

67644



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



U.N.A.M. CAMPUS  
IZTACALA

IZTACALA

EVALUACION DE UNA SEÑAL EXTERNA EN AVERSION  
CONDICIONADA AL SABOR UTILIZANDO CONDICIONA  
MIENTO DE SEGUNTO-ORDEN

001  
31921  
V3  
1987-3

T E S I S   P R O F E S I O N A L

para obtener el título de

L I C E N C I A D O   E N   P S I C O L O G I A

Q U E   P R E S E N T A

I L D E F O N S O   V I D A L   F L O R E S

LOS REYES IZTACALA

DICIEMBRE 1987



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.

A ISABELLA

por todo el amor  
y esa gran calidad  
como mujer.  
por ella siempre...

A FONCHITO

cuyo estímulo para superarme  
es inmenso, siempre por ti.  
te adoro...

A MIS PADRES

ANA MARIA Y LEOBARDO

por ese ejemplo y calidad incomparable,  
por ese gran amor que profesan  
por darme la vida, gracias  
por todo, los quiero...

A MIS HERMANOS...

porque siempre han creído  
y tenido fe en mí.  
gracias por quererme.

A FLORENCIO MIRANDA HERRERA

por su tiempo, dedicación  
y acertada dirección para  
elaborar este trabajo.

Y...

a los que apoyaron de una forma  
u otra a la culminación  
de esta interesante profesión.  
a todos gracias.

INDICE GENERAL:

	pag.
PROLOGO	I
<b>IZT.</b> 1000812	
I.- AVERSION GUSTATIVA	
a) Definición y Procedimiento	3
b) Parámetros	.
b.1) Tipos de EICs	
b.2) Intensidad del EIC	4
b.3) Tipos de ECs	
b.4) Concentración y duración del EC	5
b.5) Cantidad del EC	
II.- DIFERENCIAS CON PROCEDIMIENTOS TRADICIONALES	
a) Temoras largas	6
b) Relación señal consecuencia	7
c) Potenciación	8
III.- INTERPRETACION DEL APRENDIZAJE GUSTATIVO	9
IV.- CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO-ORDEN	12
EXPERIMENTO I	15
Procedimiento	16
Resultados y Discusión	18
EXPERIMENTO II	19
Procedimiento	:
Resultados y Discusión	20
DISCUSION GENERAL	22

TABLAS	25
GRAFICAS	26
BIBLIOGRAFIA	27

## PROLOGO

El paradigma de la aversión condicionada al sabor es una técnica especial que ha servido para detectar el aprendizaje. La propiedad de su procedimiento es uno de los principales instrumentos psicológicos para el estudio del aprendizaje animal (Dickinson, 1980). Por lo tanto es importante seguir investigando las condiciones y mecanismos de este aprendizaje. Además, la técnica de la aversión al sabor se ha utilizado como una herramienta relevante para el tratamiento conductual y sistemático de algunas plagas de vertebrados -- que afectan directamente al hombre.

\*En un trabajo de Gustavson y García (1974) utilizaron 3 coyotes, a los que les dió carne de cordero cubierta con piel de oveja apareada con una inyección de LiCl, y 2 lobos que recibieron el mismo tratamiento de cordero, piel y litio. Posterior al tratamiento, los coyotes corrieron hacia la oveja, la husmearon y se alejaron mostrando una posición de vómito al olor de la oveja. Los lobos después del tratamiento atacaron la presa e hicieron contacto oral varias veces y después la liberaron.\*

Otra posible aplicación práctica de la aversión -- condicionada al sabor es dentro del alcoholismo. Estudios -- realizados en ratas han planteado una serie de consideraciones metodológicas implicadas directamente a la terapia de -- aversión química. Existen estudios mínimos sistemáticos de -- aversión al alcohol utilizando humanos como sujetos, lo que hace necesario generar mas investigación sobre la aversión -- al sabor y su relación con la disminución en el consumo del alcohol en seres humanos.

En el campo de la farmacología conductual se ha --



utilizado el modelo de condicionamiento al sabor para evaluar algunas propiedades aversivas de una variedad de drogas como: etanol, morfina, anfetamina, mescalina, litio, cocaína y tiner (vease Cappell y LeBlanc, 1977; Colotla y Vila, 1984).

En general la aplicación de la aversión condicionada al sabor podría ser de gran importancia para los problemas antes planteados. Sin embargo, la presente investigación está más encaminada hacia algunas condiciones que posibilitan el aprendizaje de aversión a señales que se han considerado tradicionalmente como externas más que a sus aplicaciones, - por lo que primero consideramos el procedimiento típico y algunos parámetros estudiados para después abordar la problemática de aversión condicionada al olor.

## I.- AVERSION GUSTATIVA.

### a) Definición y procedimiento:

\*Las especies poseen inteligencia propia, capacidad y competencia conductual que les permite adaptarse de acuerdo a las exigencias del medio ambiente.\* Para un animal el poder predecir cuando va a ocurrir un hecho importante es una capacidad de incudable utilidad. Saber que alimentos son nocivos y cuales son beneficiosos para sobrevivir, y así de este modo evitar ingerir sustancias que les produce enfermedad en determinadas ocaciones, qué estímulos visuales, sonidos y olores preceden un ataque o un daño físico consecuente, es muy importante para la sobrevivencia de los animales. Este mecanismo de evitación proporciona a los animales una defensa contra los estímulos que les producen malestar interno o externo (Gazman, 1977; citado en Domjan, 1980).\*

—La importancia de la evitación a sustancias nocivas ha ocasionado un estudio minucioso, por lo que se han desarrollado numerosas investigaciones utilizando un procedimiento de condicionamiento clásico. Un caso particular es cuando a un animal se le presenta un líquido con un sabor particular como estímulo condicionado (EC) e inmediatamente después se le administra una sustancia tóxica como estímulo incondicionado (EIC) que le produce enfermedad tal como la náusea o malestar gastrointestinal. En presentaciones posteriores el animal consume menos líquido con ese sabor (EC) el cual fué apareado a la sustancia tóxica (EIC).\*

(A este fenómeno se le ha llamado tradicionalmente aversión condicionada al sabor o aprendizaje gustativo (García y Kimeldorf, 1966).\*)

## b) Parámetros:

En el estudio del aprendizaje gustativo se ha investigado una serie de parámetros y su relación con el grado de aversión gustativa, a continuación se mencionan algunos estudios.

