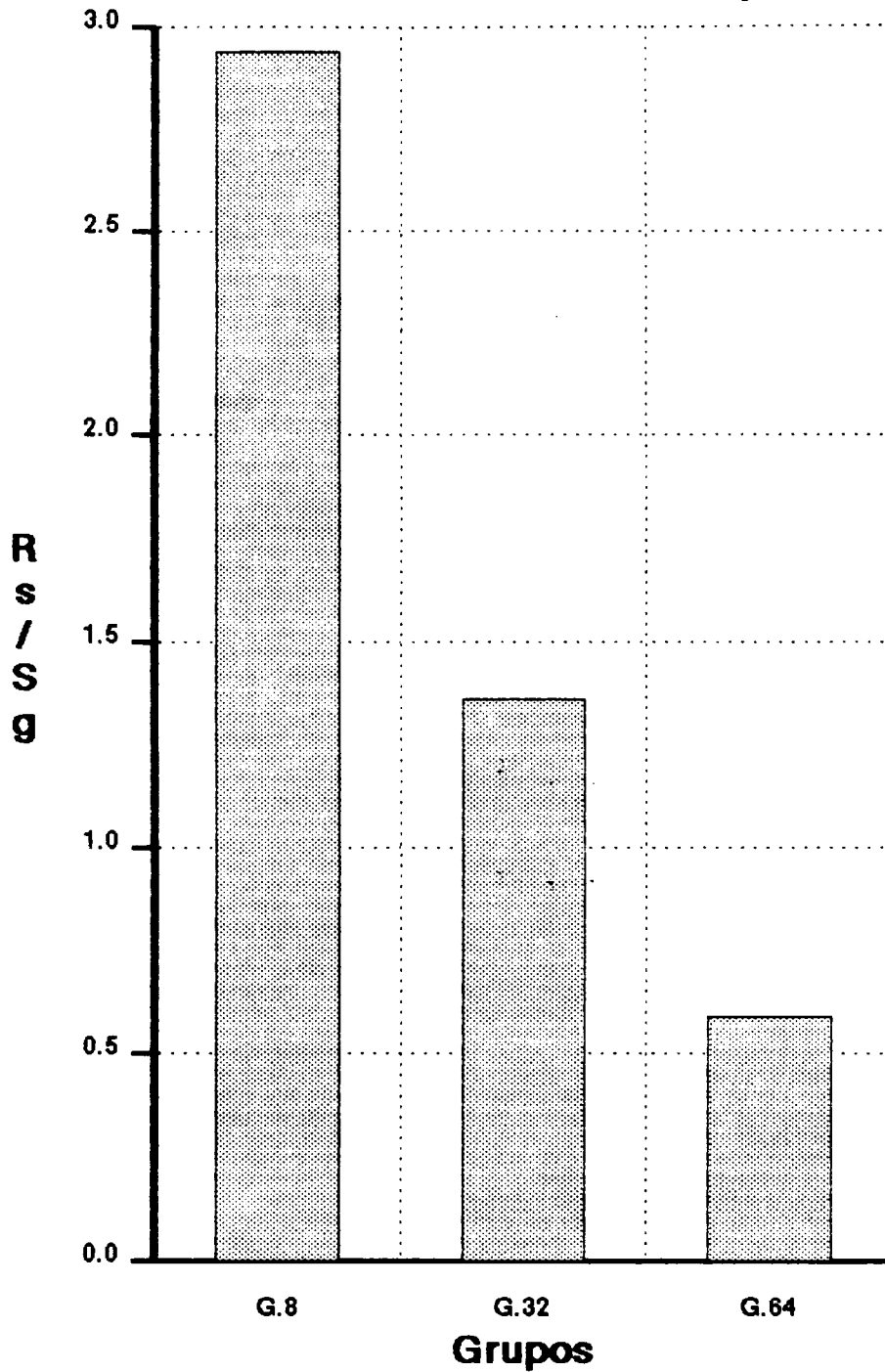


Figura 6

ESTIMULO ROJO, ADQUISICION. 3 GRUPOS

Tasas medias en mitades de estímulos

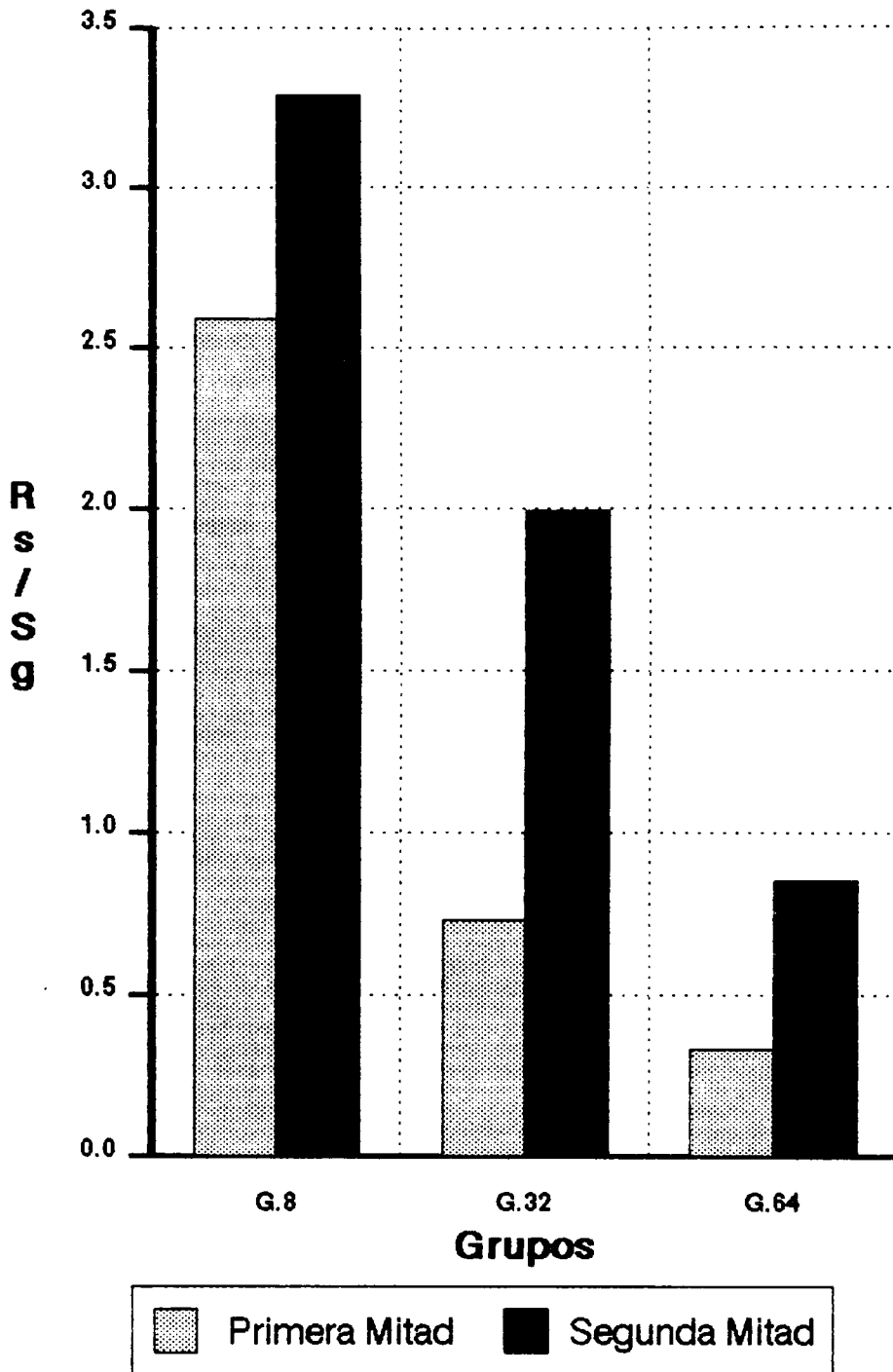


Figura 7

ESTIMULO ROJO, ADQUISICION. 3 GRUPOS

Tasas medias en octavos de estímulos

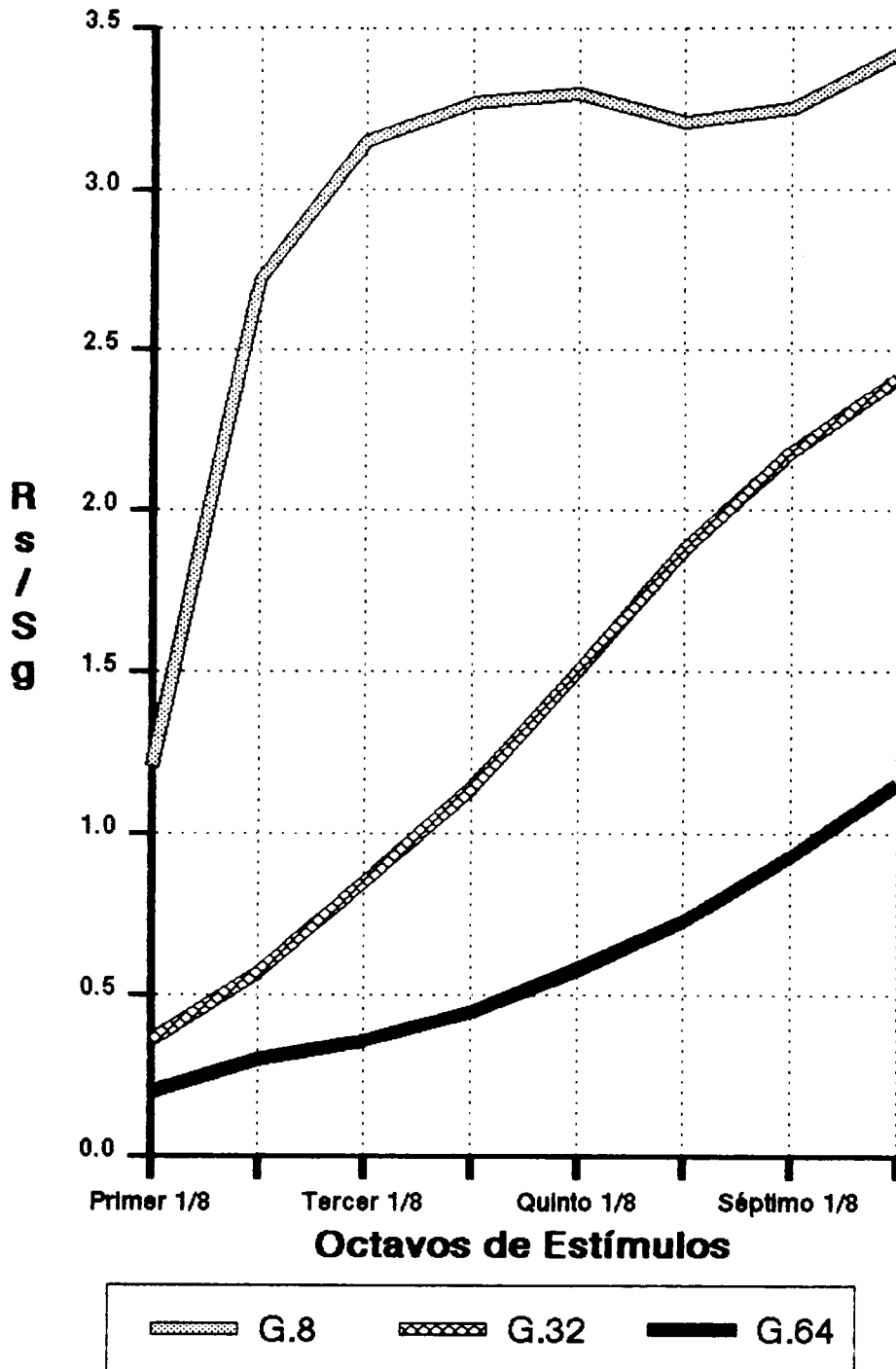


Figura 8

ESTIMULO ROJO, ADQUISICION. 3 GRUPOS

Registro acumulativo de respuestas

