

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE PSICOLOGIA



134
PSI

**EFFECTOS DE LA HIPOGLUCEMIA INDUCIDA POR
HIPERINSULINISMO SOBRE LA ACTIVIDAD
GENERAL EN RATAS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A N

EDGARDO RUIZ CARRILLO
MIGUEL ANGEL MARTINEZ BAROJAS

MEXICO, D. F.

M-0020361

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 MIS PADRES

2584

A MI HERMANA

A TODOS LOS NIÑOS QUE SON Y A
TODOS AQUELLOS QUE TAMBIEN LO -
FUERON.

A QUIENES ME ANIMARON Y A QUIENES NO ME ANIMARON.

GRACIAS.

I N D I C E

Introducción General	1
Experimento 1	20
Método	20
Procedimiento	21
Resultados	22
Discusión	23
Experimento 2	26
Método	26
Procedimiento	26
Tratamiento estadístico	29
Resultados	30
Discusión	48
Tabla A	53
Tabla 1	54
Figura A	55
Figura B	56
Tabla 2	57
Formato de registro	58

I N D I C E

Tabla B	.....	59
Figura 9 y 9'	.....	60
Figura 5 y 5'	.....	61
Figura 8 y 8'	.....	62
Figura 2 y 2'	.....	63
Figura 3	.....	64
Figura 3'	.....	65
Figura 6 y 6'	.....	66
Figura 4 y 4'	.....	67
Figura 7 y 7'	.....	68
Tabla 4 (Friedman)	.....	69
Tabla 5 (Kruskal Wallis)	.....	70
Figura I y I'	.....	71
Figura II y II'	.....	72
Figura III y III'	.....	73
Tabla 3	.....	74
Bibliografía	.....	75

INTRODUCCION GENERAL

Se han elaborado modelos experimentales de diabetes mediante la extirpación del páncreas o de las células beta. Los primeros modelos experimentales de diabetes mediante la acción de una hormona, fueron logrados en 1927 por John y Cols. quienes indujeron -- - hiperglicemia en perros. Desde entonces se han venido demostrando que varias hormonas pueden ser diabetógenas (Shaw, 1978).

"La diabetes en general no ha sido precisada debido al desconocimiento de su etiología; pero se puede entender como una enfermedad hereditaria, crónica, caracterizada por alteraciones de la insulina efectiva y del metabolismo energético acompañado, algunas veces, de daño vascular" (Chavarría, 1978).

"Tanto la hiperglicemia como la hipoglicemia, son caracterizadas comunmente como una condición que involucra niveles altos ó bajos de glucosa en la sangre " (Chavarría, 1978).

HIPERGLICEMIA E HIPOGLICEMIA

El descenso de las cifras de glicemia por debajo de 60 mg. por 100 ml. de sangre se denomina hipoglicemia. El ascenso por

arriba de 100 ó 120 mg. por 100 ml. de sangre (de acuerdo con la técnica empleada), se considera hiperglicemia.

Las concentraciones elevadas de glucosa en la sangre no constituyen en sí un peligro, tal como la hiperglicemia normal momentosa después de las comidas, que no altera el funcionamiento general del organismo. En cambio la vida peligra cuando es alterado el metabolismo del organismo y la traducción de los líquidos se convierte en cetosis y acidosis, por la concentración elevada de glucosa sanguínea (Laguna, 1979).

"Por otro lado, en los casos de hipoglicemia, debido habitualmente a un exceso de insulina, ó en los diabéticos, la ingestión baja de alimento con un exceso de ejercicio provoca un cuadro llamado "choque hipoglicémico", que siendo intenso, se acompaña de -- convulsiones y coma, debido a la falta de glucosa en el cerebro, la sustancia oxidable por excelencia en el tejido nervioso" (Laguna, 1979).

Un acuerdo unánime parece ser que las manifestaciones de la hipoglicemia pueden presentarse coincidiendo con cifras bajas normales, o aúnelevadas de glicemia, y de que su presencia depende más bien de la velocidad de descenso de ella. Esta puede ser inducida por ayuno, inanición, hiperutilización (ejercicio, fiebre tirotoxicosis), alteraciones hepáticas, iatrogenicas (exceso de insulina y biguanidas), e hipersecreción de la insulina (Maurice, 1969; Díaz, 1979).

LA INSULINA

La Insulina como hormona principal en el páncreas de los mamíferos es elaborada en las células B de los islotes de Langerhans --, que fueron descritos por Langerhans en 1869. Laguesse en 1893, demostró que las ligaduras de los conductos pancreáticos producían la degeneración selectiva de los acina (cualquiera de los lóbulos de la glándula compuesta) (Shaw , 1878). Lo anterior permitió a -- Bantine y a Best eliminar las células acinares proteolíticas y aislar y purificar la insulina del páncreas del perro, en la Universidad de Toronto en 1921, (Wauchope, 1933). Con esto, se completan las pruebas de la relación entre la insulina y los trastornos metabólicos (efecto sobre los niveles de la glucosa en la sangre). Posteriormente, se prepararon diferentes tipos de insulina como la insulina protamina cinc en 1936 y en la NPH en 1949, con características de absorción lenta. El desarrollo de la determinación de la insulina mediante inmunoensayos ha permitido mayores investigaciones en esta área. Las investigaciones recientes se han encaminado hacia los antagonistas de la insulina, formas de insulina y defectos celulares en los diabéticos, (Altszuler, 1959). En trabajos de diabetes mellitus se ha postulado que existen otros tipos de hormonas como la prolactina, el glucagon y los esteroides, que pueden ejercer un efecto antagónico a la acción de la insulina en el lóbulo anterior de la hipófisis y la hormona de crecimiento (Altszuler, 1959).

"Uno de los mecanismos por los cuales los corticoesteroides suprarrenales pueden producir hipoglicemia comprende una resistencia periférica a la acción de la insulina" (Steele, 1959).

Existe una paradoja sobre los enfermos diabéticos: en algunos se encuentra carencia de insulina y en otros exceso de insulina. En algunos estudios se demuestra cómo la proinsulina tiene propiedades de insulina, y posteriormente resultó ser un precursor de la biosíntesis de la insulina y se le denominó proinsulina (Shaw, 1978).

"Recientemente se ha aislado la proinsulina porcina cristalina de la insulina, la cual consta de 84 aminoácidos.

La proinsulina reacciona con los antisueros de la insulina y por sí misma no puede afectar el metabolismo de la glucosa o del tejido adiposo en ratas normales" (Shaw, 1968).

"Algunos niveles altos de insulina en la sangre son atribuidos a la proinsulina. Algunos otros niveles sanguíneos altos de insulina han sido explicados por la ligadura anormal de la insulina en el suero o en la inhibición de su acción por un inhibidor natural presente en la fracción albúmina del suero" (Shaw, 1978).

Se ha demostrado que la cantidad alta de carbohidratos en el diabético puede ser un defecto celular periférico en la glucólisis que podría ser el responsable de la respuesta insuficiente sanguínea a los niveles elevados de insulina plasmática. Otra de las sugerencias aún sujeta a verificación podría ser el padecimiento que resulta por homocigosis de un gen recesivo (Shaw, 1978).

La insulina es una proteína con la fórmula empírica de:
 $C_{254}H_{770}O_{76}S_6$. Su peso molecular aproximado es de 6000.

La insulina pura es un polvo blanco, inodoro, ligeramente amargo, cuyo peso molecular en el buey es de 5,773. Es soluble en ácidos, minerales y alcalis diluidos. Es insoluble en PH de 4 a 6. La normalización de esta hormona se hace por titulación biológica en el ratón o en el conejo. La unidad internacional, consiste en la cantidad de insulina capaz de reducir el azúcarsanguineo de un conejo normal de 2 kg. de peso, en ayunas al nivel de 45 mg. por 100 ml. en 5 horas. Cada miligramo de insulina amorfa en polvo contiene 8 unidades de actividad y cada mg. de insulina cristalina de 20 a 30 unidades (Laguna, 1979).

La acción más claramente medida de la insulina es facilitar la penetración de ácidos y azúcares simples a través de la membrana celular de los músculos esqueléticos y del corazón" (Shaw, 1978).

Se ha demostrado que la insulina aumenta la síntesis de enzimas específicas para la glucólisis, lo cual estimularía la glucólisis provocando una reducción relativa en la gluconeogénesis, por consiguiente una deficiencia de la insulina traería como consecuencia una disminución de las enzimas para la glucólisis con un incremento concomitante para la gluconeogénesis (Shaw, 1978).

