

CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

"ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS EFECTOS DE LA  $\gamma$ -HIDROXI  $\gamma$ -FENIL  
CAPROAMIDA (HFC) Y DE LA DIFENILHIDANTOINA (DPH) EN LA  
MEMORIA A CORTO PLAZO, EN PICHONES"

T E S I S

Que para obtener el grado de Maestro en Ciencias en la  
especialidad de Educación

P r e s e n t a

Licenciado en Psicología  
Pablo Arturo Lozano Vargas

Director de Tesis: Doctor Alejandro Oscós  
Profesor Titular  
Departamento de  
Neurociencias

Asesor de Tesis: Doctor Luis Castro Bonilla  
Jefe del Area de  
Psicología Experimental  
Facultad de Psicología  
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Noviembre, 1979

A mis padres: José y Concepción,  
como una pequeña muestra de agradecimiento  
por el apoyo que siempre me han brindado.  
octubre de 1979.

Agradezco en forma muy especial al Dr Luis Castro  
por todos sus consejos sin los cuales me hubiese  
sido muy dificil el concluir esta tesis.

octubre de 1979

# INDICE

	Pág.
Introducción .....	3
Método, sujetos y aparatos .....	13
VARIABLES INDEPENDIENTES .....	14
VARIABLES DEPENDIENTES .....	15
Procedimiento .....	15
Resultados .....	19
Discusión .....	25
Figura 1 (Igualación de la muestra demorada, IMD) .....	28
Figura 2 (Igualación de la muestra) .....	29
Figura 3 (Igualación de la muestra simultánea e igualación de la muestra sucesiva) .....	30
Figura 4 (Primera respuesta en automoldeamiento) .....	31
Figura 5 (Respuestas emitidas en automoldeamiento) .....	32
Figura 6 (Adquisición del grupo al paradigma de IMD) .....	33
Figura 7 (Ejecución del grupo al paradigma de IMD) .....	34
Figura 8 (Adquisición del S: 1-AP al paradigma de IMD) .....	35
Figura 9 (Ejecución del S: 1-AP al paradigma de IMD) .....	36
Figura 10 (Adquisición del S: 2-BP al paradigma de IMD) .....	37
Figura 11 (Ejecución del S: 2-BP al paradigma de IMD) .....	38
Figura 12 (Adquisición del S: 3-CP al paradigma de IMD) .....	39
Figura 13 (Ejecución del S: 3-CP al paradigma de IMD) .....	40
Figura 14 (Porcentaje de ejecuciones correctas del grupo bajo los efectos de la DPH y la HFC) .....	41
Figura 15 (Tiempo en emitir la primera respuesta al estímulo - muestra bajo los efectos de la DPH y la HFC) .....	42

	Pág.
Tabla 1 (Prueba t para medias correlacionadas del S: 1-AP) ...	43
Tabla 2 (Prueba t para medias correlacionadas del S: 2-BP) ...	44
Tabla 3 (Prueba t para medias correlacionadas del S: 3-CP) ...	45
Tabla 4 (Prueba t para medias correlacionadas para los datos - del grupo) .....	46
Tablas 5 y 6 (Regresiones simples para los datos del S:1-AP) .	47
Tablas 7 y 8 (Regresiones simples para los datos del S:2-BP) .	48
Tablas 9 y 10 (Regresiones simples para los datos del S:3-CP).	49
Tabla 11 (Regresiones simples para los datos del grupo) .....	50
Tablas 12, 13 y 14 ( Análisis de varianza simple para los da- tos de los tres sujetos respectivamente) .....	51
Bibliografía .....	52

## INTRODUCCION.

En el estudio de la conducta animal y de la conducta humana, el aprendizaje constituye una de las principales áreas de investigación psicológica; la memoria es uno de los procesos fundamentales que intervienen en el aprendizaje, a ello se debe el gran interés -- que los investigadores han mostrado por este fenómeno, desde hace -- más de un siglo.

En 1855, Ebbinghaus inició el estudio científico de la memoria; para medirla, utilizó el paradigma llamado "Sílabas sin sentido". Sus estudios representan el primer intento por estudiar experimentalmente uno de los procesos característicos de la conducta compleja: la memoria. El paradigma de "Sílabas sin sentido" consiste en presentar al sujeto un conjunto de letras que carecen de significado las cuales tiene que retener en el orden en que le fueron presentadas; después de un período corto se pide al sujeto que las repita.

Ebbinghaus puso a prueba su propia memoria en intervalos de hasta seis días, después de haber aprendido listas enteras de sílabas sin sentido (M.Manis, 1967).

La diferencia funcional entre lo que se ha denominado memoria de corto y de largo plazo, consiste en la duración de los períodos que transcurren entre la presentación y retiro del estímulo y el momento de la prueba de memoria (J.Jung, 1968).

En su estudio, Ebbinghaus logró distinguir una función a la que llamó curva del olvido, la cual muestra cómo el aprendizaje de un conjunto de estímulos tiende a ser afectado por el olvido de mayor a menor grado a través del paso del tiempo. Sin embargo, como han mostrado estudios posteriores, las sílabas vacías de sentido, -- con las que trabajó Ebbinghaus, tienen en realidad la posibilidad de ser asociadas por los sujetos, ya que diferentes unidades o ítems, --

pueden interactuar entre sí y facilitar la retención al presentarse en conjunto.

Para resolver este problema, Paterson y Paterson (1959) -- realizaron un experimento con un nuevo método: midieron la retención de cada unidad, antes de presentar el conjunto. En ese estudio, presentaron series de tres sílabas y midieron la retención en intervalos de 3 a 18 segundos; además, durante los intervalos, pidieron al sujeto que contara regresivamente hasta que recibiera la señal de recordar el trigramma. Esto último tuvo la finalidad de poner a prueba la hipótesis de la Teoría de la huella, en la que se sostiene que el tiempo es el responsable de la menor retención, y no los eventos medioambientales. Los resultados del estudio muestran una curva del olvido semejante a la de Ebbinghaus, en la que la retención es función inversa del intervalo.

Otro paradigma de estudio de la memoria es el de "Respuesta retardada"; uno de los primeros investigadores que utilizó este método fue W.S. Hunter, quien en 1913 estaba interesado en determinar si los procesos simbólicos podían ser producidos en organismos animales; para ello, requería encontrar una situación en la cual la conducta del animal sólo pudiera atribuirse a una representación mental. En sus experimentos, Hunter consideró el tiempo transcurrido entre el retiro de un estímulo, indicador de una respuesta correcta, y la oportunidad para que el animal respondiera. El análisis de sus resultados evidentemente mostró diferencias entre las especies estudiadas; esto condujo a Hunter a postular que los animales que no presentaban una posición corporal orientada al estímulo, elaboraban, durante la demora, una señal intraorgánica que era recordada en el momento de la respuesta.

Hunter tuvo gran influencia en los estudios posteriores so

bre respuestas retardadas, en los cuales se trabajó con diversos mamíferos a fin de determinar si mantenían o no una posición orientada y cuáles eran los límites de lademora en cada especie.

En muchos aspectos, los experimentos de respuestas retardadas en animales son semejantes a los estudios de memoria de corto plazo en humanos; en ambos procedimientos se presenta al sujeto un estímulo que señala cuál de las respuestas es la correcta, después se retira el estímulo del campo perceptual del sujeto, y se deja transcurrir un tiempo determinado, al final del cual el experimentador prueba la habilidad del sujeto para dar la respuesta correcta.

Recientemente se ha utilizado el paradigma de igualación de la muestra demorada (IMD), para estudiar la memoria de corto plazo en pichones (D.S. Grant, 1976; D.S. Grant y W.A. Roberts, 1973), en monos (D'Amato, 1972) y en niños (C.R. Brian y F.L. Goodenough, 1929; W. Hively, 1962; H.B. Loess y C.P. Duncan, 1952). El paradigma de Igualación de la muestra demorada (Fig. 1), es una variante del paradigma de Igualación de la muestra (IM), el cual consiste en presentar al sujeto un panel que contiene, en la parte superior, un estímulo llamado estímulo muestra (EM), y, en la parte inferior, un conjunto de estímulos llamados estímulos de comparación (EC), uno de los cuales es idéntico al estímulo muestra, (Fig. 2). Este tipo de discriminación compleja fue denominada por K.S. Lashley (1938), discriminación condicional, debido a que la respuesta correcta se basa en la relación que guardan dos estímulos; es decir, el estímulo muestra señala cuál es, entre los estímulos de comparación, el estímulo correspondiente o respuesta correcta. El paradigma de Igualación de la muestra ha sido usado en textos programados (S. Meyer, 1971); también ha sido útil en la enseñanza de la lectura, y en aprendizajes como la discriminación de colores, la formación de conceptos de número



ro, etcetera.

Inicialmente, una de las explicaciones de la funcionalidad en la ejecución en IM, fue ofrecida por el modelo de cadenas conductuales, en el que la respuesta de elección del sujeto, en el último eslabón, se basa en alguna propiedad común entre el estímulo muestra y el estímulo de comparación que resulta idéntico al primero.

El análisis de este tipo de discriminación requiere necesariamente del análisis de la atención (A.C. Catania, 1974), ya que en este tipo de tareas es indispensable que el sujeto preste atención a la relación entre los estímulos. La compleja conducta de atender puede ser desagregada en fenómenos conductuales más simples, y ello nos permite definir la atención como una relación de control entre una respuesta y un estímulo discriminativo\* (B.F. Skinner, 1971); en -- otras palabras, podemos decir que un sujeto atiende a un estímulo si la variación o eliminación de éste, independientemente de la conducta del sujeto, introduce alguna variación en ésta última (G.S. Reynolds, 1961).

Existen dos posibles formas de presentar el procedimiento de Igualación de la muestra: en forma simultánea, donde tanto el estímulo muestra como los estímulos de comparación están presentes -- (Fig. 3a), o en forma sucesiva, donde los estímulos de comparación -- son presentados inmediatamente después de retirar el estímulo muestra (Fig. 3b). Si hay un intervalo entre el retiro del estímulo muestra y la aparición de los estímulos de comparación, el procedimiento de IM está trabajando con respuestas retardadas (R. Berryman et al, 1963).

---

\*Estímulo discriminativo: Estímulo en cuya presencia la respuesta del sujeto produce un reforzamiento.

Los estudios realizados recientemente con el paradigma de IMD, han permitido el desarrollo de dos teorías. Por un lado, la Teoría de la fuerza de la huella (W.A. Roberts y D.S. Grant, 1976), la cual postula que el estímulo muestra es almacenado como una representación interna, llamada huella de memoria, y que la probabilidad de una respuesta correcta durante la prueba, está directamente relacionada con la fuerza de la huella. Por otro lado, la Teoría de la discriminación temporal (D'Amato, 1972), postula que la tarea de Igualación de la muestra demorada es un problema de discriminación temporal, es decir, que durante la prueba el sujeto debe decidir cuál de los estímulos de comparación es igual al estímulo muestra presentado en el momento inmediatamente anterior.

Desde el punto de vista de la neurobiología, existe evidencia fisiológica (John, 1967), y la evidencia bioquímica (Von Hungen, Mahler y Moore, 1968), de que el cerebro exhibe cambios transitorios a la estimulación medioambiental: patrones de actividad eléctrica -- que están continuamente en flujo y, en una situación de aprendizaje, esta actividad puede cambiar drásticamente.

Existe también la evidencia de que es posible afectar los procesos de memoria al inhibir la síntesis de ADN (ácido desoxirribonucleico), mediante el efecto de drogas como la Citosina Arabinoside (Casola, L., Lim, r., Davis, R.E. y Agranoff, B.W., 1968), y la hidroxilamina (Reinis, 1970 y 1971); asimismo, la memoria puede ser -- afectada por drogas que alteran la síntesis de ARN (ácido ribonucleico). La inhibición de la síntesis del ARN a través de la 8-azaguanina y sus efectos en la memoria, han sido estudiados en programas de evitación condicionada (Chamberlain, T.J., Rothschild, G.H. y Gerard, R.W., 1963), en programas de intervalo fijo (Jewett, R.E., Pirch, J. H. y Norton, S., 1965) y en programas de adquisición conductual (War

burton, D.M. y Russell, L.W., 1968). En los tres casos se ha encontrado un decremento considerable en las funciones de la memoria.

En 1971, Yanagihara y Hamberger encontraron un efecto inhibitorio en la incorporación de aminoácidos dentro de las proteínas de la corteza cerebral en ratas, producido por la aplicación de DPH (Difenilhidantoina); en 1976, Delorenzo y Glaser observaron una inhibición en la fosforilación endógena por efectos de la DPH en el cerebro de ratas.

Aunque el procedimiento de Igualación de la muestra es bien conocido por psicólogos experimentales desde la década de los 50's, no fue sino hasta ésta década cuando la técnica llamó la atención a los estudiosos de la farmacología conductual.

Para los propósitos de esta tesis, los datos presentados involucran únicamente aquellos estudios realizados con animales como sujetos experimentales. Sin embargo, recientemente Perez et al (1978) con la ayuda de una computadora, desarrollaron una técnica que evaluaba la severidad de un daño neurológico en humanos. No todos los estudios de IM en animales involucran drogas o parámetros de estímulo como variables independientes, pero los fisiólogos están usando este paradigma para correlacionar las funciones cerebrales; ejemplos de este tipo de estudios (envuelven lesiones cerebrales y conducta de igualación con demora) son los realizados por Mishkin y Manning en 1978. En su estudio, los sujetos, que fueron monos con lesiones selectivas en el prefrontal, ejecutaron pobremente en igualaciones de objetos y colores. Otro estudio similar fue el realizado por Sahgal e Iversen en 1978, en donde los sujetos ejecutaron incorrectamente a igualaciones de color después de haber sido lesionados selectivamente en las siguientes regiones de la corteza cerebral: el prees-triado foveal bilateral, el inferotemporal posterior o el inferotem-

poral anterior.

En relación a la farmacología y la conducta de igualación, los estudios en animales no son numerosos, y un intento por clasificarlos en drogas, dosis, sujetos y procedimientos es una tarea muy laboriosa. Es por esta razón que los datos presentados aquí, constituyen solamente una descripción general de cómo los investigadores en este campo han ido aproximándose al problema.