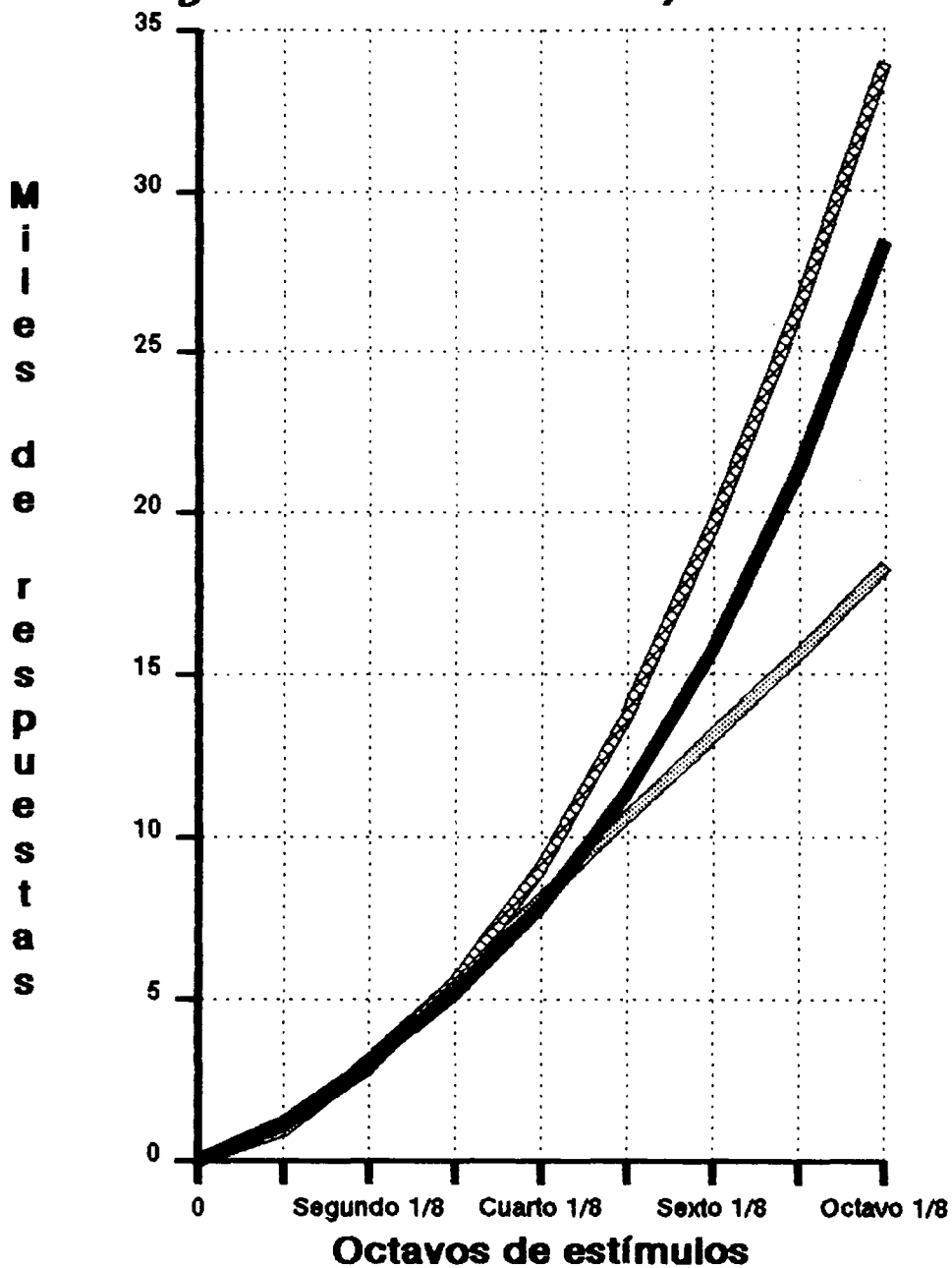


Figura 9

G.32: DISTRIBUCION % RESPUESTAS EST.ROJO

Bloques seleccionados de 5 sesiones

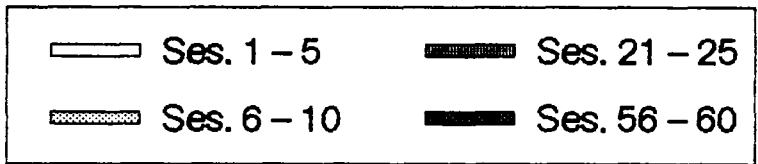
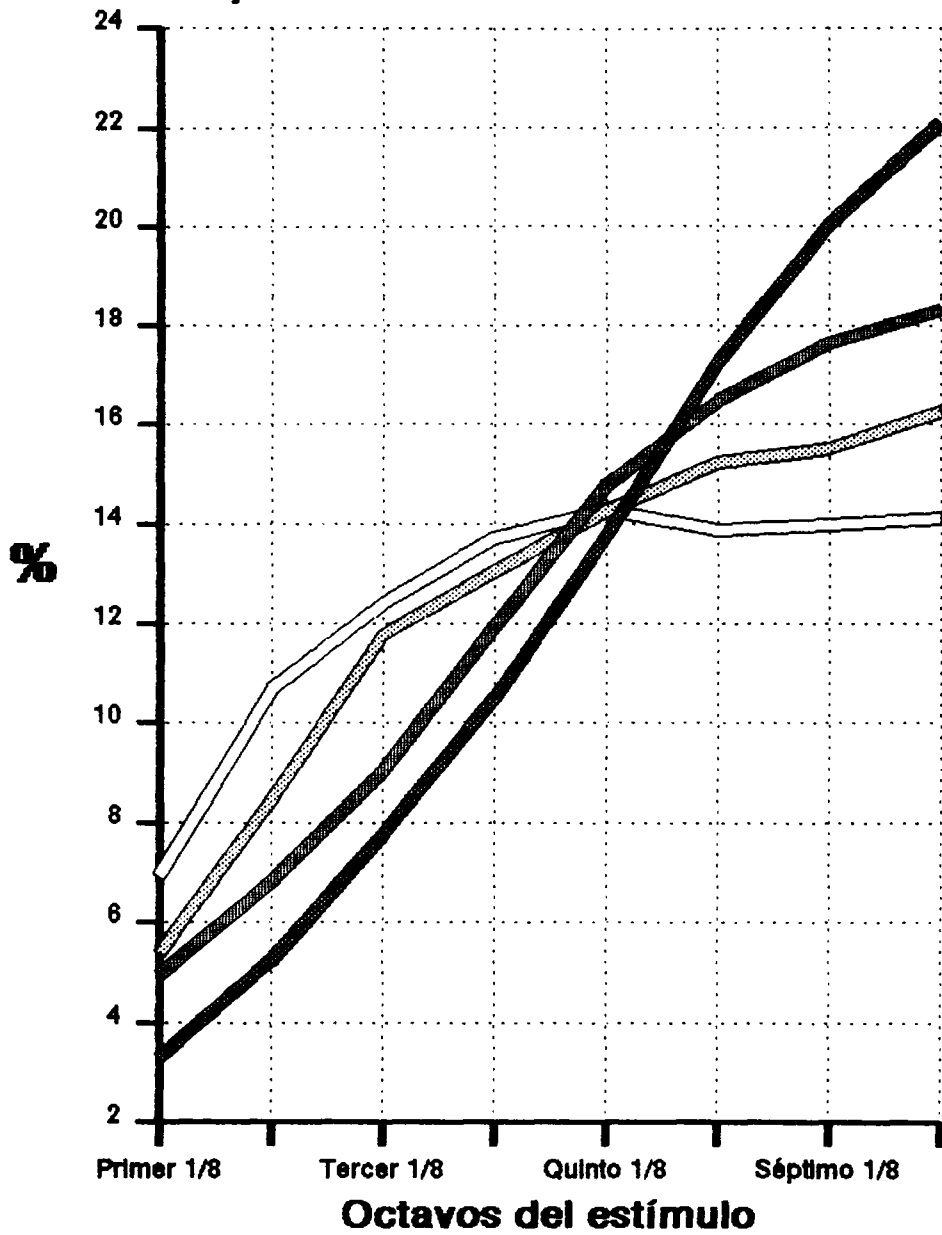


Figura 10

G.64: DISTRIBUCION % RESPUESTAS EST.ROJO

Bloques seleccionados de 5 sesiones

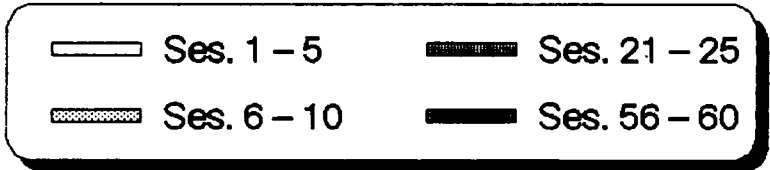
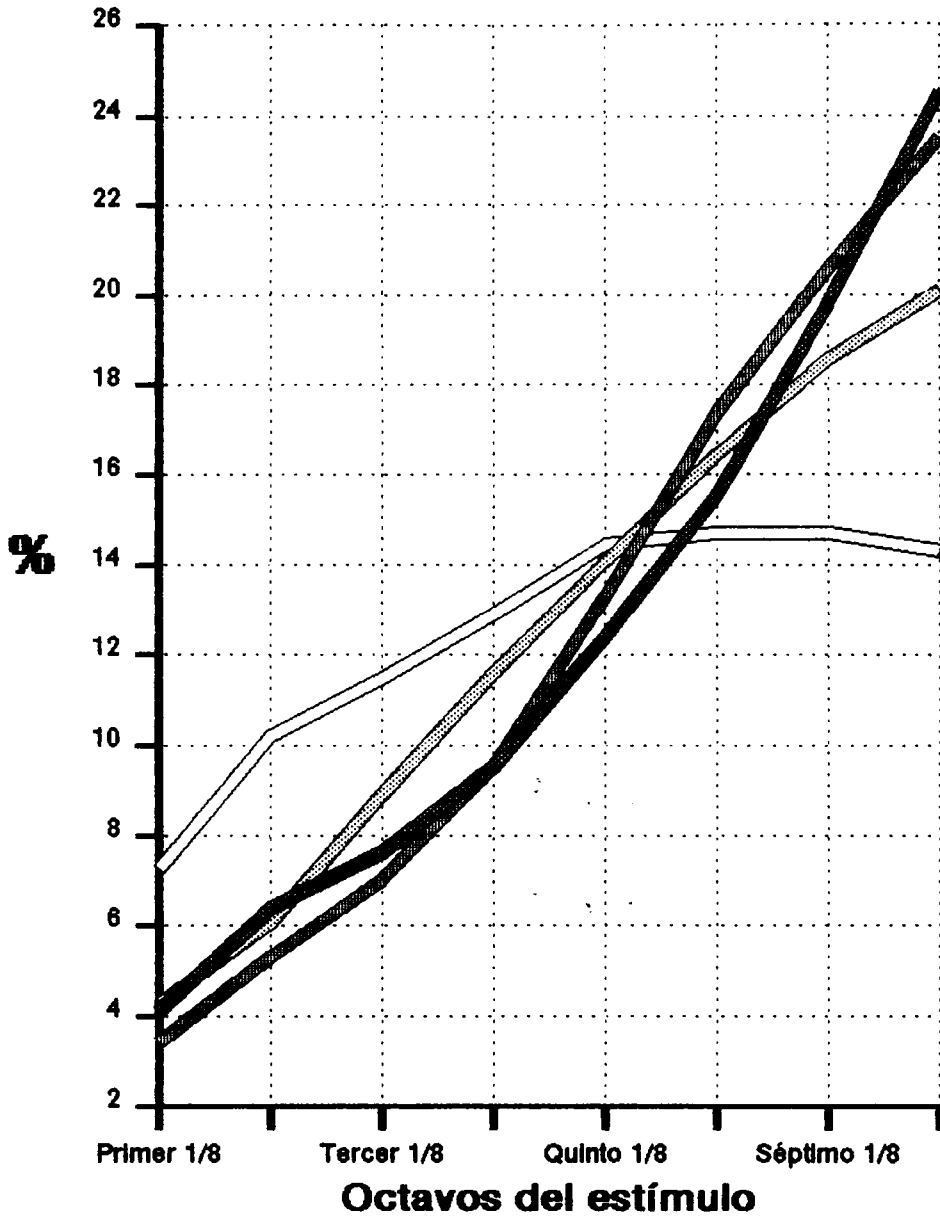