Este mecanismo podría explicar la mayoría de los mecanismos en los diabéticos, tales como la sobreproducción de glucosa por el hígado a partir de glucógeno y otras fuentes, la menor utilización periférica de glucosa, la depresión en la oxidación de la glucosa en el músculo y en la grasa, y la casí desaparición de la gluconeogénesis en la última (Shaw, 1978).

Lo anterior debe considerarse como algo hipotético. En cuanto la producción de esta hormona, se sugiere que la biosíntesis de ésta es efectuada en las células B del páncreas y se forma a partir de la proinsulina de acuerdo con la concentración de glucosa en la sangre. Otros azúcares como la D-ribosa y la D-galactosa, estimulan la secreción de insulina, pero en un grado mucho menor. (Shaw, 1978).

En cuanto su metabolismo, cuando hay una secreción dentro de la sangre venosa portal, alguna cantidad de insulina probablemente es ligada por el hígado y el resto se combina con una globulina alfa o beta, en el suero. Cuando la inyección es intravenosa, la insulina se distribuye rápidamente a todos los tejidos. En el adulto normal se secreta más o menos de 30 a 50 unidades de insulina por día (Shaw, 1978).

Es conocido también que en las inyecciones intravenosas de insulina, ésta es destruida casi toda a los 90 minutos. La insulina no se almacena en el cuerpo. Su destrucción depende de un sistema de insulinasa, presente principalmente en el hígado, el riñón y el músculo (Mirsky, 1956).

Por su naturaleza proteica, es destruida cuando se administra por vía bucal, por lo que es necesario asegurar la uniformidad de la velocidad de su absorción por medio de la inyección.

En cuanto a su velocidad de absorción, aún la de una solución de insulina cristalina inyectada varía de tiempo en tiempo en un

mismo individuo. Es más rápida en cuanto mayor es el volumen inyectado y más rápida por la vía intramuscular, que por la subcutánea. La acción de la insulina una vez absorbida es afectada por factores humorales o tisulares (Drill, 1978).

La velocidad de utilización de la insulina puede retardarse por presencia de proteínas ligadoras en la fracción gamma globulina, los cuales sólo aparecen en el suero, tanto de los pacientes diabéticos, como de los seres humanos normales, después de tratarlos cierto tiempo con insulina; y éstas desaparecen en la interrupción del tratamiento.

Los efectos de una dosis dada de insulina deben determinarse en condiciones cuidadosamente controladas. Si se llegara a la producción de hipoglicemia por debajo de 60-70 mg. por 100 ml. de sangre, durante la evaluación, se pondrían en juego factores reguladores que vicarían los resultados (Shaw, 1978).

TIPOS DE INSULINA

Insulina Regular.- La Insulina regular es una solución de insulina que contiene algo de zinc, necesario para la purificación y cristalización con un pH de 2.5 a 3.5. Produce una disminución casi inmediata en el nivel de azúcar en la sangre, el cual alcanza su punto más bajo cerca de las 3 horas y gradualmente pierde su efecto en 3 a 8 horas. Para una dosis dada de insulina, la disminución de azúcar sanguíneo es tanto más alta cuanto mayor haya sido su nivel inicial. Además, hay un paralelismo entre la duración del efecto y la dosis.

La experiencia con respecto a las demás insulinas no difiere con la insulina regular en su acción básica, sino respecto a la velocidad, intensidad y duración de la acción. Se usa principalmente para tener un mejor control del nivel de azúcar sanguíneo, después del desayuno o comida. Junto con otro tipo de insulinas, la globina zinc insulina, comienza a actuar de 2 a 4 horas después de la inyección. Alcanza su máximo de acción a las 6 u 8 horas y la sostiene durante 16 horas. Como un máximo de acción coincide con el largo intervalo entre el desayuno y la comida hay una tendencia a presentar hipoglucemia en este período. Esto ocurre con casi todas las dosis, especialmente con las más grandes. Otro tipo de insulina sería la protamina insulina que es administrada por vía subcutánea, tiene una absorción lenta y se prolonga durante 12 horas su acción. En cuanto a la Protamina zinc insulina, suspensión de insulina, tiene una acción prolongada de 24 horas y no comienza a actuar sino hasta una hora después de su inyección. Se caracteriza por una estabilidad durante las 24 horas (Shaw, 1978; Laguna, 1979).

Suspensión de Isofane insulina (Insulina NPH).- Esta preparación es un ejemplo de un tipo de insulina con acción intermedia. Su acción es similar a la de una mezcla que tenga una parte de protamina zinc insulina y dos partes de insulina regular. Por ello, tiene una acción rápida e intensa que se inicia aproximadamente a las dos horas. Alcanza un máximo de actividad aproximadamente a las 12 horas y se desvanece al final de las 24 horas. La falta de exceso de proteínas en este compuesto permite que la insulina regu-

lar retenga su acción intensa cuando se le mezcla (Shaw, 1978).

"Suspensión de insulina zinc, insulina rápida o semilenta.- El comienzo de su acción es a la hora y su duración es de 8 a 12 horas. Las características de su acción son intermedias entre las de la insulina regular y las de la globina insulina" (Shaw, 1978).

"Suspensión de insulina zinc, insulina prolongada o ultralenta.- Esta preparación puede usarse intercambiabilmente con la protamina zinc insulina cuando se usa sola" (Shaw, 1978).

"Las insulinas lentas pueden usarse en forma rutinaria y son particularmente útiles para reemplazar la isofane insulina (NPH) en pacientes que sean difíciles de regular (ver selección y uso de la insulina en el tratamiento de la diabetes)" (Shaw, 1978).

Dosificación de la insulina.

"La dosificación de la insulina que deba usarse debe estar determinada por los ensayos clínicos para cada caso particular, para cada una de las dietas, para el objetivo particular terapéutico y experimental, como se ve, todos los objetivos pueden ser diferentes, desde eliminar simples síntomas diabéticos, hasta llegar a una normoglicemia o quizás hasta llegar a una hipoglicemia. Como se sabe, el páncreas tiene una producción normal de 30 a 50 unidades de insulina al día de modo que los pacientes diabéticos requieren de una menor cantidad. Un paciente necesitaría de 15 a 20 unidades de insulina de acción intermedia" (Shaw, 1978).

Hipoglicemia: Toxicidad.- Las manifestaciones de este estado se deben principalmente a la falta de glucosa en el sistema nervioso central, el cual depende totalmente de la concentración adecuada de azúcar y

reacciona pronto a un nivel de azúcar sanguíneo inferior a 50-60 mg. Los síntomas se originan en proporciones del S.N.C., hemisferios cerebrales, cerebelo, subcorticodiencefalo (incluso tálamo, hipotálamo), liberación del mesencéfalo y del bulbo y finalmente los centros parasimpáticos, respiratorios y circulatorios (Himwich!, 1951).

Presentan toda una sintomatología clínica como psíquica: afasica, cambios en la personalidad, conducta maniática, y esto varía de dependiendo de los diferentes tipos de insulina. Se deben establecer hipoglicemias cuando el sujeto se encuentre en ayunas o después de que haya comido: porque la hipoglicemia inducida por hiperinsulinismo puede presentarse como de tipo reactiva (Maurice, 1969).

En cuanto al tratamiento de la hipoglicemia inducida por insulina, en grados moderados, deben dársele al sujeto comidas que contengan azúcar, terrones de azúcar en la mamila, en estados más graves como en estado de inconciencia deben los pacientes ser tratados con glucosa intravenosa (glucosa en agua al 25 ó 50%), y para obtener la recuperación pueden requerirse de 5 a 25 gramos, tardando en obtenerse de 5 a 10 segundos. También el uso del Glucocagosn es efectivo por vía subcutánea en dosis de 1 a 2 mlgs. (Shaw, 1978).

Efectos secundarios.- Están las náuseas y vómito. Los principales factores a tomar en cuenta para iniciar un tratamiento con insulina son: la presencia o ausencia de síntomas de hiperglicemia (nicturia, poliuria, polidipsia, polifagia y prurito). La edad del sujeto, antecedentes o pruebas de reciente aumento de peso. La concentración de azúcar ayuda solamente en general para decidir el tratamiento específico, ya que esto habitualmente refleja la presencia de síntomas (Shaw, 1978; Maurice, 1969).