Uno de los primeros estudios que utilizó tanto drogas como el procedimiento de Igualación de la muestra demorada, es el realizado por Berryman et al en 1962. Ellos usaron una caja experimental de tres discos, y pichones como sujetos experimentales. Un ensayo se -- inició con la presentación de uno de los tres colores (rojo, verde o azul) como estímulo muestra; una respuesta en el disco, hacía que -- aparecieran los estímulos de comparación; si el sujeto emitía una -- respuesta al estímulo de comparación que igualara al estímulo muestra, era reforzado con alimento. La respuesta de picoteo en el disco que iguala al color del estímulo muestra, es la típica variable dependiente. Cuando el pichón fue inyectado intramuscularmente con 10 mg/Kg de pentobarbital, decrementaron las respuestas correctas de -- igualación. En el mismo experimento, Berryman et al, inyectaron LSD en dosis de 0.05 a 0.3 mg/Kg, y no encontraron decremento en la tasa de respuestas correctas; sin embargo, el LSD tuvo efectos en el tiempo entre ensayos. Otro experimento que usó pentobarbital fue el que realizaron Nevin y Liebold en 1966; antes de obtener altos niveles de respuestas correctas en las tareas de igualación y desigualación, los pichones fueron inyectados con pentobarbital en dosis de 2 a 6 mg/Kg. Se encontró que ambos tipos de respuestas se decrementaron -- exactamente cuando los investigadores incrementaron las dosis. Un ha

hallazgo interesante en este experimento fue el efecto diferencial entre la cantidad de droga y el tipo de entrenamiento, donde la desigualación produjo menos respuestas incorrectas que los ensayos de igualdad. Una posible explicación de estos hallazgos es que los animales, en el procedimiento de desigualación, aprenden más las reglas de los estímulos diferentes que las reglas de los estímulos discriminativos (Carter, 1978).

Otros estudios de este tipo que han utilizado drogas anti-psicóticas son los realizados por Scheckel en 1963; en ellos se usó el procedimiento de igualdad de la muestra demorada (IMD), pero con algunas características distintas. Los sujetos fueron entrenados a presionar palancas; arriba de cada palanca existía un disco que podía ser iluminado con luz roja, verde o blanca. Estos estímulos fueron presentados azarosamente en el disco central (estímulo muestra), una respuesta a esta palanca apagaba las luces y se iniciaba un retraso, después del cual se encendían azarosamente los discos laterales, los cuales funcionaban como estímulo de comparación. Una respuesta a la palanca, cuyo disco igualara el color del estímulo muestra, producía el reforzamiento con alimento. Sin embargo, si el sujeto hacía dos respuestas correctas consecutivas, con un determinado retraso (entre la desaparición del estímulo muestra y la aparición de los estímulos de comparación), entonces el siguiente ensayo tendría una demora mayor, según un programa determinado (1, 3, 7.5, 15, 30, 50, 70, 90 y 105 segundos). Si el sujeto emitía una respuesta incorrecta (no igualaba), el retraso en el siguiente ensayo se decrementaba un valor. Este procedimiento es llamado entrenamiento al retraso en Igualación de la muestra. Los resultados muestran cómo la cantidad de respuestas correctas se decrementa cuando se administra una dosis de cloropromazine (subcutanea 15 minutos antes de la se---

sión, en dosis de 0.1, 1.0 y 10.0 mg/Kg). Estos resultados muestran que el límite de la demora decrece en terminos de segundos, cuando el sujeto falla en alguna igualación. Se encontró un incremento en la función de la demora cuando los sujetos fueron inyectados con clordiazepoxide a 0.3 mg/Kg, pero con altas dosis hay un efecto contrario.

Usando el mismo procedimiento, Scheckel en 1968 inyectó  $\Delta^9$ -tetrahidrocannabinol (THC), en monos Rehesus (0.25 a 4.0 mg/Kg) y estableció una relación inversa entre el límite de la demora y las dosis. Cook y Davison en 1968, reportaron un estudio con el procedimiento de Igualación de la muestra demorada, donde inyectaron strychnine (una droga que produce convulsiones en altas dosis); a una dosis de 0.25 mg/Kg, se encontró elevación de respuestas correctas con 4 segundos de demora. Estos hallazgos han sido reportados por otros investigadores en estudios con diferentes paradigmas de memoria (Mc Gough, 1968).

Un experimento realizado por Bauer y Fester en 1978, examinó la interacción entre d-anfetamina y una disfunción inducida por enfriamiento, localizado éste último en la corteza prefrontal dorsal lateral; los sujetos fueron entrenados a una tarea de igualacion. Las variables dependientes fueron: tiempo de reacción, movimientos oculares, actividad motora y respuestas correctas. Los intervalos de demora fueron de 1 a 32 segundos. Los resultados muestran que ni las dosis de anfetamina (0.1, 0.2 y 0.4 mg/Kg) ni el enfriamiento frontal tienen efecto en las demoras cortas, pero que los dos tratamientos decrementaron significativamente el numero de respuestas correctas, en demoras largas. Mas aún, la combinación de ambos tratamientos produjo un mayor decremento que los producidos separadamente por cada uno de los tratamientos.

El uso de la difenilhidantoina (DPH) en clínica, para el control de pacientes convulsivos, ha sido muy generalizado desde su descubrimiento (Merritt, H.H. y Putman, T.J., 1938); no obstante, poco es lo que se conoce acerca de su efecto a nivel molecular (Delorenzo, R.J. y Glaser, G.H., 1976), y de sus efectos sobre la memoria. De ahí el interés de este trabajo experimental: la comparación de los efectos de dos anticonvulsivos en la memoria de corto plazo en pichones.

Se compara el efecto de la  $\gamma$ -hidroxi  $\gamma$ -fenil caproamida (HFC) con el efecto de la difenilhidantoina (DPH), en una tarea de igualación de la muestra demorada, en pichones, bajo el efecto de las drogas y en función de las respuestas correctas.

Este trabajo está basado en las investigaciones de W.A. Roberts y D.S. Grant, realizadas en 1976. Estos autores trabajaron con pichones, utilizaron el paradigma de IMD haciendo variaciones en el tiempo de permanencia del estímulo muestra; para ello, manejaron diversos programas de razón fija (RF)\* en relación al estímulo muestra. Roberts y Grant encontraron que a medida que se eleva el programa de razón fija, es decir, en la medida en que se exigía un mayor número de respuestas al estímulo muestra, el sujeto respondía correctamente en un mayor número de casos.

A diferencia del estudio de Roberts y Grant, en el presente trabajo se utilizó un programa de RF-15 (15 respuestas al estímulo muestra).

---

\*Razón fija: es un programa que consiste en mantener uniforme el número de respuestas de reforzamiento a reforzamiento.

METODO.

Sujetos: Durante todo el experimento se usaron tres pichones machos: S:1-AP, S:2-BP y S:3-CP, los cuales fueron mantenidos al 80% de su peso. Ninguno de ellos habia sido sometido a condiciones experimentales previamente.

Aparatos: Una caja experimental (caja de Skinner) para pichones, cuyas medidas son: 29.1 cm X 25.4 cm. de base y 28.7 cm. de altura. En una de las paredes de la caja se encuentra un panel que contiene tres discos para respuestas (picoteo), con la siguiente disposición: un disco central que esta a 21.3 cm del piso y dos y dos discos laterales a una altura de 19.3 cm. del piso. Los discos se encuentran, entre si, a una distancia de 7.5 cm. Cada uno de los discos puede ser iluminado con luz roja o amarilla.

Además, existe un dispensador de grano que se ilumina cada vez que es operado; esté dispensador esta localizado en la parte central del panel, a 7.5 cm del piso. Todo el espacio experimental se mantuvo iluminado a lo largo de la sesión por un pequeño foco colocado en la parte superior izquierda del panel.

La caja experimental permaneció dentro de una caja de fibra de vidrio de 4.5 cm de espesor. En la puerta de esta caja, existe un lente de ángulo ancho que permitió observar al sujeto experimental durante las sesiones; además, la caja contiene un extractor de aire y una bocina que produce ruido blanco\*, para evitar que el ruido actúe como variable no controlada. El ruido blanco se mantuvo a lo largo de todo el experimento.

---

\*Ruido blanco: es la unión a traves de una bocina de todas las frecuencias de sonido audible, que evita distracciones del sujeto durante la sesión por ruidos producidos en el medio ambiente.



Todos los eventos de cada sesión (presentación de estímulos, demoras, reforzadores y tiempos fuera), estuvieron controlados por un programador de modulos marca Colbourn Instruments, que permitió un mayor control de las variables independientes; el registro acumulativo que se usó es de la marca Ralph Gerbrands Company.

Variables independientes:

A) El estímulo muestra (luz color rojo y amarillo), que estuvo presente hasta que, los sujetos emitieran, en su presencia, una razón de 15 respuestas (RF-15); esto permitió estandarizar la fuerza de la huella entre los sujetos (W.A. Roberts y D.S. Grant, 1976).

B) El tiempo transcurrido entre la eliminación del estímulo muestra y la aparición de los estímulos de comparación (luces de color), el cual fue de 0, 1, 3 y 6 segundos.

C) Los estímulos de comparación, que permanecieron hasta que los sujetos emitieran una respuesta ante cualquiera de ellos.

D) El reforzamiento, que consistió en una combinación de sorgo, maíz, trigo y un preparado especial para pichones de la marca Api-aba, y que fue presentado en el dispensador por 4 segundos. Cuando el sujeto emitía una respuesta ante el estímulo de comparación (EC) que igualaba al estímulo muestra (EM), tenía acceso al reforzamiento. Cuando el sujeto respondía ante el disco que representaba una elección incorrecta se presentaba un tiempo fuera total (obscuridad en el espacio experimental durante 40 segundos).

E) Las dosis de difenilhidantoina (DPH), que fueron de 2.5, 4.0, 5.0, 7.9 y 20.0 mg/Kg, administradas por via intramuscular. Después de la aplicación de la droga, se sometió a los sujetos al programa de Igualación de la muestra demorada (IMD), por 6 segundos durante 5 sesiones, a fin de que en el transcurso de este período, se

eliminaran los residuos de droga.

F) Las dosis de  $\gamma$ -hidroxi  $\gamma$ -fenil caproamida (HFC), que -- fueron de 10, 20, 40 y 80 mg/Kg, inyectadas por via intramuscular.

Variables dependientes:

A) Respuestas correctas que fueron analizadas en porcentajes y bajo las diferentes condiciones experimentales (drogas anticonvulsivas DPH e HFC).

B) Latencia de los sujetos en relación a las primeras emisiones de respuestas después de las inyecciones.

Procedimiento

Una vez que los sujetos alcanzaron el 80% de su peso, se inició el entrenamiento. Los sujetos fueron expuestos a una sesión de magazine, que consistió en la colocación del sujeto en la caja experimental, encendida, con ruido blanco y con el ruido producido por el extractor de aire. Esta sesión magazine tuvo la finalidad de que los animales se adaptaran al ruido producido por el dispensador de grano, a la vez que discriminaban la colocación de éste; durante esta sesión se ofrecieron 50 reforzadores a cada sujeto.

Fase I.- Automoldeamiento: El procedimiento para que los sujetos adquirieran la conducta de picoteo al disco fue similar al usado por Brown y Jenkins (1968). Tal procedimiento consiste en aparear la iluminación del disco para respuestas con la presentación de grano, esto último evoca la respuesta de picotear; los resultados -- del estudio de Brown y Jenkins muestra cómo el pichón llega a picotear el disco encendido en muy pocos ensayos como producto del apareamiento de los dos estímulos: disco encendido y alimento.

En este estudio, se efectuó una modificación al procedimiento antes descrito; tal modificación consistió en la presentación, cada 10 segundos, de uno de los dos estímulos de comparación (discos

laterales), por espacio de 8 segundos; al final de los 8 segundos se accionaba, automáticamente, el dispensador de grano. Tanto la localización de los estímulos de comparación, que se encendían en un determinado ensayo, como el color con que eran iluminados (rojo o amarillo), fueron producidos al azar, en un 50%; cuando el sujeto accionó alguno de los discos encendidos, el reforzamiento fue presentado inmediatamente. Esta situación se mantuvo hasta completar 100 ensayos por sesión, durante 7 sesiones consecutivas.

Fase II.- Adquisición. Se inició esta fase colocando al sujeto en el espacio experimental; posteriormente, se iluminó el disco central para señalar el EM. Durante las dos primeras sesiones, el EM estuvo presente durante 15 segundos (Robert y Grant, 1976). Terminado este intervalo, se presentaron los estímulos de comparación sin eliminar el EM. A partir de la tercera sesión, se incrementó la tasa de respuestas al estímulo muestra hasta alcanzar un programa de RF-15. En esta fase, se mantuvieron 100 ensayos por sesión, y la duración fue de 5 días.

Fase III.- Igualación de la muestra simultanea. Los estímulos que se usaron como estímulo muestra y como estímulos de comparación fueron luz amarilla y luz roja. El color del EM (rojo o amarillo), estuvo determinado al azar por una probabilidad del 50%; asimismo, el EC que igualaba al EM podía estar, con un 50% de probabilidad al azar, localizado en cualquiera de los dos discos laterales (izquierda o derecha), de ensayo a ensayo.

Al iniciarse esta fase se presentó el estímulo muestra y permaneció hasta que el sujeto emitiera ante él una RF-15; al completar las 15 respuestas, se presentaron los estímulos de comparación, sin eliminar el estímulo muestra. Una respuesta al EC, que igualara al EM, tenía como consecuencia la presentación del reforzamiento;

mientras que, si la respuesta era al estímulo de comparación, diferente del estímulo muestra, la consecuencia fue un tiempo fuera total. En esta fase se mantuvieron 100 ensayos por sesión, y su duración fue de 5 sesiones. El intervalo entre un ensayo y el siguiente fue de 25 segundos, en todos los casos.

Fase IV.- Igualación de la muestra sucesiva, 0 segundos. - Esta fase consistió en presentar el estímulo muestra (luz roja o amarilla); una vez que el sujeto completaba su razón (15 respuestas), se eliminaba el EM y aparecían los estímulos de comparación. Se mantuvieron 100 ensayos por sesión, y la fase duró 5 días.

Fase V.- Igualación de la muestra demorada por 1 segundo. La demora entre el apagado del estímulo muestra y el encendido de los estímulos de comparación fue de 1 segundo. Se realizaron 100 ensayos por sesión durante 5 días.

Fase VI.- Igualación de la muestra demorada por 3 segundos. Una vez iniciada la demora de 3 segundos, todas las sesiones tuvieron una duración de 50 ensayos. El intervalo entre la desaparición del EM y la presentación de los EC, fue de 3 segundos. Esta fase tuvo una duración de 5 días.

Fase VII.- Igualación de la muestra demorada por 6 segundos La demora entre el EM y los EC fue de 6 segundos; se realizaron 50 ensayos por sesión, durante 5 días.

El sujeto 3-CP presentó dificultades durante esta fase, ya que no completó su razón durante los primeros 15 minutos de la sesión; hubo, por ello, la necesidad de bajar la razón a un programa de RF-3 e incrementarla gradualmente, hasta RF-15.