### b.1) Tipos de EICs:

Las sustancias tóxicas que se han utilizado comúnmente para inducir la aversión al sabor han sido: cloruro de litio (García y Koelling, 1966; García y Kimeldorf, 1957), rayos x (García y Koelling, 1966), los rayos gama (García y Kimeldorf, 1957; Barker, 1976), el clorodiazepóxido (Cappell y LeBlanc, 1973), la ciclofosfamida (Dragoing, Huhges, Fevine y Bently, 1973; Grote y Brown, 1973; Elkins, 1973), la apomorfina (Brakhill, 1976; Larsen y Hyde, 1977) y el nitrógeno (Green y Macgowan, García y Ervin, 1968).

### b.2) Intensidad del EIC:

En las preparaciones consideradas tradicionales al aumentar la intensidad del EIC, aumenta la producción de RCs. Es decir, aumenta el nivel asintótico del condicionamiento. Es interesante notar que resultados similares se han encontrado en los estudios de aversión al sabor. Con esto se quiere decir, que la aversión está en función del EIC como en cualquier otra preparación (Nachman y Ashe, 1973; Cappell y LeBlanc, 1973).

### b.3) Tipos de ECs:

También se han utilizado una gran variedad de estímulos condicionados que han sido apareados con enfermedad para producir aversión condicionada al sabor: la sacarina (García y Koelling, 1966; Kalat y Rozin, 1972; Nachman, 1970), - leche y jugo de uva (Revusky y Bedorf, 1967), alimentos deficientes en tiamina (Zahorick y Maier, 1969; Rozin, 1967); -- olor de almenoras (Forlach y Rescorla, 1980; Palmerino, Rusiniak y García, 1980), olor de menta, vainilla y limón (Krane, 1980; Domjan, 1975; Nachman, 1963) y agua salina (García y Kimeldorf, 1957; Kalat y Rozin, 1972).\*

### b.4) Concentración y duración del EC:

García (1971) y Pragoing (1971) han reportado que la magnitud del condicionamiento de aversión al sabor, varía directamente como una función de la concentración del EC. De esta forma, entre otras concentraciones del EC las que se -- han manipulado son: un gramo de sacarina por litro de agua - (García, Ervin y Koelling, 1966), 1 % de una solución agua--sacarina (Roll y Smith, 1972) y 0.25 % de una solución agua-sacarina (Domjan y Willson, 1972).

En cuanto a la duración del EC los tiempos más comunes empleados y que han producido condicionamiento han sido: 10 minutos de acceso a la solución de sacarina (García, Ervin y Koelling, 1966), 5 minutos de acceso al EC (Revusky y Bedarf, 1967) y 20 minutos de acceso al EC (Roll y Smith, 1972).

\*b.5) Cantidad del EC:

En general se puede decir que no existe una relación sistemática entre la cantidad del EC ingerido y la subsecuente magnitud de la aversión (García y Kimeldorf, 1957; Smith y Lorriss, 1963). Aunque por otro lado, Domjan y Willson (1972) reportaron que la ingestión de 2 mililitros de .25 % de una solución de agua-sacarina proporciona un mayor condicionamiento cuando tal EC fué apareado con LiCl como EIC.\*

\*II.- DIFERENCIAS CON PROCEDIMIENTOS TRADICIONALES.

A pesar de que la aversión al sabor puede ser interpretada como una instancia de aprendizaje asociativo, algunos investigadores han encontrado ciertas diferencias con los procedimientos de condicionamiento clásico que los ha hecho suponer que es un tipo especial de aprendizaje. Otros investigadores solo aprovecharon el fenómeno de aversión al sabor para argumentar que los efectos de este aprendizaje era pasajero y no se podía aplicar a las leyes generales del aprendizaje (Hinde y Stevenson, 1973; Rozin y Kalat, 1971; Seligman, 1970; Seligman y Hager, 1973; Shehleworth, 1972-a).\*

\*a) Demoras largas:

(Una de las diferencias que ha permitido suponer que es un tipo especial de aprendizaje es que los sujetos son capaces de aprender una relación sabor-enfermedad aunque la presentación entre estímulos sean de largos períodos de tiempo, como en un estudio realizado por García y colaboradores (1967) en donde utilizaron 3 grupos de ratas experimen

(2)

tales. Primero les presentaron a todos los sujetos un líquido con sabor y posteriormente al grupo I le administraron -- una inyección i.p. de LiCl con un intervalo de 30 minutos, -- para el segundo grupo el intervalo fué de 75 minutos y para el tercer grupo fué de más de 180 minutos. Los resultados indicaron que con demoras de 30 minutos los sujetos aprendie-- ron la aversión al sabor con pocos ensayos y en demoras máxi-- mas de 180 minutos se encontró evidencias de que aún se dá -- el aprendizaje de aversión en los animales con el mismo núme-- ro de ensayos. (2)

#### \*b) Relación señal-consecuencia: \*

Otra diferencia con los procedimientos tradicionales es la que se refiere a la especificidad de la relación -- señal-consecuencia, en donde el aprendizaje es altamente es-- pecífico a combinaciones de estímulos. Como es el caso de un organismo que aprende más fácilmente que una señal externa -- como la luz, o un tono, o un olor, etc. se relaciona más fá-- cilmente con dolor externo o periférico y no con malestar in-- terno y que estímulos gustativos se relacionan con facilidad a enfermedad. Para probar lo anterior García y Koelling (19-- 66) llevaron a cabo un estudio en el cual utilizaron 4 gru-- pos de 10 ratas cada uno. Al grupo I le presentaron un sabor asociado a radiación, la cual induce malestar gastrointesti-- nal. En el grupo 2 presentaron un sabor asociado al LiCl. En el grupo 3 presentaron un sabor asociado con shock inmediato y finalmente en el grupo 4 se presentó un sabor asociado con shock demorado.

Los resultados que los autores encontraron fué que los animales relacionaron más fácilmente los estímulos exte-- reoceptivos o ambientales con dolor externo o todo lo que da

ña la piel, y cuando los estímulos son internos, tales como la comida o líquidos, los sujetos lo relacionan con mayor facilidad al dolor o enfermedad gastrointestinal.\*

Sin embargo, algunos investigadores afirman que -- los sujetos son capaces de aprender la relación entre una señal exteroceptiva y enfermedad inducida por tóxicos o una señal interna tal como un sabor con un estímulo externo como el choque, pero que los sujetos no manifiestan dicho aprendizaje o no se utilizan las técnicas o estrategias metodológicas adecuadas para detectar tal aprendizaje (Rudy e Iwens, 1977; Willner, 1978; Archer, Nilsson y Carter, 1979; Krane, 1980).

