

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE PSICOLOGIA

UTILIZACION DE UN PROGRAMA DE REFORZAMIENTO DE INTERVALOS
AL AZAR PARA EVALUAR LOS EFECTOS DEL CLORURO DE LITIO.

18
psi

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN PSICOLOGIA
PRESENTA:

JAVIER NIETO GUTIERREZ.

MEXICO, D.F.

1974.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico esta tesis a los manes de Florente López, Victor Alcaréz y Victor Colotla, contemporáneos de Ribes, y a todos los iluminados verdaderos que puedan quedar en este mundo que se pierde;

Y para señalar bien su profunda inactualidad, su espiritualismo, su inutilidad, la dedico a la anarquía y a la guerra en este mundo.

Finalmente la dedico a mis Padres, a los Héroeos en el antiguo sentido y a los manes de los Grandes muertos. **



INDICE.

I.- INTRODUCCION	1
II.- AVERSION INDUCIDA POR ENFERMEDAD.	
Evidencia experimental	2
III.- AVERSION INDUCIDA POR ENFERMEDAD.	
Implicaciones teóricas	10
IV.- PROBLEMAS Y DISEÑO.	20
V.- METODO.	23
VI.- RESULTADOS.	24
VII.- CONCLUSIONES Y DISCUSION.	27
VIII.- BIBLIOGRAFIA.	31
IX.- FIGURAS Y TABLA.	

LIBRERIA
UNIVERSITARIA

UTILIZACION DE UN PROGRAMA DE REFORZAMIENTO DE INTERVALOS AL AZAR PARA EVALUAR LOS EFECTOS DEL CLORURO DE LITIO.

Durante los últimos años se ha publicado una serie de artículos sobre lo que se ha dado en llamar "Limitaciones del aprendizaje", en general, han enfatizado su desconfianza hacia los trabajos que están orientados al descubrimiento de las características generales del aprendizaje, basados en la suposición de que estos principios se pueden revelar eficazmente utilizando cualquier tipo de especie animal, cualquier combinación de estímulos, respuestas o reforzadores.

Independientemente de las objeciones a priori de los Etnólogos (Lorenz, K. 1971), existe evidencia empírica acumulada en estos años, que en conjunto parece señalar limitaciones reales de las leyes del aprendizaje generalmente aceptadas.

Algunos de los títulos que han contribuido son los siguientes: automoldeamiento y automantenimiento, conductas adjuntivas, alimento ganado sobre alimento gratuito, aversión inducida por enfermedad, hambres específicas, etc.

En este trabajo no se intenta abarcar todos estos casos, ni se intenta tampoco discutir si existen razones suficientes para considerarlos como limitaciones del aprendizaje. Se refiere al fenómeno de la aversión inducida por enfermedad (illness-induced aversion), cuya peculiaridad es, que los sujetos irradiados o intoxicados al ingerir una substancia, evitan ingerirla nuevamente solo si tiene un sabor distintivo y si fué seguida por trastornos digestivos. La evidencia se revisa selectivamente y se agrupa en dos secciones: la primera experimental y la segunda teórica. Esta evidencia se ha utilizado frecuentemente como contra ejemplo, para señalar que las concepciones usuales sobre las asociaciones entre estímulos, y respecto a la demora del reforzamiento son inapropiadas. También se ha utilizado para proponer teorías y limitaciones biológicas del aprendizaje. Se argumentará que la evidencia no contradice estos principios, y se ofrece una explicación alternativa al fenómeno basada en los conceptos de eventos disposi-

cionales y la novedad o información relativa de los estímulos.

Finalmente se describe un experimento basado en las técnicas del condicionamiento operante como un intento para evitar los problemas semánticos y de procedimiento que son frecuentes en los trabajos de aversión.

AVERSION INDUCIDA POR ENFERMEDAD.

Evidencia experimental.

Un grupo de experimentos hechos por García, J. y otros, han demostrado que si una rata come algo que la enferme, evita ingerir nuevamente las sustancias que tengan un sabor parecido al de la comida envenenada, sin embargo, las ratas no evitan ingerir comida de aspecto semejante a la comida envenenada. (ver las revisiones de García, J., Mc Gowan, B.K., y Green, K.F., 1972; Shettleworth, S., 1972; Rozin, P., y Kalat, J., 1972).

Los antecedentes de este tipo de trabajos se encuentran en las observaciones de naturaleza descriptiva realizada por Barnett (1963), este investigador describió que las ratas salvajes que han sobrevivido a un intento de envenenamiento evitan ingerir la sustancia tóxica basándose en indicios gustativos y olfativos, aunque no evitan merodear por el lugar en el que la comida envenenada fué ingerida. Barnett llamó a este tipo de comportamiento "conducta de rechazo al cebo".

Las observaciones originales en laboratorios fueron hechas por Kimeldorf, García y Koelling (1955). En este experimento se utilizaron dos grupos de sujetos a los que se les estableció y midió preferencia por agua con sacarina, el otro líquido era agua simple; al grupo experimental se le sometió posteriormente a radiaciones gama de baja intensidad en el momento en que ingerían el líquido, con el grupo control el tratamiento fué omitido, es decir, los sujetos no fueron irradiados aunque se les colocó en la caja experimental. Los resultados mostraron que únicamente los sujetos que fueron irradiados mientras bebían el agua dulce redujeron su consumo en pruebas posteriores, además solamente la ingestión del agua con sacarina resultó afectada pues se puede observar en sus gráficas que el consumo del agua simple no sufrió ningún cambio. Los sujetos asignados al grupo control en el que las radiaciones fueron omitidas siguieron ingiriendo agua con sacarina a mismo nivel

durante la prueba que durante el establecimiento de la preferencia. Estos cambios en la preferencia por agua dulce los describen como una aversión inducida por enfermedad, pues las radiaciones a dosis subletales producen náusea, temblores y emesis en monos y humanos, aunque como las ratas no pueden vomitar solamente presentan temblores y diarrea.

Como en todos los experimentos que se describirán a continuación se utilizó un diseño semejante al del experimento anterior, las descripciones de los procedimientos se omitirán.

En un experimento posterior García, Kimeldorf y Hunt (1956) mostraron que la reducción en la ingestión dependía básicamente de un proceso de condicionamiento pavloviano pues el agua dulce (estímulo condicionado) al ser apareada con las radiaciones (estímulo incondicionado) provoca la respuesta condicionada en los periodos de prueba, la respuesta condicionada es por supuesto la aversión. Otro hecho que sustenta esta opinión se refiere a que las ratas irradiadas en ausencia de estímulo condicionado no muestran cambios en la preferencia. Posteriormente, García, Kimeldorf, Hunt y Davies (1956), señalaron que la aversión dependía específicamente de las condiciones de irradiación, más que de posibles efectos destructivos de las radiaciones. Sin embargo, más adelante García, McGowan y Green (1972) admiten que existen algunos problemas teóricos al considerar al paradigma de las aversiones como un caso de condicionamiento pavloviano, en parte porque parece no existir respuesta incondicionada alguna ante la presentación del estímulo incondicionado, pues las radiaciones no suprimen la ingestión del líquido durante la exposición a ellos, tampoco la suprimen en los minutos siguientes, sin embargo cuando los sujetos son probados después de que se hubieron recuperado de los trastornos provocados por las radiaciones, muestran la aversión por el líquido dulce, como si esta se hubiera desarrollado en el intermedio. Los estudios que estos mismos investigadores han realizado respecto a la función de las radiaciones sobre el organismo indican que pueden actuar a través del epitelio olfativo produciendo respuestas de orientación, aunque consideran también que este efecto de las radiaciones no puede ser la causa de las reacciones aversivas.

Finalmente sugieren que el "síndrome de enfermedad por radiaciones", que se caracteriza temblores y diarrea en la ratas, puede ser considerado como el estímulo incondicionado, aunque las dificultades que el argumento plantea son considerables. Por estas dificultades, considerar al paradigma de las aversiones como un caso de condicionamiento pavloviano resulta poco satisfactorio.

Los experimentos posteriores concuerdan en señalar la característica más notable de las aversiones aprendidas a sabores, una gran masa de datos muestra que al aparear las radiaciones o toxinas con estímulos gustativos se produce confiablemente el cambio en la preferencia previamente establecida, mientras que si estos agentes se aparean con estímulos visuales, auditivos o táctiles, no se altera la preferencia. Además, si los estímulos gustativos se aparean con estimulación aversiva periférica la preferencia por el estímulo gustativo permanece inalterada, si por el contrario, se aparean la estimulación audiovisual con la estimulación aversiva periférica (ej. choques eléctricos) la ingestión se suprime rápidamente. Esta evidencia podría señalar que existen asociaciones preferenciales y exclusivas determinadas biológicamente, que predisponen a las ratas a asociar ciertas clases de estímulos con cierta clase de consecuencias.

García y Koelling (1966) por ejemplo, investigaron las clases de estímulos y consecuencias que se asociarían preferencialmente; el diseño consistía en aparear agua con sacarina o agua simple que era acompañada por estímulos luminosos y auditivos, con radiaciones ionizantes y cloruro de litio que producen trastornos gástricos, o aparear estos dos tipos de agua con choques eléctricos inmediatos y choques eléctricos demorados. Sus resultados muestran que las reacciones de aversión generadas por las radiaciones y el cloruro de litio se transfieren a los estímulos gustativos en perjuicio de los estímulos audiovisuales, y que los efectos de los choques eléctricos se transfieren a los estímulos audiovisuales pero no a los gustativos. Las explicaciones posibles que estos autores adelantan son las siguientes:

a) cuando se aparean los estímulos gustativos con agentes que

producen náusea o trastornos gástricos, adquieren propiedades reforzantes secundarias que pueden describirse como "náusea condicionada", al aparear los estímulos audiovisuales con estímulos aversivos periféricos, adquieren propiedades reforzantes secundarias que se pueden describir como "miedo condicionado".

b) el hecho que no todas las clases de consecuencias se asocian con todas las clases de estímulos, puede deberse a que los patrones de tiempo e intensidad facilitan la generalización en un sentido exclusivamente.

c) la selección natural pudo haber favorecido el desarrollo de mecanismos que faciliten las asociaciones de estímulos que se localicen en el medio interno.

García, Mc Gowan, Erwin y Koelling (1968) replicaron el experimento anterior, solo que en esta ocasión utilizaron como estímulo gustativo el sabor de la píldora de comida, y como estímulo visual su tamaño; las consecuencias fueron similares a las del experimento anterior. Sus resultados mostraron también, que solamente cuando el estímulo gustativo se aparea con agentes eméticos se puede establecer la aversión a sabores, y que el tamaño de la píldora de comida solamente adquiere control sobre la conducta si se aparea con choques eléctricos.

García, Kovner y Green (1970) describieron que la generalidad de la aversión inducida por enfermedad es mayor que la generalización de los efectos supresivos de los choques eléctricos. Cuando un sabor es seguido por choques eléctricos consistentemente, las ratas pueden aprender a no ingerir el líquido con el sabor característico si con ello evitan los choques, aunque esta ejecución se mantiene únicamente en la caja experimental. Si el estímulo gustativo es seguido por trastornos digestivos, las ratas rechazan aún con un solo apareamiento cualquier sustancia que tenga un sabor parecido al estímulo gustativo original dentro y fuera de la caja experimental.-

Estos hechos han conducido a este grupo de investigadores, a suponer que sus resultados reflejan la especialización diferencial de los mecanismos neurológicos relacionados con los sistemas de control alimenticio. Aparentemente, estos mecanismos se hallan localizados en el núcleo solitario que es una estructura adyacente al cuarto ventrículo, a través del núcleo pasan las fibras gustativas al entrar al tallo cerebral y terminan en el núcleo gustativo.