Fase VIII.- Aplicación de las dosis de Difenilhidantoína. Debido a que los sujetos alcanzaron la estabilidad de la ejecución por encima del 85% de respuestas correctas, con una demora de 6 se--

gundos, se procedió a introducir la variable independiente, 30 minutos antes de la sesión, bajo el siguiente programa:

Sesión	Dosis
1 .....	Salina, 50 unidades
5 .....	2.5 mg/Kg DPH
10 .....	4.0 mg/Kg DPH
15 .....	5.0 mg/Kg DPH
20 .....	7.9 mg/Kg DPH
25 .....	20.0 mg/Kg DPH

Fase IX.- Aplicación de las dosis de  $\gamma$ -hidroxi  $\gamma$ -fenil caproamida (HFC). una vez terminado el tratamiento con la difenilhidantoina, se regreso a los sujetos experimentales al programa de IMD por 6 segundos y durante 5 sesiones.

El tratamiento con la HFC, 30 minutos antes de la sesión, se inició bajo el siguiente programa:

Sesión	Dosis
30 .....	Salina, 50 unidades
35 .....	10 mg/Kg HFC
40 .....	20 mg/Kg HFC
45 .....	40 mg/Kg HFC
50 .....	80 mg/Kg HFC

Tanto la  $\gamma$ -hidroxi  $\gamma$ -fenil caproamida como la difenilhidantoina fueron aplicadas por via intramuscular y disueltas en solución salina como vehículo. Se usaron jeringas de 80 unidades insulínicas marca Plastpak.

## RESULTADOS.

El análisis de los resultados se realizó con base en los porcentajes de respuestas correctas.

Durante la fase de automoldeamiento, los sujetos recibieron 7 sesiones de 100 ensayos cada una. En promedio, el grupo emitió su primera respuesta al disco en el ensayo 155. Sin embargo, el sujeto 1-AP emitió su primera respuesta en el ensayo número 25, mientras que los sujetos 2-BP y 3-CP la emitieron en los ensayos 212 y 215 -- respectivamente (Fig. 4). Una vez que los sujetos emitieron la primera respuesta, continuaron respondiendo durante las sesiones siguientes (Fig. 5).

La adquisición se dividió en 5 sesiones de 100 ensayos cada una. El promedio de los tres sujetos durante esta fase fue de -- 61.8% de respuestas correctas (Fig. 6). El análisis de los resultados por medio de la prueba t para medias correlacionadas nos muestran que existen diferencias significativas entre la adquisición y -- cada una de las otras fases: simultánea, 0 seg., 1 seg., 3 seg. y -- 6 seg. (Tablas 1, 2, 3 y 4; Figs. 6 y 7). Al analizar por separado -- los datos de los sujetos, mediante la prueba t para medias correlacionadas, se encontraron diferencias significativas entre la adquisición y las fases restantes, excepto en el sujeto 3-CP, que no mostró diferencias entre su adquisición y 1 segundo de demora (Tabla 3). La ecuación obtenida con el análisis de regresión simple para los datos del grupo es:  $y = 20.03 + 13.96x$  (Tabla 11). El análisis de los resultados por medio de la regresión simple para cada uno de los sujetos, muestra las siguientes ecuaciones:  $y = 33.4 + 12.4x$  para el sujeto -- 1-AP;  $y = 17.2 + 12.0x$  para el sujeto 2-BP;  $y = 13.5 + 15.5x$  para el -- sujeto 3-CP (Tablas 5, 7 y 9).

Durante la fase de igualación de la muestra simultánea, --

los sujetos trabajaron por 5 sesiones de 100 ensayos cada una, y su ejecución promedio fue de 95.4% de respuestas correctas. El análisis de los resultados del grupo por medio de la prueba t para medias correlacionadas muestra diferencias significativas con la adquisición (Tabla 4), y con 6 segundos de demora ( $t$  obtenida= 8.5, 4 gl,  $p < .01$ ). Al analizar los datos de cada sujeto por separado, mediante la prueba t para medias correlacionadas, se encontraron diferencias significativas en el S:1-AP, entre la igualación simultánea y 1 segundo de demora ( $t$  obtenida= 3.65, gl= 4,  $p < .05$ ). En el sujeto 3-CP se encontraron diferencias significativas entre la fase simultánea y 3 y 6 segundos de demora ( $T$  obtenida= 3.81, gl= 4,  $p < .05$ ; y,  $t$  obtenida= 3.10, gl= 4,  $p < .05$ ); no se encontraron diferencias significativas entre esta fase y las demás en el sujeto 2-BP (Tablas 1, 2, 3 y 4; Figs. 7, 9, 11 y 13).

La ecuación obtenida por medio del análisis de regresión simple para los datos del grupo es:  $y = 91.56 + 1.43x$  (Tabla 11). El análisis de los resultados por medio de la regresión simple, para cada uno de los sujetos, muestra las siguientes ecuaciones:  $y = 98.9 + 0.1x$  para el S:1-AP;  $y = 81.1 + 3.1x$  para el S:2-BP;  $y = 94.7 + 1.1x$  para el S:3-CP (Tablas 5, 7 y 9). Se advierte, en relación a la fase de adquisición, cómo el valor de la intersección es mucho mayor (91.56 vs. 20.03), y cómo la pendiente, que podría considerarse como un indicador de la tasa de aprendizaje, es mucho menor (1.43 vs 13.96). Igualmente ocurre con el análisis de los sujetos realizado individualmente (Tablas 5,7,9 y 11; y Figs. de la 6 a la 13).

Al inicio de la demora de 0 segundos, los sujetos mostraron un decremento no significativo en su ejecución, el cual fue despareciendo a medida que se sucedían las sesiones. El promedio del grupo durante esta fase fue de 97.0% de respuestas correctas (Fig.7).

El análisis de los datos por medio de la prueba t para medias correlacionadas mostró diferencias significativas entre las condiciones de 0 segundos y 6 segundos ( $t$  obtenida= 3.35,  $gl= 4$ ,  $p < .05$ ; y  $t$  obtenida= 3.53,  $gl= 4$ ,  $p < .05$ ; respectivamente), en el análisis grupal (Tabla 4). El análisis de los datos de cada uno de los sujetos, muestra diferencias significativas entre las condiciones 0 segundos y 1 segundo (Tabla 1) en el sujeto 1-AP; no se encontraron diferencias entre esta condición y las demás en los otros dos sujetos (Tablas 2, 3 y 4).

La ecuación obtenida como resultado del análisis de regresión simple para los datos del grupo es:  $y = 96.90 + 0.233x$  (Tabla 11, Fig. 7). El análisis de los datos de los sujetos por separado nos muestran las siguientes ecuaciones: para el sujeto 1-AP,  $y = 96.6 + 0.8x$ ; para el sujeto 2-BP,  $y = 93.1 + 0.7x$ ; y para el sujeto 3-CP,  $y = 101 + (-0.8x)$ . Si se compara la regresión de 0 segundos de demora con la fase simultánea se advierte que, en el análisis grupal, la intersección es discretamente mayor (96.9 vs. 91.56), y que la pendiente es menor (0.23 vs. 1.43) (Tabla 11; Fig. 7). Ambas diferencias pudieron deberse a una disminución en la tasa de aprendizaje, a la supresión del estímulo en el momento de la respuesta o a una combinación de ambas.

Al iniciarse la fase de 1 segundo de demora, se observó un decremento en la ejecución del grupo (Figs. 7, 9, 11 y 13). No obstante, el promedio del grupo fue de 93.6% de ejecuciones correctas. El análisis de los datos del grupo por medio de la prueba t, no mostró diferencias significativas entre esta fase y las demás (Tabla 4). Sin embargo, al analizar los datos de cada sujeto, se encontraron diferencias significativas entre las demoras de 1 segundo y 6 segundos en el sujeto 1-AP ( $t$  obtenida= 3.14,  $gl= 4$ ,  $p < .05$ ); ninguno de



los otros sujetos mostró diferencias entre la demora de 1 segundo y las demás (Tablas 1, 2 y 3). La ecuación obtenida para los datos del grupo con el análisis de regresión simple es:  $y = 94.73 + (-0.33x)$ ; esta ecuación sugiere un ligero efecto de la demora, posiblemente -- combinado con el de los ensayos, ya que la intersección es menor y -- la pendiente negativa. Al analizar los datos de cada sujeto por me-- dio de la regresión simple, encontramos las siguientes ecuaciones: -- para el sujeto 1-AP,  $y = 94.8 + 0.8x$ ; para el sujeto 2-BP,  $y = 88.6 + 1.0x$ ; y para el sujeto 3-CP,  $y = 100.8 + (-2.8x)$  (Tablas 1, 2 y 3; -- Figs. 9, 11 y 13).

La media de ejecución del grupo durante la demora de 3 segundos fue de 94% de respuestas correctas. No se encontraron diferen-- cias significativas entre los 3 segundos de demora y las demás condi-- ciones, por medio del análisis de la prueba t para medias correlacio-- nadas, ni en el análisis grupal ni en el individual. La ecuación ob-- tenida en el análisis de regresión simple para los datos del grupo -- fue:  $y = 91.1 + 1.1x$ ; en el análisis individual las ecuaciones obteni-- das fueron:  $y = 94.2 + 1.2x$  para el sujeto 1-AP;  $y = 92.4 + 0.2x$  para el sujeto 2-BP; y,  $y = 86.7 + 1.9x$  para el sujeto 3-CP.

Durante los 6 segundos de demora, la ejecución promedio -- del grupo fue de 97% de respuestas correctas. El análisis de los da-- tos, tanto grupalmente como individualmente, por medio de la prueba t para medias correlacionadas, no mostró diferencias significativas entre los 6 segundos de demora y las otras condiciones (Tablas 1, 2, 3 y 4). Se obtuvo la ecuación  $y = 87.4 + 1.66x$ , al analizar los datos del grupo por medio de la regresión simple. Estos últimos resultados sugieren dos cosas: a) que el mayor incremento de la demora se produ-- ce a los 6 segundos, ya que la media de ejecución es más baja y la -- intersección de esta ecuación en comparación con las demás es la me--

nor (87.4), y b) que este mismo efecto se pierde conforme se repiten los ensayos en esta misma demora ( $b = 1.66$ ). Las ecuaciones para los datos analizados individualmente son:  $y = 95.8 + 1.0x$  para el S:1-AP;  $y = 97.4 + (-1.5x)$  para el S:2-BP; y,  $y = 71.7 + 5.5x$  para el S:3-CP - (Tablas 5, 7, 9 y 11).

Se realizó un análisis de varianza móvil (Castro, L., --- 1977) debido al número de sujetos utilizado en este estudio. Se analizaron todas las condiciones de demora tomando en cuenta todos los datos individualmente. Se encontraron diferencias significativas en el sujeto 3-CP ( $F = 4.22$ ,  $gl = 4/24$ ,  $p = .05$ ), este análisis se efectuó sin tomar en cuenta la adquisición. No se encontraron diferencias entre los otros dos sujetos (Tablas 12, 13 y 14).

La aplicación de solución salina no tuvo efectos significativos en relación a la ejecución en igualación de la muestra demorada por 6 segundos, ya que la media del grupo fue de 98% de respuestas correctas.

Los datos fueron analizados con el procedimiento estadístico conocido como Ji cuadrada ( $X^2$ ), a fin de observar si existían diferencias significativas en la ejecución en IMD por 6 segundos y la ejecución bajo el efecto de la difenilhidantoina (DPH) en la misma tarea.

Con la dosis de 2.5 mg/Kg de DPH, los sujetos tardaron un promedio de 2 segundos en emitir la primera respuesta al estímulo -- muestra (Fig. 14), y su ejecución fue de 91% de respuestas correctas; el análisis realizado a través de la Ji cuadrada muestra que bajo esta dosis, no hay diferencias significativas. Con la dosis de 4 mg/Kg de DPH tampoco se encontraron diferencias significativas, y la media del grupo en relación a la emisión de la primera respuesta al estímulo muestra, fue de 35 minutos (Fig 15); mientras que, con la dosis -

de 5 mg/Kg de DPH, la media de tiempo requerida para la primera respuesta fue de 25 segundos. La dosis de 7.9 mg/Kg afectó significativamente la ejecución de los sujetos ( $X^2 = 32.8$ ,  $gl = 1$ ,  $p < .01$ ); el promedio de ejecución, bajo esta condición fue de 36% de respuestas correctas. Con la aplicación de 20 mg/Kg de DPH, los sujetos no emitieron ninguna respuesta por un período de 240 minutos. El análisis global muestra diferencias significativas en relación a los 6 segundos de demora ( $X^2 = 120$ ,  $gl = 4$ ,  $p < .01$ ).

Con la aplicación de  $\gamma$ -hidroxi  $\gamma$ -fenil caproamida (HFC), ninguna de las ejecuciones, bajo las diferentes dosis, fue significativamente diferente a la ejecución en 6 segundos de demora, tanto a nivel de respuestas correctas como en relación al tiempo requerido para emitir la primera respuesta, el cual en ningún caso fue superior a los 8 segundos (Figs. 14 y 15).

## DISCUSION.

El objetivo de este experimento fue comparar los efectos de las drogas anticonvulsivas,  $\gamma$ -hidroxi  $\gamma$ -fenil caproamida y difenilhidantoina, sobre el número de respuestas correctas al paradigma de igualación de la muestra demorada por 6 segundos, en pichones.

El procedimiento de IMD ha sido recientemente utilizado para estudiar la memoria de corto plazo en pichones. El primero en usar este tipo de paradigma en pichones fue D.S. Bloungh (1959). -- Por la misma época, Paterson y Paterson (1959), publicaron un estudio clásico de memoria en humanos, analogo a los realizados con animales. Es necesari hacer notar que, en ambos estudios, existen tareas de memoria e intervalos de demora. Esta semejanza es la que hace factible que el paradigma de IMD sea utilizado como un modelo de -- los estudios de memoria (Carter, D.E. y Werner, T.J., 1978). Debido también a esta semejanza, el presente experimento utilizó este procedimiento para evaluar la memoria de corto plazo en pichones tratados con la DPH y la HFC.

Las diferencias obtenidas en este experimento, en rela---ción al estudio de Brown y Jenkins en 1968 con el procedimiento de automoldeamiento, puede ser discutida respecto al promedio en el -- que el sujeto emite la primera respuesta, esto puede deberse a que mientras en este experimento se moldeó a dos discos, en el estudio de Brown y Jenkins solo se moldeó a un disco. No obstante, los sujetos aprendieron a picar el disco cada vez que éste era iluminado.