#### \* c) Potenciación:

La última diferencia con los procedimientos tradicionales de condicionamiento clásico es que en éstos cuando se presentan conjuntamente dos ECs y son seguidos por un EIC, el más sobresaliente de ellos obscurecerá el condicionamiento del otro (vease Mackintosh, 1974). En el caso del aprendizaje gustativo ocurre lo contrario, cuando una señal exteroceptiva, un olor por ejemplo, es seguido por la administración de una sustancia tóxica, poca o ninguna aversión ocurre hacia ese olor. Sin embargo, cuando el mismo olor es presentado en compuesto con un sabor y son seguidos por enfermedad, mas -- que obscurecimiento se ha encontrado que el sabor potencia el poder predictivo del olor (Palmerino, Rusiniak y García, 1980). Una explicación de este fenómeno es que el olor no se relaciona con LiCl y que necesita de la presencia del sabor para potenciar o facilitar el condicionamiento de este olor. No obstante, esta explicación puede parecer apresurada, desde que algunos experimentos han mostrado que los sujetos son



capaces de aprender la relación señal exteroceptiva-toxicosis (Willner, 1978; Krane, 1980).

### III.- INTERPRETACION DEL APRENDIZAJE GUSTATIVO:

Cada especie posee formas de aprendizaje que le -- permite a cada individuo multiples capacidades, manifestando se como un cambio conductual particular de su especie. La mayoria de las cadenas causales importantes para un animal terminan con un hecho provocando un estado emocional o motiva-- cional, por lo tanto necesitan conocer las relaciones causa-- les existentes entre los hechos que ocurren a su alrededor. Este conocimiento procede de dos fuentes distintas, de la información genéticamente programada en su sistema nervioso o del aprendizaje (Rozin y Kalat, 1971).

En el caso particular del aprendizaje de aversión condicionada al sabor, las secciones anteriores han mostrado algunas diferencias con procedimientos tradicionales de condicionamiento clásico, que han permitido suponer a algunos -- estudiosos del tema que este aprendizaje es especial, supuestamente por no seguir las mismas leyes a las que se ajustan los procedimientos tradicionales de condicionamiento (Rozin y Kalat, 1971).

Sin embargo, Logue (1979) sugiere que la aversión al sabor y las preparaciones consideradas tradicionales son similares. Sugiriendo que a pesar de que en los experimentos de aversión al sabor parecían demostrar que habian muchas diferencias entre estos y aquellos que se ajustan a las leyes tradicionales del aprendizaje, existían dos problemas en esos estudios. Primero, las leyes tradicionales del aprendizaje -- usadas para comparar los dos procesos no son claramente especificadas. Segundo, hacer una distinción entre las diferen--



cias cualitativas-cuantitativas entre los dos tipos de aprendizaje es inadecuado. Además, Logue cita evidencias de que las diferencias no son significativas y que hay más similitudes que diferencias entre los dos tipos de aprendizaje.

Como ejemplo de dichas similitudes (Logue indica -- que el desarrollo de aversión al sabor se dá igual que en -- otras preparaciones de aprendizaje (Mackintosh, 1974); la retención de la aversión por largos períodos también se ha demostrado en supresión condicionada con pichones (Hoffman, -- Fleshler y Jensen, 1963) y en ratas (Gleitman, 1971). Incrementando la intencidad del EIC el aprendizaje de aversión al sabor es mas prominente. Así, también en las preparaciones tradicionales de aprendizaje se muestra una especificidad de un EC a un EIC, Foree y Lolordo (1973) encontraron que un estímulo visual fué más potente en controlar la conducta cuando la comida estaba siendo obtenida como reforzamiento, y -- que un estímulo auditivo fué más potente cuando un choque tenía que ser evitado. Y por último, el aprendizaje a pesar de grandes demoras entre EC-EIC se ha dado en algunos experimentos (Lett, 1973, 1974, 1975; Capaldi, 1967) de aprendizaje tradicional. Es por esto que las diferencias entre las aversiones al sabor y otras preparaciones tradicionales son tan solo cuantitativas.

Por último Logue concluye que en ninguna instancia los principios requeridos para describir la aversión al sabor y el aprendizaje tradicional son diferentes, y que pueden ser sujetos ambos tipos de preparaciones a las mismas leyes.

Para comprobar lo anterior, a continuación se describen algunas investigaciones en donde se utilizan varias técnicas y diferentes parámetros para detectar el aprendizaje de aversión al sabor:

En una de ellas, Rudy e Iwens (1977) realizaron un

(3) →

experimento para observar el condicionamiento de la asociación entre una señal exteroceptiva y litio. Emplearon ratas como sujetos y utilizaron una caja negra como señal externa apareada al consumo de la sacarina y después les administraron una inyección de LiCl. Los resultados encontrados demostraron que la señal externa asociada al tóxico redujo el consumo de agua saboreada. No obstante, los autores afirman que es importante emplear mayor número de ensayos para observar un aprendizaje mayor. (3)

Por su parte Willner (1978) con la técnica de bloqueo intentó examinar el aprendizaje de la asociación de una señal exteroceptiva con enfermedad y observar la fuerza del condicionamiento de la aversión al sabor. Llevó a cabo 2 experimentos. En el experimento I utilizó 3 grupos de sujetos; el grupo I fue de bloqueo, primeramente apareó el contexto - (señal externa) con enfermedad y en ensayos posteriores les presentó a los sujetos la señal externa apareada con sacarina para inyectar minutos después el LiCl. Al grupo familiar le presentó sacarina asociada con una administración de LiCl y al grupo ingenuo le presentó la sacarina y le administró después solución salina. Los resultados de este primer experimento muestran que el grupo de bloqueo consumió más sacarina en comparación a los grupos familiar e ingenuo, mientras que el grupo familiar consumió poca sacarina, el grupo ingenuo consumió sacarina normalmente. En el experimento 2, Willner intentó observar el condicionamiento de la aversión al sabor utilizando azarosamente una inyección de LiCl o NaCl. También se utilizaron 3 grupos. Al grupo I se le presentó la señal externa relacionada con la administración posterior de LiCl. Al grupo 2 también se le apareó la señal externa relacionada con la administración azarosa de LiCl o NaCl. Y finalmente al grupo 3 se le presentó el apareamiento de señal. \*

externa con NaCl. Los resultados indicaron que los 3 grupos consumieron poca sacarina durante los días de prueba, los -- grupos I y 2 consumieron más sacarina en comparación al gru-- po 3 durante los apareamientos de señal externa con inyección. En conclusión, en este estudio se observó que las señales ex-- ternas cuando se aparean al LiCl provocan un consumo mínimo de sacarina y la investigación demostró que la técnica de -- bloqueo es una estrategia adecuada para detectar el aprendi-- zaje de aversión a las señales externas.