Figura 11

S.326: DISTRIBUCION TASAS EN EST. ROJO
Fase Adquisición. Sesiones seleccionadas

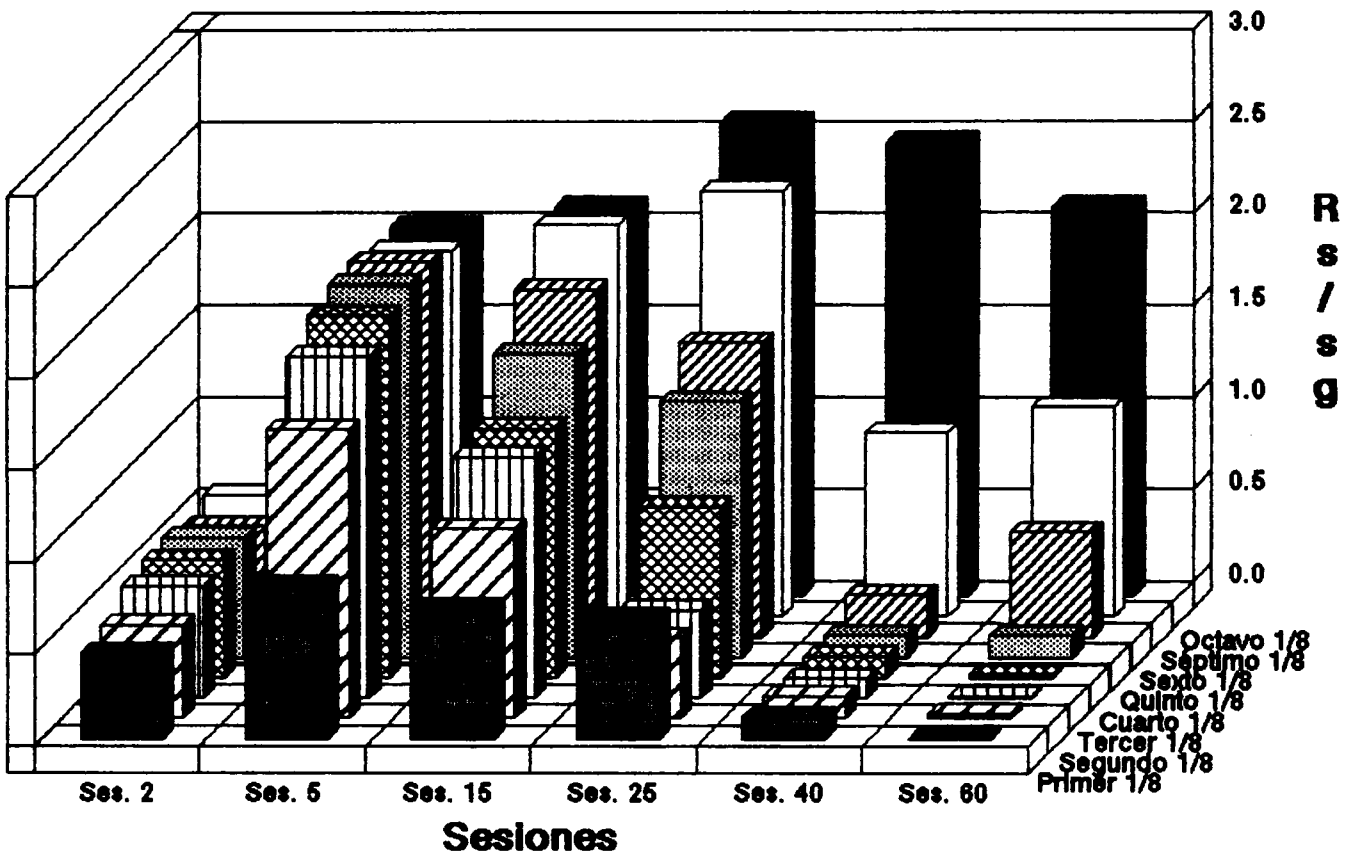


Figura 12

S.643: DISTRIBUCION TASAS EN EST. ROJO
Fase Adquisición. Sesiones seleccionadas

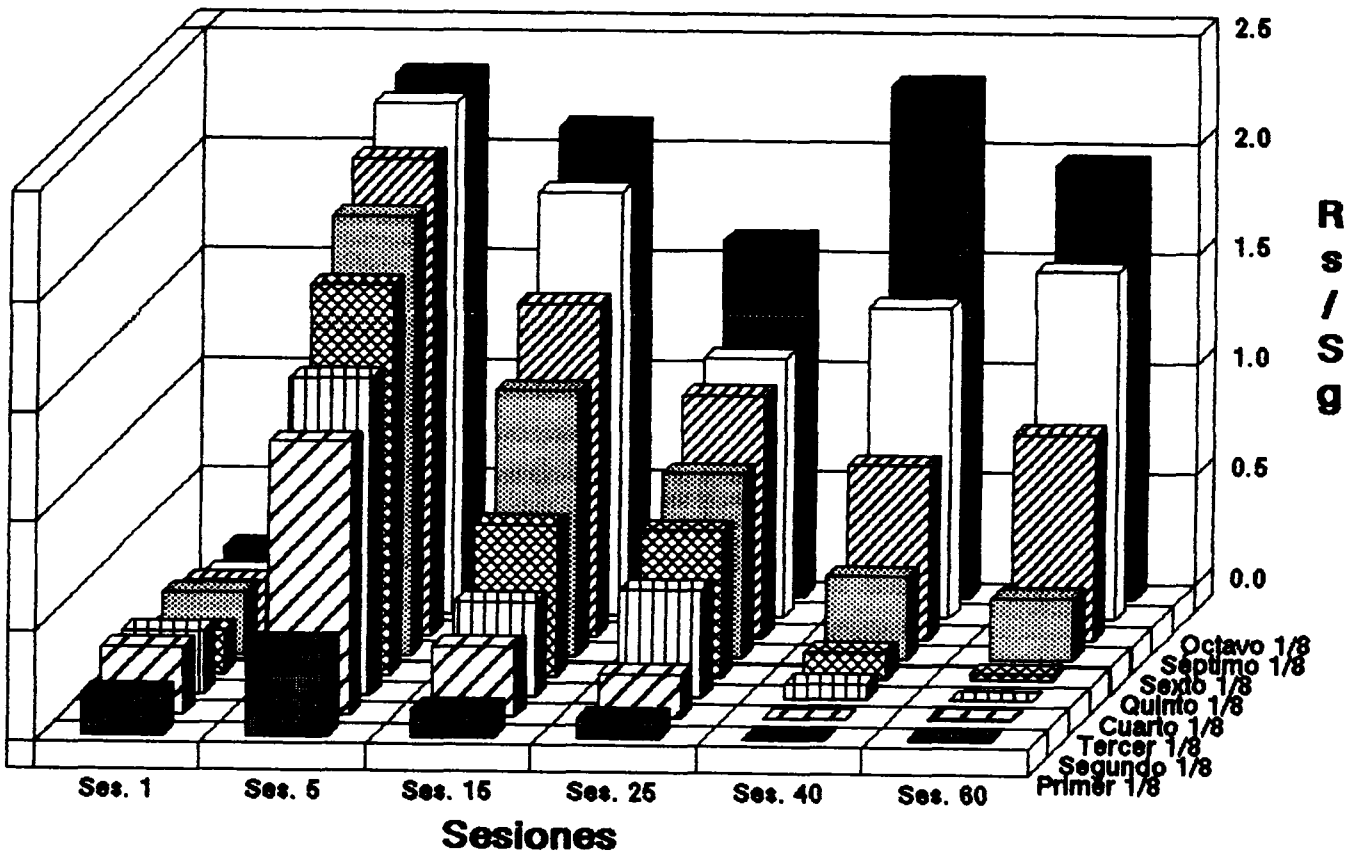
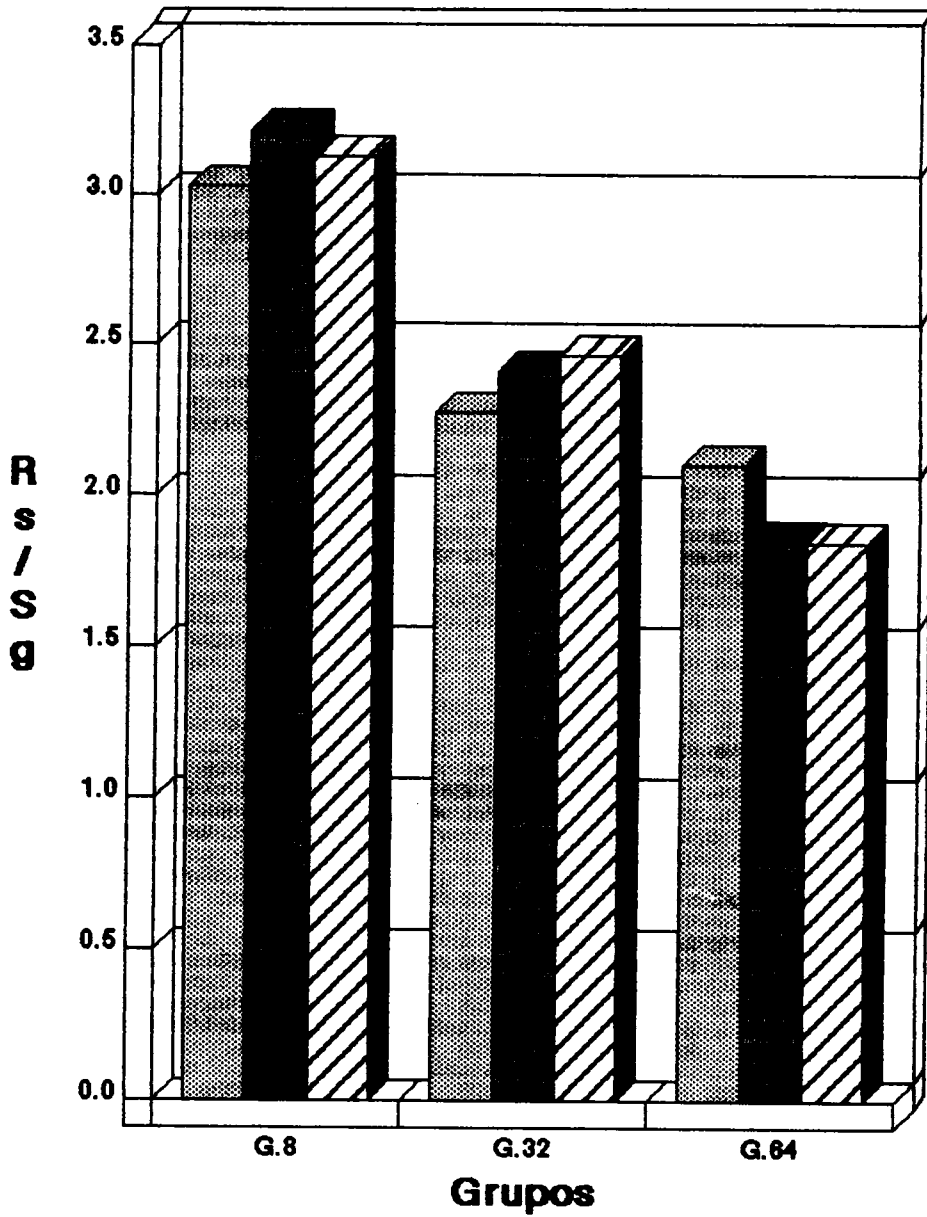


Figura 13

SUBFASES ESTIMULO EXCITADOR (BP)

Tasas medias de los 3 grupos



Legend for session types:

- Sesiones Cortas (dotted pattern)
- Sesiones Largas (solid black)
- Sesiones Mixtas (diagonal lines)

Figura 14

ESTIMULO EXCITADOR BP 8°. 3 GRUPOS

Evolución tasas respuesta

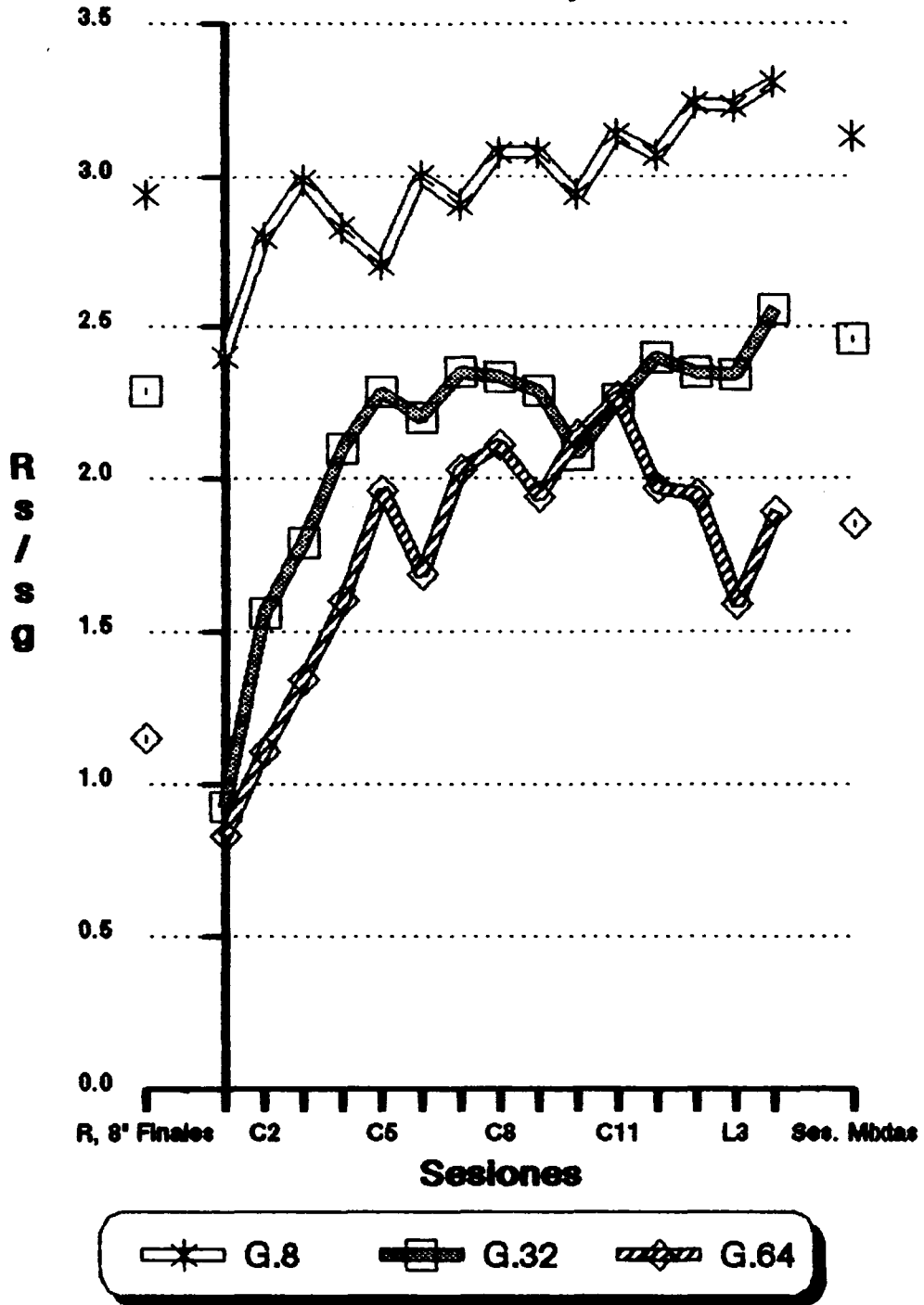
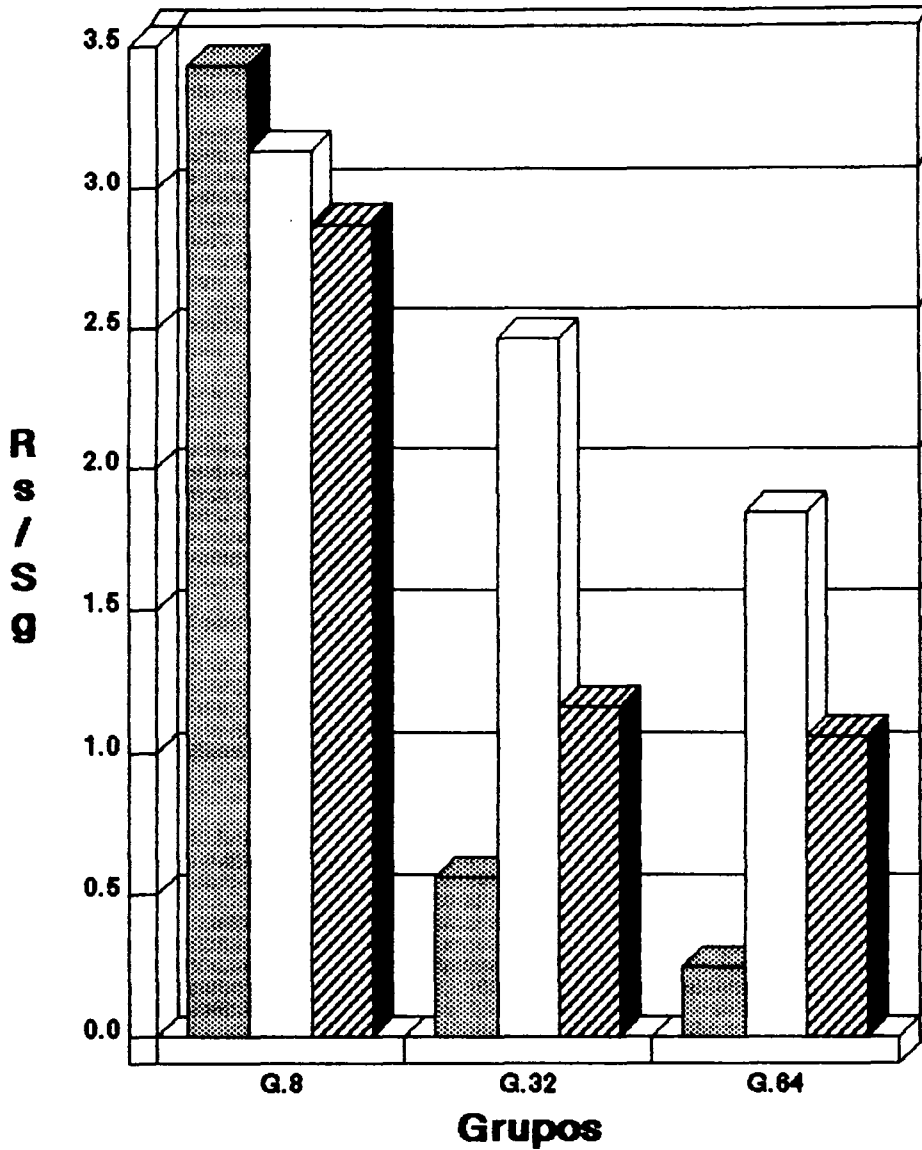


Figura 15

PRUEBA DE SUMACION. ENSAYOS CORTOS

Tasas medias de los tres grupos



- Rojo (Inhibidor)
- Blanco P. (Excitador)
- Rojo P. (Compuesto Sumación)