Durante la fase de adquisición, los datos obtenidos aquí concuerdan con los observados por Zentall y Hogan en 1974, por Cu--mming y Berryman en 1965, por Carter en 1972 y por Robert y Grant - en 1976, por lo que se refiere a las primeras sesiones, en las que el sujeto presenta preferencia por un disco (derecho o izquierdo)

o por un color ( con lo cual recibe mas o menos el 50% de los reforzamientos en cada sesión). Esta preferencia se eliminó a partir de la cuarta o quinta sesión, y los sujetos alcanzaron el 80% de las respuestas correctas.

Conforme se incrementó el intervalo entre la eliminación del estímulo muestra y la aparición de los estímulos de comparación se observó un decremento en la ejecución de los sujetos semejante a los datos de Roberts y Grant. Sin embargo, debido a que en el presente estudio el interés fue mantener una estabilidad en las ejecuciones de los sujetos, se observó cómo al mantener constantes las condiciones de demora por más de una vez (5 sesiones por demora), los sujetos se adaptan al nuevo intervalo y sus ejecuciones regresan a los niveles de las demoras anteriores.

Como puede apreciarse en las figuras 14 y 15, la variable dependiente que se refiere a la latencia de la primera respuesta, parece ser la más sensible para registrar las diferencias entre las ejecuciones bajo los efectos de ambas drogas. La aplicación de DPH en dosis de 2.5 mg/Kg no tuvo efecto sobre la ejecución al paradigma de IMD. Sin embargo, a partir de 4 mg/Kg, los sujetos incrementaron el tiempo en que emitían la primera respuesta al estímulo muestra; con la dosis de 7.9 mg/Kg hubo un decremento en la ejecución de los sujetos, el cual fue significativamente diferente a la ejecución en IMD por 6 segundos. Con la dosis de 20 mg/Kg de DPH, los sujetos no respondieron por 240 minutos. Esto nos hace pensar que la dosis efectiva de la DPH en este tipo de tarea, se encuentra entre los 8 mg/Kg y los 20 mg/Kg, por lo que se sugiere para estudios posteriores muestrear entre este rango.

Una posible explicación a este hecho es el punto de vista de la neurobiología, tanto los estudios de Jones, G.L. y Woodbury,

D.M. (1976), como los de Delorenzo, R.J. y Glaser, G.H. (1976), los de O'Hara y Yanagihara (1977), hacen referencia al efecto inhibitorio de la DPH sobre la síntesis proteica en el sistema nervioso central. Este efecto inhibitorio decrementa la retención en estudios de memoria (Sokolov, E.N., 1977).

La aplicación de HFC no mostró diferencias significativas en la ejecución al paradigma de IMD por 6 segundos. Asimismo no --- existe evidencia de efectos inhibitorios en la síntesis proteica.

En base a los resultados de este estudio, se observa que al aplicar DPH se afecta significativamente la ejecución en el paradigma de IMD, mientras que la aplicación de HFC no provoca estas diferencias. No obstante, hace falta mayor evidencia acerca del efecto de cada una de estas drogas sobre la memoria de corto plazo en pichones. Recientes estudios sobre el tema (Oscós, A., Martinez, D. y Lozano, P. 1979), confirman que la HFC no modifica la retención en una tarea de igualación de la muestra ni en una respuesta de evitación pasiva.

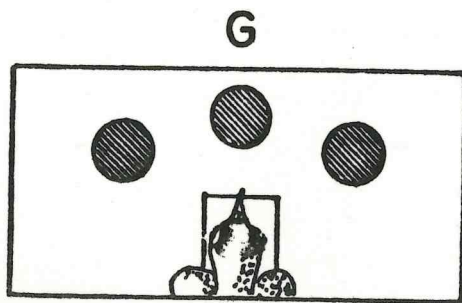
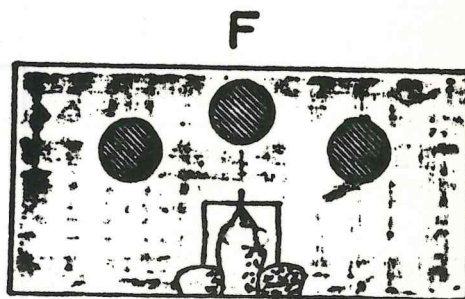
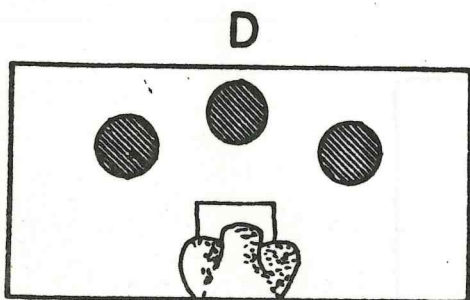
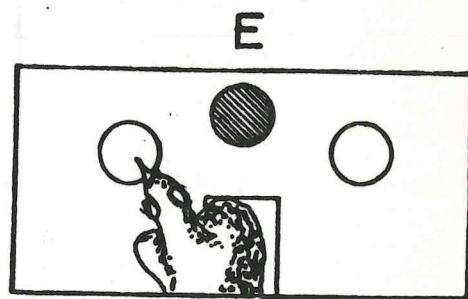
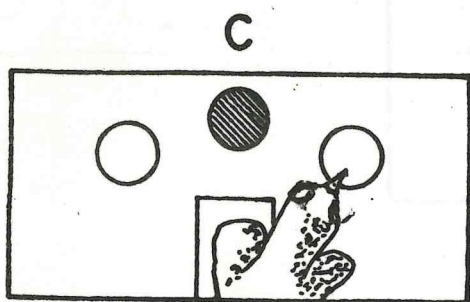
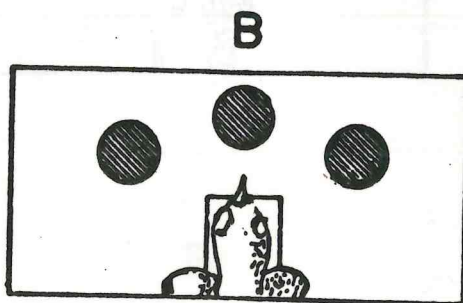
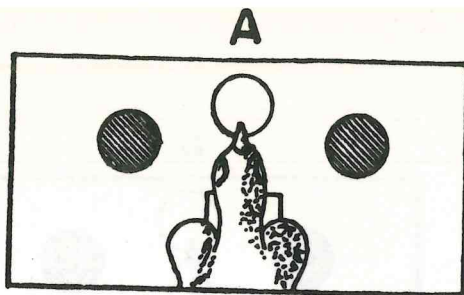


Fig. 1.- Igualación de la muestra demorada.

A.- Respondiendo al EM (RF-15). B.- Intervalo de demora (0, 1, 3 o 6 seg.). C.- Respondiendo al EC que iguala al EM. D.- Acceso al reforzamiento. E.- Respuesta incorrecta. F.- Tiempo fuera total. G.- Intervalo entre ensayos.

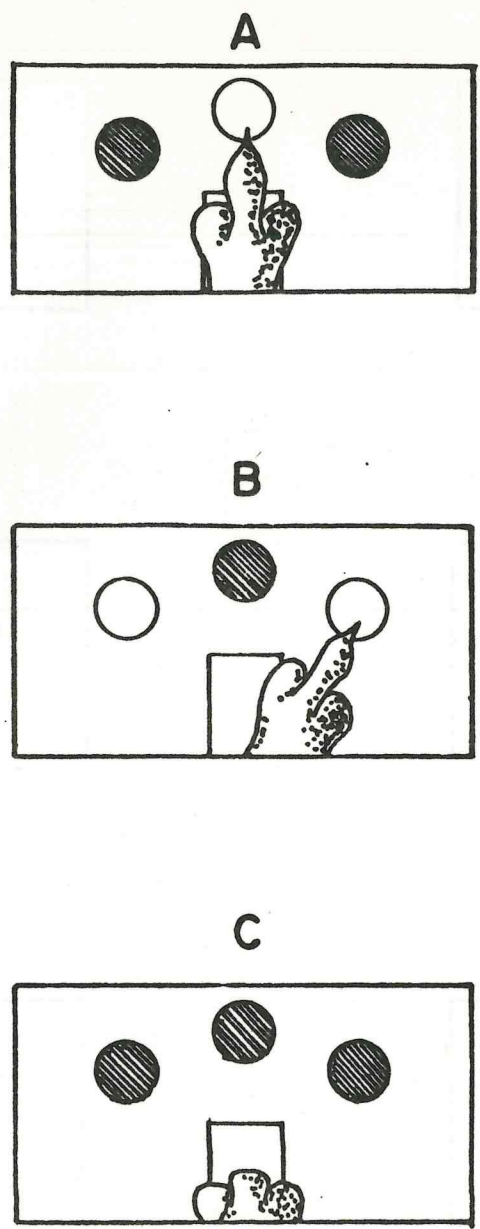


Fig.2.- IGUALACION DE LA MUESTRA.

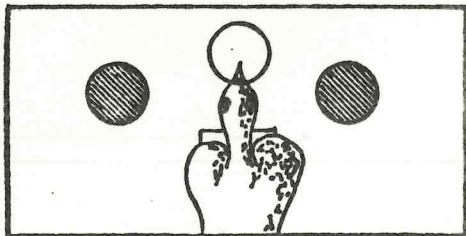
A.- Respuesta al estímulo muestra.

B.- Respuesta al estímulo de comparación que iguala al EM.

C.- Acceso al reforzamiento.



3a



3b

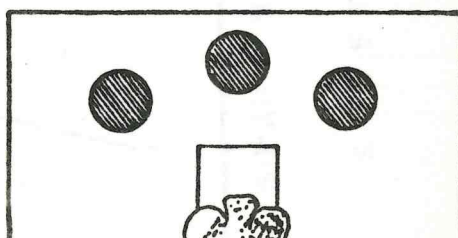
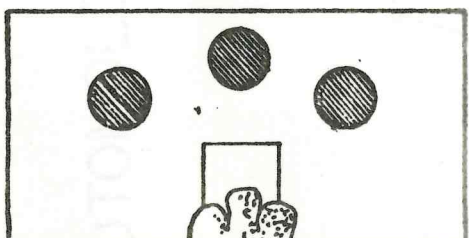
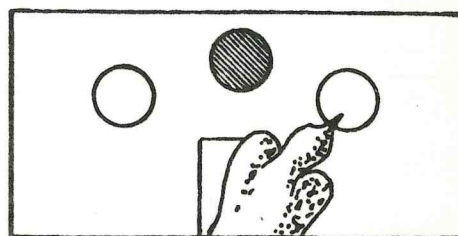
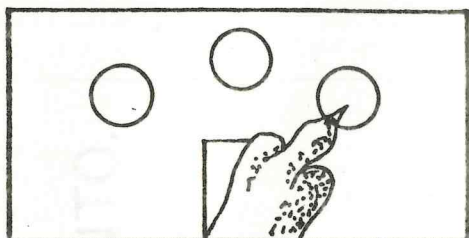
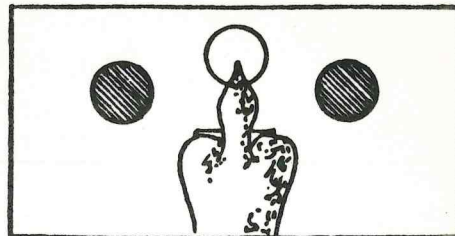


Fig.3.- IGUALACION DE LA MUESTRA.

3a.- Igualación de la muestra simultánea.

3b.- Igualación de la muestra sucesiva.

# AUTOMOLDEAMIENTO.

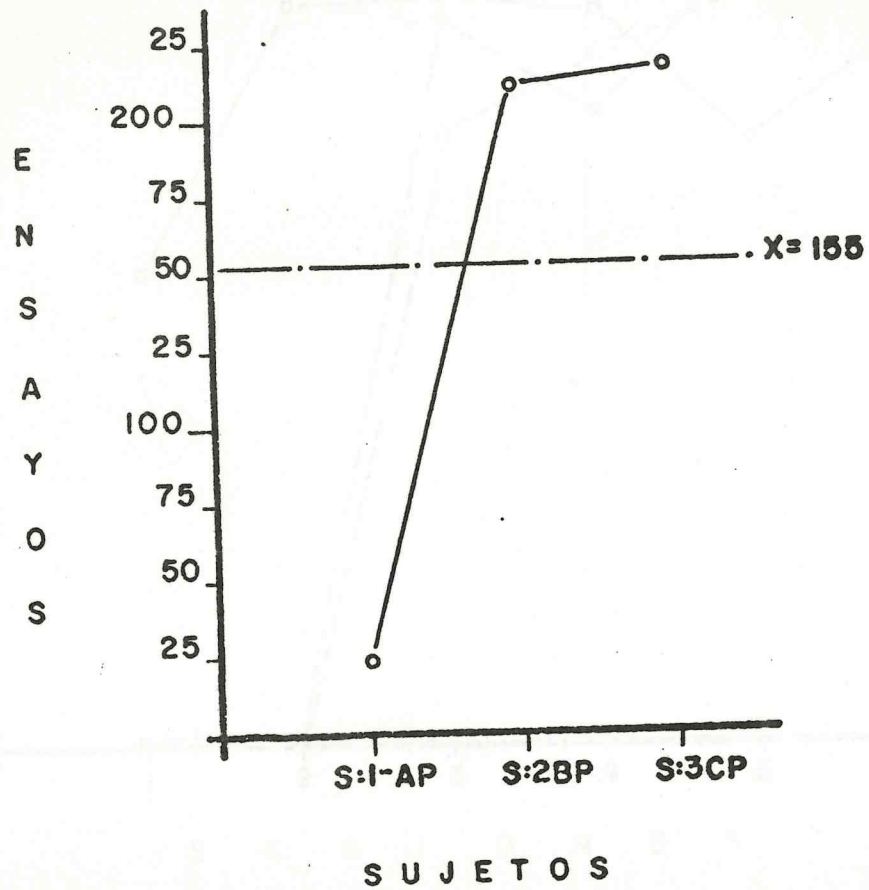


Fig. 4 Ensayo en que se emitió la respuesta numero uno.  
Fase de automoldeamiento.