En las investigaciones anteriores, las diferencias en las duraciones de los agentes eméticos y los choques eléctricos no fueron manipulados convenientemente, por lo que es posible suponer que las diferencias en los controles establecidos por las diferentes clases de estímulos puedan deberse a esas diferencias en las duraciones de los efectos de las consecuencias. Los efectos de las radiaciones y las toxinas se presentan después de algunos minutos, aumentan paulatinamente hasta alcanzar la asíntota y posteriormente disminuyen; los efectos de los choques eléctricos por el contrario, se manifiestan inmediatamente y su duración es breve. Desgraciadamente esta alterativa debe ser deshechada porque Green, Bouzas y Rachlin -- (1972) obtuvieron resultados semejantes aún cuando los choques eléctricos fueran continuos e incrementaran de manera parecida al curso de la intoxicación, aún así las ratas solamente dejaron de beber la sustancia sávida cuando fué apareada con la intoxicación.

Esta predisposición a asociar estímulos gustativos con trastornos internos no parece estar limitada a los mamíferos, sino que es compartida por especies tan diferentes como las aves, aunque existen diferencias en cuanto a los estímulos relevantes a las asociaciones. Bower (1969) por ejemplo, observando la conducta de los grajos, descubrió que estas aves tienden a evitar la ingestión de las mariposas tóxicas Monarca. El proceso del aprendizaje es el siguiente: las mariposas Monarca en estado larvar se alimentan de una planta que es tóxica para los vertebrados aunque para ellas sea inofensiva, como resultado de esta dieta se convierten en animales tóxicos; los grajos al cazarlas las saborean e ingieren, posteriormente enferman y vomitan. En encuentros subsecuentes los grajos las rechazan inmediatamente después de apresarlas, con mayor experiencia aún, estos pájaros evitan cazarlas basándose, aparentemente en su aspecto físico.

Basándose en los resultados de Bower; Wilcoxon, Dragoin y Fral (1971) suponen que debido a las exigencias diferenciales del medio, los animales desarrollaron modalidades sensoriales diferentes, es decir, los grajos por ser animales con hábitos alimenticios diurnos, poseen un sistema visual mucho más agudo y desarrollado que las ratas por ejemplo, pues por ser estas animales con hábitos alimenticios nocturnos han desarrolla-

do más las modalidades gustativa, olfativa y auditiva. En su experimento, Wilcoxon y colaboradores utilizaron dos especies diferentes de animales que reunieran algunas de las características mencionadas; en la caja experimental las codornices y las ratas podían beber agua azul (estímulo visual) o agua ácida (estímulo gustativo), ambos tipos de estímulos fueron apareados con inyecciones de ciclofosfamida que es un agente que produce trastornos digestivos.

Sus resultados muestran que tanto las ratas como las codornices disminuyeron su ingestión de agua ácida siempre y cuando ese sabor hubiera sido apareado con la ciclofosfamida; las codornices, a diferencia de las ratas, fueron los únicos sujetos que evitaron ingerir el agua azul en la condición de apareamiento. Así pues, no les parece sorprendente que las ratas eviten una substancia de sabor distintivo si este ha sido asociado con la enfermedad, pues por ser animales con hábitos alimenticios nocturnos han desarrollado el gusto y el olfato. Las codornices por ser animales con hábitos alimenticios diurnos han desarrollado más la visión que el gusto.

Los resultados de Wilcoxon y colaboradores difieren de los de Bower no es sus conclusiones sino en los estímulos que adquieren control sobre la ingestión. Los grajos parecen necesitar dos pasos en el proceso asociativo para que el estímulo visual pueda controlar la ingestión, primero, el estímulo condicionado adquiere propiedades aversivas por el apareamiento con el estímulo incondicionado, segundo, los estímulos visuales también adquieren propiedades aversivas pues preceden y acompañan consistentemente al sabor que ha adquirido propiedades aversivas. Con las codornices este problema no existe, pues son capaces de asociar los estímulos visuales directamente con los trastornos digestivos. Los factores que determinan estos dos tipos de procesos parecen depender de las condiciones ecológicas de los sujetos, en otras palabras, que la adaptación a nichos similares puede llevar a mecanismos asociativos similares en especies diferentes. Los grajos y las ratas son predadores oportunistas, saquean las fuentes alimenticias de otros animales y plantas, por consiguiente es probable que estos animales posean mecanismos asociativos similares, como en parte parece indicar la evidencia hasta ahora presentada. Las codornices son más

dependientes para su alimentación de semillas y granos que por estar cubiertos generalmente por una película, son insípidos; por estas razones resulta más relevante para la supervivencia del ave el aspecto de los granos más que su sabor (García y cols., 1972). Estos factores determinados por la selección natural se manifiestan en los procedimientos experimentales, por lo que es importante entender que las críticas no se refieren a lo artificial de las situaciones experimentales, sino más bien se dirigen a los paradigmas diseñados para controlar la conducta de los sujetos y las suposiciones sobre las que se fundamentan.

Aversiones y la demora de la consecuencia.

Otro de los aspectos aparentemente contradictorios de la aversión a sabores, es que se puede establecer con demoras de la consecuencia realmente prolongadas. La aversión no se establece solamente con intervalos estímulo-consecuencia considerablemente mayores que los utilizados en procedimientos que implican estimulación exteroceptiva, sino que también parece mostrar que la suposición de que el estímulo o respuesta que sea más próximo a la consecuencia resultará más afectado es errónea, ya que en las aversiones la magnitud del efecto depende en gran parte de la novedad del estímulo gustativo más que de la proximidad o intensidad de la consecuencia (Revusky y Bedraf, 1967). Sin embargo, aunque las demoras que la aversión puede soportar son realmente prolongadas, es pertinente señalar que el planteamiento es confuso pues en ocasiones no se sabe claramente si se está refiriendo a la demora en la administración de la toxina, al retardo en la iniciación de su efecto por los procesos de asimilación, o aun si se refiere a tiempo desde el apareamiento a la condición de prueba. Por otra parte, como se verá adelante, se supone que los mecanismos neurológicos que intervienen y hacen posible este fenómeno, permiten que los resultados últimos de la ingestión de alguna comida se puedan asociar con los trastornos provocados por la toxina. En este sentido, parece que en buena parte el uso que se le da al término demora se refiere al tiempo que toma la asimilación de la sustancia tóxica y su apareamiento en el centro nervioso especializado con la huella dejada por el estímulo gustativo.

En uno de los experimentos que se avocaron a evaluar los rangos de demora que fueron efectivos, García, Ervin y Koelling (1966) parecen referirse a la demora en la administración de apomorfina y choques eléctricos, pues la separación que existía entre el estímulo gustativo (agua con sacarina) y las consecuencias fué de entre uno y doce minutos en un experimento, y entre treinta y ciento ochenta minutos en un segundo caso. Los resultados mostraron que la aversión al agua con sacarina fué independiente de la demora en un rango de cinco a veintidos minutos, en el primer caso, y entre setenta y cinco minutos en el segundo experimento. Estos por su puesto, no son los únicos experimentos con estos resultados, Revusky (1968) logró establecer aversión al agua con sacarina y sacarosa con demoras de siete horas, Smith y Roll (1967) establecieron aversiones con seis horas de demora.

Este grupo de datos originó discusiones sobre el papel que podían jugar cadenas mediadoras post-ingestivas, básicamente, se supuso que la estimulación proveniente de los resabios alimenticios, de alguna manera estaban presentes en los momentos en que la enfermedad se iniciaba, ya que como se ha mencionado antes, la mayoría de las sustancias utilizadas y las radiaciones producen emesis y diarrea. Sin embargo, esta hipótesis es difícil de sostener pues las ratas, que son los sujetos que se han utilizado con más frecuencia, no pueden vomitar. Por otra parte, Rozin (1969) ha demostrado que se pueden establecer aversiones a soluciones que difieren únicamente en la concentración de la sustancia azucarada, de esta manera, aunque los resabios fueran importantes en la determinación de la aversión, resulta complicado entender como una sustancia que produzca un sabor similar a otra de la cual difiere únicamente en intensidad puede adquirir el control aversivo que se le atribuye. Para Rozin el aprendizaje con demoras largas solo puede ser concebido por la mediación de estructuras nerviosas centrales. Estas estructuras supuestamente reflejaran la especialización de los mecanismos de aprendizaje y memoria de los sistemas de control alimenticio en mamíferos.

En resumen, las aversiones a sabores, producidas por envenenamiento o radiaciones se han obtenido con gatos, ratas,

ratones y monos (kimeldorf y Hunt, 1965), grajos (Bower, 1969), y codornices (Wilcoxon y cols., 1970).

Los estímulos gustativos que han sido apareados con las intoxicaciones o las radiaciones, pueden ser comida (García y cols., 1968), sacarina (Kimeldorf y cols., 1955), sacárosa (Revusky, 1968), o soluciones salinas (Nachman, 1963).

Las drogas más frecuentemente utilizadas han sido: ap morfina, cloruro de litio (García y Koelling, 1966), ciclofofamida (García y cols., 1967), d-anfetamina, alcohol, morfina, mescalina, clorodiasepóxido (Cappell y LeBlanc, 1971, 1973), transfusiones sanguíneas de donadores irradiados (Hunt Carroll y Kimeldorf, 1948), inyecciones intraperitoneales de suero de donadores irradiados (García, Ervin y Koelling, 1967) o radiaciones ionizantes (Kimeldorf y cols., 1955) y estimulación rotativa (Braun y Mc Intosh, 1973).

AVERSION INDUCIDA POR ENFERMEDAD.

Implicaciones teóricas.

Se mencionó en algún momento que la relevancia de la aversión inducida por enfermedad depende en gran parte de que parece mostrar limitaciones de naturaleza asociativa en el control de la conducta por estímulos exteroceptivos. Seligman y Hager (1972) en la introducción del libro del cual son editores, señalan que las teorías generales del aprendizaje consideran que lo que un organismo puede aprender es de poca importancia; en el condicionamiento clásico por ejemplo, los estímulos condicionados e incondicionados así como las respuestas condicionadas se eligen arbitrariamente; en el condicionamiento operante los reforzadores y las respuestas también se eligen arbitrariamente, se supone aún que las diferencias individuales e inter especie son poco importantes. Procediendo de esta manera y utilizando los estímulos y respuestas elegidos de esa manera, se trata de obtener leyes generales del aprendizaje que describan por ejemplo, la adquisición el control de estímulos, la extinción, etc., a esta manera de proceder la llaman Seligman y Hager "Premisa de equipotencialidad" (Seligman, 1970; Seligman y Hager 1972) y suponen que es el corazón de todas las teorías generales del aprendizaje.

Señalan además, que existe un peligro inherente a la elección de eventos arbitrarios, y es que las leyes o principios descubiertos de esta manera pueden no ser generales sino particulares a la elección de los eventos arbitrarios.

La premisa de equipotencialidad de asociaciones supone como se había dicho antes, que la elección del estímulo condicionado y la elección del estímulo incondicionado era irrelevante porque cualquier estímulo condicionado y cualquier estímulo incondicionados se pueden asociar con casi la misma facilidad. En el condicionamiento operante, la elección de la respuesta y el reforzador son asunto de poca importancia porque cualquier respuesta emitida puede asociarse con la misma facilidad a cualquier reforzador. Las citas que Seligman (1970) presenta para apoyarse son entre otras las siguientes:

" todo fenómeno puede convertirse a voluntad en un estímulo condicionado ... un estímulo visual, un sonido cualquiera, un olor, la estimulación de cualquier parte de la piel ya sea por medios mecánicos o por la aplicación de calor o frío" (Pavlov, 1972, pag. 64-65)

" La topografía general de la conducta operante no es importante, ya que muchas si no es que todas las operantes son condicionadas. Sugiero que las propiedades dinámicas de la conducta operante pue en ser estudiadas como un simple reflejo" (Skinner, 1938, pag. 45-46).