Figura 16

G 32: ENSAYOS LARGOS DE SUMACION

Distribución de tasas de respuesta

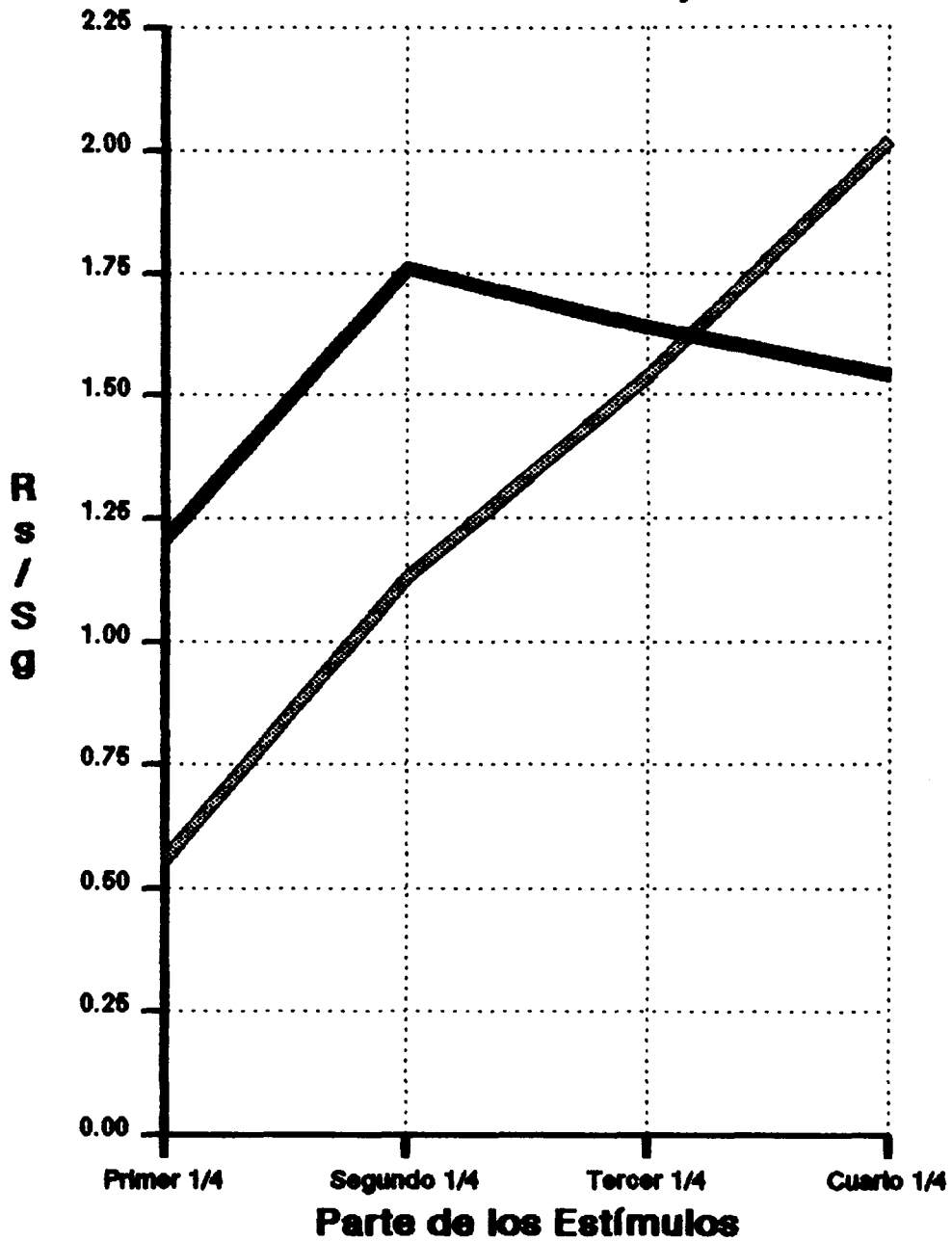


Figura 17

G 64: ENSAYOS LARGOS DE SUMACION
Distribución de tasas de respuesta

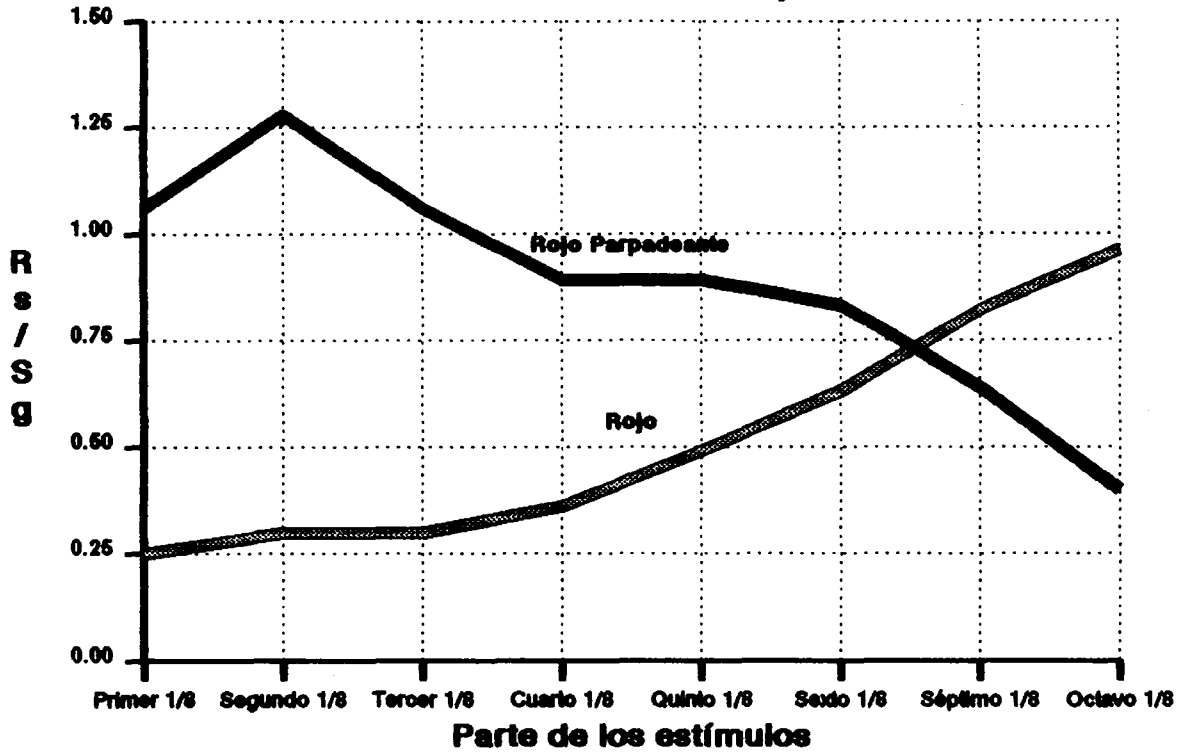


Figura 18

ESTIMULO ROJO, DOS MITADES. TRES GRUPOS

Tasas medias en Adquisición y Pruebas

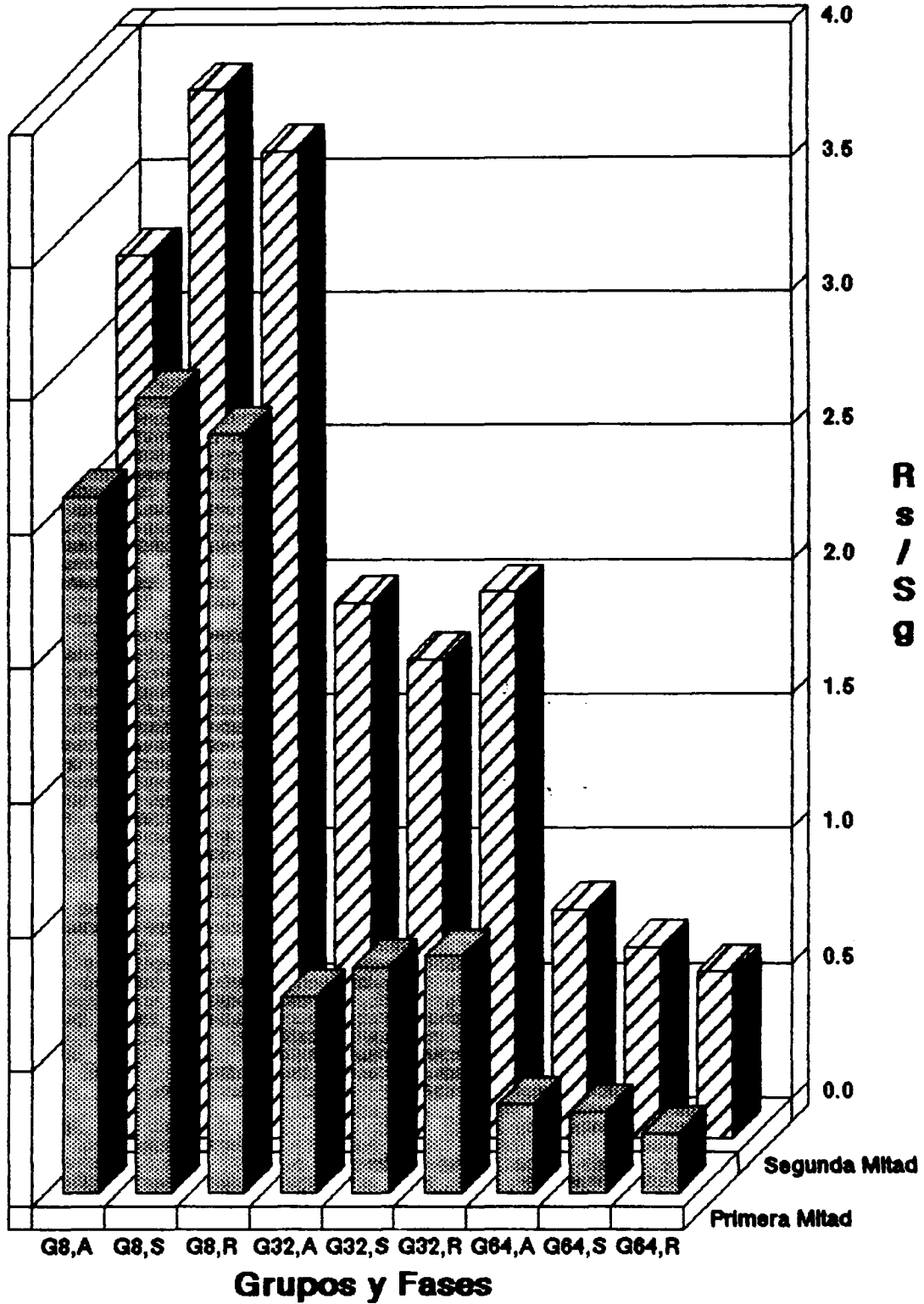


Figura 19

ESTIMULO ROJO, 5 FASES. 3 GRUPOS
Tasas medias en 8 segundos iniciales

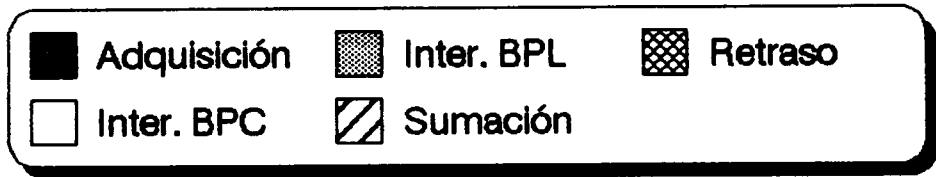
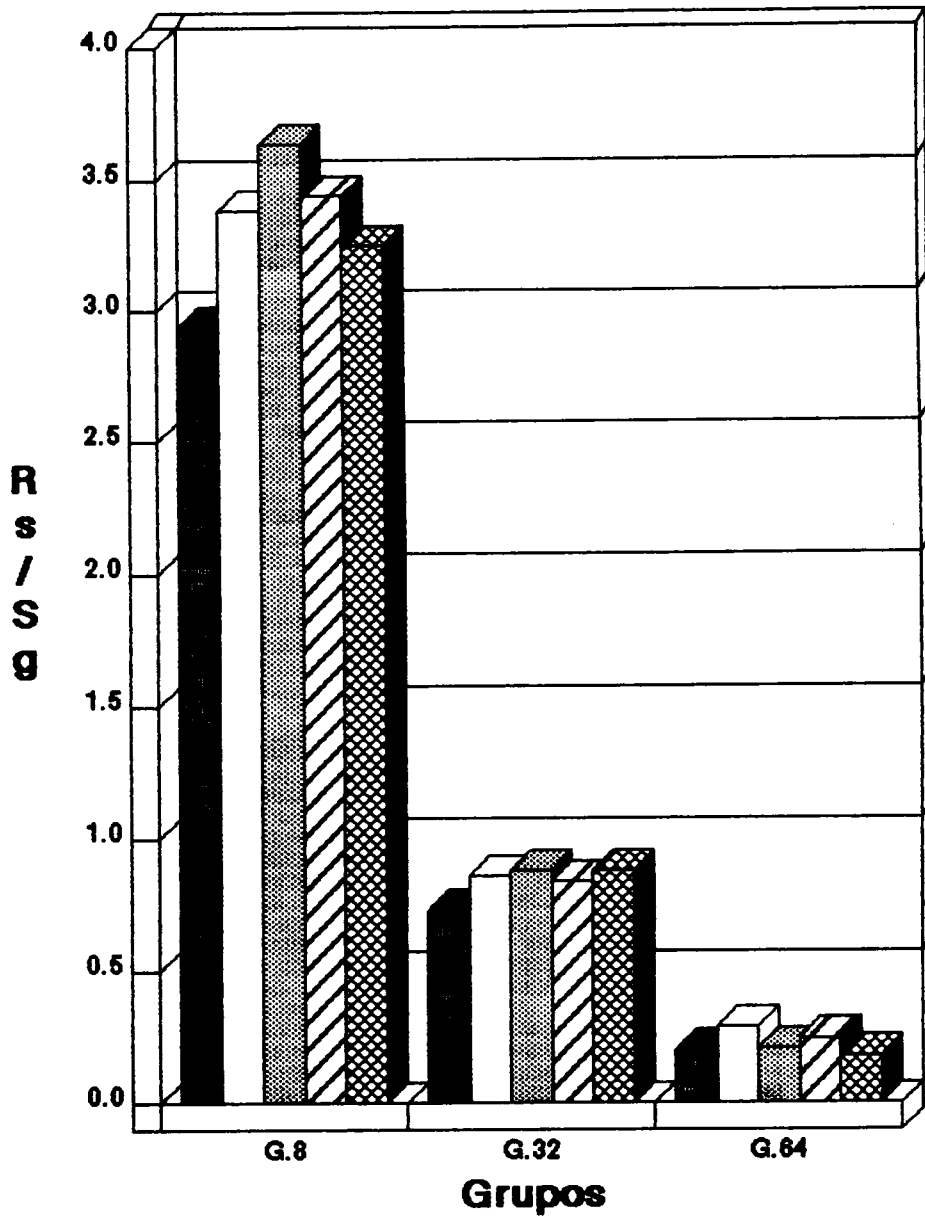