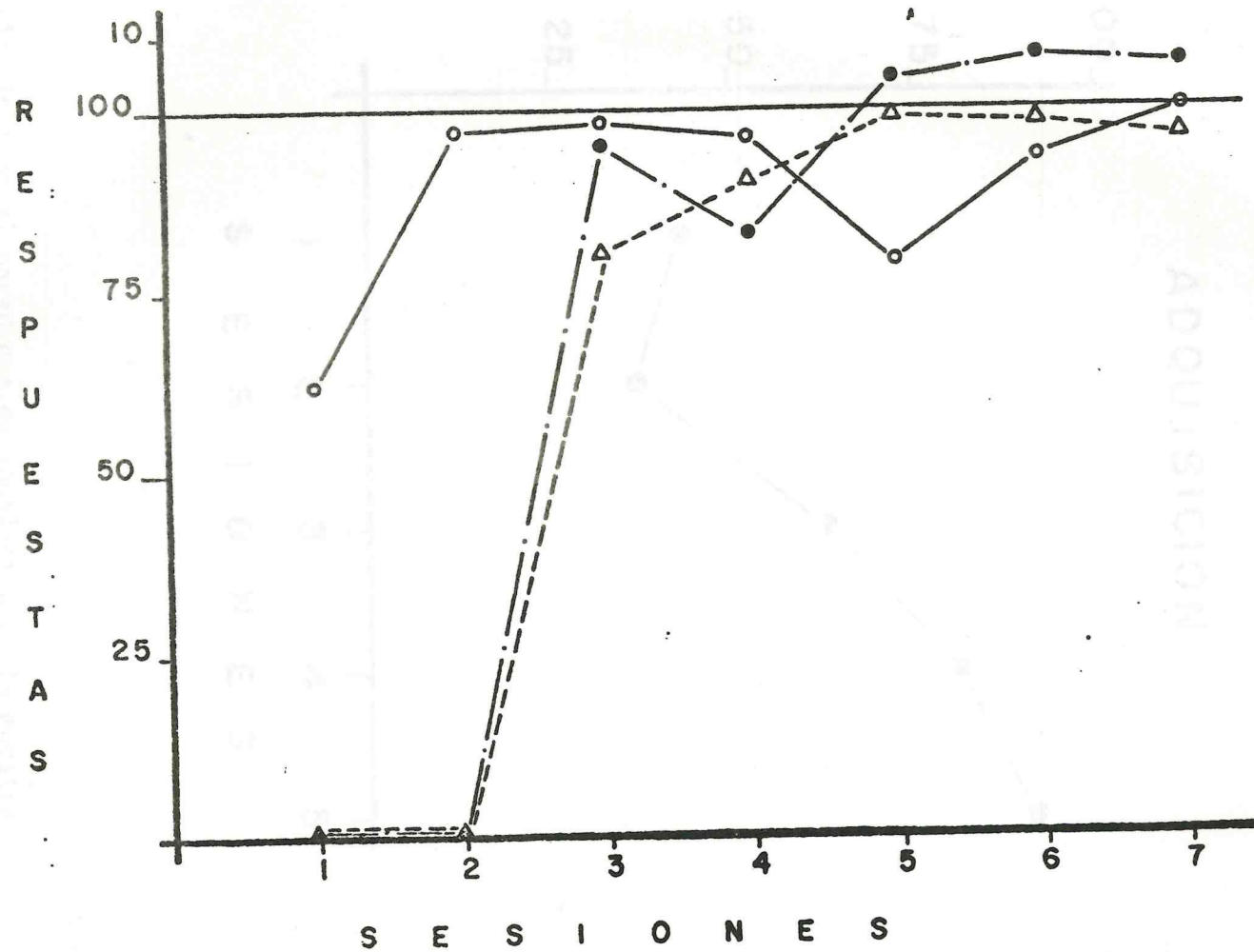


Fig. 5.- Numero de respuestas emitidas por cada sujeto, durante las seiones de automoldeamiento.

- S:1-AP
- △- - -△ S:2-BP
- · - ·● S:3-CP

### ADQUISICION

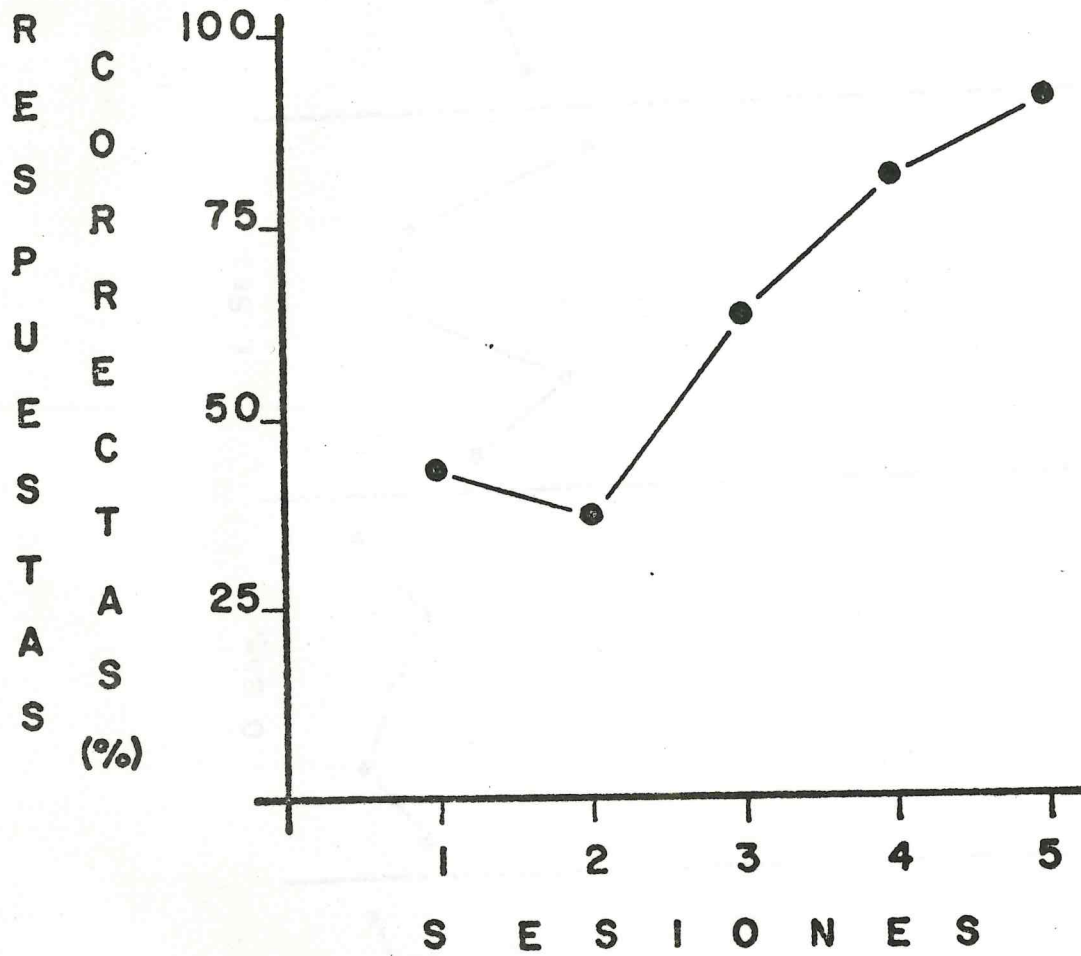


Fig. 6.-Adquisición al paradigma de igualacion de la muestra demorada.

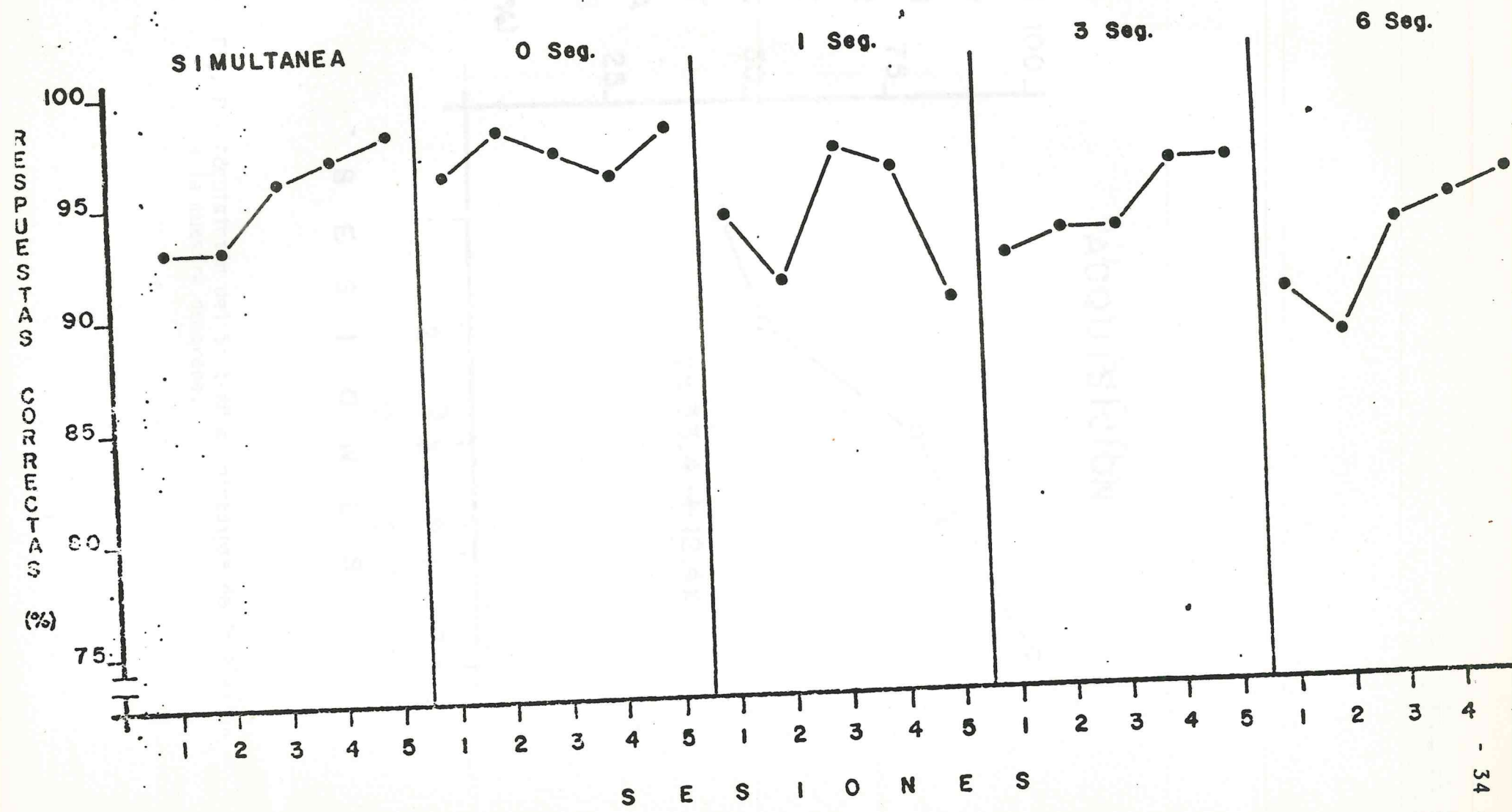


Fig. 7.- Ejecución al paradigma de Igualación de la muestra demorada.

### ADQUISICION

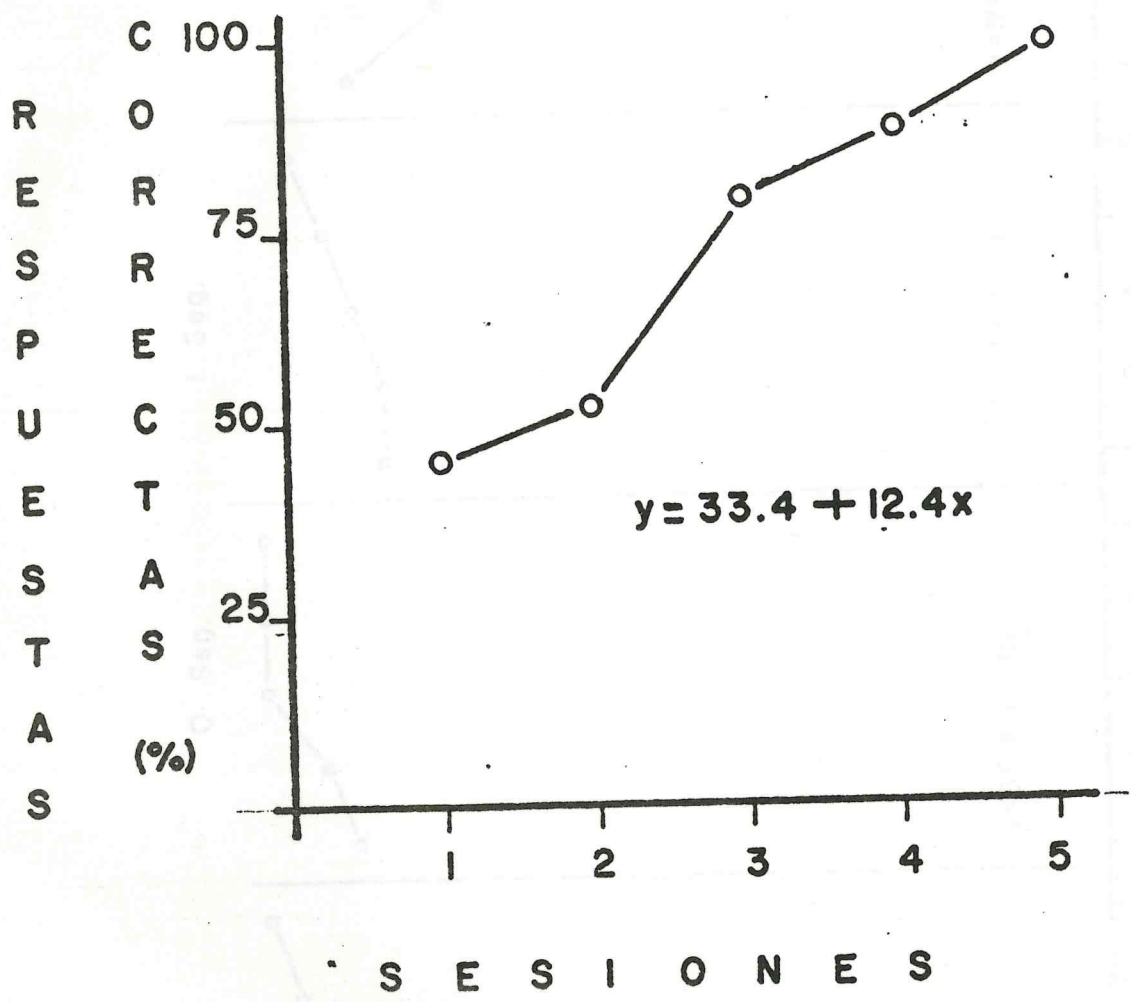


Fig. 8.- Adquisición del S: 1-AP al paradigma de Igualación a la muestra demorada.