La elevación máxima de azúcar en la sangre después de una comida se presenta generalmente entre 1 y 2 horas. La prueba de azúcar en la orina efectuada dos horas después de una comida, puede usarse en forma conveniente como índice indirecto de incremento de glucosa en la sangre (Chavarría, 1979).

Técnica de Administración de la insulina.

La autoadministración segura y exacta de insulina se ha facilitado con el uso de jeringas y métodos especiales. La American Diabetes Association ha recomendado el uso de jeringas relativamente largas de 1 ml. para 40 y 80 U. de insulina, con la marca roja o verde que corresponde al color del rótulo de los respectivos frascos de insulina, y de una jeringa verde de 2 ml. para dosis mayores de 80 unidades. Este arreglo tiene la ventaja de las marcas distintivas para reducir el mínimo el riesgo de confusión entre la insulina de 40 y 80 u. pero se necesita un cambio de jeringa cuando se cambia la potencia de la insulina. También hay jeringas que combinan las marcas de 40 y 80 U.; pero éstas pueden ser causa de error. Además hay automáticos de dos tipos, uno de los cuales, automáticamente inserta la aguja bajo la piel y el otro, además inyecta la insulina (Shaw, 1978; Chavarría, 1978).

En cuanto a la relación que existe entre la hipoglicemia y la insulina, hay muchos trabajos que les relacionan, como son los que se refieren al hiperinsulinismo en animales (ratas), estrategia usual para la inducción de hipoglicemia, y comprobada por una serie de trabajos de condicionamiento insulínico (Deutsch, 1974; Reiss, 1959; -- Shepard, 1975).

Sólo existen dos maneras de inducir hiperinsulinismo: la primera es la presencia de un adenoma en un islote de Langerhans (Guyton, -- 1971), el cual disminuye la glicemia de 50 a 70 mg. por 100 ml. de sangre (en humanos); la otra manera es inyectando diferentes dosis de insulina, provocando hipoglicemia (Guyton, 1960; Guyton, 1971), en donde una porción demasiado elevada de glucosa sanguínea entra en todas las células además de las neuronas, disminuyendo la concentración de glucosa en el líquido extracelular (Guyton, 1960; Guyton, 1971).

HIPOGLICEMIA Y FISILOGIA

Ahora trataremos la hipoglicemia desde el punto de vista fisiológico, revisando algunos trabajos sobre su inducción por hiperinsulinismo y su relación con la actividad conductual del sujeto.

Neideffer (1977) reporta una relación positiva entre los niveles de glucosa bajos en la sangre, inducidos por hiperinsulinismo y la conducta agresiva (golpear un tubo). Utilizó 3 grupos de ratas de 90 días ad libitum, de 4, 8 y 12 unidades de insulina protamínica zinc U 40; un grupo control, al cual se le inyectó 0.66% de fenol. Las inyecciones fueron administradas media hora antes de la prueba. La conducta fue medida por el número de mordidas que la rata daba a un tubo conectado a unos contadores. Mollenhouer (1977) encontró la misma relación entre niveles bajos de glucosa en la sangre y conducta agresiva inducida por shock; pero Wauchope (1933) reporta en su artículo que altas dosis de insulina (de 12 a 18 unidades) inyectadas en ratas ad libitum de 90 días de edad dan lugar a un decremento en la conducta agresiva. Sugiere que existe un incremento inicial (entre 2 y 3 horas iniciales después de la inyección), pero un debilitamiento a través del tiempo.

Reiss (1958) quien inyectó altas dosis de insulina a ratas (1 U. por 14 miligramos) observó los efectos en el tiempo y encontró ligeras tensiones musculares y movimientos retardados, de la misma manera en que Hach (1977), lo había observado en perros.

Buylla (1960) observó en ratas, taquipnea, relajamiento de esfínteres y contracción muscular espasmódica. Shepard (1975), reporta en su trabajo de condicionamiento insulínico, que el grupo insulínico, de ratas Wistar de 90 a 110 días de edad, a las que se les inyectó 50 U. de insulina regular por kg., mostró conductas insulínogénicas características (decremento de actividad evocada, convulsiones y decremento de todo el movimiento en general). Balagura (1975), indujo hiperinsulinismo en ratas, por medio de la inyección de tobutamide y observó un incremento en la conducta alimenticia. DeBodo (1963); al igual que Mackay (1940) reporta la inducción de conducta alimenticia por medio de insulina cinc cristalina inyectada en perros adultos anestesiados, a razón de .334 u. por kg. por hora durante los primeros 20 minutos. Después de 115 minutos la razón fué de .167 u. por hora. La concentración de plasma de la glucosa cayó rápidamente, alcanzando valores de .33 mg. por 100 ml. de sangre. Por último, Jouhaneau y La Magnen (1978) experimentaron en ratas con el objeto de encontrar que la relación que había entre la insulina administrada y la estimulación metabólica de comer y al mismo tiempo ver los efectos de la auto administración de insulina sobre el aprendizaje de presión a la palanca en ratas. Era colocado un cateter cardíaco dentro de la cavidad auricular de la rata, el cual estaba co-

nectado en su parte superficial a una jeringa de motor manipulable, en donde el envío de la solución insulínica (Insulina 51 U/ml. Nave industrie) estaba controlado por un switch en la palanca. Encontraron que los animales incrementaron su actividad a nivel peripandrial, y esta comparación se hizo con animales diabéticos y normales en los que se encontró un ligero aumento conductal a nivel postpandrial.

Después de una revisión de trabajos referidos sobre la hipoglicemia y la actividad conductual en el animal, a nivel fisiológico, se ve la necesidad de diseñar situaciones de evaluación con mayor claridad y precisión, respecto a los efectos del hiperinsulinismo (Shepard, 1975); la necesidad de estudios a nivel correlativo cuantitativo y la de definiciones más objetivas y cuantitativas de las conductas, así como el uso indispensable de grupos controles que los trabajos anteriores no mencionan.

De acuerdo a las propuestas anteriores, sería posible una mejor descripción y explicación de los efectos de la hipoglicemia sobre la conducta, lo que serviría para un mayor control de las conductas alimenticias y de otras anteriormente mencionadas (Thomposon, 1977). La aproximación psicológica al problema de la hipoglicemia inducida por hiperinsulinismo, sus efectos sobre la actividad conductual del animal, ha sido parte del objeto de estudio experimental en los últimos años. El hambre ha sido definida desde un punto de vista fisiológico, como un estado consecuente a un estado de privación metabólica. De la misma forma la hipoglicemia, como estado fisiológico caracterizado por niveles bajos de concentración de azúcar en la sangre (varios au-

tores, 1977), podría ser objeto de los estudios de privación. Serían relevantes en cuanto que la glucosa es la fuente principal de energía para toda actividad del organismo; no obstante ello, los reportes verbales de hambre en la gente no se correlacionan sistemáticamente con cambios de glucosa en la sangre (Bolles, 1975; Coffey, 1974).

En otros estudios se encuentran disminuciones más rápidas de glucosa en la sangre; pero no llevan a reportes de hambre en humanos -- (Bolles, 1975).

Otros han logrado que los animales aumenten la cantidad y frecuencia de alimento ingerido, con el fin de mantenerse en altas dosis de insulina, durante periodos largos de tiempo (Otega, 1979; Bolles, 1975). Campbell y Fibiger (1979) encontraron que las inyecciones de insulina no tenían efecto sobre la conducta instrumental de la rata que tenía que correr en la rueda de actividad por comida. Booth y Pain (1970) encontraron que la insulina no tenía un efecto motivacional directo, como la comida lo poseía (Campbell, 1958; Bolles, 1975).

Por último, las inyecciones de insulina probablemente tendrían poco efecto en la motivación del animal, en cuanto que los niveles de glucosa sujetos a un número de sistemas no regulatorios, son condicionables a situaciones que evocan respuestas emocionales que implican tanto estados hiperglicémicos como hipoglicémicos (Bolles, 1975).

Por lo anterior se podría pensar que las inyecciones de insulina no afectan la actividad conductual. Los reportes mencionados anteriormente no sugieren la posibilidad que el efecto fisiológico, la inducción de niveles bajos de glucosa en la sangre, afecta la activi-

dad del animal. Sin embargo, desde el punto de vista fisiológico, -- nuestra hipótesis contradice estos reportes. Por lo tanto podría inferirse que existen fallas de control experimental.