Figura 20

G.32: ESTIMULO ROJO, 5 FASES

Tasas medias en octavos del estímulo

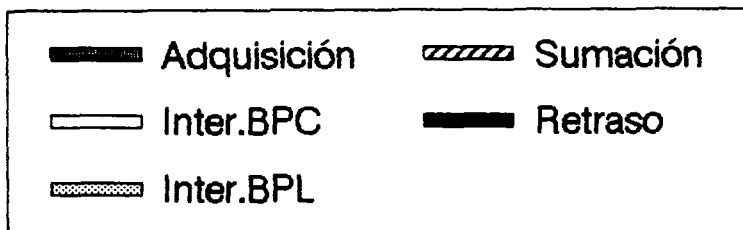
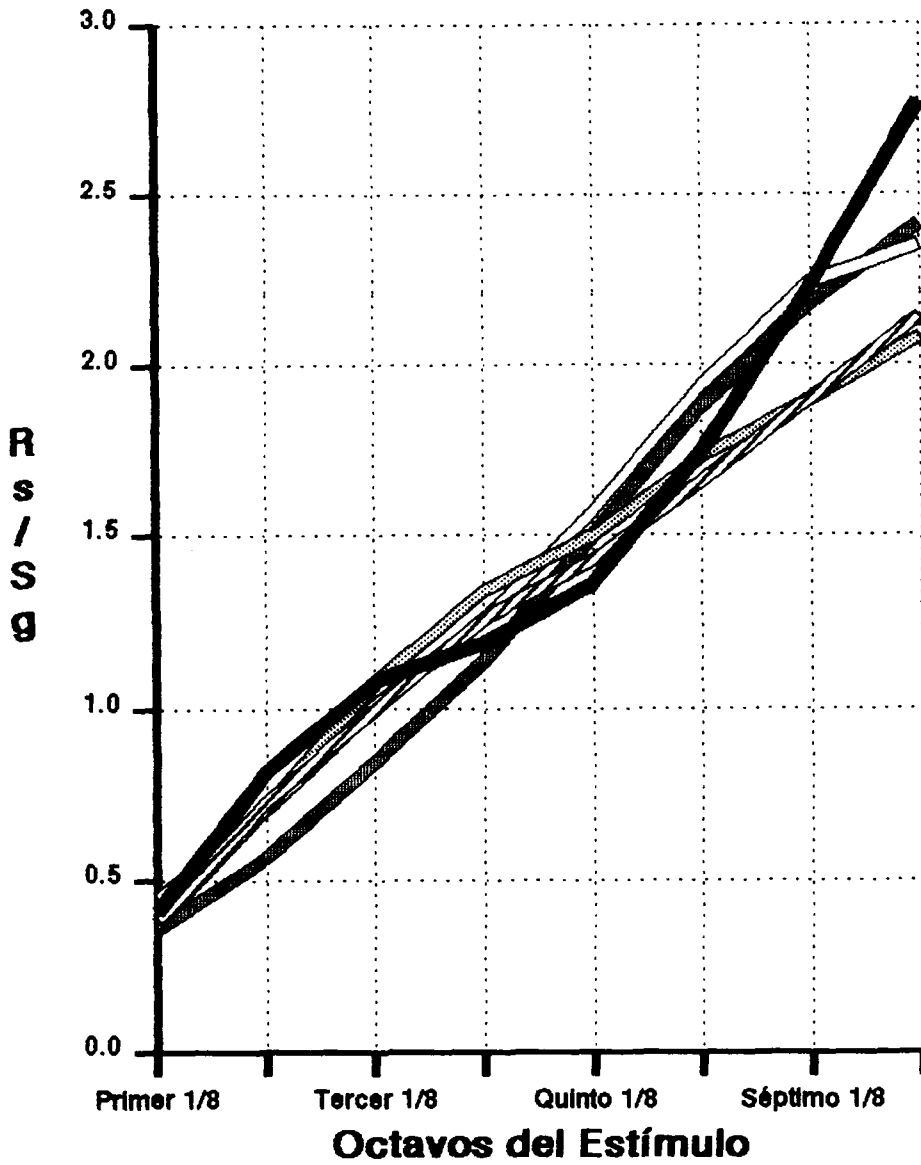


Figura 21

G.64: ESTIMULO ROJO, 5 FASES

Tasas medias en octavos del estímulo

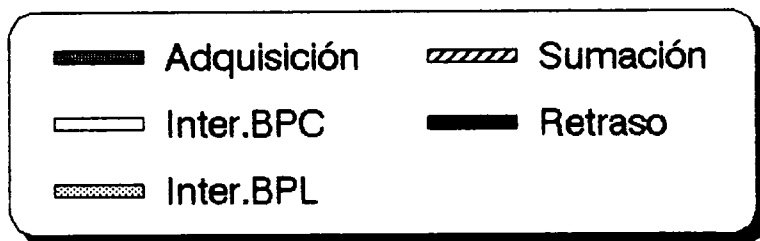
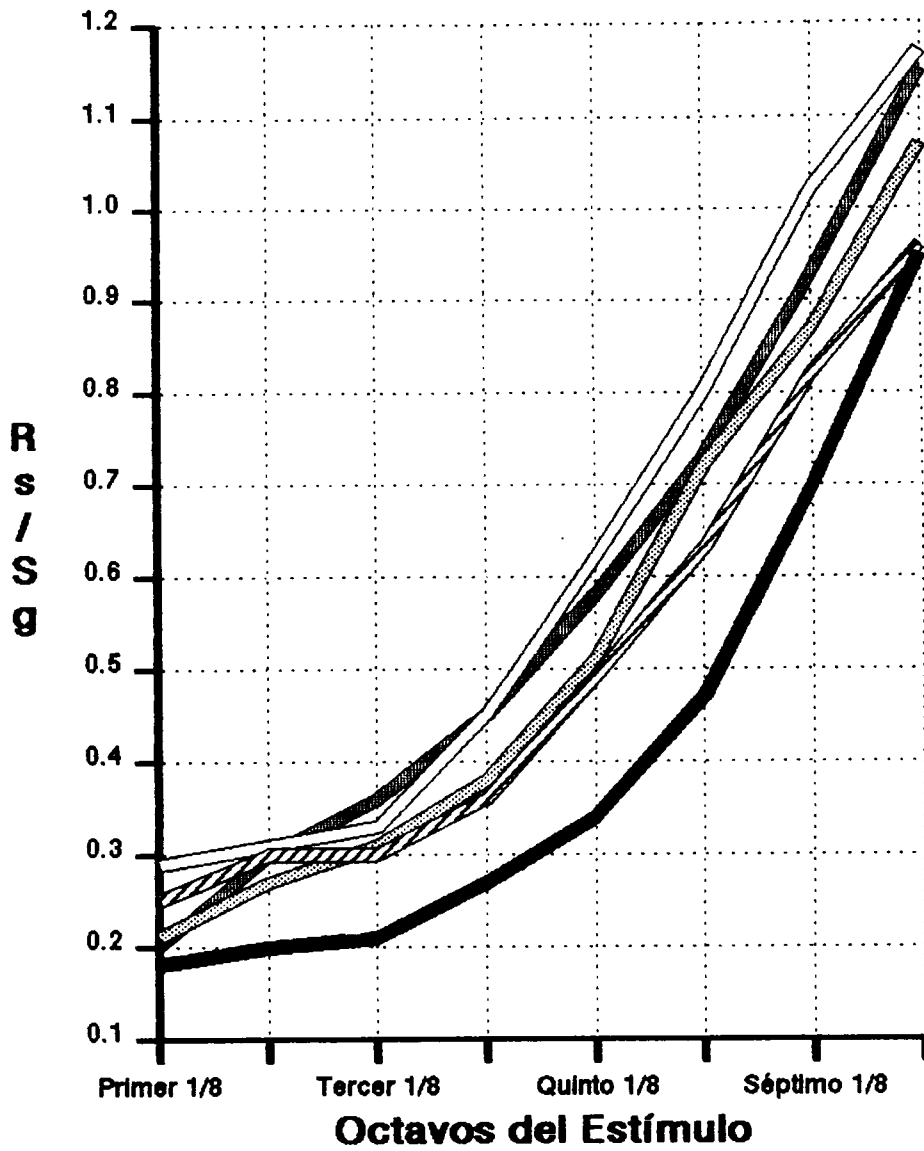


Figura 22

PRUEBA DE RETRASO, VARIAS SESIONES

Tasas medias de los tres grupos

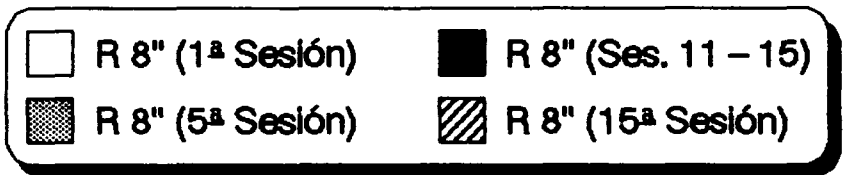
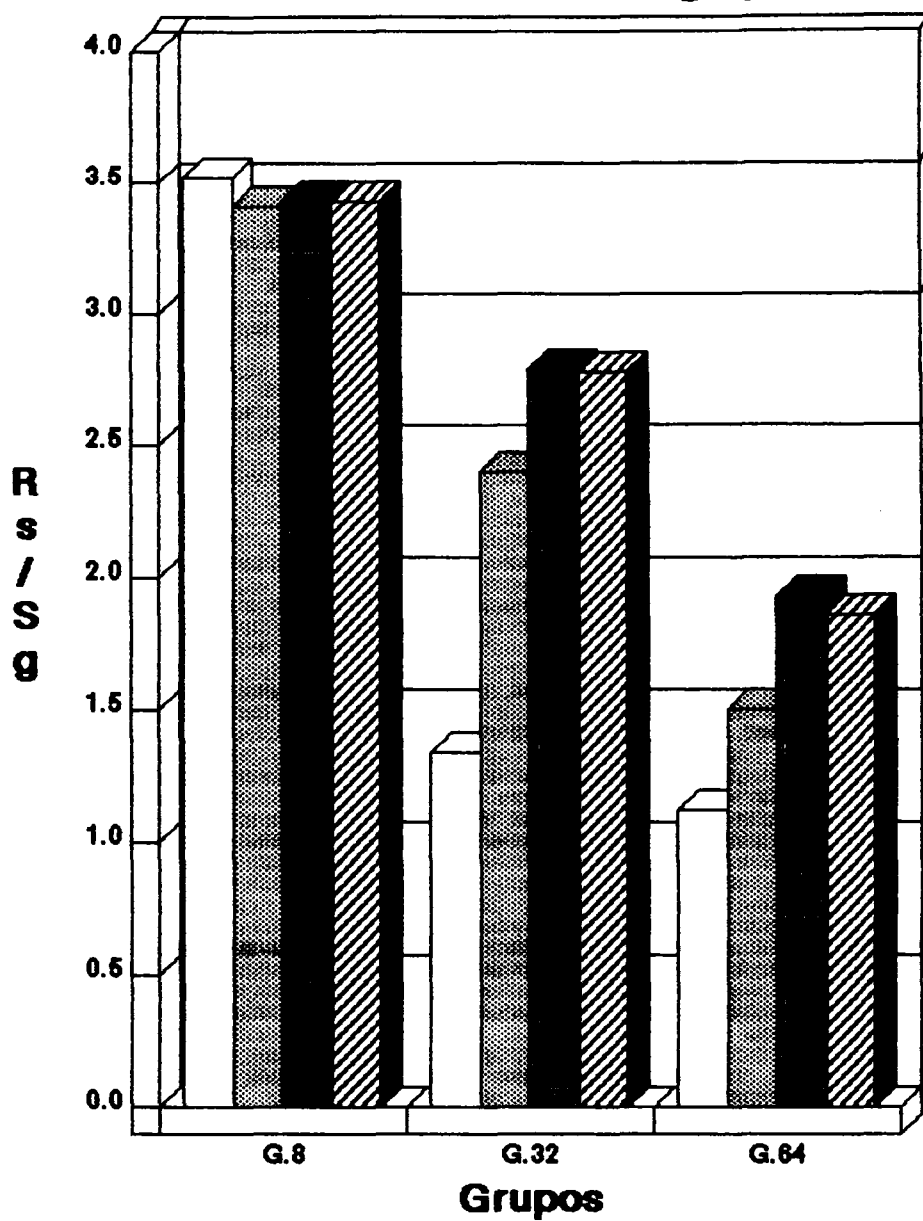