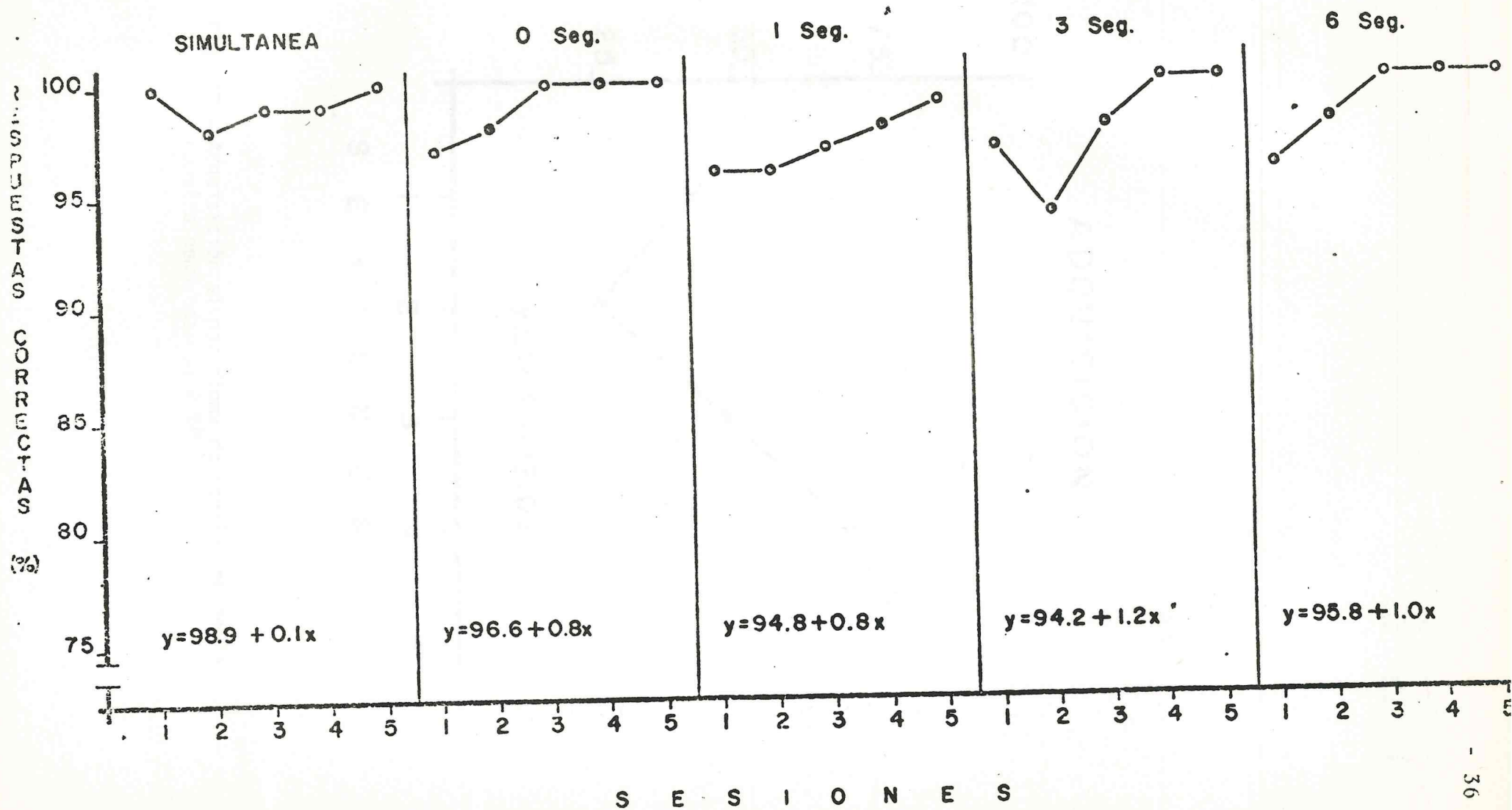


Fig. 9.- Ejecución del S; 1-AP, al paradigma de igualación de la muestra demorada.

S:2-BP

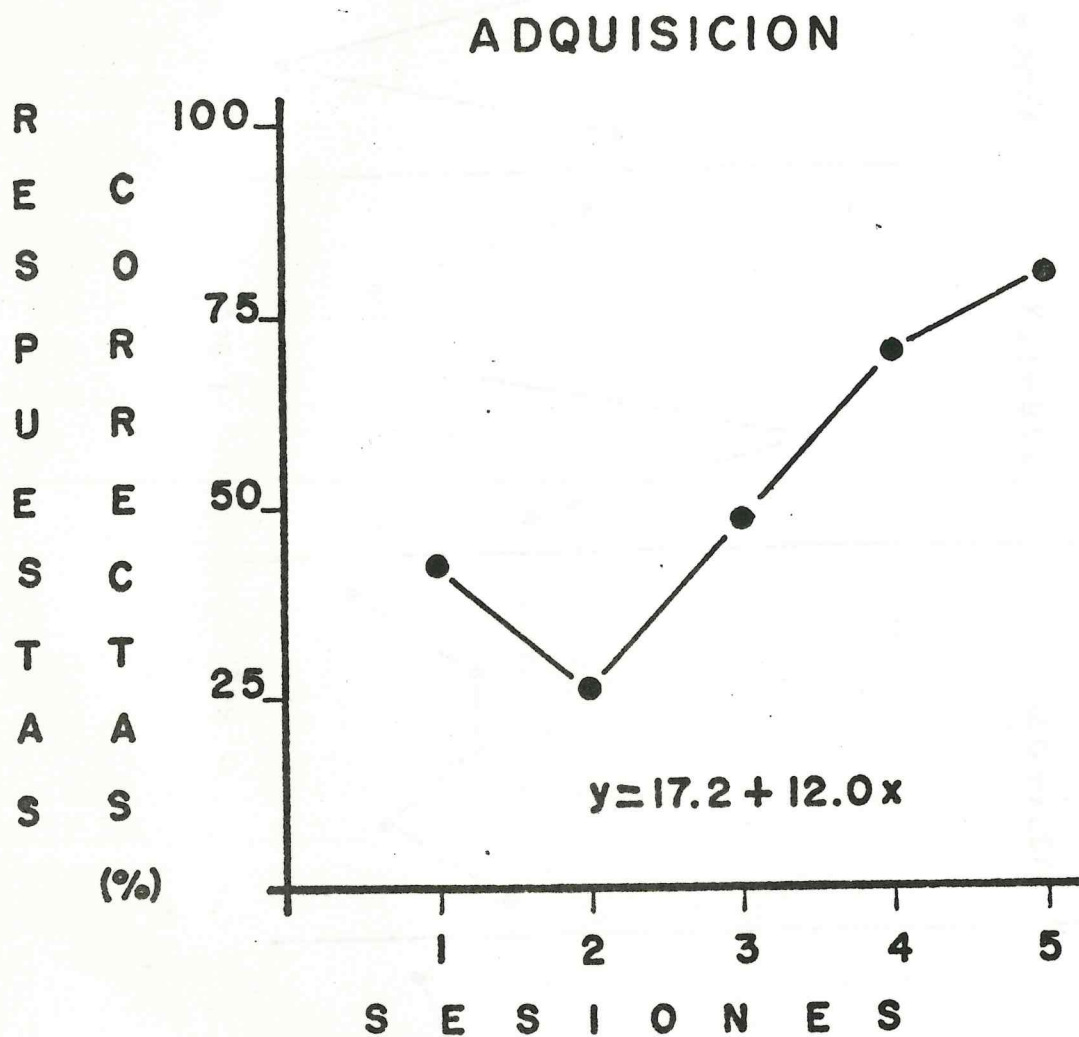


Fig. 10.- Adquisición al paradigma de Igualación de la muestra demorada. S: 2-BP.



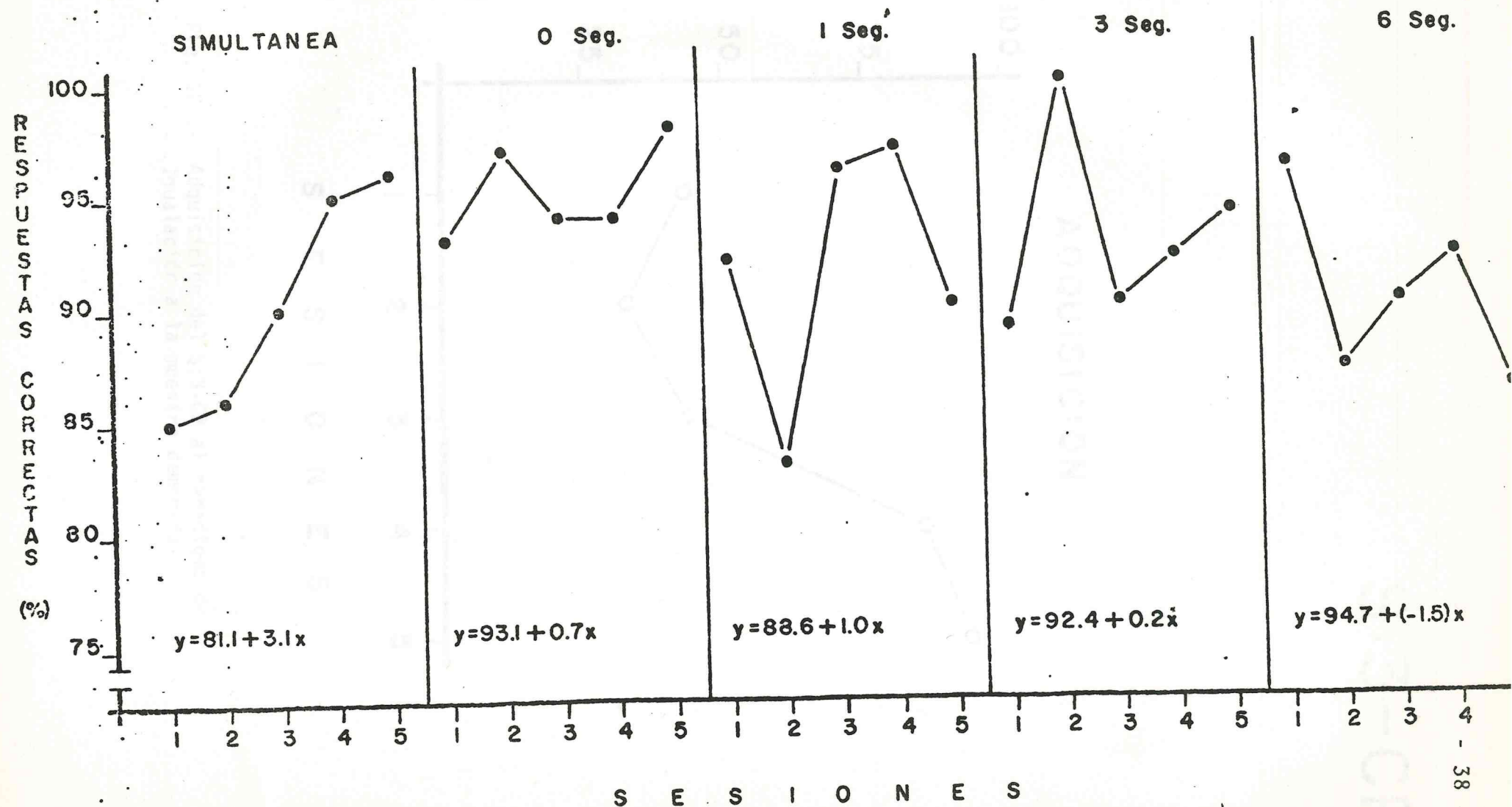


Fig. 11.- Ejecución del S: 2-BP al paradigma de Igualación de la muestra demorada.

S:3-CP

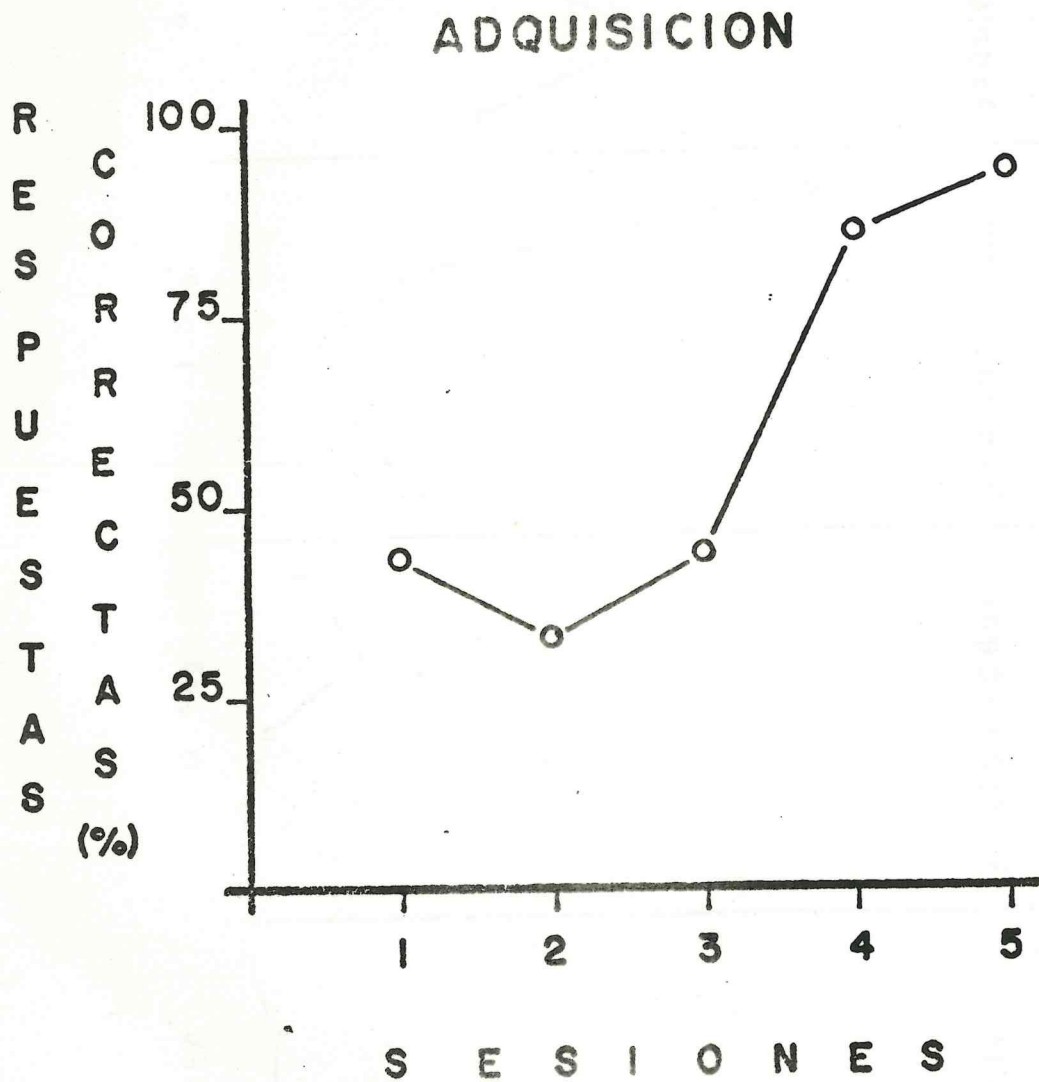


Fig. 12 .- Adquisición del S:3-CP al paradigma de Igualación a la muestra demorada.