Puede observarse que tanto la definición de la conducta en estado hipoglucémico, como el control experimental de la misma, han sido deficientes. Por lo tanto, podemos comenzar por definir lo que queremos medir en el animal. Para esto recurriremos al concepto de actividad; en cuanto que el animal está siempre activo. Por consiguiente, nos podríamos preguntar qué es lo que hace el animal cuando está activo. Se podría decir que cualquier cosa que podamos medir. Otro problema que se nos presenta, es cómo elegir la propiedad a medir de lo que el animal hace. Para poder responder a esta pregunta, retrocederemos hasta lo que pretendemos demostrar en este trabajo. Si queremos demostrar un cambio de actividad en el animal inducido por la hipoglucemia, tendremos que definir qué entendemos por actividad general. Nuevas interpretaciones de actividad general han llevado a examinar qué hace el animal cuando está activo (Ortega, 1979).

Bindra y Blond (1959) desarrollaron un método de muestras conductuales para el análisis de la actividad general de ratas, dentro de sus varios componentes de respuesta. Se encontró que en situaciones novedosas, el animal olfatea, investiga, se mueve, se cuida y algunas veces se queda quieto. Posteriormente, se observa cómo la distribución de la actividad del animal varía en función de la privación. Este punto hace contacto con el presente trabajo; mencionamos al principio que los niveles bajos de azúcar en la sangre pueden estar co--

rrelacionados con niveles de privación (Guyton, 1960; 1971).

El concepto de actividad ha cambiado desde hace 20 años. La concepción que existía de la actividad en la rata estaba basada en la suposición de que toda conducta era dirigida por necesidades fisiológicas; El desarrollo en los años posteriores ha alterado la concepción de conducta animal, y ahora llega a ser una pregunta legítima: ¿La privación severa de comida tiene efecto directo, tipo "drive", sobre la conducta de la rata Debemos admitir que hay un -- efecto, después de todo; pero esta admisión, no debe oscurecer el más grande conocimiento que hemos tenido en los últimos años, de que los animales actúan de acuerdo a efectos producidos por ellos en el medio que les rodea, y de que la activación inmediata y automática de la conducta cambia para llegar a ser uno de los menores determinantes de la conducta (Ortega, 1979).

Las ratas hambrientas generan más actividad que las saciadas; sin embargo, es claro que el hambre no incrementa cualquier actividad ni toda la actividad (Bolles, 1975).

Munn (1950), observó que la conducta parece ser azarosa. Según él, esta clase de conducta no tiene la dirección específica que se observa cuando el animal corre hacia la comida o hacia el agua o hacia su compañera sexual. Este tipo de conducta es diferente a la que emite el animal cuando corre alrededor de la caja o corre en un tambor. Tres términos han sido usados para designar estos tipos diferentes de actividad, aparentemente azarosas. El primero es definido como el que se refiere a la actividad espontánea, la cual involu-

cra la suposición de que no hay estimulación externa o al menos estimulación externa manipulada experimentalmente, que sea responsable de la conducta emitida por el animal.

También se usa para significar que los estímulos control para la actividad son desconocidos.

2).- El segundo término se refiere a la actividad general. En donde se confronta al animal a una situación experimental novedosa y los actos específicos que constituyen esta actividad determinarán el que el animal exhiba o no la respuesta instrumental requerida para dicha situación. Utilizando la categorización en esta situación como instrumento de medida que nos permite de alguna manera medir lo que hace el animal en nuestra situación específica.

3).- El tercer término se refiere a la actividad específica. Supone que los estímulos que controlan la conducta son más extensos y más complejos. (Brinda, 1975).

El concepto de actividad general es el que utilizamos en la medición de la actividad conductual de nuestros sujetos.

El registro que se empleará será un registro de Flash (ver apéndice) o muestreo instantáneo de 5 segundos (para descripción detallada de este tipo de registro véase el Manual de Prácticas de Desarrollo Psicológico, 1977).

Para facilitar el registro, cada categoría conductual tendrá -- asignada una clave y los observadores serán entrenados en el uso del código (tabla).

La definición de cada categoría tendrá las siguientes características: objetividad; exclusividad de una con respecto a otra e inclusividad con respecto a sí misma, utilizando un lenguaje operacional y reconocible.

Los procedimientos de confiabilidad serán de acuerdo a lo estipulado para el registro de Flash en el Manual de Prácticas de Desarrollo Psicológico (1977).

EXPERIMENTO 1

Como se vió en la literatura revisada, las dosis de insulina utilizadas por diferentes autores (por ejemplo, Siegel*Reiss, 1958; Buylla, 1960; Neideffer, 1977) por diversas que sean inducen a los sujetos a estados hipoglicémicos no letales; sin embargo, tales dosis no pueden ser utilizadas en estos 2 experimentos sin antes probarlas, debido a que los procedimientos experimentales (anestesia, cámaras, catéteres, cánulas, zona de inserción, inyecciones y determinación de glicemia) y condiciones de mantenimiento (dieta alimenticia) de los animales utilizados en los experimentos publicados son diferentes y difíciles de replicar en nuestra situación. Por esta razón, nos vimos en la necesidad de probar diferentes valores de dosis de insulina, citados en la literatura, así como también medir los efectos que tienen sobre los niveles de glucosa en la sangre de cada uno de los sujetos.

METODO

Sujetos.

Se utilizaron 6 ratas machos, Wistar, de 90 a 110 días de edad, -- tomados del Bioterio General de los Laboratorios de Psicología de Coyoacán. Todos los sujetos eran ingenuos experimentalmente, sanos y sin ningún antecedente en investigaciones farmacológicas. Fueron enjaulados individualmente con comida y agua disponibles continuamente, con un peso aproximado de 160 a 220 gramos al inicio del experimento.

Aparatos.

Se utilizaron los siguientes instrumentos y materiales: una tijera quirúrgica, insulina zinc protamínica 40 unidades intermedia, jeringas insulínicas, merthiolate, algodón, Dextrostix (glucocinta), cronómetros, un par de guantes, alcohol, báscula graduada en gramos y una probeta graduada en mililitros.

Procedimiento.

Durante 5 días se obtuvo el peso del animal, de la comida y la cantidad de agua ingerida, con el fin de obtener una línea base de lo anterior. Esto se continuó durante todo el experimento.

Enseguida se formaron 3 grupos al azar de dos animales cada uno.

Preparación de la solución.

En una jeringa insulínica graduada para 40 unidades se aforaron 4, 8 ó 12 unidades de insulina zinc protamínica 40 unidades intermedia y una de estas dosis se administró al grupo correspondiente, independientemente del peso de los sujetos del grupo.

Fase de Muestra Basal MB

Se formaron muestras basales de la sangre tomada de la vena caudal y se determinó glicemia en cada uno de los animales por medio de la glucocinta Dextrostix (ver Tabla I A) durante 6 ocasiones cada 48 horas.

Fase Administración.

Para el primer grupo se aforaron 4 unidades de insulina zinc protamínica 40 unidades intermedia y se administró por vía intraperitoneal. Para el segundo grupo se aforaron 8 unidades de insulina zinc protamínica. Para el tercer grupo se aforaron 12 unidades de insulina zinc protamínica. La fase de administración se realizó durante 6 ocasiones cada 48 horas.

Fase de Muestras Experimentales. MB₁-MB₂-MB₃..

Se tomaron muestras de sangre de la vena caudal y se determinó glicemia en cada uno de los sujetos por medio de la glucocinta Dextrostix (ver Tabla 1) a los 60 minutos, a los 120 minutos y a los 180 minutos, después de la administración de la droga. Así mismo, se -- llevó un registro diario del peso corporal de las ratas y de su consumo de alimento.

RESULTADOS

Todos los sujetos tuvieron un descenso notable de glicemia, después de la administración de las diferentes dosis de insulina y en todas las muestras tomadas a las diferentes horas. Por tanto, se puede -- confiar en que estas dosis son capaces de inducir en las ratas niveles bajos de glucosa en la sangre (ver Tabla 1).

Los valores obtenidos por nuestros sujetos no muestran correlación directa entre las dosis de insulina y los niveles bajos de glucosa en la sangre, ya demostrada por diferentes autores. Los valo -

res más altos de glicemia no se obtuvieron en los sujetos de 4 unidades, sino que los encontramos en los sujetos de 8 unidades. En cuanto al grupo de 12 unidades, se puede decir que, en forma general, obtuvo los valores más bajos de glicemia (ver Tabla 1).