Dice sin embargo, que es una verdad que los organismos llegan a cualquier experimento con cierto equipo y predisposiciones mas o menos apropiadas para la situación. Llega con un equipo sensorio-motor que tiene una larga historia evolutiva, y con un aparato asociativo que probablemente tenga la misma historia evolutiva, de tal manera que cuando un sujeto se utiliza en un experimento de condicionamiento clásico pueden haber estímulos menos perceptibles y estímulos incondicionados menos potentes, además de que puedan haber estímulos condicionados e incondicionados menos asociables, es decir, que el organismo puede estar mas o menos preparado por la evolución de su especie a asociar cierta clase de apareamiento. Seligman sigue razonando que si la evolución ha afectado la asociabilidad entre los eventos, es probable que las leyes del aprendizaje varíen con la preparabilidad de un organismo para una situación y para otra. Si esto es así, lo unico que han des-

cubierto los investigadores que sostienen la premisa de equipotencialidad de asociaciones, puede haber sido un subgrupo de las leyes del aprendizaje: las leyes que se refieren a los eventos concatenados arbitrariamente.

La manera en que estos problemas se pueden solucionar desde el punto de vista de estos autores es, enfatizando la preparabilidad de las asociaciones; la preparabilidad relativa de un organismo para aprender algo de una situación está definida por la cantidad de entrada, expresada en número de ensayos, de apareamientos, o unidades de información, que deben ocurrir antes de que la salida (respuestas, actos, repertorio, etc.) ocurra confiablemente (Seligman, 1970, pag. 408).

Como la aversión se establece con un solo ensayo en la mayoría de los experimentos, la asociación que se establece entre el sabor y la enfermedad se puede considerar como preparada, es decir, las ratas están preparadas por su historia evolutiva a asociar los sabores con los trastornos digestivos. Además, las ratas están contrapreparadas para asociar estímulos exteroceptivos con trastornos gástricos y también están contrapreparadas para asociar sabores con choques eléctricos. Por último, la asociación de luces y sonidos con choques eléctricos posiblemente se localiza en la región no preparada del continuo. Para Seligman, la evidencia sobre la aversión descrita en la sección anterior es un claro ejemplo de las limitaciones del aprendizaje, pues estos resultados no encajan en la suposiciones de la premisa de equipotencialidad de las asociaciones, ya que como se indicó anteriormente supone que todos los estímulos se asocian con la misma facilidad con todas las clases de consecuencias. La aversión por el contrario, ha mostrado que existen asociaciones preferenciales y hasta cierto punto exclusivas de estímulos gustativos con los trastornos gástricos.

Hasta qué punto la masa de datos que Seligman cita, muestran realmente limitaciones del aprendizaje, es discutible, como también es discutible que los ejemplos que utiliza solamente puedan ser interpretados como casos que señalan limitaciones de naturaleza biológica. El propósito de esta tesis es en parte el disputar soluciones alternativas plausibles, aunque esta discusión se presentará más adelante.

Para García, Mc Gowan y Green (1972) la veracidad de la premisa de equipotencialidad debe ser reconsiderada, ya que sus experimentos sugieren que la naturaleza específica de las asociaciones depende de los receptores particulares que transducen la energía física y de los mecanismos centrales que los manipulan. Señalan por ejemplo que la selección natural ha diseñado a la rata con perímetros defensivos proximales y distales para habérselas con el medio externo; el animal localiza los eventos por medio de la visión y audición, si ese evento es seguido por estimulación aversiva periférica el animal aprende rápidamente la reacción defensiva. Los nervios que recogen esta información convergen en un centro somático.

La selección natural también ha diseñado a la rata con otro sistema distal-proximal para tratar con el medio interno. Los materiales alimenticios son analizados químicamente por los receptores olfativos y gustativos al ser ingeridos, los receptores internos reportan los efectos últimos sobre el medio interno. Las vías nerviosas aferentes que recogen esta información convergen en un centro visceral que está relativamente aislado de la estimulación externa, y ya que la absorción de la comida toma algún tiempo, este sistema se ha especializado en manipular intervalos entre estímulos considerablemente prolongados.

La evidencia anatómica de la existencia de estos dos sistemas diferentes ha sido descrito en el cerebro de la salamandra tigre como dos grupos de fibras entrelazadas. Uno de los grupos recibe las fibras gustativas y las de la sensibilidad visceral general, y descarga en los mecanismos motores viscerales. A este grupo de fibras se le asocia con el fascículo solitario. El otro grupo recibe fibras cutáneas y de sensibilidad profunda que están relacionadas con el ajuste al medio externo, este grupo descarga en el aparato somático motor que controla los movimientos de los músculos esqueléticos.

Por estas razones, para García y sus cols., el condicionamiento gustativo en ratas y humanos está mediado centralmente por el fascículo solitario, ya que si la integración neural en las salamandras y en el hombre es la misma, la conducta también debe ser similar.

Estos dos tipos de explicaciones pueden ser catalogadas dentro de los que Skinner (1950) llamó teorías del aprendizaje, pues para cumplir su cometido recurren a eventos que se supone sucedan o sucedieron en algún lugar y tiempo diferentes a los del nivel en que se exponen, además son medidos y descritos en términos diferentes de los utilizados para describir lo que intentan explicar. Por otra parte este tipo de teoría implica para su demostración el estudio de las construcciones y de los procesos biológicos subyacentes, es decir, suponen la demostración de que la selección ha determinado el desarrollo del fascículo solitario por ejemplo, y que realmente el fascículo solitario es responsable de las características observadas en la conducta, en otras palabras comprobar si es cierto que la integración neurológica determina patrones de conductas similares en especies tan opuestas como pueden ser las salamandras, las ratas, las codornices y el hombre. Se puede afirmar además, que si bien el estudio de los fundamentos neurológicos del comportamiento puede ser productivo, de ninguna manera esa evidencia puede suplantar a la evidencia puramente conductual, descrita como relaciones funcionales entre eventos ambientales y la conducta.

Por otra parte, el hecho de que no todos los estímulos que se le presentan a un sujeto puedan ganar control sobre la conducta, no es privativo de las aversiones y tampoco es un conocimiento reciente. Pavlov mismo, dedicó buena parte de su tiempo a investigar las peculiaridades del condicionamiento cuando se utilizaban estímulos compuestos, ya sea que los elementos se presentaran simultáneamente o sucesivamente. Si era condicionado un estímulo compuesto por dos elementos estímulo que difirieran notablemente en intensidad, al presentar solo en la condición de prueba al estímulo de menor intensidad (débil) no provocaba la respuesta condicionada, mientras que el estímulo fuerte sí la provocaba. El ensombrecimiento del estímulo débil por el estímulo fuerte ocurre supuestamente aún antes de condicionamiento, y depende fundamentalmente de las diferencias físicas entre ambos estímulos, sin embargo no depende exclusivamente de ello, pues Pavlov reconoció la importancia que podía tener la jerarquización de las modalidades, es decir, que posiblemente las características funcionales de los analizadores

que intervienen, podían determinar qué estímulos serían relevantes. Es decir, aunque Pavlov supuso y demostró parcialmente, que cualquier estímulo se podía asociar a voluntad con cualquier tipo de consecuencias independientemente de las modalidades a las que fueran dirigidas, no supuso que cualquier estímulo se pudiera asociar con cualquier consecuencia en todo momento y de manera irrestricta con la misma facilidad o dificultad, sino mas bien que deberían reunirse una serie de requisitos para que la asociación pudiera ser posible; algunos de ellos se refieren a las relaciones temporales entre estímulo incondicionado y condicionado, otros se refieren a las diferencias en intensidad; de los elementos de los estímulos compuestos, otras mas se refieren a las diferencias en la preponderancia de diferentes modalidades que determinan también las clases de estímulos que se asocian fácilmente, pero no porque existan asociaciones preferenciales y exclusivas sino porque son los estímulos mas fácilmente percibidos, es decir, porque existe algún predominio de ciertas modalidades.

Ahora bien, hasta qué punto la aversión inducida por enfermedad representa realmente una limitación al aprendizaje; posiblemente esta pregunta se pueda responder si se trata de ubicar al fenómeno en un contexto mas general. Lo primero que debemos preguntarnos es respecto a las variables de las cuales este fenómeno es función. Como se ha descrito ya, los estímulos condicionados son generalmente de naturaleza gustativa, y las consecuencias o estímulos incondicionados son agentes que producen trastornos gástricos, o en otras palabras agentes que cambian radicalmente el estado del organismo, en este sentido parece lícito considerar que las variables que determinan la aversión sean clasificadas como eventos disposicionales (Kantor, 1967).

Los eventos disposicionales se utilizan para describir un gran número de operaciones que alteran las relaciones funcionales de los estímulos; estas operaciones pueden ser privación, saciedad, condiciones tóxicas; también se incluyen a los objetos estímulo que influyen claramente la emisión o no emisión de la conducta.

Una de las ventajas del término es, que favorece la descripción de la conducta enfatizando las contingencias que la controlan, describe también las variaciones en la efectividad de los estímulos como resultado de otras operaciones estímulo, finalmente invierte definitivamente la vieja forma de pensar según la cual los eventos psicológicos consisten en poderes internos que obligan al organismo a actuar, algunas personas han traducido estas fuerzas psíquicas en fuerzas neurológicas. En este sentido, se considera a la administración de las toxinas y sus efectos como eventos disposicionales que al alterar el estado de los organismos alteran la relaciones funcionales de los estímulos, esto es claro si se considera que los agentes utilizados en estos trabajos alteran específicamente el funcionamiento del sistema digestivo.

Aparentemente entonces, la característica importante que deben poseer los agentes que se apreen con los estímulos gustativos debe ser que produzcan trastornos orgánicos que de alguna manera se reflejen en el sistema digestivo, es decir, que puedan ser agentes tóxicos o cualquier estímulo que altere las condiciones orgánicas. Este punto de vista de apoya en los resultados obtenidos por Smith y Roll (1972), estos investigadores reportaron que las ratas que fueron anestesiadas durante ocho horas mostraron aversión al agua dulce, aunque sorprendentemente no se les administró ningún agente emético pues pertenecían al grupo control. La reducción de los promedios de ingestión del agua dulce fué menor en este grupo que en el grupo experimental que efectivamente fué irradiado. Braun y McIntosh (1973) reportan que se puede establecer aversión a estímulos gustativos haciendo girar rápidamente a los sujetos. Existe evidencia por otra parte, de que ciertas drogas que son reforzantes en un contexto experimental pueden producir aversiones (Cappell y LeBlanc, 1971, 1973) parece indicar también cualquier tipo de substancia que se administre ya sea por vía oral o parenteral puede producir aversiones a sabores.

Respecto a los estímulos gustativos resulta interesante considerar que existen diferencias de intensidad entre el agua dulce y el agua simple, y que quizá las diferencias en la asociabilidad ya reportadas puedan deberse a este tipo de factores.