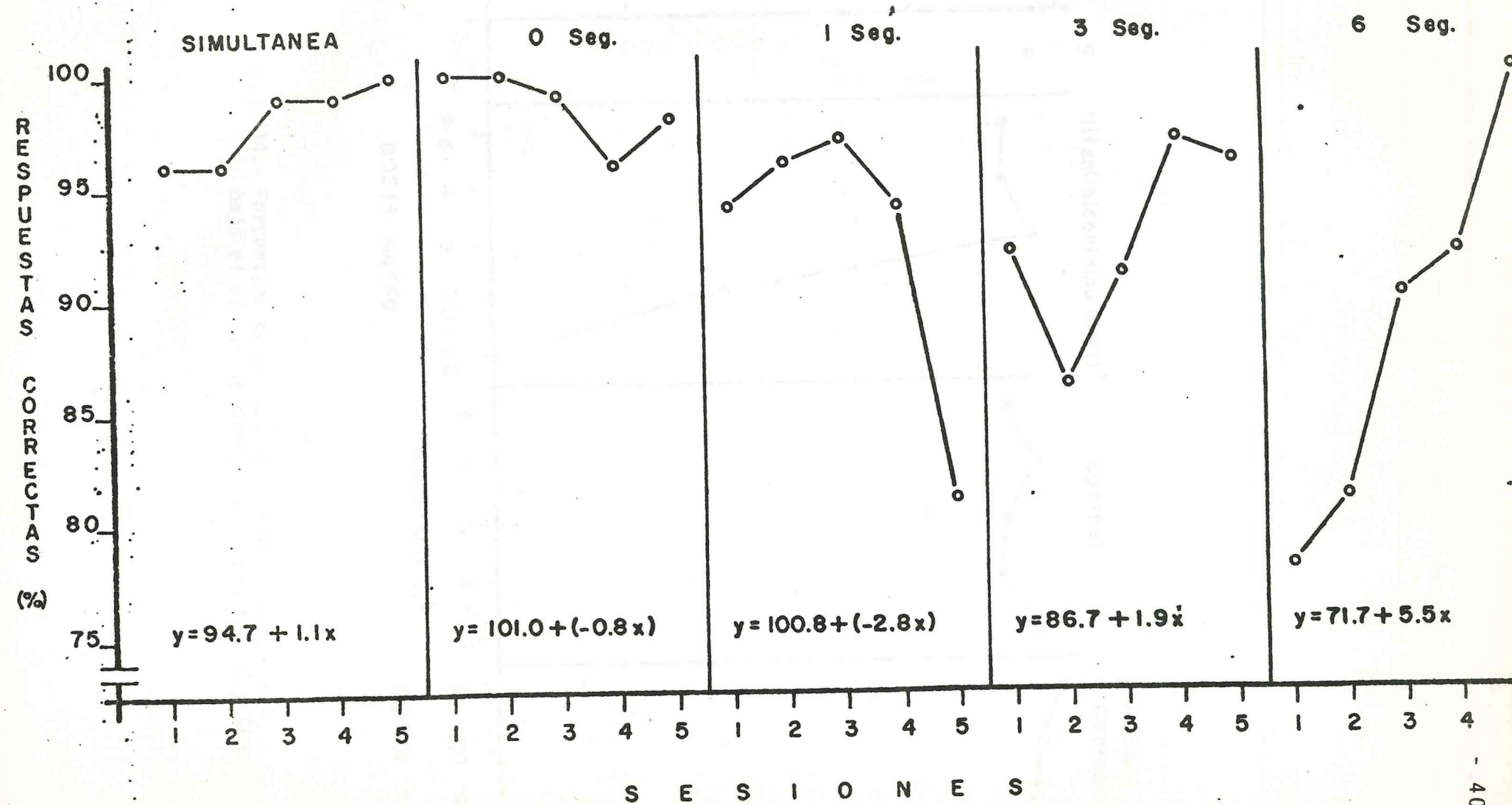


Fig. 13.- Ejecución al paradigma de igualación de la muestra demorada del S: 3-CP.

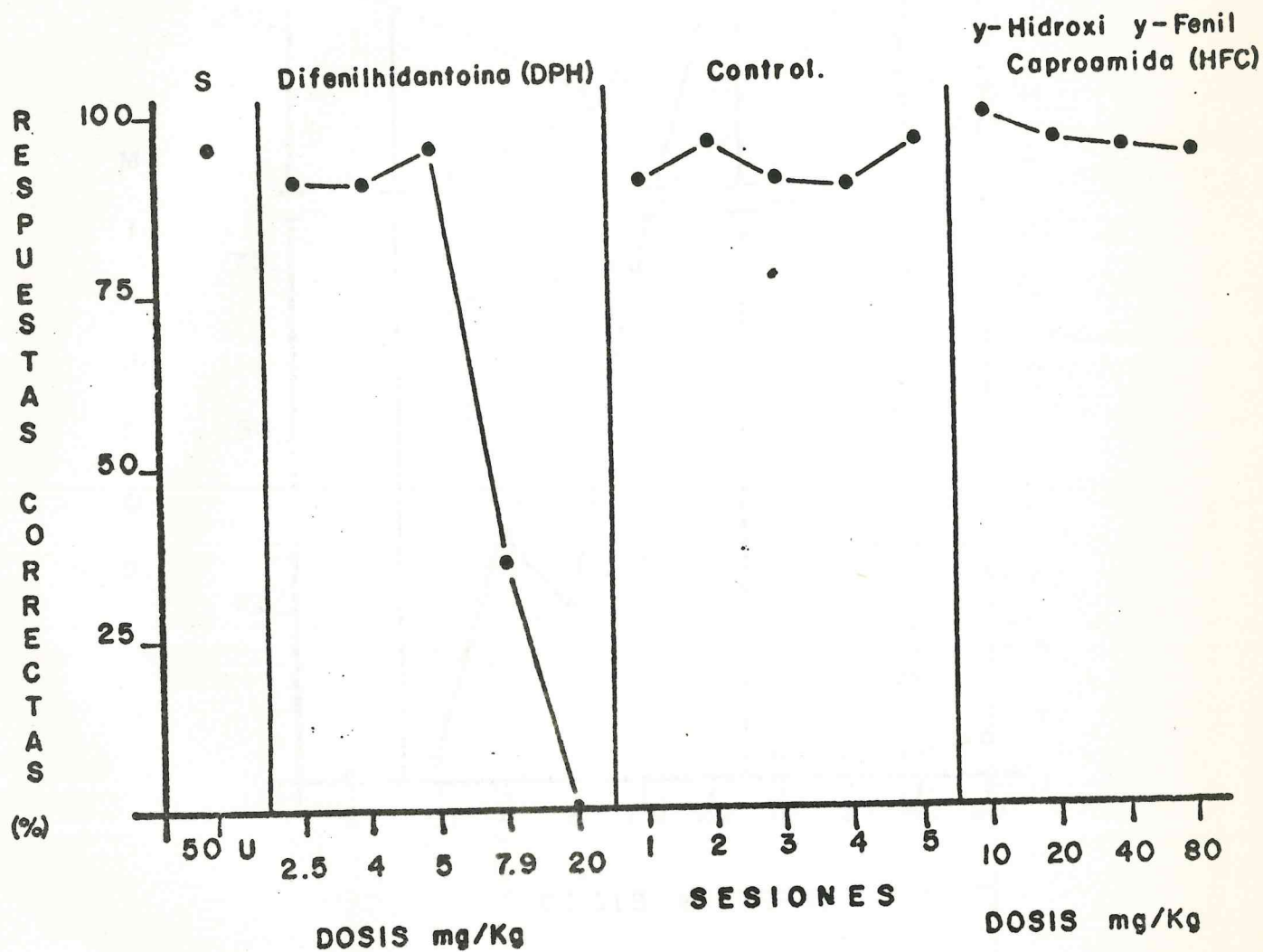


Fig. 14.- Porcentaje de respuestas correctas al paradigma de IMD bajo el efecto de diferentes dosis de HFC y DPH.

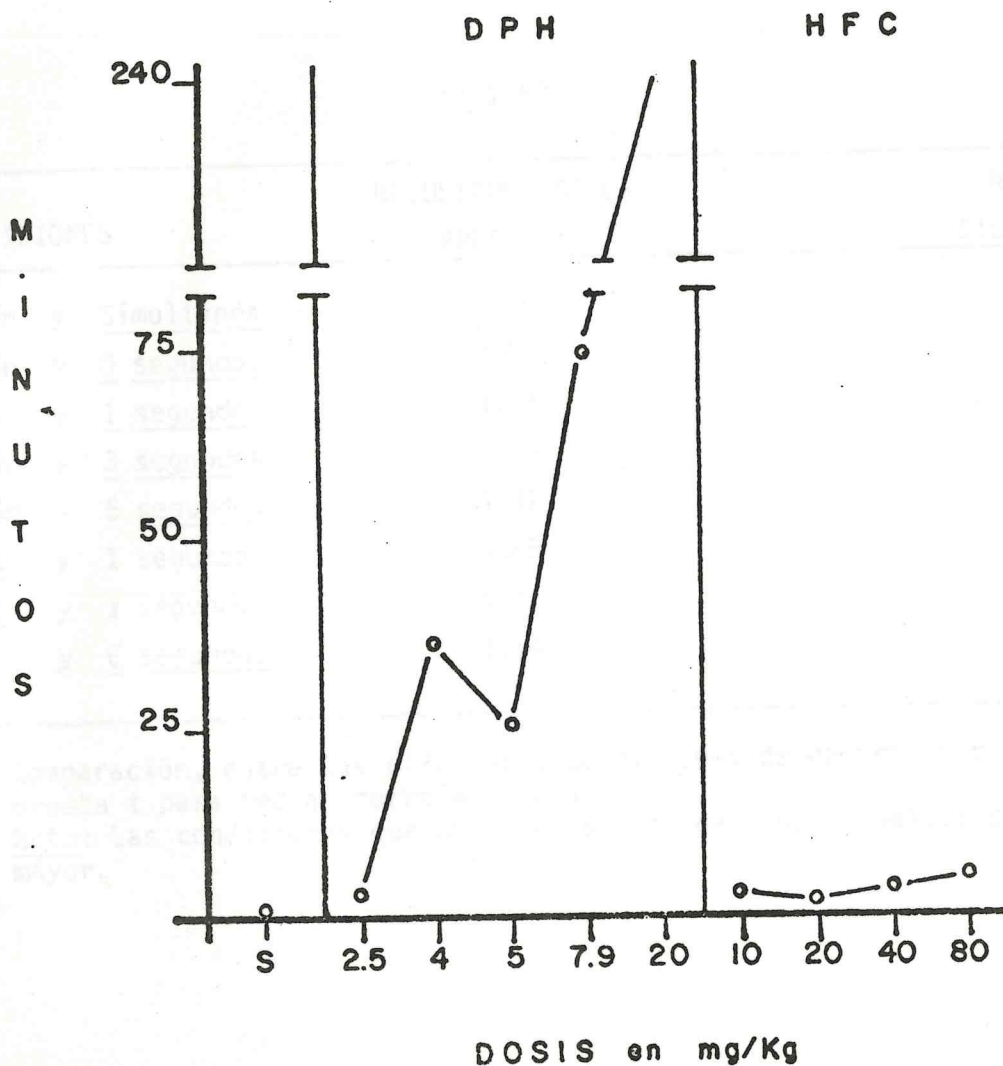


Fig. 15.- Comparación de los efectos de las diferentes dosis de HFC y DPH, en relación al tiempo que tardan en emitir la primer respuesta al disco inmediatamente después de haber sido inyectados.

S: 1-AP

CONDICIONES	RESULTADOS DE LA PRUEBA t	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Adquisición y <u>Simultanea</u>	3.10	p < .05
Adquisición y <u>0 segundos</u>	3.28	p < .05
Adquisición y <u>1 segundo</u>	3.04	p < .05
Adquisición y <u>3 segundos</u>	3.25	p < .05
Adquisición y <u>6 segundos</u>	3.31	p < .05
<u>Simultanea</u> y 1 segundo	3.65	p < .05
<u>0 segundos</u> y 1 segundo	4.81	p < .01
1 segundo y <u>6 segundos</u>	3.14	p < .05

Tabla 1.- Comparación, entre las diferentes condiciones de demora, por medio de la prueba t para medias correlacionadas.  
 Nota: Las condiciones que aparecen subrayadas, son aquellas cuya media es mayor.

S: 2-BP

CONDICIONES	RESULTADOS DE LA PRUEBA t	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Adquisición y <u>Simultanea</u>	4.85	p < .01
Adquisición y <u>0 segundos</u>	4.38	p < .05
Adquisición y <u>1 segundo</u>	4.42	p < .05
Adquisición y <u>3 segundos</u>	3.78	p < .05
Adquisición y <u>6 segundos</u>	3.63	p < .05

Tabla 2.- Comparación, entre las diferentes condiciones de demora, por medio de la prueba t para medias correlacionadas.  
Nota: las condiciones que aparecen subrayadas, son aquellas cuya media es mayor.

S: 3-CP

CONDICIONES	RESULTADOS DE LA PRUEBA t	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Adquisición y <u>Simultaneo</u>	3.24	p < .05
Adquisición y <u>0 segundos</u>	2.94	p < .05
Adquisición y <u>3 segundos</u>	3.02	p < .05
Adquisición y <u>6 segundos</u>	3.02	p < .05
<u>Simultaneo</u> y 3 segundos	3.81	p < .05
<u>Simultaneo</u> y 6 segundos	3.10	p < .05

Tabla 3.- Comparación, entre las diferentes condiciones de demora, por medio de la prueba t para medias correlacionadas.

Nota: las condiciones que aparecen subrayadas, son aquellas cuya media es mayor.



PROMEDIO DE LOS  
TRES SUJETOS.