En cuanto a la comida (ver Figura A) en la línea base 1, todos los grupos mantuvieron el consumo entre los 30/100 grs. y 56/100 grs. y tuvieron los valores más bajos en la 1a., y 6a. sesiones. El grupo 1 mantuvo su ingestión entre 30 y 52 grs. Los grupos 2 y 3 mostraron los valores más altos (2a. y 3a. sesiones) y los valores más bajos (4a. sesión).

En la línea base 2, todos los grupos oscilaron entre los 31 y los 54 grs. con excepción de la 4a. sesión con valores de 26 y de 20 obtenidos por los grupos 2 y 3.

En cuanto al peso (ver Figura B) todas las ratas mostraron un descenso en su peso corporal durante la fase experimental; pero lo aumentaron en la línea base 2. En las últimas 3 sesiones de la línea base 1, todas las ratas mostraron un peso promedio de 291.33 grs. mientras que en las 3 últimas sesiones de la fase experimental su peso promedio fué de 281.3 gramos.

Al pasar a la línea base 2, todas las ratas aumentaron el peso notablemente, a un promedio de 306 grs. en las últimas 3 sesiones.

DISCUSION

Es muy probable que la existencia de niveles bajos de glucosa en la sangre haya sido determinada por la insulina (Reiss, 1958; Buylly y Carrasco, 1960; Deutsch, 1974; Shepard, 1975; Neideffer, 1977).

La existencia de grupos control podría haber apoyado lo anterior, pero se consideró que los procedimientos control podrían ser probados en el experimento 2.

En cuanto a la técnica de medición de la glicemia, es sabido que el tipo de glucocinta empleado aquí es una técnica más cualitativa que cuantitativa (semicuantitativa); pero lo anterior no quita la posibilidad de que éste sea confiable, como un índice de glicemia en la sangre, puesto que clínicamente ha sido aceptado y utilizado con resultados positivos (Chavarría, 1978).

El hecho de que la medición de glicemia haya sido por medio de una técnica semicuantitativa, quizá explique la discrepancia entre nuestros resultados y los de otros investigadores (por ejemplo, Alvarez-Buylla y Carrasco, 1960; Alvarez-Buylla, 1971; Alvarez-Buylla, 1973), quienes encontraron una relación directa entre la dosis de insulina administrada y el descenso de glucosa en la sangre. En cuanto a la cantidad de comida ingerida por estos grupos en este experimento en la LBI los animales tienen un promedio de ingestión que oscila entre 28 grs. y 40 gramos en esta fase a diferencia de la fase experimental que presenta un promedio entre 24 y 45 grs. generalmente, no observándose algún cambio notable de una fase a otra. En la fase LBII los grupos I_{II} y I_{III} tienden a presentar los mismos valores que ascienden hasta 75 y 79. El Insulínico I, en esta fase pierde la ciclicidad presentada en la fase anterior presentando un incremento a través de todas las sesiones de 28 y de 50 - en la 6a. sesión de manera distinta al incremento en la ingestión

de comida de los animales a quienes previamente se les había administrado insulina, reportado por Balagura (1975) De Bodo (1963); - Mackay (1975) y Juhnneau y Le Magnen (1978).

El cambio de peso no fué significativo, tal como lo reportaron Juhnneau h Le Magnen (1977); pero no Rowland (1977) quien encontró que los animales insulínicos subieron de peso durante la fase experimental.

EXPERIMENTO 2

METODO

Sujetos.

Se utilizaron 30 ratas machos, Wistar, de 90 a 110 días de edad, criados en el Bioter~~io~~io General de la ENEP Iztacala. Todos los sujetos eran ingenuos experimentalmente, sanos y sin ningún antecedente en investigaciones farmacológicas. Fueron enjaulados individualmente con comida y agua disponibles continuamente, con un peso aproximado de - 350 a 500 grs. al inicio del experimento.

Aparatos.

Se usó una caja de actividad con las siguientes características: una base de madera cuadrada con un metro por cada lado; un cilindro de lámina de 1.60 m. de diámetro y un vidrio redondo de 1.70 m. de diámetro con el que se tapaba. Un foco de 25 voltios que alumbraba el interior del cilindro, y una grabadora con ruido blanco.

Hojas de registro como la que se presenta en el Apéndice 2, lápices, 2 cronómetros, insulina zinc protamínica 40 unidades, jeringas insulínicas y solución salina.

Procedimiento.

Durante 10 días se obtuvo una línea base de todos los animales. Se les pesó al igual que la comida, y se les midió el agua. Esto se hizo durante todo el experimento.

Después de haber concluido la línea base de peso se colocó a los animales dentro de la caja de actividad 15 minutos diarios durante 3 días.

Línea Base I.

En esta fase se registraron en cada uno de los animales 10 categorías que se describen en la Tabla 3, por medio del registro Flash (ver Apéndice 2) durante 15 minutos, en 10 ocasiones con el fin de obtener una línea base de actividad. Esta fase duró 10 días.

Una vez terminada la fase anterior se formaron 5 grupos al azar de 6 sujetos cada uno.

Fase Experimental.

En el primer Grupo Control Temporal, se registró en cada sujeto, las 10 categorías que se describen en la Tabla 2, por medio del registro Flash (ver Tabla B) durante 15 minutos, en 6 ocasiones cada tercer día.

El segundo grupo, Grupo Control Salínico, tanto de inyección como de dosis (Shepard, 1975) recibió el mismo tratamiento que el -- grupo anterior. Adicionalmente, a este grupo se le administró por vía intraperitoneal, (4.5 mls.) de solución isotónica, con una jerin-gainsulínica en la escala de 40 unidades. Se registró a cada uno de los sujetos una hora después de la inyección.

Al tercer grupo, Grupo Experimental Insulínico 1, se le admi--

nistró por vía intraperitoneal 4 unidades de insulina zinc protamínica intermedia 40 unidades en 6 ocasiones cada 48 horas. Se registró a cada uno de los sujetos a los 60 y a los 180 minutos después de la inyección administrada.

El cuarto grupo, Grupo Experimental Insulínico 2, recibió una inyección vía intraperitoneal de 8 unidades de Insulina zinc protamínica intermedia 40 unidades en 6 ocasiones cada 48 horas. Se registró a cada uno de los sujetos a los 60 y a los 180 minutos después de la administración Insulínica.

El quinto grupo Experimental, Insulínico 3, recibió una inyección por vía intraperitoneal de 12 unidades de Insulina durante 6 - ocasiones cada 48 horas. Se registró a cada uno de los sujetos a los 60 y 180 minutos después de la inyección administrada. A este grupo durante todo el experimento, al igual que los anteriores, se les mezcló solución glucosada al 5% en su respectivos bebederos.

Línea Base II

Terminada la fase experimental anterior se volvieron a registrar las 10 categorías que se presentan en la tabla 2, en cada uno de los animales, por medio de un registro Flash.

En la Fase Experimental II ya no se volvieron a registrar los - grupos control temporal y control salínico debido a que en varios trabajos no han encontrado un cambio significativo en los grupos bajo estas condiciones al volver a ser registrado a las 3 ó 4 horas de su - primer registro.. (Siegel, 1968).

Tratamiento Estadístico.

El tipo de datos que obtuvimos es de carácter nominal. Su tratamiento estadístico se hizo a través de la prueba por Rangos de Friedman y de la prueba por Rangos de Kuskal - Wallis. La primera prueba es de K muestras relacionadas y la segunda prueba es de K muestras independientes (resumen de análisis en las tablas 4 y 5).

La primera nos permitió hacer comparaciones intrasujeto e intra categoría a través de todas las fases y la segunda nos permitió hacer comparaciones a nivel intergrupos e interfases e intercategorías.

Se registró una confiabilidad más alta o igual en todos los registros de un 80%, confiabilidad válida con base en el manual de prácticas de desarrollo de Psicología (consultar para ello) el libro de Slater (1977).

RESULTADOS

Categoría Dormida.