Krane (1980) se propuso examinar el condicionamien-- to de las señales externas nuevas asociadas al tóxico y ob-- servar también el condicionamiento del sabor utilizando la - asociación de señal exteroceptiva-enfermedad, el experimen-- to consistió de 2 grupos. Primeramente al grupo I le presen-- tó una caja oscura y le apareó un sabor particular y admi-- nistró posteriormente el tóxico. Al otro grupo le presentó - un medioambiente natural, como es la caja-hogar, apareada a un sabor específico y después administró la inyección del tó-- xico. El resultado que encontró Krane fué que la señal exter-- na como es el medioambiente nuevo, apareado al sabor y segui-- do de enfermedad produce condicionamiento de aversión a las señales externas.

#### IV.- CONDICIONAMIENTO DE SEGUNDO-ORDEN:

Como vimos con anterioridad, los resultados mencio-- nados nos dicen que los sujetos aprenden la relación entre - una señal externa asociada a enfermedad inducida por tóxicos, y anteriormente también mencionamos que cuando los sujetos - son enfrentados a un olor (señal externa) apareada con toxi-- cosis no se dá la aversión hacia el olor, pero cuando se le suma la presencia de un sabor, éste potencia el condiciona--

miento del olor. En ambas situaciones probablemente el aprendizaje no es manifestado, por lo que se sugiere utilizar una metodología adecuada que haga evidente tal aprendizaje, como por ejemplo: incrementar el número de ensayos, utilizar las técnicas de bloqueo, extinción, etc. en conclusión, el problema de la relación señal externa-enfermedad y el problema de potenciación parece ser que tienen la misma solución, la utilización de una técnica especial que nos permita detectar el aprendizaje de los sujetos cuando son sometidos a las condiciones de señal externa-toxicosis.

Ahora bien, una técnica particularmente importante por su alta sensibilidad para la detección del aprendizaje es el condicionamiento de Segundo-Orden, el cual consiste -- primeramente en presentar un  $EC_I$  con un EIC. Posteriormente, se presenta un nuevo  $EC_2$  seguido ahora por el  $EC_I$  hasta que esta asociación haga posible que el  $EC_2$  sea capaz de provocar una respuesta condicionada.

Este condicionamiento de Segundo-Orden ha sido utilizado en preparaciones de aversión al sabor. Así, Best, --- Best y Mickley (1973) utilizaron un procedimiento en el cual aparearon un estímulo visual con enfermedad, posteriormente aparearon un sabor con el estímulo visual encontrándose que en las pruebas posteriores el sabor era evitado. Por su parte Bond y Harland (1975) emplearon un procedimiento similar y obtuvieron como resultado el condicionamiento de Segundo-Orden utilizando dos sabores como  $EC_I$  y  $EC_2$ .

Esta técnica de Segundo-Orden es útil porque presenta ciertas ventajas para descubrir el aprendizaje y produce excitación e inhibición. La naturaleza de la presentación de un EC puede habilitar la ocurrencia de una respuesta que puede ser medible por la asociación que existe entre los estímulos y el  $EC_I$  funciona como refuerzo para el  $EC_2$  (Rescor-

la, 1980).

En el caso particular del olor, este se ha caracterizado por ser un estímulo interno por su relación gastronómica cuando es asociado como un alimento natural, sin embargo, por sus características ambientales también es considerado como un estímulo exteroceptivo o medioambiental. El olor como señal externa ha sido apareado a un tóxico que produce malestar gastrointestinal como el LiCl para producir aversión condicionada al olor. Así, en un estudio realizado por Palmerino, Rusinik y García (1980) encontraron que a pesar de haber asociado el olor al tóxico, los sujetos no manifestaron aversión hacia el olor. Sin embargo, pudo haber existido aprendizaje en los sujetos, pero tal vez no se utilizó la técnica adecuada para detectarlo o que la interpretación de los autores haya sido apresurada, ya que los experimentos de Rudy e Iwens (1977), Willner, (1978) y Krane (1980) demostraron que los organismos son capaces de aprender la relación entre una señal externa con una señal interna, pero es necesario la utilización de estrategias metodológicas adecuadas para hacer evidente éste aprendizaje.

Con este razonamiento, es posible que en el experimento de Palmerino, Rusiniak y García (1980) los animales hayan aprendido la relación olor-litio pero no manifestaron este aprendizaje. Por este motivo en la presente investigación se pretende evaluar el condicionamiento del olor en un paradigma de aversión al sabor utilizando una técnica de Segundo Orden.

## EXPERIMENTO I.

En este experimento se utilizó el condicionamiento de Segundo-Orden como una estrategia para detectar la asociación olor-malestar interno. Concretamente, los sujetos fueron sometidos primero a apareamientos del estímulo olfativo con malestar interno inducido por LiCl. En una fase posterior, los mismos sujetos fueron sometidos a apareamientos de un sabor con el estímulo olfativo. Si los sujetos aprenden la relación olor-malestar interno, entonces el sabor puede adquirir propiedades aversivas durante el condicionamiento de Segundo-Orden.

### METODO.

#### Sujetos:

Se utilizaron 21 ratas machos wistar de 250-300 gr. provenientes del bioterio general de la ENEP Iztacala, alojadas individualmente en cajas-hogar de acrílico, privadas de agua por 22 horas. La comida siempre estuvo disponible, excepto durante la sesión experimental.

#### Material:

El material para este experimento consistió en una solución de LiCl al 0.6 molar (dosis de 4 ml / kg), solución de sacarina al 0.2 %, solución salina al 0.9 %, esencia de almendras (mc cormick), 6 tapones de plástico de 3 cm. de diámetro por 1.5 cm. de altura, cuyo fondo estuvo cubierto con papel filtro el cual se impregnó con 0.2 ml. de la esencia de almendras y una caja experimental de aluminio de 80 x



30 x 20 cm. dividido en 3 compartimentos iguales, con una tapa de acrílico con 2 orificios en cada compartimento para colocar las botellas-bebadero.

### Procedimiento:

Período de habituación.- Antes de comensar el experimento, a todos los sujetos se les restringió al consumo de agua a un período de 10 min. al día durante dos semanas. Esto se hizo con la finalidad de habituar a los sujetos a beber agua únicamente los 10 min. diários.