Si se considera por ejemplo, la relación de intensidad de los sabores que han sido utilizados preponderantemente en los estudios de la aversión, se puede concluir que se han utilizado dos tipos de estímulos gustativos: uno neutro (agua simple) y otro con cierta intensidad de sabor (agua dulce, salada o ácida), es decir un estímulo de sabor débil y otro de sabor fuerte. Estos estímulos se pueden presentar simultáneamente sucesivamente, y casi siempre el estímulo preferido es el fuerte, y es la ingestión de este estímulo la variable dependiente relevante, ya que la ingestión del estímulo débil es menor, es decir no es preferido, y no se altera. Se supone también que el estímulo fuerte adquiere propiedades aversivas por el apareamiento con las intoxicaciones o radiaciones y que el estímulo débil de sabor no adquiere ninguna propiedad relevante.

Las semejanzas aparentes de la discusión precedente con el fenómeno del ensombrecimiento (Pavlov, 1972; Vatsuro, 1959) estudiado por Pavlov y las variables que las determinan pueden ser más que pura apariencia. Si se recuerda, el ensombrecimiento consiste en que si se presentan dos elementos estímulo que difieran considerablemente en intensidad y se aparean con algún estímulo incondicionado, al presentarlos independientemente en la condición de prueba se observa que el estímulo de mayor intensidad adquiere control sobre la respuesta condicionada mientras que el estímulo débil es incapaz de controlarla. Se mencionó también que Pavlov atribuía este fenómeno más que a otra cosa a la diferencia en intensidad de los estímulos utilizados. Otro fenómeno similar ha sido descrito por Kamin (1969) utilizando el procedimiento de supresión condicionada, consiste básicamente en que si un estímulo simple es condicionado de antemano, y después se le presenta en compañía de un estímulo novedoso, el primero bloquea al segundo e impide que gane control sobre la conducta. El bloqueo se destruye si se aparean la presentación del estímulo novedoso con contingencias diferentes a las que prevalecían con el estímulo previamente condicionado. Estos datos parecen mostrar que además de la importancia que puede tener la diferencia en intensidad de los estímulos, la novedad o la sorpresa pueden jugar un papel

importante en la determinación de los elementos del estímulo compuesto que adquirirán control sobre la conducta.

Otro de los factores que puede determinar la asociación de los estímulos gustativos con las enfermedades son factores de naturaleza ontogenética, que posibilitan que por el reforzamiento diferencial que los sujetos reciben en su historia individual asocien con mayor facilidad estímulos de naturaleza química con algún tipo de conducta en particular, aunque como se discutirá mas adelante, esto no implica que se asocien exclusivamente entre ellos u menos aun, que representen limitaciones del aprendizaje ya que existe una base considerable de evidencia que demuestra que efectivamente se pueden condicionar estímulo propioceptivos con estímulo exteroceptivos y aun estímulo gustativos con choques eléctricos. Por ahora nos limitaremos unicamente a señalar que se ha argumentado que la aversión contradice la suposición de que los estímulos o respuestas que sean más próximos a la consecuencia resultarán mas afectados es prematura, ya que pueden intervenir otro tipo de factores(ej. ensombrecimiento, bloqueo) que pueden jugar un papel importante. Por ejemplo, existe un trabajo sobre la aversión (Revusky y Bedraf, 1967) que demuestra que la novedad de los estímulos gustativos es uno de los factores mas importantes, ya que las ratas envenenadas después de comer alimentos familiares o novedosos, evitan selectivamente la comida novedosa independientemente de que si la habian ingerido antes o después del envenenamiento, es decir, independientemente del apareamiento.

Resulta tentador tratar de entender la peculiaridades de la aversión inducida por enfermedad y sus aparentes contradicciones con el condicionamiento, argumentando en primer lugar, que las variables relevantes en la aversión son de naturaleza disposicional, segundo, considerando la relevancia que factores como el ensombrecimiento o el bloqueo pueden también intervenir en este fenómeno de manera similar al condicionamiento clásico. Esto sugeriría que el carácter aparentemente discriminado que tiene la aversión pudiera describirse de manera sencilla aduciendo a los eventos disposicionales y a la novedad o intensidad relative de los estímulos.

Suponemos que plantear el problema de la aversiones en los términos en que se ha hecho posibilita su refutación respecto a la importancia en considerar los factores que se han propuesto a nivel experimental, si esto es así gran parte del cometido de este trabajo se habrá cubierto. Además, desde nuestro punto de vista, cualquier argumentación que permita la posibilidad de comprobarla empíricamente tiene mayores ventajas que argumentaciones en términos de preparabilidad o en términos de la selección natural en el sentido de que favorecen la investigación de las posibles variables relevantes. Por esta razón, el suponer que la conducta observada obedece al funcionamiento de ciertas estructuras nerviosas que han sido determinadas por la selección natural parecen al nivel conductual especulaciones difícilmente comprobables. Argumentar que cierta conducta esté más preparada que otra porque se necesitaron menos apareamientos para condicionarla que para condicionar otra que se clasifica como no preparada, la cual a su vez necesitó menos apareamientos para condicionarla que otra que está contrapreparada, realmente agrega poco si nuestro interés es descubrir las variables que determinan las características de la aversión.

Esta argumentación no niega el valor que puedan tener las teorías biológicas en Psicología, como tampoco quiere restarle importancia al estudio de las estructuras nerviosas de los organismos, sino más bien tiende a señalar que un fenómeno se debe investigar cuidadosamente antes de que se le tome como un caso que demuestre las contradicciones y la falsedad de algunas suposiciones, y por ende que se le proponga como una limitación del aprendizaje.

Por otra parte es realmente discutible que la asociación de estímulos gustativos con trastornos orgánicos sea de carácter preferencial y exclusivo por las razones ya mencionadas, también es discutible que los estímulos gustativos no se asocien con consecuencias exteroceptivas como los choques eléctricos, un ejemplo que muestra precisamente lo contrario pertenece a la evidencia sobre las aversiones, García, Fovner y Green (1970) reportan que cuando un sabor es seguido por choques eléctricos la ratas puede aprender a dejar de beber el líquido con el sabor característico si con eso puede evitar recibir más choques. Además las técnicas del con-

dicionamiento operante han mostrado la gran cantidad de conductas que se pueden moldear y mantener por medio del arreglo arbitrario de las respuestas y sus consecuencias, se han acumulado una gran cantidad de datos obtenidos durante los últimos cuarenta años con diferentes programas de reforzamiento y diferentes especies animales que señalan que independientemente del organismo que se trate, las ejecuciones son realmente similares.

El peligro de que los datos reunidos hasta ahora representen únicamente la concatenación de eventos arbitrarios no parece posible, en parte porque las técnicas del condicionamiento han permitido prever, y porque permiten prever pueden ser útiles y servir como norma de acción. Se comprende bien que sus provisiones sean desmentidas por los hechos, esto prueba únicamente que los principios son imperfectos o que la ciencia es imperfecta. Por otra parte, el progreso es lento pero continuo de tal manera que los científicos son burlados cada vez con menor frecuencia. Con todo, el científico se equivoca menos frecuentemente que el profeta que predica al azar.

PROBLEMAS Y DISEÑO

La evidencia que indica que las aversiones se pueden establecer casi con cualquier tipo de sustancias que sean introducidas al organismo, y que de alguna manera alteren el funcionamiento del sistema digestivo (Cappell y LeBlanc, 1971, 1973; Roll y Smith, 1972, Braun y McIntosh, 1973) sugiere que este problema se puede entender adecuadamente si se le considera como resultado de variables disposicionales, al alterarse el estado orgánico se altera la ingestión de agua o sólidos, que el líquido con sabor sea el más afectado puede obedecer a la novedad del mismo o a variables semejantes a las que determinan el ensombrecimiento y el bloqueo. La manera precisa en que estos factores intervienen en la aversión está por determinarse. Aunque puede ser interesante investigar la manera en que la administración de dos agentes afecta el consumo de un solo tipo de estímulo gustativo, suponiendo que uno de los agentes produzca trastornos gástricos y el otro sea inocuo.

La manera en que la aversión inducida por enfermedad ha sido estudiada implica el uso de diseño de grupos, que son normalmente, un grupo experimental y un grupo control. Posteriormente, se mide la preferencia por un par de sustancias en sesiones sucesivas o simultáneas, la medida de la preferencia está dada por la diferencia en los volúmenes ingeridos, o por la diferencia entre el número de la midas a cada bebedero. La ingestión de la sustancia preferida se aparea con la toxina con minutos u horas de retardo, al grupo control se le administran por vía oral o parenteral compuestos inofensivos o se les somete a simulacros de radiaciones.

Después de varios días u horas de recuperación durante los cuales los sujetos tienen acceso al agua simple, se les mide nuevamente la preferencia por la sustancia con sabor y por la sustancia insípida; ahora la preferencia ha cambiado, los sujetos han dejado de beber la sustancia con sabor mientras que siguen ingiriendo la sustancia insípida.

Las diferencias que existen entre las medidas pre-tratamiento y post-tratamiento se manipulan estadísticamente, y si las diferencias existentes entre las medidas son significativas se achacan a factores selectivos que han determinado la asociación preferencial del estímulo gustativo con los tracternos gástricos .

Este tipo de diseño aplicado al estudio de la conducta plantea algunas deficiencias, el control de las ejecuciones individuales por ejemplo, es reducido porque el énfasis se pone en el promedio de las ejecuciones de los sujetos que pertenecen a cualquiera de los dos grupos, más que en las ejecuciones individuales. Además, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis empírica solamente por la exclusión del azar, sin que necesariamente se confirme que las variables que el investigador supone que actuaron realmente lo hicieron. Lo más que puede decir es que con cierta seguridad las diferencias observadas remotamente pudieron deberse al azar, aunque no se pueda excluir que el experimento en particular sea uno de los casos remotos que estén totalmente determinados por el azar (Sidman, 1960)

La alternativa al control de grupos es el control individual, que supone observaciones prolongadas de un solo sujeto bajo diferentes condiciones experimentales que pueden ser utilizadas como líneas base para comparar y comprobar los cambios que la ejecución vaya sufriendo de momento a momento sea resultado de las variables independientes que el experimentador está manipulando.

El experimento que se describe a continuación es un intento inicial para evaluar los efectos que tiene la administración de dos tipos de sales sobre una conducta operante mantenida por reforzamiento positivo. La suposición básica es que la tasa de respuesta puede ser un índice suficientemente sensible como para que refleje los efectos de las sales independientemente de si actúan convirtiendo al reforzador en un estímulo con propiedades aversivas o simplemente alteran los estados orgánicos.

Las dos sales que se utilizan son: cloruro de sodio isotónico que es totalmente inofensivo bajo condiciones normales, y el cloruro de litio que es una sal tóxica, ha sido utilizado extensamente en los trabajos de aversión sus efectos son de manera general diarrea, náusea, pérdida de pelo, y en casos extremos puede provocar la muerte. Su mecanismo de acción es relativamente desconocido aunque se supone que compite con el sodio a nivel celular (Goodman y Gilman, 1970).

El diseño de este trabajo evita una medida de preferencia entre dos soluciones ya que básicamente pretende investigar los efectos de estos dos tipos de sales.

METODO

SUJETOS Y APARATOS.- Se utilizaron tres ratas albinas, adultas (C7, C8 y C9) cuyo peso fluctuaba entre 250 y 325 grs.

Los sujetos fueron privados de agua durante 23:30 horas diariamente, de tal manera que solo pudiesen ingerir líquido durante las sesiones.