En la Figura (9-9') se muestran las frecuencias de ocurrencia de la categoría denominada "dormida" en los diferentes períodos de observación. En primer término, se puede apreciar una gran dispersión de los datos en las fases experimentales, en relación a las líneas base. Con excepción del grupo insulínico 1, que mostró una gran variedad en los 2 períodos de línea base, los demás grupos mostraron una estabilidad moderada en estos períodos, sin embargo pese a la dispersión de los datos, es evidente un aumento en la frecuencia de esta categoría en los animales. Este aumento en la categoría dormida persistió en la fase experimental 2 (es decir a las 3 horas de haberse administrado la insulina). En la línea base II se observa la tendencia a regresar a los niveles de línea base I. En la Línea base I de la figura se observa una diferencia del grupo control y del grupo Insulínico III con respecto a los demás grupos siendo esta diferencia entre los grupos dentro de esta fase significativa ($H=9.794$) con un incremento en los grupos Insul 1, Insul II y control salínico. Los grupos insulínico I y control salínico también muestran un incremento en esta fase con respecto a la L B1. Considerando sus puntajes obtenidos a través de las sesiones, los grupos insulínicos 2 y 3 disminuyen el nivel de frecuencia de ocurrencia de esta categoría en la 6a. sesión (2 y 8) después de haber logrado un notable ascenso en la 3a. sesión (86 y 65) y 5a. (57 y 26) sesión. El grupo

control tiene un cambio entre-entre fases significativo ($Kr^2=26.583$) con un incremento notable. En la fase Exp. 2 no hay diferencia significativa entre grupos a excepción del grupo II que decremента su valor más alto de la fase Exp. I de 86 a un valor, 68, los grupos restantes ($I_{II}-I_{III}$) tienden a mantenerse igual que en su fase anterior, el grupo II muestra una mayor tendencia a incrementar desde la primera sesión hasta la 4ª no encontrando esta tendencia en los grupos - ($I_{II}-I_{III}$) quienes tienen una tendencia a decremента observándose un incremento en todos los grupos en la última sesión. Los grupos insulínicos 1 y 3 muestran una mayor tendencia a incrementar que el grupo insulínico el cual, sólo hasta el final presenta su único incremento de 22 a 48 como se observa en sus puntajes más altos (54 y 26) en la 6a. sesión que los obtenidos (40 y 14) en la 1a. sesión, a diferencia del I II.

En la L.B.II con respecto a las fases experimentales anteriores los grupos no tienen un cambio significativo, considerando los puntajes que los grupos tienen a través de las 6 sesiones, todos ellos mantienen sus puntajes entre 0 y 4, excepto el grupo insulínico 1 cuyos valores oscilan entre 10 y 33 de las 5 primeras sesiones con decremента notable hasta 2 en la 6a. sesión.

Categoría Acicalarse.

En la figura (5.5') se observa que, con excepción del grupo control salínico, todos los grupos tienden a dispersarse más en la - F.E.I que en la L.B.I. aunque la tendencia general de los datos es

permanecer al mismo nivel que en la L.B.I. Durante la F.E.II se observa una disminución en la frecuencia de esta conducta, aunque todavía se observa una notable dispersión de los datos, principalmente en el grupo insulínico 3. Finalmente, al regresar a la línea base, hubo un aumento muy marcado de esta conducta en el grupo control temporal. En la L.B.I. se observa que los grupos salínico y el insulínico 3, tienen los valores más altos, considerando los puntajes que tienen durante las 6 sesiones. La dirección en el cambio de estos dos grupos fue similar en las sesiones 2, 3, y 5, pero difieren en la 6a. sesión, en donde el grupo salínico disminuye a 21 y el insulínico 3 aumenta su nivel de frecuencia de esta conducta a 32. Los niveles de frecuencia de ocurrencia de esta categoría muestran que los grupos insulínicos 1 y 2 aumentan sus puntajes de manera semejante en las sesiones 2, 4 y 5 difiriendo de sus valores de la 1a. sesión. De acuerdo a la comparación entre-grupos hay diferencia significativa ($H=8.579$) para esta fase con un incremento para los grupos insulínicos 3, control salínico e insulínico 2 y con un decremento para los grupos insulínicos 1 y control temporal.

En la F.E.I, considerando los puntajes que los grupos tienen a través de la 6 sesiones, los grupos insulínicos 1 y 2 muestran diferentes puntajes en la 1a. sesión. El grupo insulínico 3 muestra una diferencia semejante a la obtenida por el grupo insulínico 2 entre sus puntajes más elevados (32, 31) obtenidos en la 1a. y 2a. sesiones y sus puntajes ínfimos (9, 14). Los grupos insulínicos 2, 3, y control salínico tienen cambios significativos entre-fases ($Xr^2=7.6$; $Kr^2=7.50$) con un incremento para estos grupos siguiendo una ciclici-

dad de incrementos y decrementos a través de las sesiones y en los grupos Insulínicos y el salínico a excepción del control quién permaneció estable.

En al F.E.II el grupo insulínico 3 mantiene el nivel de frecuencia de ocurrencia de esta categoría de la F.E.I., aun cuando se observa tienen los puntajes más bajos (4 y 8) en la 4a. y 6a. sesiones por lo que tiene la mayor diferencia entre el puntaje inicial (28) y final (8). El cambio entre fase para este grupo es significativo (Xr^2 : 16.333) con un decremento. El grupo insulínico 1 en relación a la F.E.I., aumenta ligeramente el nivel de frecuencia de ocurrencia de esta categoría, no obstante que se observa una disminución ligera de su puntaje inicial (25) en la 6a. sesión (16). Por el contrario, el grupo insulínico 2 en esta fase tiene una disminución notable con lo que desaparece el cambio significativo de la F.E.I. La diferencia entre grupos para esta fase no es significativa.

En la L.B.II la diferencia significativa entre grupos de la L.B.I desaparece en esta fase. Todos los grupos incrementan sus puntajes con respecto a la fase experimental II anterior, Los grupos insulínicos (1 y 3 son los que tienen mayor aumento que los demás, a pesar de que se observa el grupo control con los mayores puntajes. Considerando el grupo control muestra mayor dispersión que los demás grupos, el grupo salínico y el insulínico 2 no muestran tanta dispersión como los grupos insulínicos 1 y 3, pues mantienen sus valores entre 18 y 27 (sesiones 2 y 3). En comparación a la frecuencia de ocurrencia en las fases experimentales anteriores los grupos insulínicos 3 y 2 tienden a incrementar a diferencia del grupo control y el grupo insulínico 1 que en esta tienen a decrementar a diferencia del

grupo control y el grupo insulínico 1 que en esta fase tiende a decrementar. Esta diferencia entre grupos no es significativa para esta fase.

Categoría Quieta.

En la figura (8-8') los grupos control y salínico tienden a incrementar que en los grupos insulínicos se observa la tendencia a decrementar en la L.B.I. En la F.E.I. se observa un aumento en la frecuencia de esta conducta en los grupos insulínicos, aunque hay una gran dispersión de los datos. Esta dispersión se mantiene en la fase experimental pero al regresar a la L.B.II, los datos tienden a agruparse nuevamente en valores incluso más reducidos que en la L.B.I. Se observa que el grupo control empieza (en un valor alto (46) decrementado en la 2ª sesión hasta 22 y ascendiendo en los siguientes sesiones de diferencia del salínico que marca con un valor bajo 20 y ascendiendo hasta 32 en la segunda sesión e incrementando y disminuyendo en la siguiente sesión I_{11} es el que obtiene los más altos valores de los Insulínicos, al igual que los demás grupos insulínicos incrementa y decreta otra vez de todas las sesiones obteniendo la frecuencia más baja de ocurrencia el I_{12} . Esta diferencia entre grupos es significativa ($H: 9.363$) para esta fase. Considerando sus puntajes por grupo a través de las 6 sesiones, el grupo salínico muestra la mayor divergencia entre sus puntajes altos (37 y 29). Obtenidos en la sesión 3 y 6 y su puntaje inicial (17,) aun siendo tales puntajes altos menores a los obtenidos (36 y 37) por el grupo control temporal en las mismas sesiones 3 y 6. En la F.E.I. los

grupos controles mantienen su misma frecuencia que en la línea base a excepción del grupo salínico en la sesión 4a. que logra el valor más bajo igual a 6 y los grupos insulínicos, por el contrario aumentan la frecuencia de esta conducta exceptuando un decremento que se presenta en el grupo I II alcanzando un valor de 16 en la primera sesión siendo este cambio significativo para los grupos I 3 (Xr^2 11.999) (Xr^2 : 6.5) así como en el grupo control (Xr^2 : 6.99) no obstante el cambio entre grupos en esta fase no es significativo para esta fase en que los grupos experimentales obtienen los valores más altos entre 38 y 54 y los grupos control y salínico 20 a 38.