Período de ambientación a la caja experimental.- Se introdujeron a los sujetos en una caja experimental con tres compartimentos, una para cada rata, con agua disponible durante 5 min. diáriamente hasta que los sujetos estabilizaron su consumo. Con el fin de que se habituaran a beber agua durante 5 min. en la caja experimental.

Condición I: Condicionamiento de primer-orden.- Después del período de ambientación de beber agua durante 5 min. al día, los sujetos fueron divididos en 3 grupos de 7 ratas cada uno, de acuerdo al consumo de agua del último día de la fase de ambientación. Los grupos durante esta fase fueron sometidos a las siguientes condiciones:

A los sujetos del grupo  $O_I - Li$  se les permitió el acceso al agua en presencia del olor de esencia de almendras durante 5 min. y 5 min. mas tarde se les administró una in-yección i.p. de 4 ml./kg de LiCl. Este procedimiento se hizo una sola ocación.

A los sujetos del grupo  $O_I - Na$  se les sometió a -- las mismas condiciones que las del grupo  $O_I - Li$  con la exceptión

ción de que se les administró un volumen equivalente de una solución salina en lugar de LiCl.

A los sujetos del grupo  $O_3$ -Li se les sometió a -- las mismas condiciones que las del grupo  $O_I$ -Li con la excepción de que al grupo  $O_3$ -Li se le sometió a 3 ensayos, uno ca da día.

Condición II: Condicionamiento de Segundo-Orden.- Un día después de terminada la condición I para cada grupo, los sujetos de todos los grupos fueron sometidos a un ensayo de condicio namiento de segundo-orden el cual consistió en permitirles -- el acceso a una solución de sacarina durante 2 min. e inme-- diatamente después se les presentó el olor de esencia de al mendras al mismo tiempo que seguían consumiendo la sacarina, ésto se hizo durante 3 minutos.

Dos horas después de que se iniciaron los ensayos de la condición I y la condición II, a los sujetos de todos los grupos se les permitió el acceso al agua simple durante 10 minutos.

Prueba de la aversión a la sacarina.- Un día después de terminado el condicionamiento de segundo-orden, los sujetos de todos los grupos fueron sometidos a una prueba de preferen-- cia de dos botellas. La prueba consistió en presentarles si-- multaneamente dos botellas, una con agua simple y otra con -- sacarina durante 5 minutos, en una ocasión unicamente, se in tercambiaron las posiciones de ambos bebederos a los 2 min. con 30 segundos.

El diseño de este experimento I se resume en la -- tabla I-a.



## Resultados y Discusión.

Los resultados del presente experimento se muestra en la figura I, en la cual se grafica el consumo medio de agua y sacarina de los 3 grupos durante la prueba de aversión a la sacarina.

Como puede observarse, el consumo de sacarina fué menor que el consumo de agua del grupo  $O_I$ - Li, aún cuando -- las diferencias no son significativas ( T de Wilcoxon = 3,  $p > 0.05$ ) se puede sugerir que el sabor de la sacarina adquirió propiedades aversivas durante el condicionamiento de Segundo-Orden. Esto puede comprobarse al observar que el grupo  $O_I$ - Na consumió más sacarina que agua, aún cuando también la diferencia no fué significativa (T de Wilcoxon = 7.5,  $p > 0.05$ ) además, el consumo de la sacarina del grupo  $O_I$ - Li fué significativamente menor que el del grupo  $O_I$ - Na (U de Mann Whitney = 4,  $p < 0.05$ ). Lo cual sugiere la idea de que el olor se asoció al malestar inducido por la inyección de LiCl, y que este condicionamiento se transfirió al sabor de la sacarina durante el condicionamiento de segundo-orden. No obstante, es conveniente aclarar que este efecto es pequeño, pero puede hacerse mayor incrementando los ensayos de condicionamiento de primer orden. Esto puede observarse en el grupo  $O_3$ - Li que consumió significativamente menos sacarina que agua durante la prueba de aversión a la sacarina (T de Wilcoxon = 1.5,  $p < 0.05$ ). Además, su consumo de sacarina fué mucho menor que el del grupo  $O_I$ - Li (U de Mann Whitney = 7,  $p < 0.05$ ).

En conclusión, se puede sugerir que las ratas son capaces de relacionar la presencia de un olor con la toxicosis inducida por LiCl, y que solo se necesita la estrategia adecuada para que se manifieste este aprendizaje.

Lo anterior tiene implicaciones para el efecto de potenciación, ya que desde esta perspectiva, las ratas aprenden la asociación olor-toxicosis y que la presencia del sabor puede facilitar unicamente su manifestación.

## EXPERIMENTO 2.

**IZT. 1000812**

Para este experimento se emplearon dos ensayos de codiconamiento de segundo-orden con la finalidad de incrementar el efecto del condicionamiento al olor, ya que los resultados del experimento I mostraron diferencias mínimas en el consumo de la sacarina en los 3 grupos experimentales. El procedimiento que se empleó fué similar al del experimento I, excepto que los sujetos fueron sometidos a dos ensayos de condicionamiento de segundo-orden.

### METODO.



U.N.A.M. CAMPUS  
IZTÁGALA

### Sujetos:

Se emplearon dos grupos experimentales de 7 sujetos cada uno de 250-300 gramos de la raza wistar, alojadas individualmente en cajas-hogar de acrilico y privadas de agua por 22 horas, con comida disponible a excepción de las sesiones de experimentación.

### Materiales:

En este experimento se emplearon los mismos materiales del experimento anterior.

### Procedimiento:

Después de haber habituado y ambientado a los sujetos a la caja experimental se procedió a las siguientes condiciones:

Condición I: Condicionamiento de primer orden.- Esta fase -- consistió de un ensayo para el primer grupo  $O_I$ - Li, en donde a todos los sujetos se les permitió consumir agua en presencia del olor durante 5 min. y 5 min. más tarde se le inyectó el LiCl. Para el grupo  $O_3$ - Li se emplearon 3 ensayos, uno -- diario, y el procedimiento fué igual al del grupo anterior.

Condición II: Condicionamiento de segundo-orden.- Los dos -- grupos  $O_I$ - Li y  $O_3$ - Li fueron sometidos a dos ensayos de este condicionamiento que consistió en presentar durante 2 min. la sacarina y los 3 minutos restantes se les permitió seguir consumiendo sacarina pero en presencia del olor de esencia de almendras.