CONDICIONES	RESULTADOS DE LA PRUEBA t	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Adquisición y <u>Simultánea</u>	3.43	p < .05
Adquisición y <u>0 segundos</u>	3.25	p < .05
Adquisición y <u>1 segundo</u>	2.90	p < .05
Adquisición y <u>3 segundos</u>	3.19	p < .05
Adquisición y <u>6 segundos</u>	3.15	p < .05
<u>Simultánea</u> y 6 segundos	8.50	p < .01
<u>0 segundos</u> y 3 segundos	3.35	p < .05
<u>0 segundos</u> y 6 segundos	3.53	p < .05

Tabla 4.- Comparación, entre las diferentes condiciones de demora, por medio de la prueba t para medias correlacionadas.  
Nota: las condiciones que aparecen subrayadas, son aquellas cuya media es mayor.

	Adquisición	Simultaneo	0 seg.	1 seg.	3 seg.	6 seg.
Intercepción y	33.4	98.9	96.6	94.8	94.2	95.8
Pendiente	12.4	0.1	0.8	0.8	1.2	1.0
Correlación	0.947	0.188	0.894	0.970	0.762	0.883
y para nueva x	45.147	98.918	97.315	95.570	95.110	96.680
x para nueva y	0.947	0.188	0.894	0.970	0.762	0.883

Tabla 5.- Regresión simple. Análisis de los datos del S: 1-AP, en cada una de las condiciones de demora, por separado.

	De 0 segundos a 6 segundos.	Medias. Adquisición a 6 segundos	Regresión total
Intercepción y	97.6	80.26	82.06
Pendiente	0.057	3.75	0.776
Correlación	0.185	0.634	0.520
y para nueva x	97.61	82.71	82.46
x para nueva y	0.185	0.634	0.520

Tabla 6.- Regresiones simples, sin tomar en cuenta la adquisición; con las medias de cada una de las condiciones y la regresión total. S: 1-AP.

	Adquisición	Simultaneo	0 seg.	1 seg.	3 seg.	6 seg.
Intercepción y	17.2	81.1	93.1	88.6	92.4.	94.7
Pendiente	12.0	3.1	0.7	1.0	0.2	-1.5
Correlación	0.872	0.974	0.510	0.282	0.072	-0.589
y para nueva x	27.66	84.12	93.45	88.88	92.41	95.58
x para nueva y	0.872	0.974	0.510	0.282	0.072	-0.589

Tabla 7.- Regresión simple. Análisis de los datos del S: 2-BP, en cada una de las condiciones de demora, por separado.

	De 0 segundos a 6 segundos	Medias. Adquisición a 6 segundos	Regresión total
Intercepción y	95.12	66.68	68.22
Pendiente	-0.249	5.405	1.12
Correlación	-0.342	0.632	0.571
y para nueva x	95.20	70.10	68.86
x para nueva y	-0.342	0.632	0.571

Tabla 8.- Regresiones simples, sin tomar en cuenta la adquisición, con las medias de cada una de las condiciones y la regresión total, S: 2-BP

	Adquisición	Simultaneo	0 seg.	1 seg.	3 seg.	6 seg.
Intercepción y	13.5	94.7	101.0	100.8	86.7	71.7
Pendiente	15.5	1.1	-0.8	-2.8	1.9	5.5
Correlación	0.879	0.929	-0.755	-0.680	0.683	0.983
y para nueva x	27.13	95.72	101.60	1.2.70	87.99	77.10
x para nueva y	0.879	0.929	-0.755	-0.680	0.683	0.983

Tabla 9.- Regresión simple. Análisis e los datos del S: 3-CP, en cada una de las condiciones de demora, por separado.

	De 0 segundos a 6 segundos	Medias. Adquisición a 6 segundos	Regresión total
Intercepción y	98.45	76.46	76.68
Pendiente	-0.529	3.370	0.747
Correlación	-0.469	0.438	0.376
y para nueva x	98.70	77.94	76.96
x para nueva y	-0.469	0.438	0.376

Tabla 10.- Regresiones simples, sintomar en cuenta la adquisición, con las medias de cada una de las condiciones y la regresión total. S: 3-CP.

	Adquisición	Simultánea	0 seg.	1 seg.	3 seg.	6 seg.
Intercepción y	20.03	91.56	96.90	94.73	91.10	87.40
Pendiente	13.96	1.43	0.233	-0.33	1.1	1.66
Correlación	0.848	0.422	0.141	-0.092	0.369	0.343
y para nueva x	31.88	92.17	96.93	94.76	91.50	87.97
x para nueva y	0.848	0.422	0.141	-0.092	0.369	0.343

Tabla 11.- Regresión simple, análisis de los datos del grupo, en cada una de las - condiciones de demora, por separado.

FUENTE	gl.	SC	SCM	F	
Entre g.	4	14.8	3.7	1.91	N.S.
Dentro g.	20	38.59	1.9295		
TOTAL	24	63.95			

Tabla 12.- Análisis de varianza simple para los datos del sujeto S: 1-AP sin tomar en cuenta la adquisición.

FUENTE	gl.	SC	SCM	F	
Entre g.	4	85.84	21.26	1.70	N.S.
Dentro g.	20	249.32	12.466		
TOTAL	24	418.99			

Tabla 13.- Análisis de varianza simple para los datos del sujeto S: 2-BP sin tomar en cuenta la adquisición.

FUENTE	gl.	SC	SCM	F	
Entre g.	4	379.44	93.61	4.22	p < .05
Dentro g.	20	442.94	22.147		
TOTAL	24	897.69			

Tabla 14.- Análisis de varianza simple para los datos del sujeto S: 3-CP sin tomar en cuenta la adquisición.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Baver, R.H. y Foster, J.M. "Effects of d-amphetamine and prefrontal cortical cooling on delayed matching to sample behavior" Pharmacological Biochemistry and Behavior, 1978, 8, 243-249.
- 2.- Berryman, R., Cumming, W.W. y Nevin, J.A. "Acquisition of delayed matching in the pigeon", Journal of Experimental Analysis of Behavior. Vol. 6, No. 1, 1963.
- 3.- Berryman, R., Jarvik, M.E. y Nevin, J.A. "Effects of pentobarbital, lysergic acid diethylamide, and chlorpromazine on matching behavior in the pigeon". Psychopharmacologia, 1962, 3, 60-65.
- 4.- Bloung, D.S. "Delayed matching in the pigeon", Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 2, pp. 151-160, 1959.
- 5.- Brian, C.R., Goodenough, F.L. "The relative potency of color and form perception at various ages". Journal of Experimental Psychology. Vol. 12, pp. 197-213, 1929.
- 6.- Brown, P.L. y Jenkins, H.M. "Auto-shaping of the pigeon's key peck" Journal of the Experimental Analysis of Behavior. Vol.11 pp 1-8, 1968.
- 7.- Carter, D.E. "Acquisition of a conditional discrimination: a comparison of matching to sample and symbolic matching" Dissertation Abstracts International. 32, 3658 B, 1972.
- 8.- Carter, D.E. y Wernwe, T.J. "Complex learning and information processing by pigeons: a critical analysis". Journal of Experimental Analysis of Behavior. Vol. 29, pp. 565-601, 1978.
- 9.- Casola, L., Lim R., Davis, R.E. y Agranoff, B.W. "Behavioural and biochemical affects of intracranial injection of cytosine arabinoside in goldfish". Proc. Natn. Acad. Sci. U.S.A. 60, -- 1389-1395, 1968.
- 10.- Castro, L. "Consideraciones metodológicas y estadísticas acerca de la investigación con N=1; una evaluación crítica de algunas técnicas de análisis". Psicología, 3, 1, pp.29-55, 1979.
- 11.- Catania, A.C. Principios de análisis conductual. Ed. Trillas, - México, 1974.
- 12.- Cumming, W.W., Berryman, R. y Nevin, J.A. "Search for an effect of satiation on delayed matching to sample performance". Psychological Reports. No. 16, pp. 645-652, 1965.
- 13.- Cook, L., y Davidson, A.B. "Effects of yeasts RNA and other pharmacological agents on acquisition, retention, and performance in animals. In Psychopharmacology: A review of Progress, 1957-1967 (D.H. Epon, ed.) 1968 pp. 931-946.

- 14.- Chamberlain, T.J., Rotschild, G.H. y Gerard, R.W. "Drugs effecting RNA and learning". Proc. Natn. Acad. Sci. U.S.A. 49: 918-924, 1963.
- 15.- D'Amato, M.R. y Worsham, N.R. "Delayed matching in the capuchin mankey with brief sample duration". Learning and Motivation No. 3, pp. 304-312, 1972.
- 16.- Delorenzo, R.J. y Glaser, G.H. "Effect of diphenilhidantoin on the endogenous phosphorylation of brain protein". Brain Research. 105, pp.381-386, 1976.
- 17.- Grant, D.S. "Proactive interference in pigeon short term memory" Journal of Experimental Psychology: Animal behavior processes. No. 104, pp.207-220, 1976.
- 18.- Grant, D.S. y Roberts, W.A. "Trace interaction in pigeon on short term memory". Journal of Experimental Psychology. 101, pp. 21-29, 1973.
- 19.- Hively, W. "Programming stimuli in matching to sample". Journal of Experimental Analysis of Behavior. 5 (3), pp.279-298, 1962.
- 20.- Hunter, W.S. "The delayed reaction in animals and children". -- Behavior Monogr. 2 No.1, pp. 1-86, 1913.
- 21.- Jewett, R.E., Pirch, J.H. y Norton, S. "Effect of 8-azaguanine on learning of a fixed interval schedule". Nature, London 207: 277-278.
- 22.- John, E.R. "Mechanims of Memory". New York: Academic Press. -- 1967.
- 23.- Jones, G.L. y Woodbory, D.M. "Effects of diphenilhidantoin and phenobarbital on protein metabolism in the rat cerebral cortex" Biochemical Pharmacology. 25, pp.53-61, 1976.
- 24.- Jung, J. Verbal learning. Holt, Rinehart and Winston inc. 1968.
- 25.- Lashley, K.S. "Conditional discrimination in the rat". Journal of Psychology. 6, pp.311-324, 1938.
- 26.- Loess, H.B. y Duncan, C.P. "Human discrimination learning with simultaneous and successive presentation of stimuli". Journal of Experimental Psychology. 44, pp. 215-221, 1952.
- 27.- Manis, M. Procesos Cognocitivos. Ed. Marfil, S.A. España 1967.
- 28.- McGaugh, J.L. "Drug facilitation of memory and learning". In D. H.Efron (ed). Psychopharmacology: A review of progress. Washinton, D.C.: US Govt. Printing Office, 1968, PHS Publ. No. 1836. pp. 891-904.
- 29.- Meritt, H.H.y Putman, T.J. "Sodium diphenilhidantoinate in the treatment of convulsive disorders". J. Amer. Med. Ass. 111: -- 1068-1073, 1938



- 30.- Meyer, S. Instrucción Programada: Análisis de cuadros buenos y cuadros malos. Ed. Lymusa Wiley, S.A. México, 1971.
- 31.- Mishkin, M. y Manning, F.J. "Non-spated memory after selective prefrontal lesions in monkeys". Brain Research, 1978, 143, 313-323.
- 32.- Nevin, J.A. The Study of Behavior. Scott Foresman and Company. 1963.
- 33.- Nevin J.A. y Liebold, K. "Stimulus control of matching and oddity in a pigeon". Psychonomic Science, 1966, 5, 351-352.
- 34.- O'Hara, I. y Yanagihara, T. "Nuclear chromatin proteins from rabbit cerbrum, cerebellum and liver: synthesis and phosphorylation". Journal of Neurochemistry, 29, pp1065-1073, 1977.
- 35.- Oscós, A.A., Martinez, M.D. y Lozano, P. " Effects of anticonvulsant drugs on short-term memory in animals". En preparación.
- 36.- Paterson, L.R. y Paterson, M.J. "Short term retention of individual verbal items". Journal of Experimental Psychology. 58, pp. 193-198, 1959.
- 37.- Perez, F.I., Hruska, N.A., Still, R.L. y Rivera, V.M. "Computerized assesment of memory performance in dementia". Canadian Journal of Neurological Sciences, 1978, 5, 307-312.
- 38.- Reinis, S. "Delayed learning deficit produced by hydroxilamide". Physiol. and Behavior, 5: 253-256, 1970.
- 39.- Renis, S. "Further study of the learning deficit produced by hydroxilamide". Phisiol. and Behav., 6: 31-33, 1971.
- 40.- Reynolds, G.S. Principios de condicionamiento operante. Ed. Ciencia de la conducta. México, 1961.
- 41.- Robert, W.A. y Grant D.S. "Studies of short term memory in pigeons". Precesses of animal memory. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1976.
- 42.- Sahgal, A. y Iversen, S.D. "Categorization and retrival after selective inferotemporal lessions in monkeys". Brain Research, -- 1978, 146; 341-350.
- 43.- Scheckel, C.L. "The effect of chlorpromazine (thorazine) and chlordiaze poxide (librium) on delayed matching responses in the Macca mulatta". Doctoral Dissertation Fordham University, 1963.
- 44.- Skinner, B.F. Ciencia y Conducta Humana. Ed Fontanela. España 1971.
- 45.- Sokolov, E.N. "Brain fuctions: neuronal mechanims of learning and memory". Ann. Rev. Psychol. 28, pp. 85-112, 1977.

- 46.- Tulving, E. y Arbuckle. "Sources of intratrial interference in inmediate recall of paired associate". Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 1, pp. 321-334, 1963.
- 47.- Von Hugen, K., Mahler, H.R. y Moore, W.S. "Turnover of protein - and ribonucleic acid in synaptic sub-cellular praction from rat brain". J. Biol. Chem. 243, pp. 1415-1423, 1968.
- 48.- Warburton, D.M. y Russell, R.W. "Effects of 8-azaguanine on acquisition of a temporal discrimination". Physiol and Behav. 3: 61-63, 1968.
- 49.- Yanagihara, T. y Hamberger, A. Exp. Neurol. 31, 87, 1971.
- 50.- Zentall, T.R. y Hogan, D.E. "Abstract concept learning in the -- pigeon". Journal of Experimental Psychology. 102, pp. 393-398 -- 1974.

El Jurado designado por el Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional aprobó esta Tesis el día 5 de noviembre de 1979.

*Alejandro Oscós*

Doctor  
Alejandro Oscós  
Profesor Titular

*Luis Castro Bonilla*  
Doctor Luis Castro Bonilla  
Jefe del Area de Psicología Experimental  
Facultad de Psicología  
Universidad Nacional Autónoma de México

*Carlos Rafael Ramírez Villaseñor*  
Maestro en Ciencias  
Carlos Rafael Ramírez Villaseñor.  
Profesor Adjunto

*Grecia Gálvez Pérez*  
Licenciado en Psicología  
Grecia Gálvez Pérez  
Profesor Adjunto