En cuanto los puntajes de grupo, los grupos insulínicos 1 y 3 tienden a incrementar notablemente. Se observa que los puntajes del grupo insulínico 1 se mantienen por arriba de 38 a partir de la 2a. sesión. De la misma manera, el grupo insulínico 3 tiene 3 de los 4 valores más altos (67, 85, 70) en las sesiones 3, 4 y 6. En la F.E.II los grupos insulínicos 2 y 3 mantienen la frecuencia de ocurrencia de esta categoría, o sea, mantienen el aumento de frecuencia de la conducta, obtenido en la F.E.I. de manera tal que el aumento del grupo insulínico 1 no se aprecia. Dado lo anterior, la diferencia entre los grupos es significativa (Xr^2 : 6.689) para esta fase con dirección de incremento para los grupos insulínicos 1 y 3 y con dirección descendente para el grupo insulínico 1. El grupo insulínico 3 tiene un cambio significativo entre fases (Xr^2 : 11.999) con dirección de incremento. Así se observa que vuelve a obtener los valores más altos (64, 74, 94) de los puntajes de todos los grupos insulínicos así como la mayor diferencia entre su valor más alto (97) y el

más bajo (40). El grupo I_{1I} se mantiene en los mismos valores que en la F.E.I a excepción de las 32 sesiones donde obtiene su valor más altos 73. En la L. B. II se observa un decremento notable de los grupos insulínicos alcanzando valores entre 4 y 16 al igual de los grupos control silenicos quiénes también presentan un decremento de frecuencia ocurrencia de la L. B. I. a F E II de 16 a 24 manteniendosus más altos que los; grupos Insulínicos al pasar de la F E II a la L B II. Los aumentos de los grupos control y las disminuciones de los grupos insulínicos en la frecuencia de ocurrencia con ligeramente mayores al pasar esta fase que los que tienen que pasar de la L.B.I a la F.E.I por lo que la diferencia entre los grupos en esta fase no es significativa.

Categoría Apoyarse.

En la figura 2.2 hay una disminución en la frecuencia de esta conducta por la administración de insulina, como también una gran variabilidad de los datos para todos los grupos en todas las condiciones. La dispersión de los grupos insulínicos es mayor en la F.E.II y en la L.B.I que en la F.E.I. Estos mismos grupos tienden a regresar a su nivel de ejecución cuando no se les administra insulina. En la L.B.I los grupos insulínicos 3, 2 y control salínico muestran tendencia a incrementar en comparación a los grupos control temporal e insulínico 1 que tienden a decrementar. Estas diferencias no resultan significativas. Considerando el puntaje por grupo de cada uno de los grupos a través de las sesiones se observa que los grupos tienden a decrementar a través de las sesiones se observa que los -

grupos tienen a decrementar en su última sesión, el puntaje inicial. El grupo control sufre un decremento en la primera sesión de 5 a 2 y ahí se mantienen, el grupo salínico tiene un decremento en la primera sesión de 4 a 3.30 pero posteriormente incrementándose hasta 4.6 y decrementando en la última sesión a 2.5

En la F.E.I., en relación con la L.B.I. la diferencia entre los grupos es significativa ($H=9.71802$) para esta fase con dirección de incremento para los grupos control, y con dirección de decremento para los grupos insulínicos. Considerando el puntaje individual de los grupos a través de las sesiones, los grupos insulínico 3 y control temporal tienden a incrementar sus puntajes. Los demás grupos tienden a decrementar. El grupo salínico en comparación de los grupos insulínicos 1 y 2 cuyos puntajes elevados (2, 2.25 y 1.12) en las sesiones 2, 5 y 6. El cambio entre-fase de cada uno de los grupos insulínicos continúa la dirección de decremento observada al comparar los grupos en esta fase: el cambio es significativo para el grupo insulínico 2 ($Xr^2=6.4$) y para el grupo insulínico 3 ($Xr^2=8.999$), no así para el grupo insulínico 1 ($Xr^2=9.5$).

En la fase experimental 2, las diferencias entre grupos no mantienen la dirección del cambio, o sea, los grupos insulínicos - tienden a aumentar su frecuencia de ocurrencia a comparación de los grupos control que tienden a decrementar. A pesar de ello, los grupos insulínicos decrementan su frecuencia inicial en la última sesión. Los grupos insulínicos 3 y 2 tienen los puntajes más elevados, como también la diferencia mayor entre los puntajes inicial y final.

En cuanto el cambio entre-fases, cada uno de los grupos tiende a decrementar. Este cambio es significativo para el grupo insulínico 2 ($Xr^2=6.4$). En la línea base II el grupo control y sulfínico - tienen a mantener los mismos valores que en la F.E.I entre 1.5 alcanzando un valor de 4.25 y de 3.7 y obteniendo su valor bajo de 1.2 en el sulfínico en cuanto a los grupo insulínicos todos tienden a presentar una ciclicidad de cambio entre 1.75 y 3 obteniendo un promedio mayor de ocurrencia que en la F.E.II los valores más bajos obtenidos por estos grupos en esta fase son .80 en el II y 1.25 en el I_{II} y los valores más altos se obtuvieron en el I III de 4.40 y de 5; no habiendo ningún cambio significativo de una fase a otra.

Categoría Caminar.

En la figura (3.5) los grupos tienden a disminuir la frecuencia de ocurrencia de esta conducta en las fases experimentales. Las disminuciones más marcadas se observan en los grupos insulínicos que en los grupos controles, aún cuando la L.B.I de los grupos insulínicos se encuentra en el mismo nivel de la L.B.I de los grupos control. Todos los grupos al regresar a la condición anterior a la administración de insulina aumentan la frecuencia de esta conducta; el grupo insulínico I es el que tiene menos aumento en la frecuencia de esta conducta. En la L.B.I la comparación entre grupos muestra que los grupos insulínicos 3 y 2, y control temporal tienen los puntajes más altos, y los grupos sulfínico a insulínico I tienen los puntajes bajos en la frecuencia de esta conducta. La diferencia entre grupos es significativa ($H=8.1056$) para esta fase.

Considerando los puntajes inicial y final de cada uno de los

grupos, estos tienden a decrementar, de manera notable los grupos insulínicos 3, 2 y 1 y en menor proporción los grupos control y salínico.

En la FEI comparando los grupos entre sí, considerando sus puntajes por grupos, todos los grupos tienden a disminuir, con excepción del grupo insulínico I que aumenta la frecuencia de la conducta en la 6a. sesión. En general los grupos Insulínicos oscilan entre 1 y 2.4. Todos comenzando con un valor alto al inicio y un decremento al final, con excepción del insulínico I, el grupo control y el salínico oscilan entre valores de 6.6 y 1.6; de 2 y 3.2 respectivamente. El cambio entre-fase insulínico 3 es significativo ($Xr^2=6.99$) con dirección de decremento. El cambio entre-fase de cada uno de los grupos tiene dirección de decremento, incluyendo al grupo insulínico 1.

En la FEII el grupo I_I inicia con un valor de 3.8 decrementando hasta 1.2 alcanzando el mismo valor en la 6a. sesión, con un ligero incremento. El I_{II} presenta una oscilación cíclica comenzando con un valor de 2.4 y terminando con un valor de .4. El grupo I_{III} , al igual que el anterior tiene oscilaciones cíclicas, a excepción de la 1a. sesión que presenta un valor de 4.2 y cambiando después entre 1.3 y 2.4 hasta la última sesión.

El cambio entre-fases es significativo para el grupo insulínico 3 ($Xr^2 = 9.249$) y 2 ($Xr^2 = 8.4$) con dirección de decremento.

En el paso de la FEII a la LBII, los grupos insulínicos tienden a incrementar sus valores obtenidos de la fase anterior, siendo más

pronunciado este cambio en el I_{III}. Después de oscilar entre 1.3 a 2.4 se incrementa a 4.8 y 6 presentando su valor más alto en la 4a. sesión (10.2) y los demás grupos oscilan entre 2.4 y 3.4. Los grupos control y salínico en esta fase se mantienen entre 4.8 y 8.4 incrementando estos valores el grupo control y decrementándolos el grupo salínico hasta 1. En comparación con su línea base I en general decremantan; pero los datos son menos dispersos.