Condición III: Prueba de la aversión a la sacarina.- El procedimiento fué igual al que se utilizó en el experimento I.

Este experimento se resume en la tabla I-b.

### Resultados y Discusión:

Los resultados de este experimento se muestran en las figuras 2 y 3, en donde aparece el porcentaje del consumo de agua y de la sacarina durante la prueba de aversión a la sacarina y del condicionamiento de segundo-orden de los grupos experimentales  $O_I$ - Li y  $O_3$ - Li.

Como se observa en la figura 2, el grupo  $O_I$ - Li -- consumió menos agua en relación al consumo de la sacarina, aunque estas diferencias no son significativas (T de Wilco--

xon = II,  $p > 0.05$ ) por lo que se puede afirmar que durante esta sesión de prueba los sujetos no manifestaron aversión hacia la sacarina.

En esta misma grafica, se observa también el porcentaje de los consumos de agua y sacarina del grupo  $O_3$ - Li, esta grafica muestra que el consumo de la sacarina fué mayor al consumo de agua, aunque estas diferencias no son significantes (T de Wilcoxon = 2.5,  $p > 0.05$ ), este resultado posibilita sugerir que los sujetos no manifestaron aprendizaje de aversión al sabor de la sacarina.

Cabe aclarar que los grupos  $O_I$ - Li,  $O_3$ - Li mostraron en la prueba de elección consumos similares de la sacarina (U de Mann Whitney = 23,  $p > 0.05$ ).

En la figura 3, se muestra el consumo de sacarina de los dos grupos durante el condicionamiento de segundo-orden, en el resultado se observa que el grupo  $O_I$ - Li consumió significativamente más sacarina en relación al consumo del grupo  $O_3$ - Li (U de Mann Whitney = 8.5,  $p < 0.05$ ). Esta diferencia hace posible la idea que los sujetos si aprendieron la aversión al sabor durante esta condición.

En resumen, durante las pruebas de elección agua-sacarina, los sujetos fueron incapaces de manifestar indicios de aprendizaje de aversión al sabor.

Sin embargo, durante el condicionamiento de segundo orden los sujetos si manifestaron diferencias en el consumo de sacarina, lo cual quiere decir que durante esta condición los sujetos si manifestaron la aversión al olor. Es importante mencionar que en esta condición los sujetos de los dos grupos fueron sometidos a dos ensayos de condicionamiento de segundo-orden, lo que pudo facilitar la extinción del condicionamiento de primer-orden del olor. Y de este modo incrementar la probabilidad durante la prueba de aversión al sabor que

no se detectaran diferencias entre los dos grupos en relación al consumo de sacarina.

### DISCUSION GENERAL:

Tomando en conjunto los resultados de los experimentos 1 y 2 se encuentran varios aspectos interesantes:

En primer lugar, los resultados mostraron que es posible condicionar el olor al malestar gástrico inducido por LiCl, como lo demuestran los resultados del experimento I del grupo O<sub>I</sub>-Li. Estos datos son consistentes a los encontrados por Rudy e Iwens (1977), Willner (1978) y Krane (1980), donde sus estudios justifican de una forma metodológica que los organismos son capaces de aprender la relación entre una señal externa y enfermedad gastrointestinal inducida por un tóxico.

En el experimento 2, durante las pruebas de elección, los resultados mostraron que los sujetos de los dos grupos no manifestaron aversión hacia la sacarina. Sin embargo, durante el condicionamiento de segundo-orden ambos grupos manifestaron aversión al olor, estos resultados son relevantes en relación a los encontrados por Palmerino, Rusiniak y García (1980), ya que en su estudio a pesar de haber asociado el olor al tóxico los sujetos no manifestaron aversión hacia este olor. Tomando en consideración nuestros resultados se podrían reinterpretar los datos de Palmerino y colaboradores (1980) con el sentido de que los sujetos si aprenden la relación O-Li pero es necesario utilizar una técnica especial que detecte este aprendizaje.

En segundo lugar, las técnicas de detención de aprendizaje como son: bloqueo, extinción, segundo-orden, uti-

lizando estímulos como luz, tono, choque, etc. son altamente sensibles como lo demuestran los estudios realizados por Archer, Nillson y Carter (1977), Willner (1978) y Krane (1980). En el caso particular del presente trabajo, la técnica de segundo-orden como estrategia detectora de aprendizaje es sensible en algunas condiciones y en otras no, ya que cuando el estímulo exteroceptivo como el olor fué apareado a un estímulo interno como el LiCl en el experimento I, la aversión al olor fué detectada en los sujetos. No obstante, en el experimento 2 cuando se incrementó el número de ensayos de condicionamiento de segundo-orden no se detectó aprendizaje en los sujetos durante la prueba de aversión a la sacarina. Sin embargo, durante la condición de segundo-orden se detectó un aprendizaje mayor de aversión al olor en los resultados del grupo O<sub>3</sub>- LiCl. Lo cual quiere decir que los sujetos son condicionados. Cabe aclarar que la diferencia de resultados de los experimentos I y 2 pueden deberse a que en el experimento 2 se utilizaron un número mayor de ensayos de condicionamiento de segundo-orden.

En tercer lugar, los resultados de la presente serie de experimentos tienen importancia para el efecto de la potenciación, donde García y colaboradores (1980) argumentan que el olor asociado al tóxico no produce aversión y que se necesita de la presencia de un sabor asociado al olor para producir aversión a este olor. Los resultados del presente trabajo demostraron lo contrario, ya que el resultado que se encontró fué que la señal externa como el olor asociado al tóxico si produce aversión al olor directamente.

En conclusión, es importante para los interesados en este tópico seguir investigando acerca del condicionamiento de segundo-orden, ya que en los resultados del presente -

experimento se detectó que esta técnica es sensible para detectar el aprendizaje animal bajo ciertas condiciones.

Por lo tanto, se sugiere utilizar un mayor número de ensayos en el condicionamiento de primer orden así como - también emplear mayor número de sujetos con la finalidad de incrementar la confiabilidad de los resultados.

EXPERIMENTO I

GRUPO	ENSAYOS	CONDICION I CONT. DE PRIMER-ORDEN	CONDICION II CONT. DE SEGUNTO-ORDEN	CONDICION III PRUEBA DE AVERSION SACA.
O <sub>I</sub> - Li	I	O - Li	S - SO	S - H <sub>2</sub> O
O <sub>I</sub> - Na	I	O - Na	S - SO	S - H <sub>2</sub> O
O <sub>3</sub> - Li	3	(O - Li) <sub>3</sub>	S - SO	S - H <sub>2</sub> O

Tabla I-a.