Figura 23

PRUEBA DE RETRASO CON R 8". 3 GRUPOS

Tasas de respuesta 15 sesiones

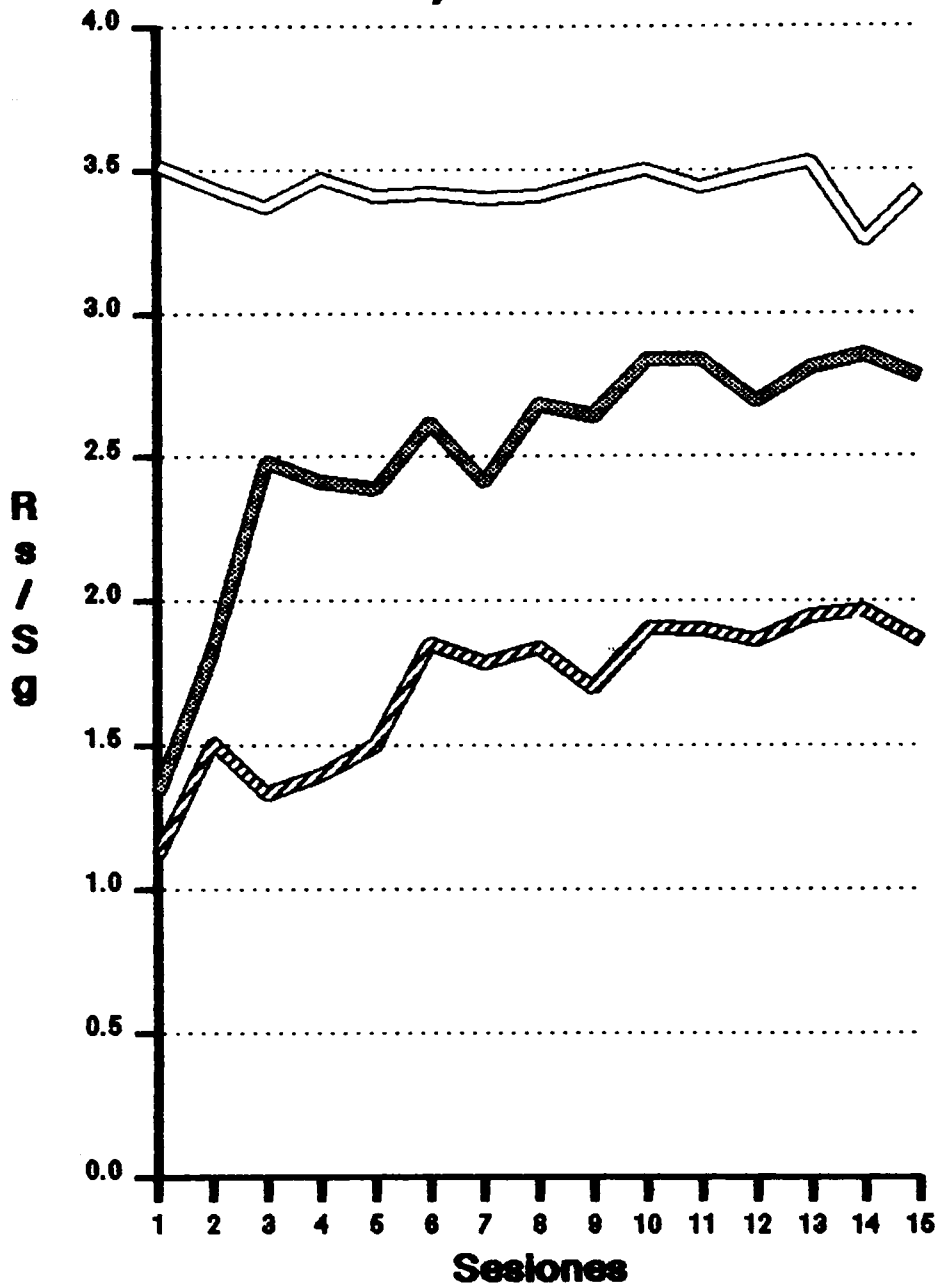


Figura 24

PRUEBAS DE RETRASO

Tasas medias de los tres grupos

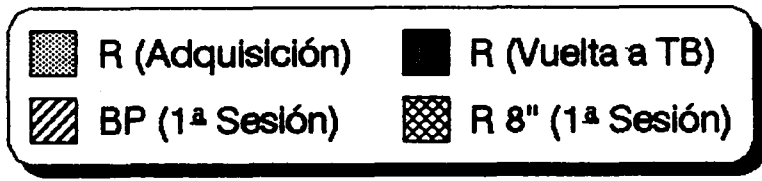
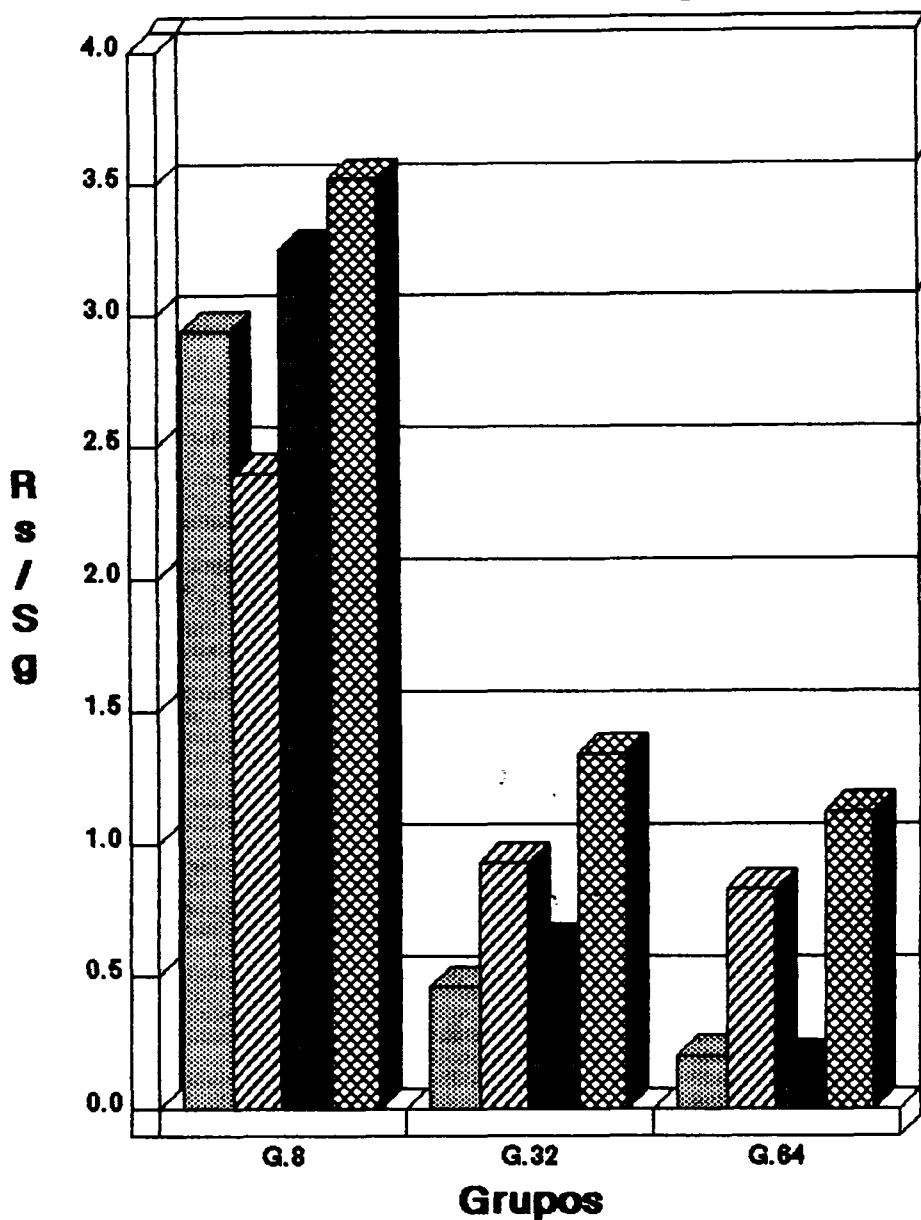


Figura 25

G.8: EXCITADOR BP 8" Y "RETRASO" R 8"

Evolución tasas de respuesta 15 sesiones

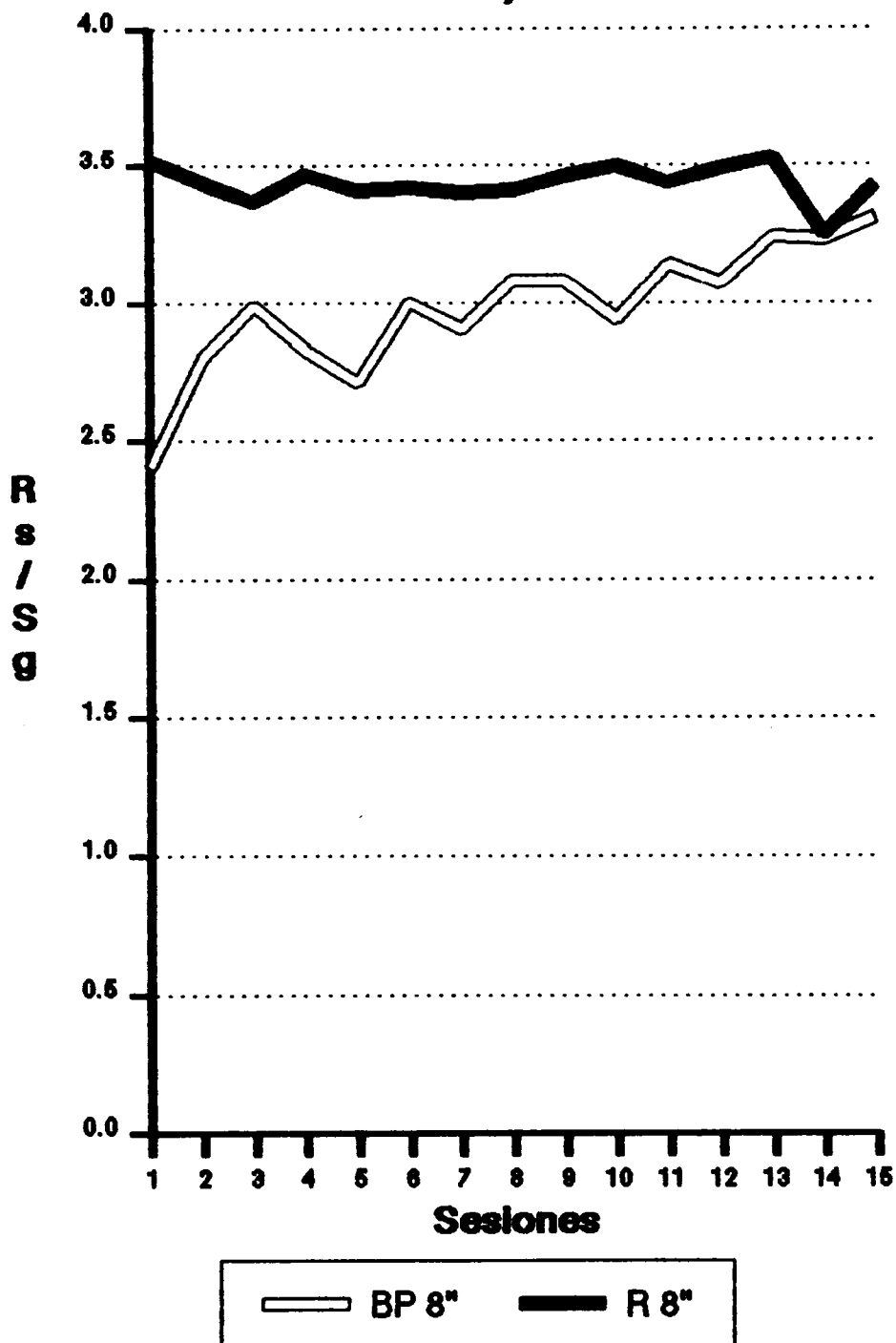


Figura 26

G.32: EXCITADOR BP 8" Y RETRASO R 8"

Evolución tasas de respuesta 15 sesiones

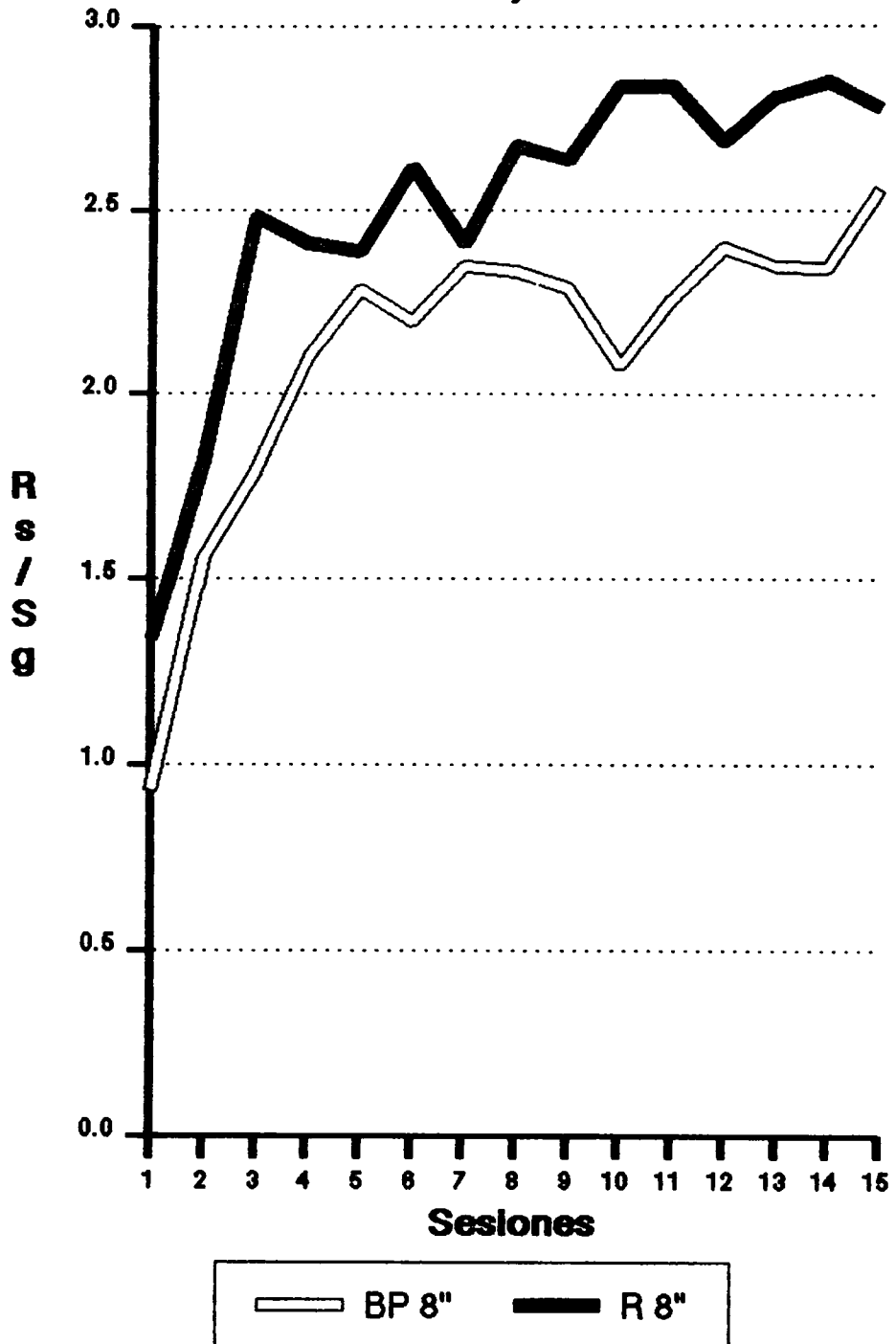


Figura 27

G.64: EXCITADOR BP 8" Y RETRASO R 8"