El espacio experimental fué una caja para ratas BRS Foringer modelo RC-004, se le retiró una de las palancas para permitir acceso solamente a la palanca del lado derecho, esta requería de aproximadamente 25 grs. de presión para cerrar el interruptor. La caja estuvo iluminada por dos lámparas de 6 watts cada una, estaban colocadas en las parte posterior de la caja, y permanecían encendidas durante la sesión, a excepción de, cuando funcionaba el bebedero, en cuyo caso se apagaban y encendía una lámpara de 6 watts colocada colocada en el centro de la pared anterior de la caja.

Un extractor de aire, un generador externo de ruido blanco y el cubículo de aislamiento impedían la intrusión de ruidos extraños. Un equipo de estado sólido BRS Foringer controlaba automáticamente la programación de estímulos y consecuencias, así como recolectaba datos numéricos o gráficos.

PROCEDIMIENTO.- Las sesiones se realizaron diariamente y su duración fué de 30 minutos.

El programa de reforzamiento utilizado fue de intervalos al azar (Farmer, 1963), este programa reforzaba con una probabilidad de 0.1 (p:.1) a la primera respuesta que ocurriera dentro de un intervalo de un segundo (T: 1 seg.). Estos parámetros proporcionan un intervalo entre reforzamientos promedio de diez segundos; este programa fué utilizado durante todo el experimento.

Inicialmente el programa reforzaba cada respuesta dentro del ciclo de 1 seg. con una probabilidad de uno, lo que lo convertía en un programa de reforzamiento continuo, en sesiones posteriores la probabilidad de reforzamiento fué disminuyendo hasta alcanzar el valor antes mencionado (p:.1). El reforzamiento consistía en la presentación de 0.3 ml de agua con sacarina (4% peso/volumen), durante 3 segundos las

luces posteriores de la caja se apegaban y se encendía la luz central durante el mismo lapso, el registrador acumulativo se detenía y las respuestas no se registraban durante ese período.

Los datos que se obtuvieron durante las sesiones fueron: registro acumulativo de las respuestas, número de respuestas durante la sesión, número de reforzadores, volumen de líquido ingerido.

El experimento constó de tres etapas: 1) Línea base NaCl, 2) Tratamiento LiCl, 3) Recuperación NaCl.

Línea Base NaCl.- Esta etapa determinó la línea base de los sujetos cuando se les administraba intraperitonealmente cloruro de sodio isotónico en un volumen de 8 ml/kg al terminar cada cuarta sesión. La fase estuvo en efecto hasta que la tasa de respuestas de cada rata no variara más del 12% durante cinco sesiones consecutivas.

Tratamiento LiCl.- Se les inyectó intraperitonealmente a cada rata una dosis de 1.2 mg/kg de una solución al 0.15 molar de cloruro de litio, al finalizar cada cuarta sesión. Esta dosis produce confiablemente aversión, cuando es administrada con el procedimiento de preferencias y diseño de grupos (Nachman y Ashe, 1973).

Esta fase estuvo en efecto durante 15 sesiones diarias.

Recuperación NaCl.- Las ratas sufrieron el mismo tratamiento que durante la fase NaCl anterior, solo que en esta ocasión no se requería ningún criterio de estabilidad, por lo que el experimento fue terminado después de 15 sesiones en esta fase.

RESULTADOS.-

La figura 1 muestra las tasas de respuesta durante todas las sesiones y las diferentes fases del experimento. Se graficaron las ejecuciones de los tres sujetos, C7, C8 y C9.

La variabilidad en la tasa, de sesión a sesión es considerable, observándose un incremento abrupto durante la primera fase NaCl. Para la rata C7 el incremento se puede observar durante la sesión 11; en las sesiones 10 y 11 para la rata C8

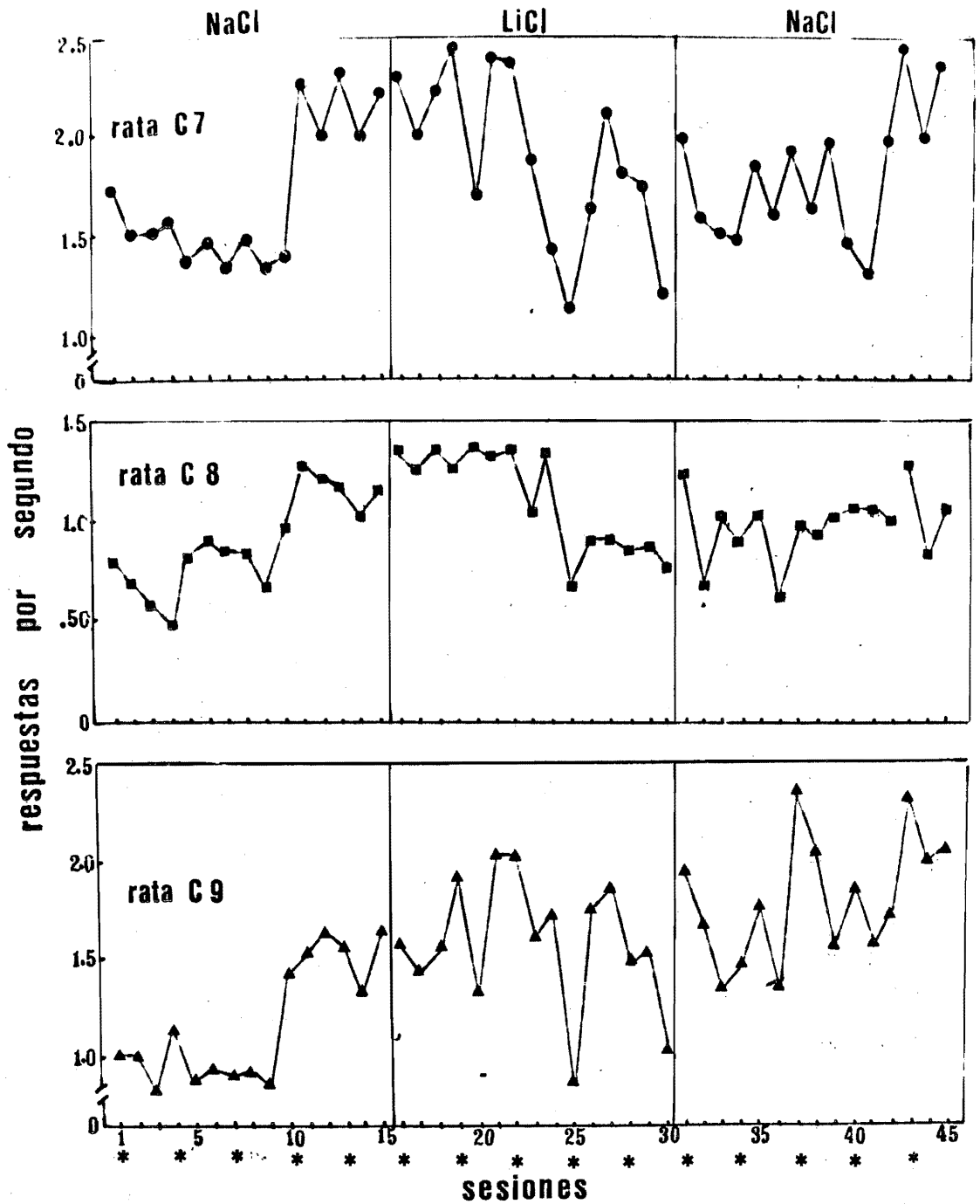


fig. 1.- tasas de respuestas de los 3 sujetos durante todo el experimento, las líneas verticales indican las diferentes condiciones experimentales, los asteriscos señalan las sesiones en que se administró NaCl ó LiCl.

durante las sesiones 10, 11 y 12 para la rata C9. Las causas del incremento son oscuras, no pueden atribuirse a cambios en el programa de reforzamiento, o a desperfectos en el aparato; además, los valores del programa de reforzamiento (T: 1 seg., p: .1) estuvieron vigentes durante 30 sesiones previas a las mostradas. Sin embargo, la variabilidad durante las últimas 5 sesiones de la condición de línea base, no excede del doce por ciento.

Línea Base NaCl.- los efectos de las inyecciones de cloruro de sodio intraperitoneales consistieron de manera general, de disminuciones en la tasa de respuestas durante la sesión siguiente a la administración del cloruro de sodio. Este efecto se observa en la mayoría de los casos, aunque en algunas sesiones se produjeron aumentos. La característica parece ser una tasa de respuestas menor durante la sesión siguiente a la administración que durante las dos sesiones siguientes, esta tendencia cíclica no es consistente a lo largo del experimento aunque es frecuente.

Para la rata C7 las disminuciones en la tasa se observan en las sesiones 2, 5 y 14, los incrementos durante las sesiones siguientes a la administración ocurrieron en las sesiones 8 y 11. Para la rata C8, las sesiones siguientes a la administración del cloruro de sodio en las que se observaron los aumentos fueron la 2, 8, y 14; mientras que los incrementos ocurrieron en las sesiones 5 y 11. Para la rata C9 estos efectos ocurrieron exactamente las mismas sesiones y en el mismo sentido que para el sujeto C7.

Tratamiento LiCl.- durante esta condición la variabilidad fué mayor que en las anteriores, excepto por el sujeto C7; aunque los efectos del cloruro de litio fueron en el mismo sentido que durante la condición anterior, también fueron considerablemente más pronunciados en esta condición. Las ejecuciones de los sujetos se presentan en la figura 1, y en la figura dos que muestra únicamente las últimas cinco sesiones en cada condición.

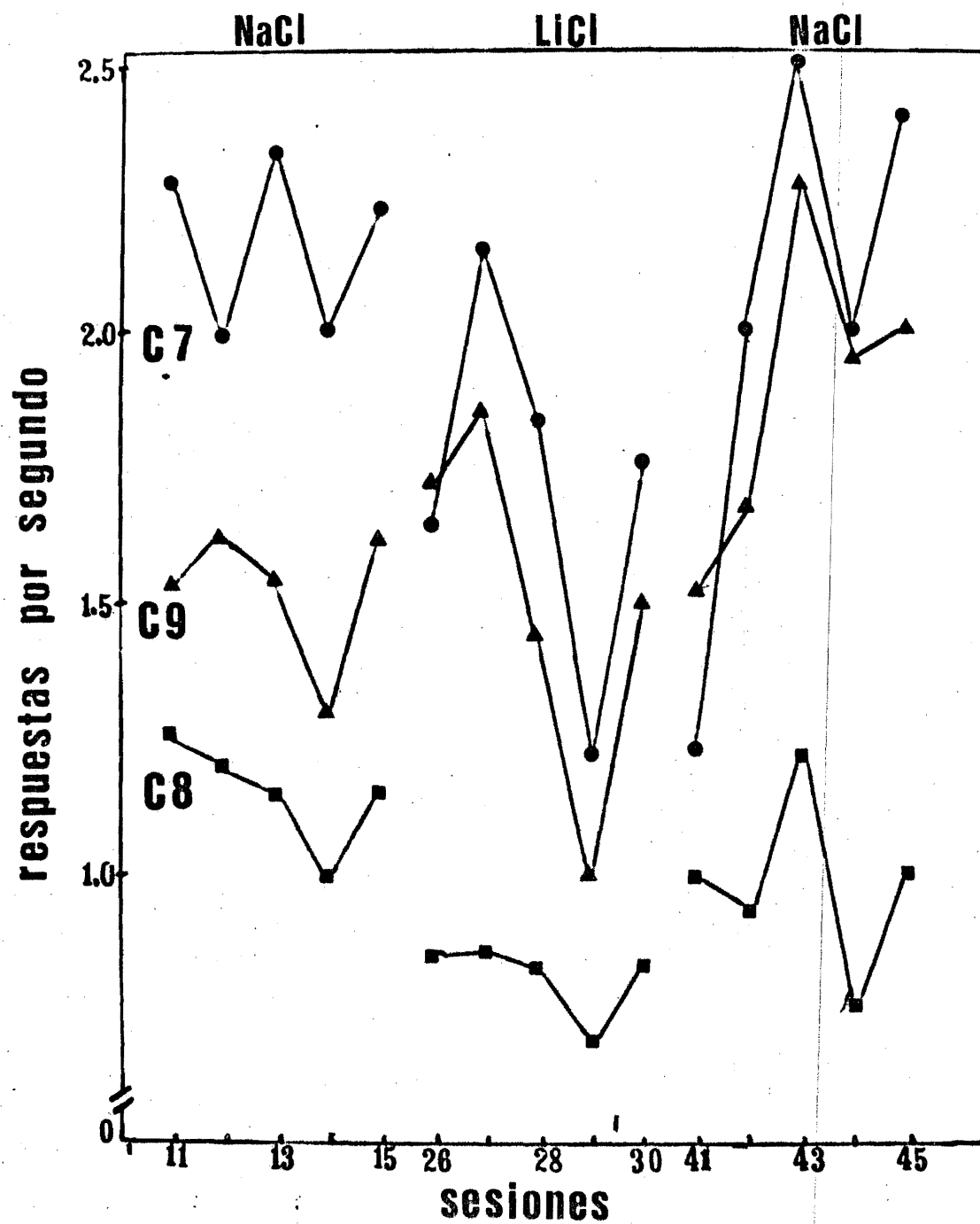


fig. 2.- La gráfica muestra la ejecución de los sujetos C7, C8, C9, durante las últimas 5 sesiones en cada condición experimental. (No se unieron algunos puntos, para indicar el cambio de condiciones).