EXPERIMENTO 2

O <sub>I</sub> - Li	I	O - Li	(S - SO) <sub>2</sub>	S - H <sub>2</sub> O
O <sub>3</sub> Li	3	(O - Li) <sub>3</sub>	(S - SO) <sub>2</sub>	S - H <sub>2</sub> O

Tabla I-b.

O - Olor.

Li - Cloruro de Litio.

Na - Cloruro de Sodio.

S - Sacarina.

H<sub>2</sub>O - agua.



GRAFICAS:

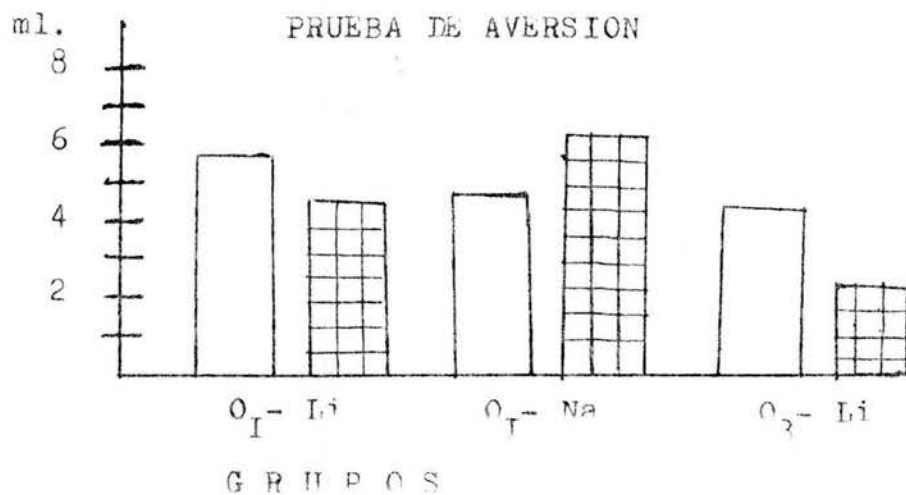


figura 1

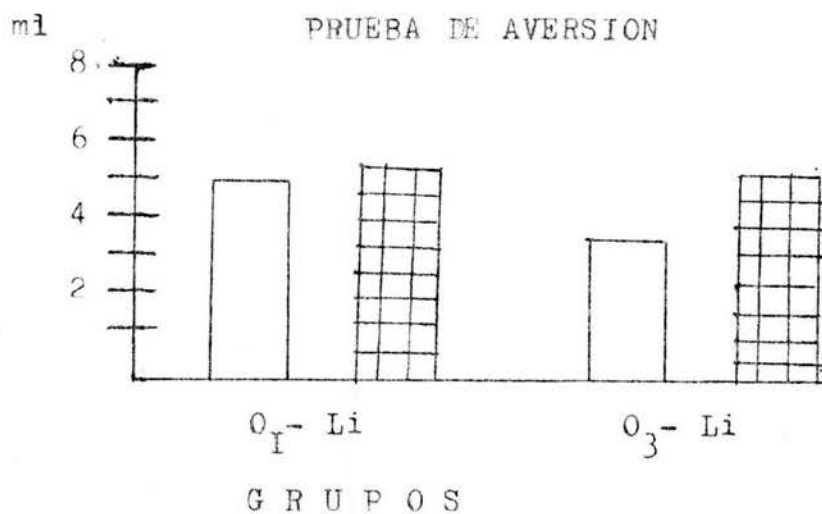




figura 2

agua   
sabor 

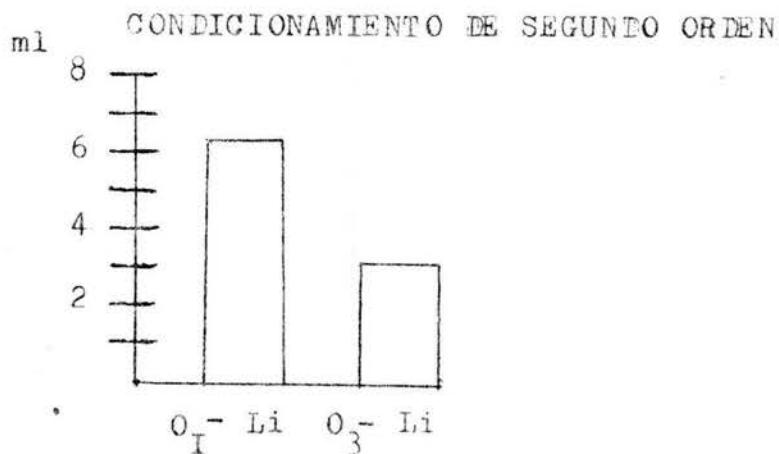


figura 3

BIBLIOGRAFIA:

- Archer T., Sjöden P. O., Nilsson J. and Carter N. (1979); Role of exteroceptive background context in taste-aversion conditioning and extinction, Animal Learning and Behavior, No. 1, Vol. 7, Pag. 17-22.
- Barker L. M. (1976) CS duration, amount, and concentration - effects in conditioning taste aversions. Learning and motivation, Vol. 7, Pag. 265-273.
- Best P. J., Best M. R. and Mickly G. (1973); Conditioned aversion to distinct environmental stimuli resulting from gastrointestinal distress. Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol. 83, Pag. 250-257.
- Bond N. and Harlang W. (1975); Higher order conditioning of a taste aversion. Animal Learning and Behavior, Vol. 3, Pag. 295-296.
- Brookshire K. H. and Brackbill R. M. (1976); Formation and retention of conditioned taste aversions and UCS habituation. Bulletin of the Psychonomic Society, Vol. 7, Pag. 125-128.
- Capaldi E. J. (1967) A sequential hypothesis of instrumental learning, en K. W. Spence and J. T. Spence (eds). The Psychology of Learning and Motivation, Vol. I, New York, Academic Press.
- Cappell H. P. and LeBlanc A. E. (1973); Punishment of saccharin drinking by amphetamine in rats and its reversal by chlor diazepoxide. Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol. 85, Pag. 97-104.

- Cappell H. P. and LeBlanc A. E. (1977); Parametric investigation of the effects of prior exposure to amphetamine and morphine on conditioned gustatory aversion. Psychopharmacology, Vol. 5, Pag. 265-271.
  