Evolución tasas de respuesta 15 sesiones

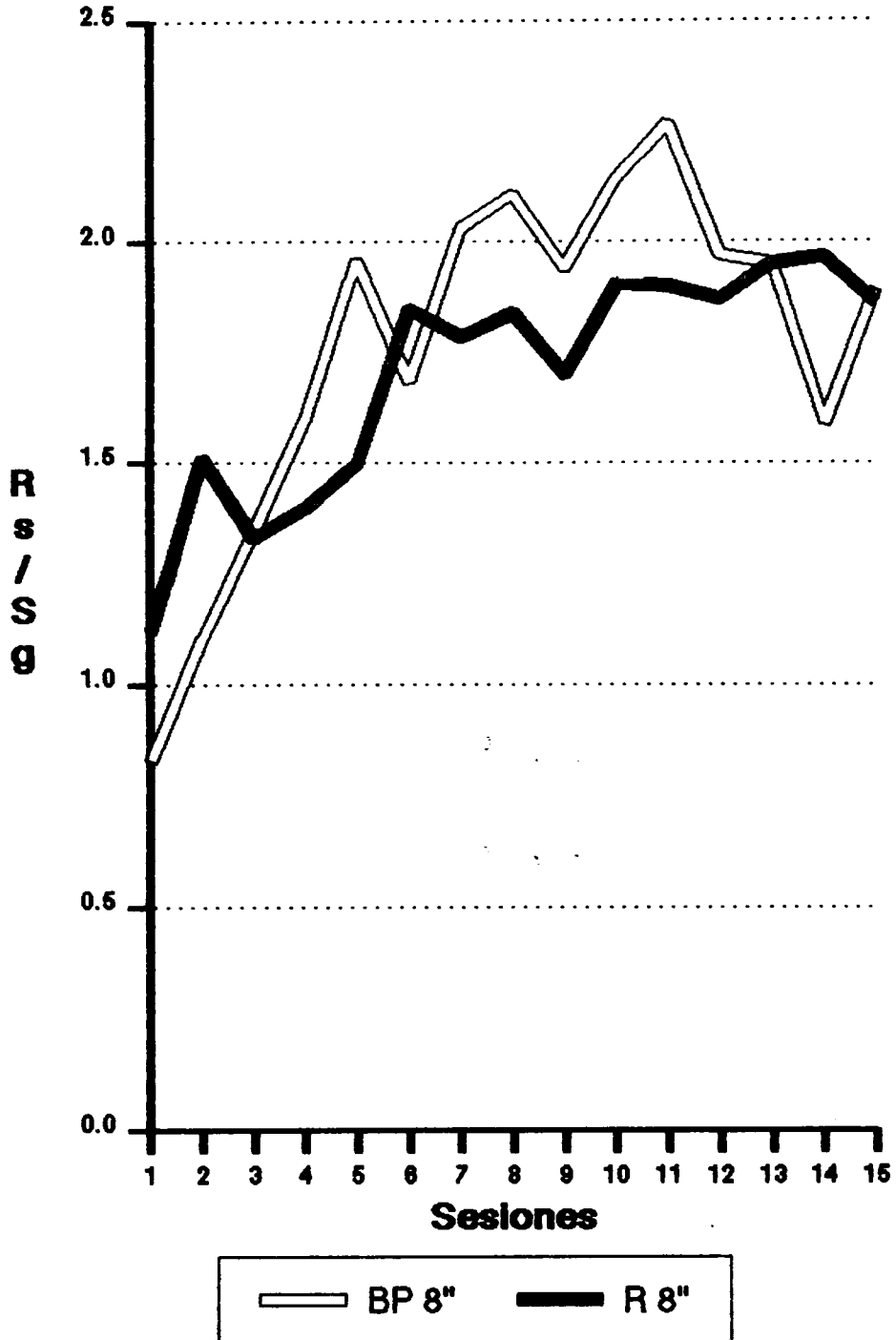


Figura 28

G.32. COMPARACION CON G.8 EN BP8" Y R8"

Evolución diferencias tasas 15 sesiones

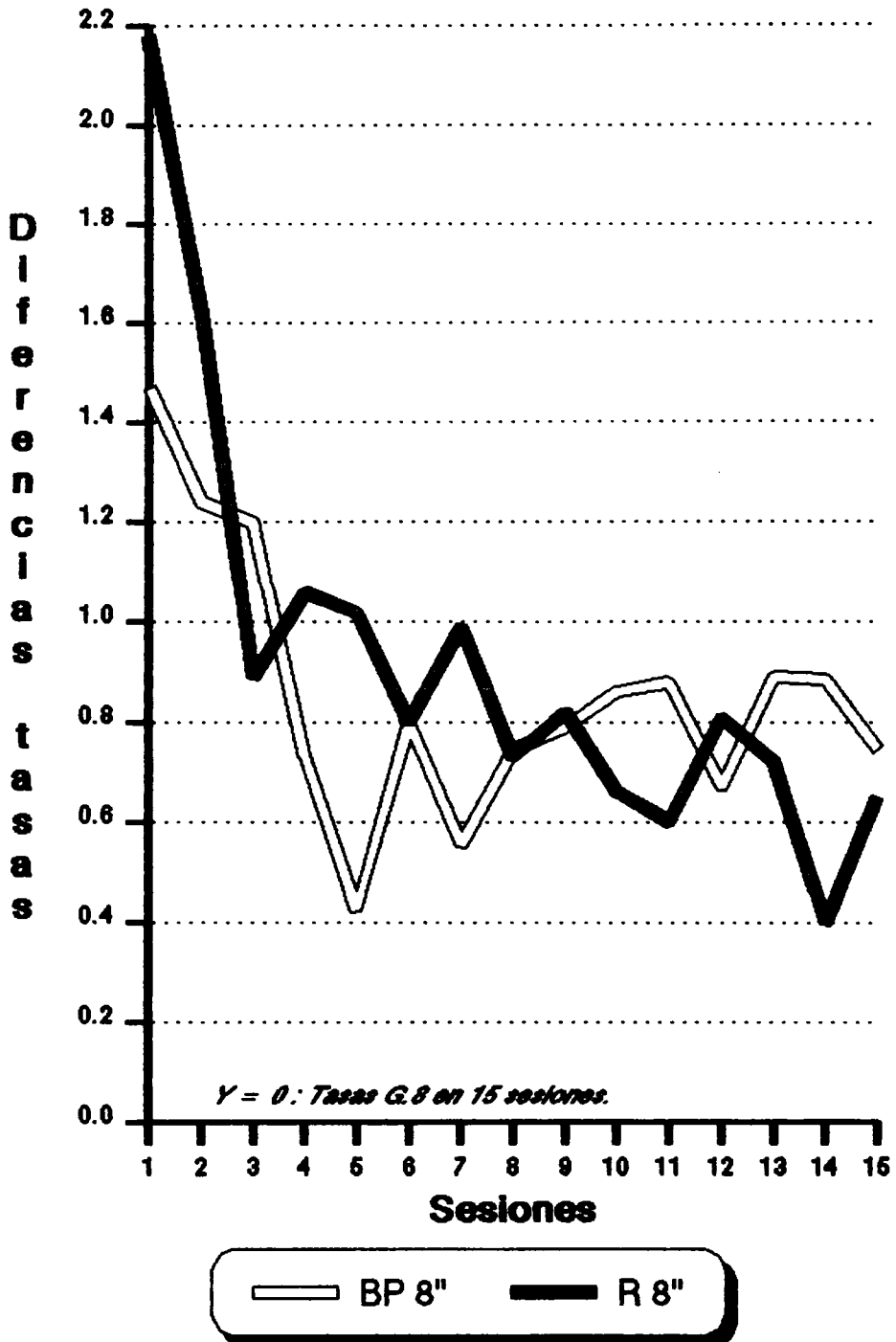


Figura 29

G.64. COMPARACION CON G.8 EN BP8" Y R8"

Evolución diferencias tasas 15 sesiones

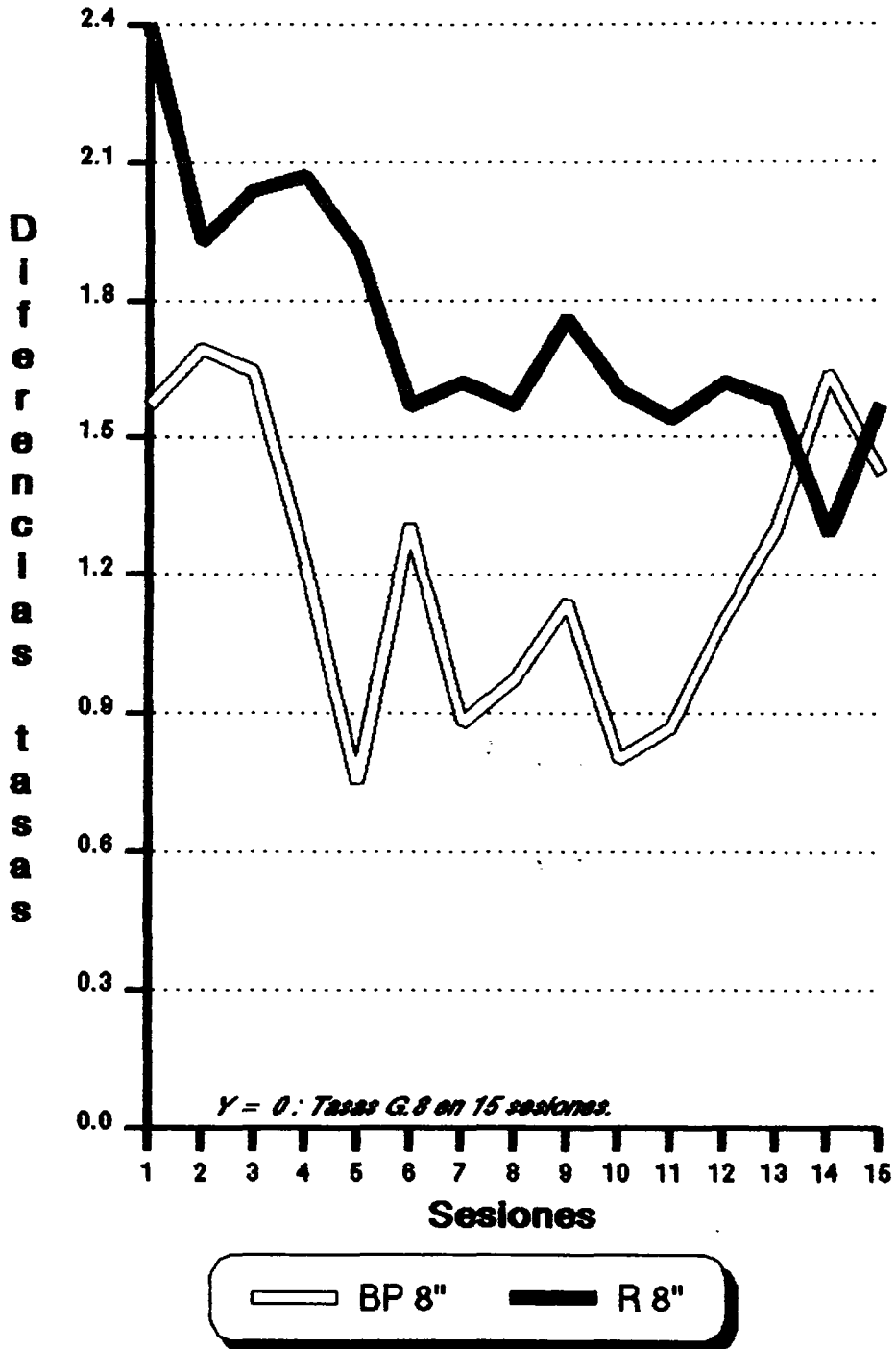


Figura 30

G.32: ESTIMULO ROJO, 6 FASES

Tasas medias en octavos del estímulo

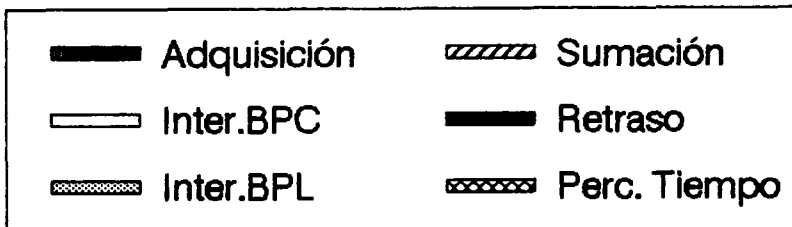
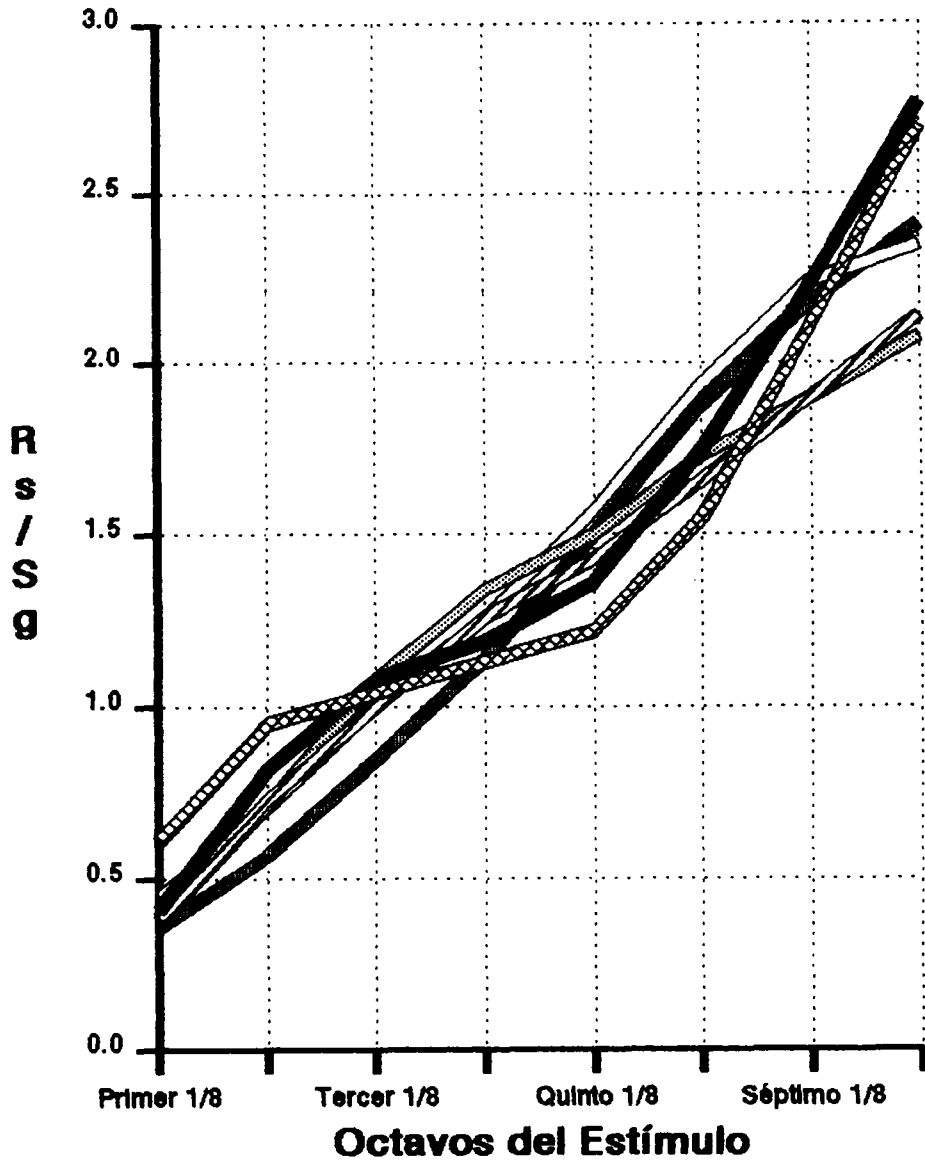