Rata	NaCl	LiCl	NaCl	
C 7	2.28	1.64	1.25	1
	1.99	2.15	2.05	2
	2.33	1.83	2.50	3
	2.06	1.22	2.03	4
	2.23	1.76	2.40	5
C 8	1.26	.85	1.08	1
	1.20	.86	.94	2
	1.15	.83	1.22	3
	1.09	.70	.76	4
	1.15	.83	1.01	5
C 9	1.53	1.72	1.52	1
	1.62	1.85	1.68	2
	1.54	1.44	2.28	3
	1.30	1.09	1.95	4
	1.62	1.50	2.08	5

tabla 1.- se muestran las tasas de respuestas durante las 5 ultimas sesiones de cada condicion.

Para las ratas C7 y C9 los decrementos en la tasa fueron progresivos aunque con ciertas irregularidades en el curso, ello se puede observar en los puntos que representan las sesiones 17, 20, 23, y 25. Durante las sesiones 26 y 27 las tasas tienden a aumentar en ambas ratas, y durante las sesiones 29 y 30 se observa nuevamente el decremento. La ejecución del sujeto C8 se mantuvo relativamente constante durante las primeras siete sesiones de esta condición, posteriormente, durante las tres sesiones siguientes tendió a disminuir, y durante las últimas cinco sesiones en esta condición se mantuvo relativamente constante y a un nivel inferior. Estos decrementos ordenados o progresivos de la tasa de respuesta, fueron debidos probablemente a efectos de acumulación de la sal tóxica en el organismo de los sujetos (Goodman y Gilman, 1970).

Recuperación NaCl.- en esta condición la tasa de respuestas tendió a aumentar en comparación con las tasas de respuesta mantenidas durante la condición anterior. Por otra parte, los efectos del cloruro de sodio en esta condición son semejantes a los obtenidos durante la línea base NaCl. Los decrementos ocurrieron durante las sesiones 32, 38, 41, y 44; durante las sesiones 35 se observa el único aumento en la tasa durante las sesiones siguientes a la administración de la sal durante esta condición. Los decrementos e incrementos ocurrieron durante las mismas sesiones para los tres sujetos.

La figura 2 representa las tasas de respuesta durante las últimas cinco sesiones de cada condición, en el eje de las ordenadas se presentan las respuestas por segundo y en la abscisa las sesiones, los puntos unidos pertenecen a una misma condición. El rasgo notable de esta gráfica es que se puede observar con mayor claridad los efectos de las tres condiciones. Por ejemplo, se nota que la tasa de respuestas durante el tratamiento LiCl fue menor que en ambas condiciones NaCl. En la tabla 1 se muestran numéricamente las tasas absolutas durante las últimas cinco sesiones de cada condición y esos datos concuerdan con las distribuciones graficadas. Se puede observar que la tasa promedio de respuestas del sujeto C7 durante la línea base y la recuperación NaCl fueron aproximadamente iguales, con un valor de 2.1 respuestas por segundo, mientras que en el tratamiento LiCl fue de 1.7 respuestas por segundo el valor de la tasa promedio de

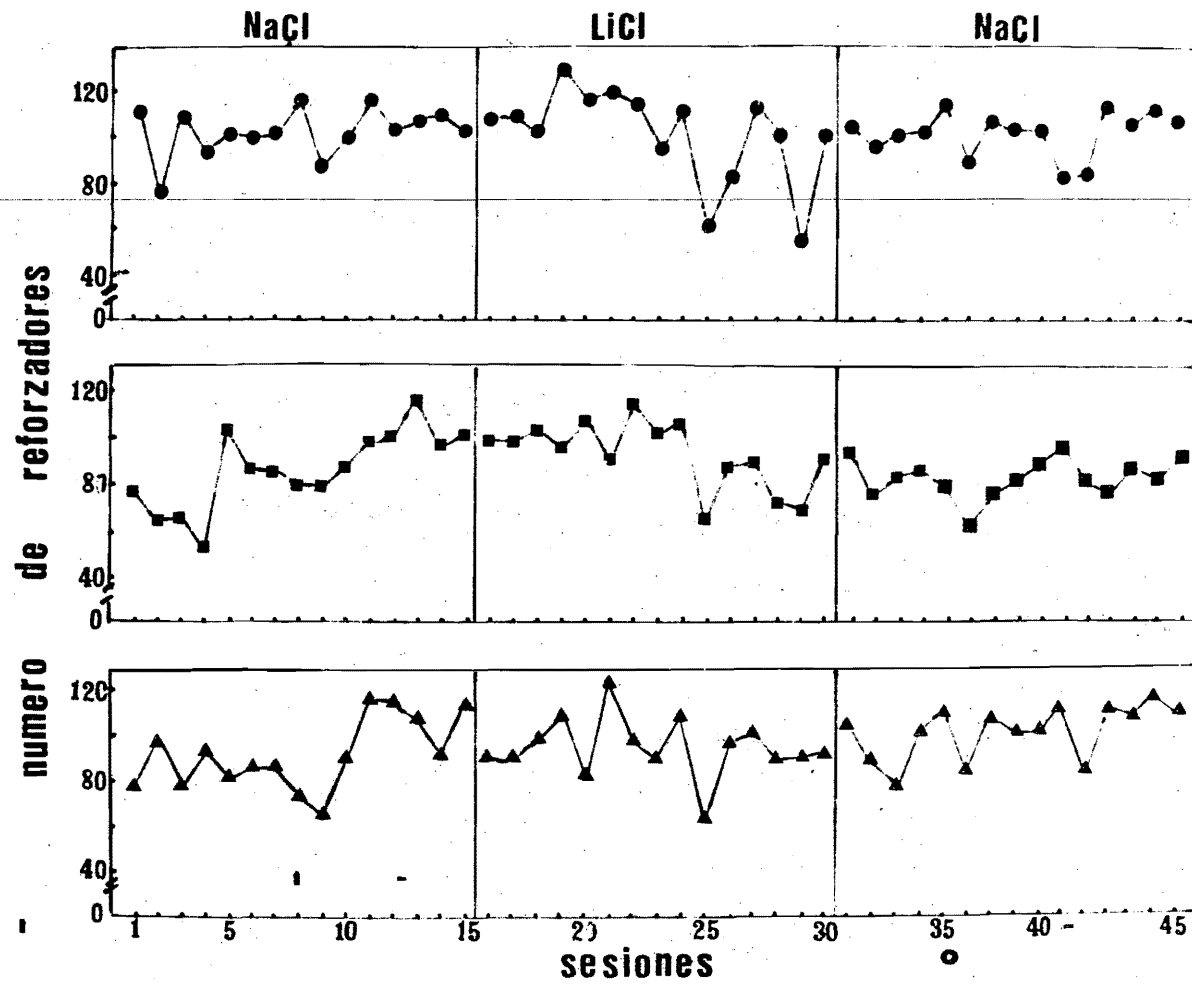


fig. 3.- La gráfica muestra el número de reforzadores obtenidos por sesión, las líneas verticales separan las diferentes condiciones experimentales.

respuestas. La rata C8 emitió 1.1 respuestas por segundo en promedio durante las ultimas cinco sesiones de las dos condiciones NaCl, mientras que en las ultimas cinco sesiones de la condición LiCl emitió 0.8 respuestas por segundo en promedio. La ejecución del sujeto C9 difiere de las de los sujetos anteriores, pues las tasas promedios en las tres condiciones indican un ligero incremento a lo largo del experimento, independientemente de las condiciones, es decir, que la tasa promedio de respuestas durante las ultimas cinco sesiones en la condición de línea base NaCl fué de 1.5 respuestas por segundo, durante la condición LiCl fué de 1.5 respuestas por segundo en promedio y durante la recuperación NaCl fué de 1.9 respuestas por segundo.

La figura 3 muestra la gráfica del número de reforzadores obtenidos durante cada sesión en las diferentes condiciones. La relación entre el número de reforzadores y la tasa de respuesta (figura 1) es aproximada aunque no consistente, es decir, que la tasa de respuestas no corresponden exactamente con los reforzadores obtenidos porque los reforzadores ocurren al azar. Sin embargo, se observa que durante las condiciones LiCl ocurrieron decrementos considerables en el número de reforzadores obtenidos principalmente durante las sesiones 26 y 29, que corresponden a los decrementos en la tasa.

Las figuras 4, 5 y 6 son los registros acumulativos de los sujetos C7, C8 y C9 respectivamente. El efecto principal de la administración de cloruro de litio sobre la distribución de las respuestas fué aumentar la frecuencia y duración de las pausas, y en algunos casos suprimir las respuestas durante la porción final de la sesión. La distribución de las respuestas durante las condiciones NaCl es regular y positivamente acelerada durante toda la sesión, aunque existen diferencias entre los sujetos.

CONCLUSIONES Y DISCUSION.

Los efectos de las inyecciones de cloruro de sodio y de cloruro de litio fueron consistentes en la mayoría de los sujetos, las diferencias entre ellas consisten básicamente en producir decrementos en la tasa de respuestas durante la sesión siguiente a su administración, pues la tasa promedio durante la condición LiCl fué menor que durante las dos condiciones NaCl.