- ✓ Colotla V. y Vila J. (1984) Trabajo presentado en el 7o. congreso internacional de psicología en Acapulco Gro. Mex. Aversión Condicionada al Sabor: Una prueba conductual de toxicosis.
  
- Dickinson A. (1980); Contemporary animal learning theory. -- Cambridge University Press.
  
- Domjan M. and Willson N. E. (1972); Specificity of cue to consequence in aversion learning in the rat. Psychonomic Science, Vol. 26, Pag. 143.
  
- Domjan M. (1975); Poison induced neophobia: Role of stimulus generalization of conditioned taste aversions. Animal Learning Behavioral, Vol. 3, Pag. 205-211.
  
- ✓ - Domjan M. (1980); Ingestional aversion learning unique and general processes. Department of Psychology University of Texas, Vol. II, Pag. 275-331.
  
- ✓ - Durlach P. J. and Recorla R. A. (1980); Potentiation rather than over shadowing in flavor-aversion learning an analysis in term of within compound associations. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavioral Processes, Vol. 6, pag. 175-187.
  
- ✓ - Dragoing W. (1971); Conditioning and extinction of taste aversions with variations in intensity of the CS and UCS in two

straws of rats. Psychonomic Science, Vol. 22, Pag. 303-305.

- Fragoín W., Hughes G., Devine M. and Bently J. (1973); Long-term retention of conditioned taste aversions: effects of gustatory interference. Psychological Reports, Vol. 33, Pag. 511-514.
- Elkins R. L. (1973); Attenuation of drug-induced bait-shyness to a palatable solution as an increasing function of its availability prior to conditioning. Behavioral Biology, Vol. 9, Pag. 221-226.
- Foree D. D. and Lolordo U. M. (1973); Attention in the pigeon: Differential effects of food-getting versus shock-avoidance procedures. Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol. 85, Pag. 551-558.
- García J. and Kimeldorf D. J. (1957); Temporal relationship within the conditioning of a saccharin aversion through radiation exposure. Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol. 50, Pag. 180-183.
- García J., Erving F. R. and Koelling R. A. (1966); Learning with prolonged delay of reinforcement. Psychonomic Science, Vol. 5, Pag. 121-122.
- García J., Ervin J., Yorke CH., Koelling R. (1967); Conditioning with delayed vitamin injections. Science, Vol. 155, Pag. 716-718.
- García J. (1971); The fatty rat in US. New Science Test and Science Journal, Vol. 49, Pag. 254-256.

- Gleitman H. (1971); Forgetting of long-term memories in animals. En W. K. Honing and H. James (eds) animals memory, New York Academic Press,
- Green K. P., McGowan B. K., García J. and Ervin P. R. (1968); Onset of bait-shyness. Proceedings of the 76 th annual convention of the American Psychological Association, Vol. 3, Pag. 295-296.
- Grote F. W. jr. and Brown R. T. (1973); Deprivation level -- effects extinction of a conditioned taste aversion. Learning and Motivation, Vol. 4, Pag. 314-319.
- Gustavson C. R., García J., Hankin W. G. and Rusiniak K. W. (1974); Coyote predation control by aversive conditioning. - Science, Vol. 104, Pag. 581-583.
- Hoffman H. S., Fleshler M. and Jensen P. (1963); Stimulus aspects of aversive controls: the retention of conditioned suppression. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, Vol. 6, Pag. 575-583.
- Krane R. (1980); Toxiphobia conditioning with exteroceptive cues. Animal Learning Behavioral, Vol. 8, No. 4, Pag. 513-523.
- Larsen J. P. and Hyde T. S. (1977); A comparison of learned aversions to gustatory and exteroceptive cues in rats. Animal Learning and Behavior, Vol. 5, Pag. 17-20.
- Lett B. T. (1973); Delayed reward learning: Desprof of the traditional theory. Learning and Motivation, Vol. 4, Pag. 237-246.

- Lett B. T. (1974); Visual discrimination learning with 1 minute delayed of reward. Learning and Motivation, Vol. 5, Pag. 174-181.
- Lett B. T. (1975); Long delay learning in the t-maze. Learning and Motivation, Vol. 6, Pag. 80-90.
- Logue A. W. (1979); Taste aversion and the generality of the laws of learning. Psychological Bulletin, Vol. 86, Pag. 276-296.
- Mackintosh N. J. (1974); The Psychology of Animal Learning - London Academic.
- Nachman M. (1979); Learned taste and temperative aversions - due to lithium chloride sickness after temporal delays. Journal of Comparative and Physiological Psychology, Vol. 73, -- Pag. 22-30.
- Nachman M. and Ashe (1973); Learned taste aversions in rats as a function of dosage, concentration, and route of administration of LiCl. Physiology and Behavior, Vol 10, Pag. 73-78.
- Palmerino C. C., Rusiniak K. W. and Garcia J. (1980); Flavor illness aversions: the peculiar roles of odor and taste in memory for poison. Science, Vol. 208, Pag. 753-755.
- Revusky S. and Bedarf E. W. (1967); Association of Illness - with ingestion of novel foods. Science, Vol. 155, Pag. 219--220.
- Roll O. L. and Smith J. C. (1972); Conditioned taste aversion

in anesthetized rats. In M.E.P. Seligman and J. C. Hager (eds) Biological Boondaries of Learning. New York Appleton-Century Crofts, Pag. 98-102.

- Rozin P. (1967); Specific aversions as a component of specific hungers. Journal of Comparative and Psysiological Psychology, Vol. 69, Pag. 237-242.

**IZT. 1000812**

- Rozin P. and Kalat J. W. (1971); Specific hungers and poison avoidance as adaptive specializations of learning. Psychological Review, Vol. 78, Pag. 459-486.

- Rudy J. and Iwens J., Best P. (1977); Pairing novel exteroceptive cues and illness reduces illness-induced taste aversions. Journal of Experimental Psychology Animal Behavioral proceses, Vol. 3, No. I, Pag. 14-25.

- Rescorla R. A. (1980); Second-order conditioning: estudios in associative learning. Hillsdale, New York, Eribaum, Pag. I-40.

- Seligman M. E. P. (1970); The generality of the laws of learning. Psychological Review, Vol. 77, Pag. 400-418.

- Willner J. (1980); Bloquing of a taste aversions by prior pairing of exteroceptive stimuli with illness. Learning and Motivation, Vol. 9, Pag. 125-140.

- Zahorik D. M., Maier S. F. (1969); Appetitive conditioning with recovery from thiamine deficiency as the unconditioned stimulus. Psychonomic Science, Vol. 7, Pag. 309-310.