Figura 31

G 32: REGULACION TEMPORAL DE LA CONDUCTA

Tasa media de respuesta, 200 ens. prueba

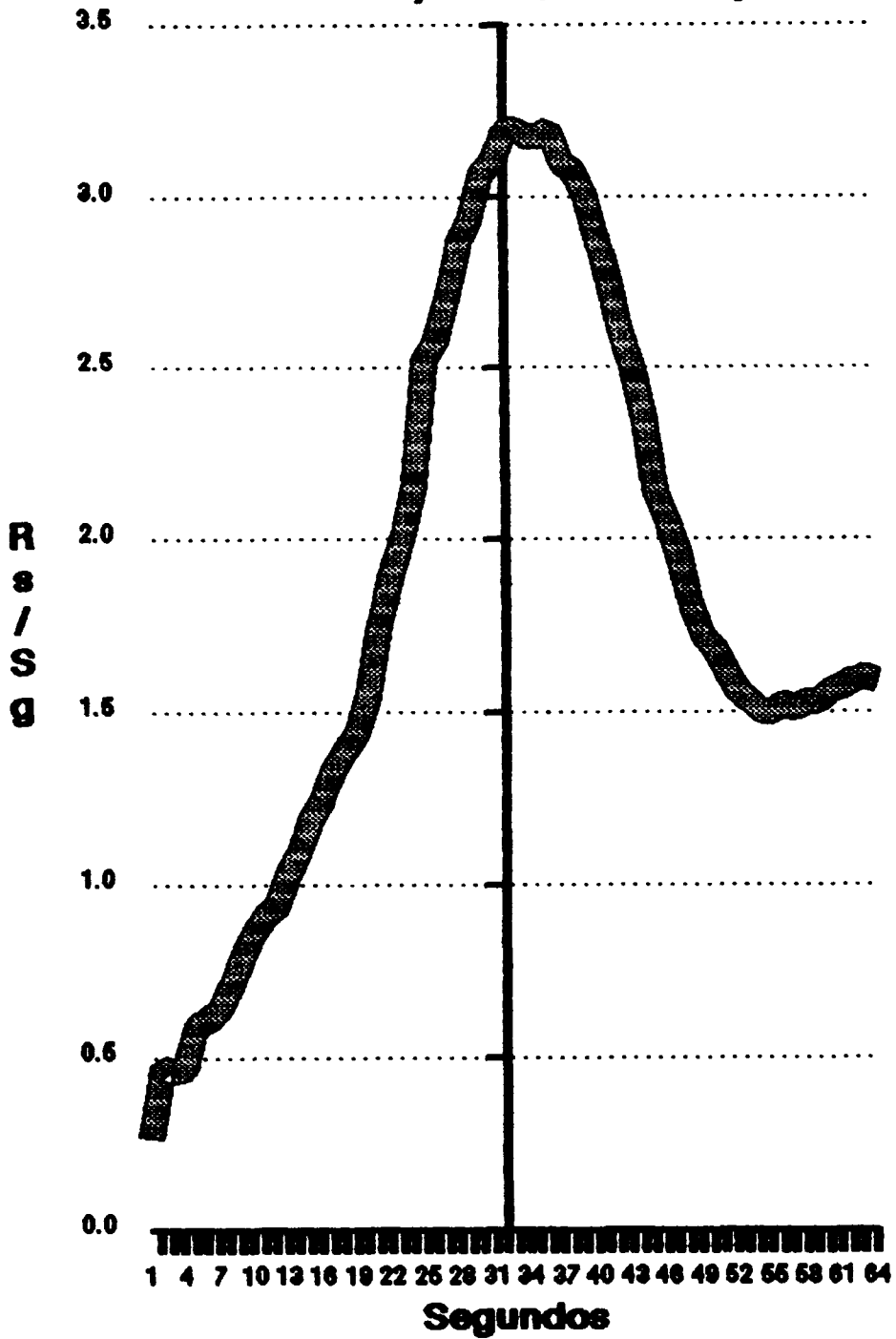


Figura 32

G.32: DISCRIMINACION TEMPORAL

Tasas desde Sq.29 a Sq.44, 40 Ensayos

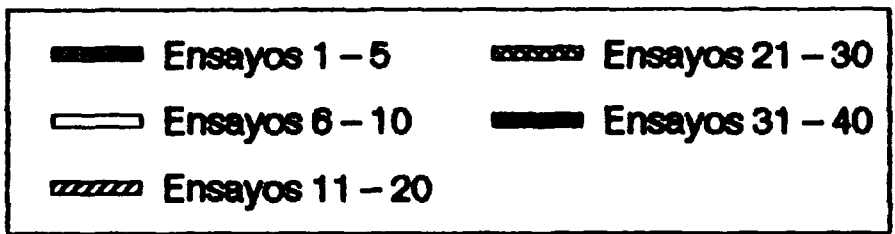
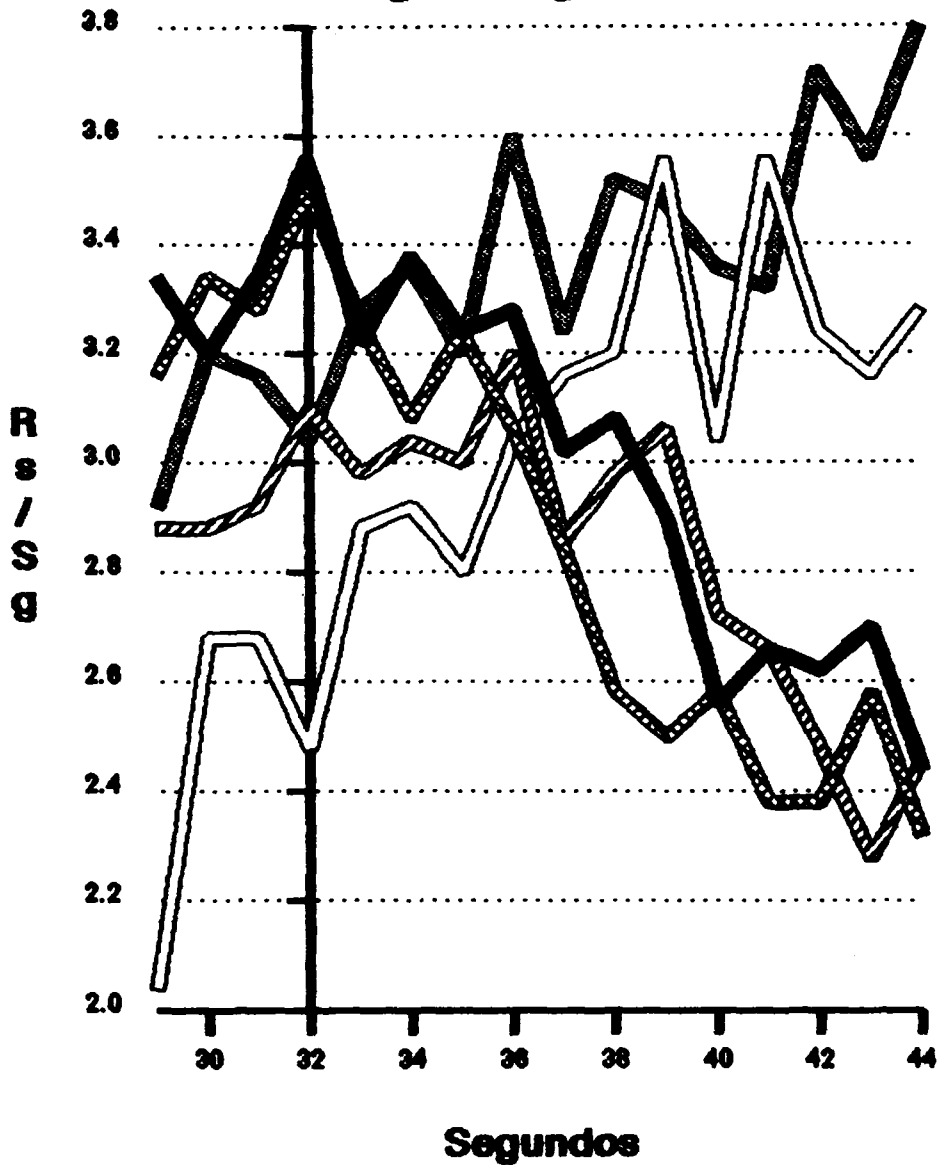
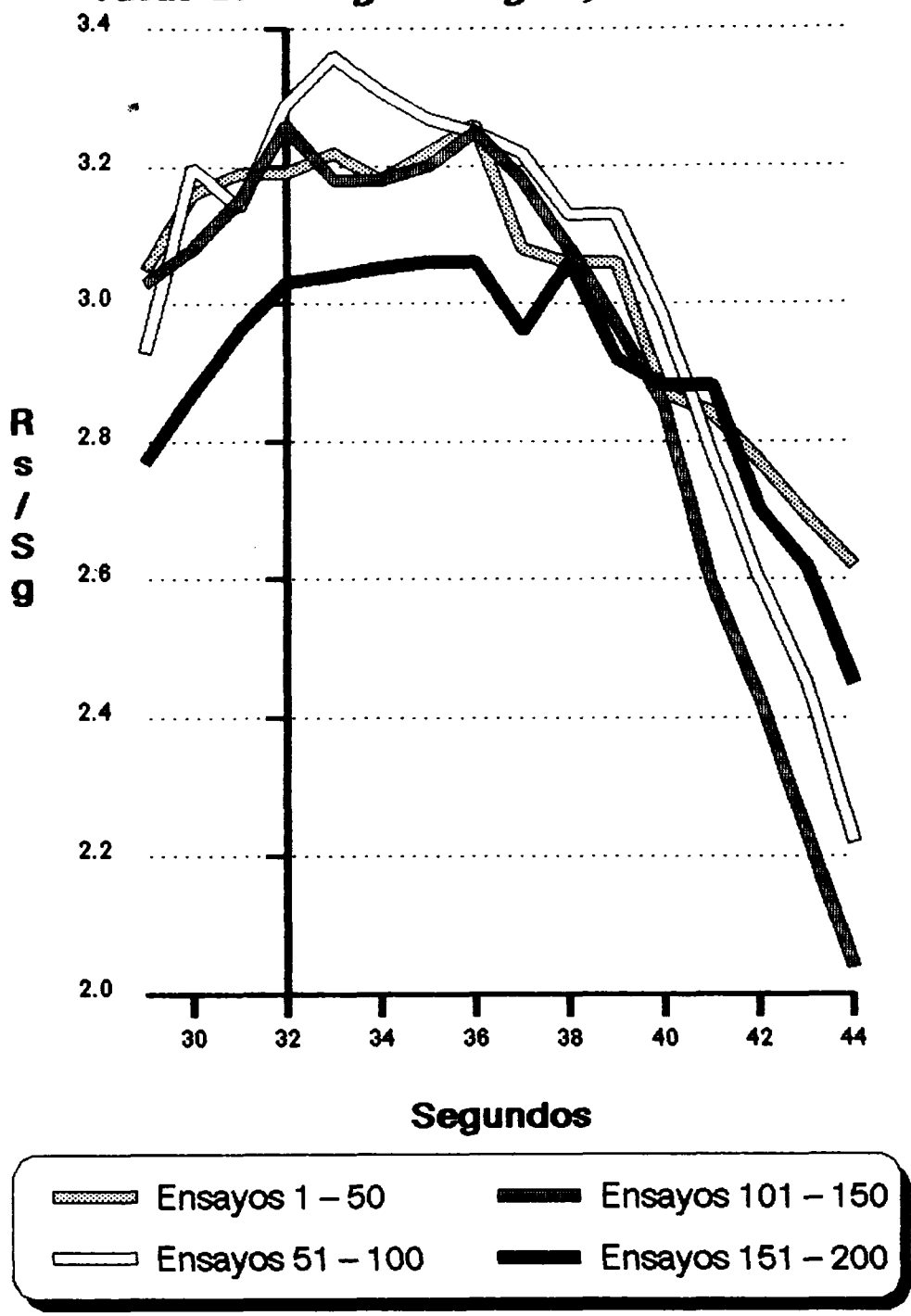


Figura 33

G.32: DISCRIMINACION TEMPORAL

Tasas desde Sg.29 a Sg.44, 50 a 50 Ens.



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

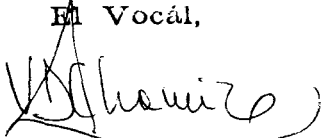
Reunido el Tribunal integrado por los abajo firmantes
en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral de
D. FRANCISCO FERNANDEZ JERRA

titulada INHIBICION DE DEMORA EN
AUTOLICIAMIENTO

acordó otorgarle la calificación de APTO CUM LAUDE

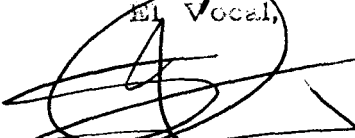
Sevilla, 27 de Septiembre 19 90

El Vocal,



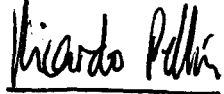
El Presidente

El Vocal,



El Secretario,

El Vocal,



El Doctorado,