RATA C7

NaCl

LiCl

NaCl

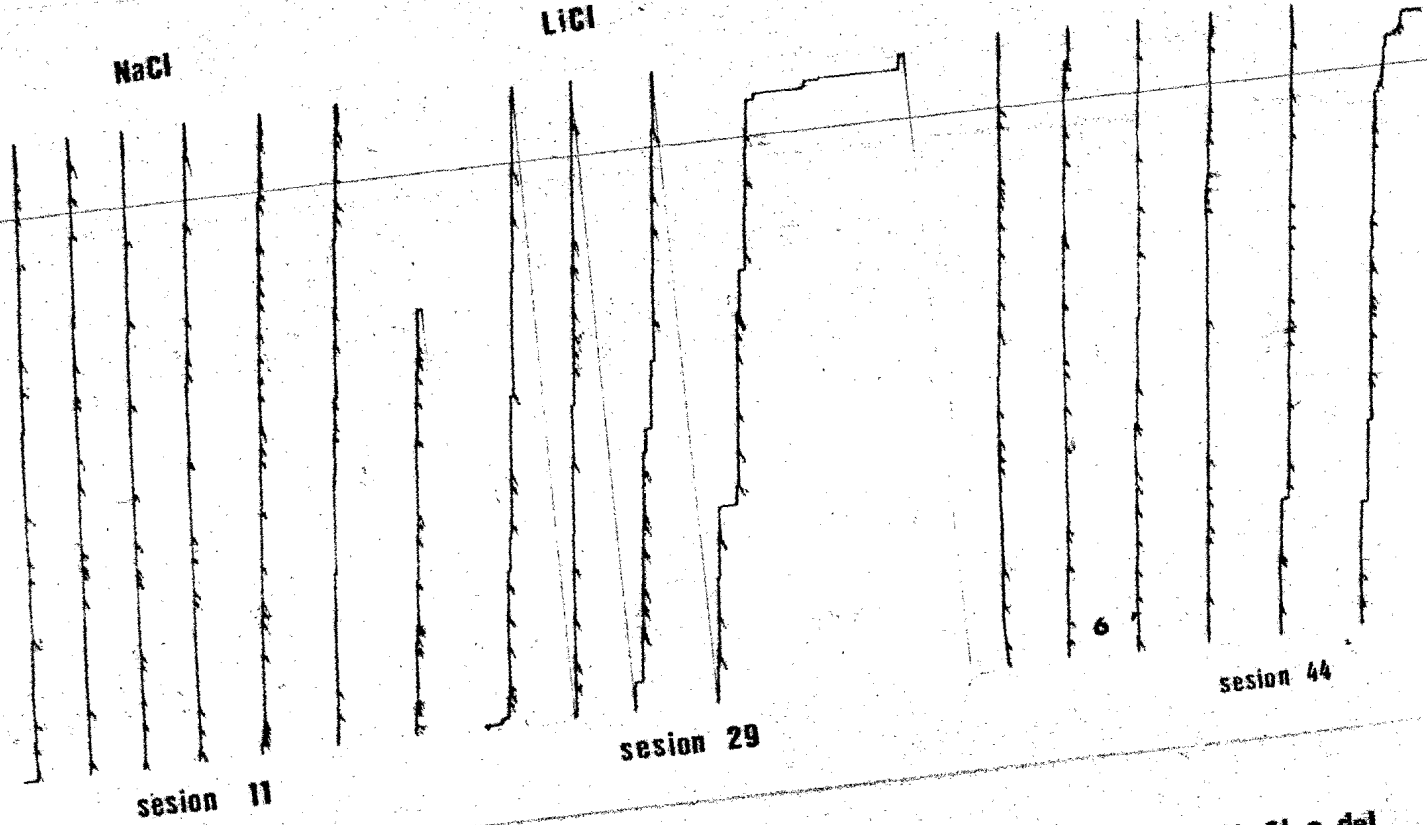


fig. 4.-

registros acumulativos de las sesiones siguientes a la inyección del NaCl o del LiCl durante las 3 condiciones experimentales. Las respuestas determinan su pendiente, las líneas pequeñas indican los reforzamientos en el programa de intervalos aleatorios.

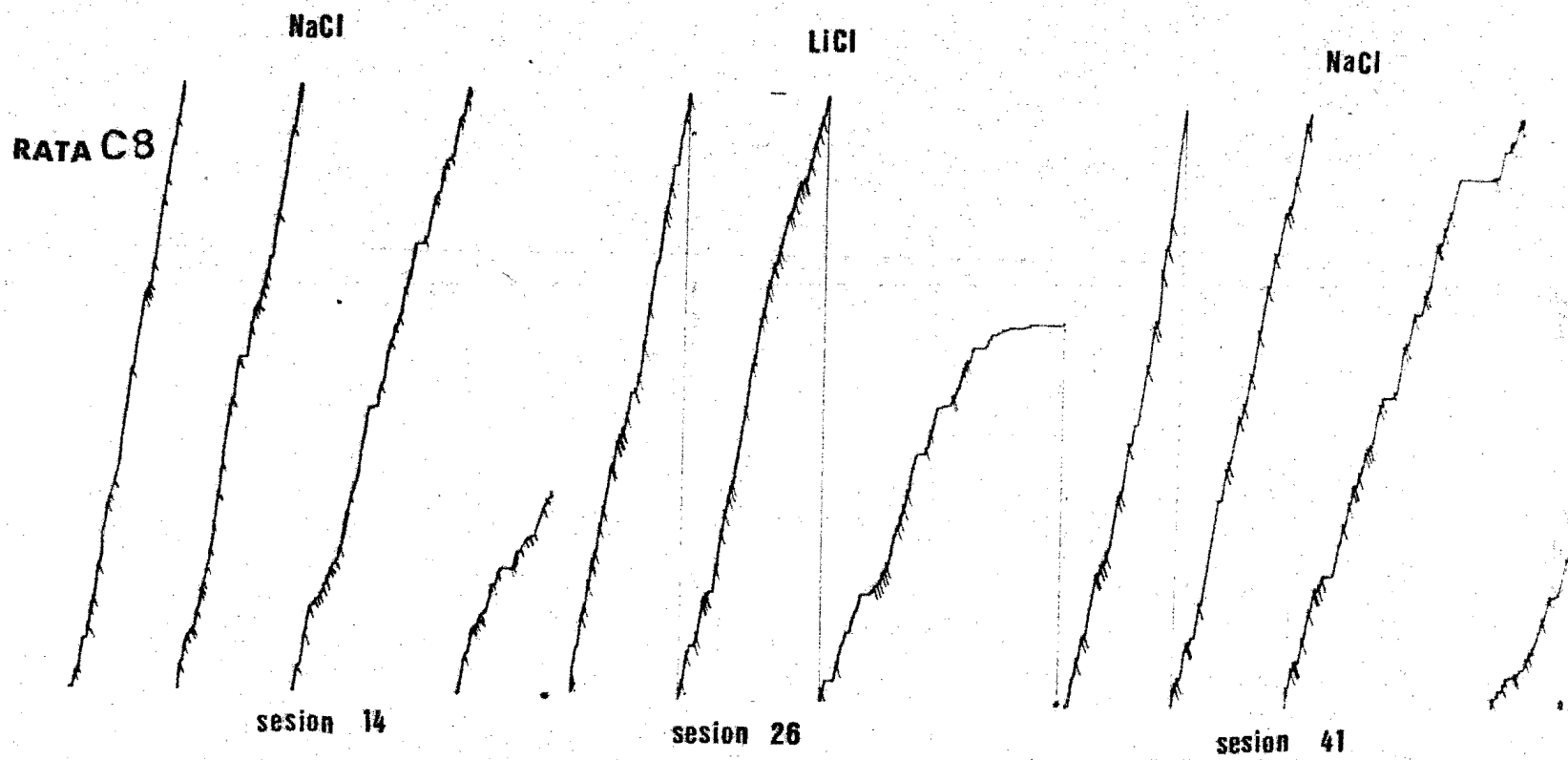


fig. 5.- la misma leyenda que la figura 4.

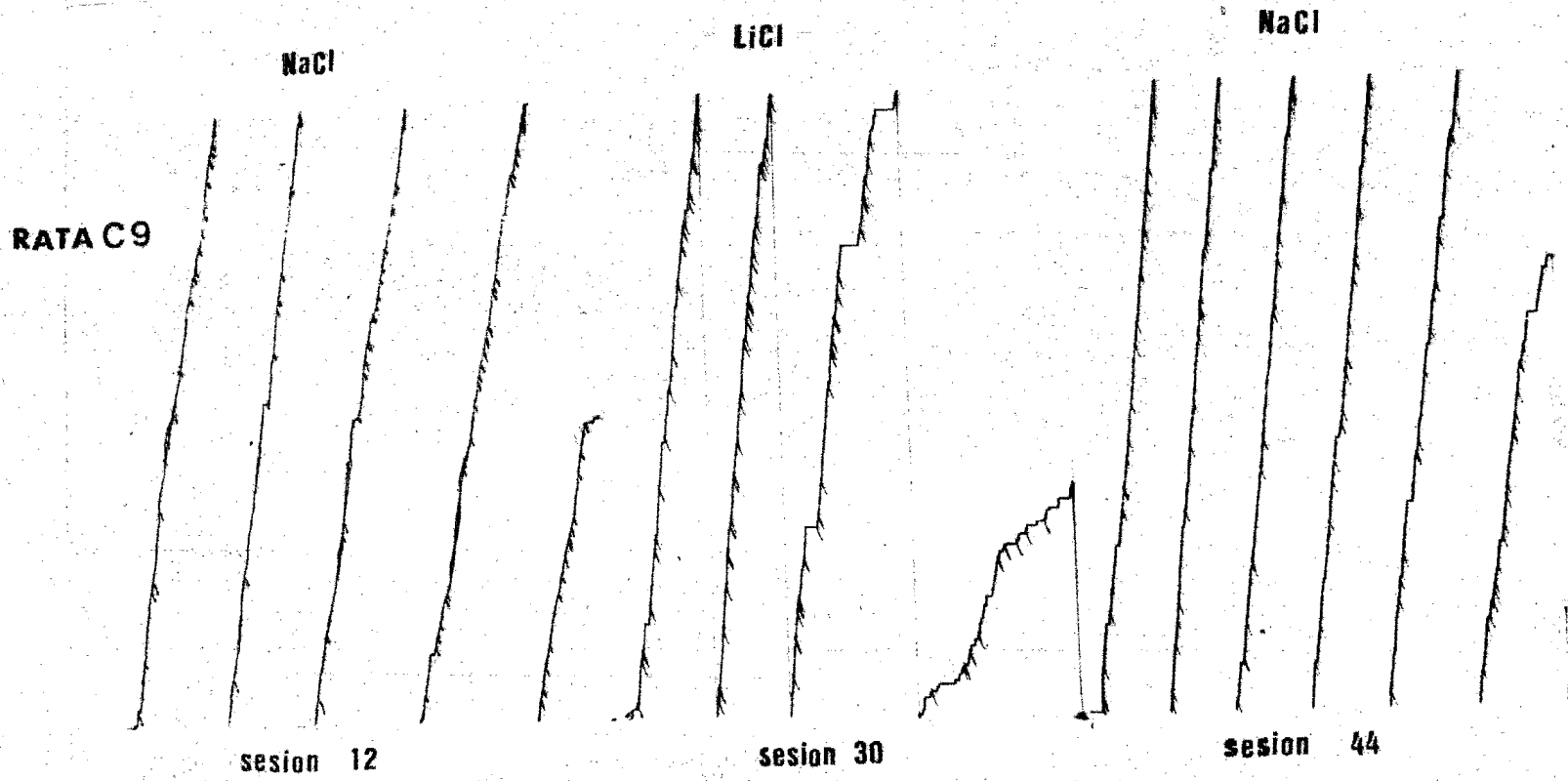


fig. 6.- la misma leyenda que la figura 4.

Resumiendo, los efectos observados fueron los siguientes:

- 1.- Durante todas las condiciones los efectos de la administración de las sales fué producir decrementos en la tasa de respuestas durante toda la sesión siguiente a su administración. Durante la condición LiCl el efecto fué mas pronunciado que durante las condiciones NaCl.
- 2.- Si se consideran solamente las últimas cinco sesiones de cada condición se puede observar que la tasa promedio de respuestas de las ratas C₇ y C₈ durante las condiciones NaCl fueron mayores que la tasa promedio durante la condición LiCl. La ejecución del sujeto C₉ fué atípica en el sentido de que la tasa de respuestas promedio durante la línea base NaCl y el tratamiento LiCl fueron de valor similar, mientras que la tasa promedio fué mayor durante la recuperación NaCl.
- 3.- Los decrementos en la tasa de respuestas durante la condición LiCl pueden ser atribuidos al incremento en la frecuencia y duración de los períodos sin respuestas, que tendieron a ocurrir durante la porción final de las sesiones.

En este experimento no se puede hablar de que los decrementos observados fueran debidos a la aversión por el agua con sacarina, pues la aversión se define por el cambio en la preferencia por alguna substancia y en este trabajo solo existió un tipo de reforzador. Los decrementos observados fueron debidos a eventos disposicionales, esto quiere decir que la administración de las sales altera las relaciones funcionales entre los estímulos lo que se manifiesta en los decrementos ya señalados. La utilización del término de eventos disposicionales puede ser definido precisamente por medio de la descripción de la administración de las sales en términos de su concentración o cualquier medida relacionada. En este sentido los efectos similares del cloruro de sodio que es inofensivo y el cloruro de litio que produjo trastornos gástricos pueden ser abarcados por un solo término.

Aunque existen diferencias de procedimiento considerables, este trabajo señala que existen algunos problemas de interpretación si se supone que los estímulos gustativos se asocian preferencialmente con las intoxicaciones.



Se argumenta por ejemplo, que la forma en que se asocian ecos estímulos depende de la naturaleza del estímulo gustativo y de la consecuencia, sin embargo en este trabajo las inyecciones de cloruro de sodio también produjeron decrementos en la tasa de respuestas, y no se puede argumentar por falta de evidencia, que se halla debido a la enfermedad pues el cloruro de sodio no produce enfermedades en estas condiciones, existe un factor que no se puede dehechar fácilmente y es que la manipulación e inyección de los sujetos pudo haber contribuido (Beaton y Gilbert, 1968). Los trabajos de Roll y Smith, y Cappel y Le Blanc ya mencionados también sugieren que las ratas son muy sensibles a la administración de diferentes drogas o volátiles, y que en algún sentido esto puede determinar los decrementos en la ingestión de alimentos.

Se había indicado también, que una interpretación posible de la aversiones es que la conducta que presentan a las ratas está originada por factores aun poco investigados, posiblemente porque el énfasis se ha puesto en señalar la naturaleza exclusiva de las asociaciones, de estímulos gustativos con trastornos gástricos, y de estímulos exteroceptivos con estimulación aversiva periférica. Sin embargo, se ha cuestionada la naturaleza exclusiva de estos tipos de asociaciones ya que los estímulos gustativas se pueden asociar con estimulación aversiva periférica y los estímulos exteroceptivo se pueden también asociar con estímulos interoceptivos, los casos en que esto se ha demostrado pertenecen tanto a la evidencia sobre las aversiones específicamente, como también al trabajo de la escuela rusa, que repetidas veces ha mostrado la extraordinaria plasticidad de los organismos pues realmente es posible asociar cualquier clase de estímulos con cualquier clase de consecuencias dentro de ciertos límites.

Aunque la evidencia contradice las teorías sobre la aversión los datos que se han obtenido son interesantes y merecen atención, independientemente de si sus principales promotores tienen la razón o no aunque indudablemente gran parte de la relevancia de la aversión estriba en las dificultades de análisis.

Por otra parte, la semejanza en la relación de los estímulos en la aversión con los procedimientos de ensombrecimiento y bloqueo deberían ser investigados porque es posible que algunas de las características de la aversión se comprendieran mejor de lo que están ahora, también resulta interesante preguntarse de que manera las diferencias en la jerarquización de modalidades que Pavlov había mencionado (Vatsuro, 1969) afectan o determinan las asociaciones que se realizan, por ejemplo, hablaba de que en los perros existía cierto predominio del analizador acústico sobre el dérmico. Lo movió a ellos el hecho siguiente: al comprobar que un perro al que se había condicionado un reflejo nutritivo con un estímulo compuesto, integrado por la acción simultánea del frío y un ruido débil, pudo observar que el ruido producía el mismo efecto que el conjunto, mientras que el frío no provocaba ninguna reacción secretoria. Al ensayar ambos componentes por separado, acompañándolos de comida, produjeron un efecto exactamente igual (Vatsuro, 1959).

Por último, el programa de reforzamiento utilizado en este trabajo resultó suficientemente sensible para los propósitos que se pretendían, posiblemente un programa que permita comparar preferencias resultara más apropiado, aunque al no utilizar dos tipos de reforzadores se pueden comparar los efectos de dos sustancias sobre una misma conducta.

Sugerimos que la investigación de alguno de los aspectos de la aversión que se han señalado reiterativamente pueden resultar productiva así como la utilización de las técnicas del condicionamiento operante, ya que ambos procedimientos permiten un control riguroso y de momento a momento de las ejecuciones de los sujetos, mas que recurrir a argumentos sin suficiente evidencia a nivel conductual y a grupos de sujetos.

BIBLIOGRAFIA.

- ** ARTAUD, A.-Heliogabalo o el anarquista coronado.
Editorial argonauta, 1972.
- BARNETT, S.A.- The rat: a study in behavior.
Chicago: Aldine Press, 1963.
- BEATON, J.M. & GILBERT, R.M.- Injection controls for drug studies
Nature, 1968, 218, 5139, 391-392.
- BOWER, L.P.- Ecological chemistry.
Scientific american, 1969, 220, 22-29.
- BRAUN, J.J. & McINTOSH, H.- Learned taste aversions induced by
rotational stimulation.
Physiological Psychology, 1973, 1, 4, 301-304.
- CAPPELL, H. & LE BLANC, A.- Aversive conditioning by psychoactive
drugs: effects of morphine, alcohol and chloro-
diasepoxide.
Psychopharmacologia (Berl.), 1973, 29.
- CAPPELL, H. & LE BLANC, A.- Conditioned aversion to saccharine
by single administration of mescaline and d-ampheta-
mine.
Psychopharmacologia (Berl.), 1971, 22.
- FARMER, J.- Properties of behavior under random interval rein-
forcement schedules.
Journal of the experimental analysis of behavior,
1963, 6, 607-616.
- GARCIA, J., KIMELDORF, D.J. & HUNT, E.L.- Conditioned responses to
manipulative procedures resulting from exposures to
gamma radiation.
Radiation research, 1956, 5, 79-87.
- GARCIA, J. & KOELLING, R.A.- Relation of cues to consequences in
avoidance learning.
Psychonomic science, 1966, 4, 123-124.
- GARCIA, J. & KOELLING, R.A.- A comparison of aversions induced by
x-rays, toxins and drugs in rat.
Radiation research, 1967, 7, 439-450.
- GARCIA, J., KOVNER, R. & GREEN, K.F.- (1970) Cues properties versus
palatability of flavors in avoidance learning.
Biological boundaries of learning, Soligman, E.E.P. y
Hager, J.L. Appleton Century Crofts, 1972. (editores)
- GARCIA, J., ERVIN, F.R. & KOELLING, R.A.- (1966) Learning with pro-
longed delay reinforcement.
En Biological boundaries of learning, Soligman y Ha-
ger (editores) Appleton Century Crofts, 1972.

- GARCIA, J., ERVIN, F.R. & KOELLING, R.A.- Toxicity of serum from irradiated donors.
Nature, 1967, 213, 682-683.
- GARCIA, J., MCGOWAN, B.F. & ERVIN, F.R.- Cues: their relative effectiveness as a function of the reinforcer.
Science, 1968, 160, 794-795.
- GARCIA, J., MCGOWAN, B.F. & GREEN, K.F.- Biological constraints on conditioning.
*** En Biological boundaries of learning, Seligman y Hager (editores). Appleton Century Crofts, 1972.
- GREEN, L., BOUZAS, A. & RACHLIN, H.- Test of an electric shock as analog to illness-induced aversion.
Behavioral Biology, 1972, 7, 513-518.
- HUNT, E.L., CARROLL, H.W. & KIMELDORF, D.J.- Humoral mediation of radiation-induced motivation in parabiont rats.
Science, 1965, 150, 1747-1748.
- KAMIN, L.J.- Predictability, surprise, attention and conditioning. En Punishment and aversive behavior. Campbell, B.A y Church, R.M. (editores) Appleton Century Crofts, 1969.
- KANTOR, J.R.- Interbehavioral Psychology.
Principia Press, 1967.
- KIMELDORF, D.J., GARCIA, J. & HUNT, E.L.- The behavior of irradiated rats during a sham irradiation test.
Radiation research, 1955, 332-333.
- KIMELDORF, D.J. & HUNT, E.L.- Ionizing radiation: neural function and behavior.
Academic Press, 1965.
- LORENZ, K.- Evolución y modificación de conducta.
Siglo veintiuno editores, 1971.
- NACHMAN, M.- Learned taste aversion to lithium chloride and generalization to other salts.
Journal of comparative and physiological psychology 1963, 56, 343-349.
- NACHMAN, M. & ASHE, J.H.- Learned taste aversions in rats as a function of dosage concentration and route of administration of LiCl.
Physiology and behavior, 1973, 10, 73-78.
- PAVLOV, I.P.- Reflejos condicionados e inhibiciones.
Ediciones península, 1972.
- PAVLOV, I.P.- Los reflejos condicionados. Lecciones sobre la

función de los grandes hemisferios.

Ediciones Pavlov, México, sin fecha.

- REVUSKY, S.H.- Aversion to sucrose produced by contingent x-irradiation: temporal and dosage parameters.
Journal of comparative and Physiological Psychology
1968, 65, 17-22.
- REVUSKY, S.H., & BEDRAF, E.W.- Association of illness with prior ingestion of novel foods(1967).
En Biological boundaries of learning, Seligman y Hager (editores), 1972.
- ROZIN, P. & KALAT, J.W.- Learning as a situation-specific adaptation.
Biological boundaries of learning, Seligman y Hager (editores), 1972.
- ROZIN, P.- Central or peripheral mediation of learning with long CS-US interval in the feeding system.

Journal fo comparative and Physiological Psychology
1969, 67, 421-429.
- SELIGMAN, M.E.P.- On the generality of the laws of learning.
Psychological review, 1970, 77, 406-418.
- SELIGMAN, M.E.P. & HAGER, J.L.- Biological boundaries of learning (editores) Appleton Century Crofts, 1972.
- SHETTLEWORTH, S.- Constraints on learning.
En Advances on study of behavior, Lehrman, D.S., Hinde, R.P. y Shaw, E. (editores), 1972.
- SIDMAN, M.- Tactics of scientific research.
Basic books, 1960.
- SKINNER, B.F.- The behavior of organisms.
Appleton Century Crofts, 1938.
- SKINNER, B.F.- (1950) Are theories of learning necessary?
En Cumulative recorder, Skinner, B.F. Appleton Century Crofts, 1959.
- SMITH, J.C. & ROLL, E.L.- Trace conditioning with x-rays as aversive stimulus.
Psychonomic science, 1967, 9, 11-12.
- VATSURO, E.G.- La doctrina d Pavlov sobre la actividad nerviosa superior.
Vergara editorial, 1959.
- WILCOXON, H.C., DRAGOIN, W.B. & KRAL, P.A.- Illness-induced aversions in rat and quail: the relative salience of visual and gustatory cues(1971).