Categoría Rascarse.

Se observa en la figura (6-6') que los grupos tienden a dispersarse en la FEI en donde los grupos insulínicos disminuyen la frecuencia de ocurrencia de esta categoría "rascarse". Esta disminución de -- frecuencia es menor en la FEII. Los mismos grupos tienden a regresar a su nivel de ocurrencia anterior a la administración de insulina, una vez que ya no se les administra, o sea en la LBII.

En la LBI la comparación entre grupos nos muestra que los grupos insulínico 3 y control temporal tienen los puntajes más altos, no así los grupos insulínicos 2 y 1 y salínico que tienen los puntajes inferiores. Esta diferencia entre-grupos no es significativa ($H=5.484$). Considerando el puntaje de cada uno de los grupos insulínicos en la 1a. sesión con respecto a la 6a. sesión, se puede decir que todos -- los grupos insulínicos tienden a incrementar y los grupos control -- tienden a decremantar.

En la FEI, al comparar los puntajes de los grupos respecto a los

puntajes que tienen en la LBI, el grupo control y temporal, y los los grupos insulínicos disminuyen la frecuencia de ocurrencia de esta conducta siendo más apreciado en los grupos insulínicos que en los grupos control y temporal, de tal manera que la diferencia entre los puntajes de los grupos es significativa ($H=10.3115$). Considerando el puntaje individual de cada uno de los grupos, los grupos insulínicos 1 y 2 tienden a incrementar su puntaje inicial (.8 y 1.5) a partir de la 3a. sesión hasta 5 y 5.2 (6a. sesión), por lo que observamos que estos 2 grupos tienden a incrementar a diferencia de los grupos control, salínico e insulínico 3 que disminuyen su puntaje inicial, sin embargo, sólo la dirección de decremento de los grupos insulínicos se observa en el cambio entre-fases de cada uno de ellos. Este cambio entre-fase sólo es significativo ($Xr^2=13.65$) para el grupo insulínico 2. También se observa una dirección de decremento del grupo control y temporal en el paso de la LBI a la FEI obteniendo valores entre 8 y 10 en la LBI y disminuyen a valores entre 5 y 8 en la FEI.

En la fase experimental II los grupos Insulínicos tienden a comportarse de manera semejante que en la fase anterior, excepto que se nota una más clara ciclicidad en todos los grupos comenzando -- con un valor bajo el I_{II} y el I_{III} (.5 y 3) y posteriormente ascendiendo y descendiendo a través de todas las sesiones entre 0 y 7 a diferencia del insulínico I quien comienza con un valor bajo de 3, posteriormente asciende y desciende entre 2.5 y 7. Esta diferencia entre-grupos es significativa ($H=36.735$) para esta fase. Además en el grupo insulínico 3, existe diferencia significativa en

tre fases ($Xr^2 = 10.33$).

En la LBII los grupos Insulínicos tienden a incrementar su frecuencia de ocurrencia de la fase experimental II a esta fase, siendo más notable en el grupo insulínico III oscilando entre valores de 3 a 8 y rompiendo de alguna manera la ciclicidad que tenía en la fase anterior. Los grupos control y salínico, en general, tienden a decrementar con respecto a su valor inicial, oscilando sus valores entre 11 y 8, surgiendo un ligero decremento con respecto a la LBI.

Categoría Husmear.

En la figura (4-4') la frecuencia de ocurrencia de esta categoría muestra mayor dispersión en las fases LBI y experimental que en la LBII. Todos los grupos en la LBII aumentan la frecuencia de ocurrencia de esta categoría a un nivel mayor que el de la LBI, en la que al comparar los puntajes de cada uno de los grupos, los insulínico 2 y control salínico tienen los puntajes superiores y los insulínicos 3 y 1 y control tienen los puntajes inferiores. Esta diferencia entre-grupos no es significativa.

Considerando el puntaje de cada uno de los grupos, los grupos insulínicos 1 y 3 control y salínico tienden a aumentar. Los 2 primeros muestran la misma dirección de cambio en sus puntajes. Los grupos controles oscilan entre valores de ocurrencia de 65 a 80, siendo más estable el grupo control que el salínico quien alcanza valores altos de 95 (2a. sesión) y de 105 (6a. sesión). La diferencia no es significativa. En la FEI al comparar los puntajes de cada uno de los grupos en relación de los

puntajes de la L.B.I observamos que los grupos tienden a cambiar su dirección de cambio en las últimas sesiones siendo este decremento - con un incremento en las primeras sesiones lo cual no lo hace muy diferente a los puntajes de la fase anterior oscilando estos entre 55 y 75, los grupos control y salínico incrementan su puntaje obteniendo esta fase con respecto a la fase anterior obteniendo valores entre 80 y 100^c incrementando y decrementando a travez de todas las sesiones encontrando un cambio significativo entre grupos. (H=6.948). En la F.E.II encontramos que los grupos insulínicos presentan cambios en donde el grupo I_{II} decrementa hasta una ocurrencia de 110 en sus 2 últimas sesiones, el grupo I_I presenta una mayor ciclicidad entre 47 y 70 decrementando poco con respecto a la fase anterior con respecto a la fase anterior con respecto al I_{III} presenta el valor más alto de 85 en la 2a. sesión posteriormente decrementando y manteniéndose entre valores 47 y 70. En la F.E.II al comparar entre -- grupos, no llega a ser significativa (H=5.984). En cuanto a sus puntajes inicial y final, los grupos insulínicos 1 y 2, disminuyen su frecuencia inicial, a diferencia del grupo insulínico 3 que aumenta su puntaje inicial (40) en la 6a. sesión (55). Con lo que la dirección en los puntajes de la fase experimental anterior cambia en esta fase para todos los grupos, sin embargo, el grupo insulínico 3 sí - mantiene el cambio entre-fases, la dirección de decrementa en el paso de la L.B.I a la F.E.I cambio entre-fases, la dirección de decrementa en el paso de la L.B.I a la F.E.I cambio entre-fases para los grupos insulínicos 1, 2 y 3 es significativa ($Xr^2= 6.5$; $Xr^2=6.999$; $Xr^2=7.6$).

En la L.B.II los grupos insulínicos cambiaron la dirección de su puntajes siendo esta de incremento, contraria a la dirección de decremento en la fase anterior, de todos los grupos insulínicos presenta una tendencia de incremento desde la 2a. sesión a excepción de I_{II} que comienza en la 3a. sesión comenzando I_I, I_{II} y el I_{III} con un valor de (80, 77 y 110) e incrementándose a través de todas las sesiones hasta alcanzar un valor de (130, 115 y 130) respectivamente la misma dirección dicrementa presenta el grupo salínico, que alcanzando un valor de 92 en la 1a. sesión incrementando a través de todas las sesiones hasta 130 el grupo control, se mantiene estable entre 90 y 100 obteniendo éstos 2 últimos grupos valores más altos en esta fase con respecto a su L.B.I. El cambio entre-fases de cada uno de los grupos - mantienen la dirección de cambio de sus puntajes de la fase anterior sin llegar a ser significativo.

Categoría Lamerse.

La conducta lamerse mostrada en la figura (7.7¹) se mantiene en el mismo nivel en los grupos controles a través de las fases controles a través de las fases control y experimental. Los grupos insulínicos disminuyen su nivel de ejecución en las dos fases experimentales, excepto, el grupo insulínico 1 que aumenta ésta en la fase experimental 2. Al regresar a la condición anterior a la administración de insulina. Los grupos insulínicos 2 y 3 regresan al nivel de ejecución de la L.B.I alcanzando valores más bajos el incremento 3 en las últimas sesiones, no ocurre de la misma manera con el grupo insulínico 1

cuyo nivel de frecuencia en la L.B.II es menor que el de la L.B.I.

En la L.B.I al comparar los puntajes de los grupos, la frecuencia de ocurrencia es alta para los grupos insulínicos 3 y 1 y baja en los grupos salínico, insulínico 2 y control. La diferencia entre los puntajes de los grupos insulínicos 3 y 1 se observa también en el aumento de sus puntajes iniciales (20 y 18) y en la 6a. sesión (36.4 y 39), así como la dirección descendente de los grupos salínico e insulínico 2 que disminuyen su puntaje inicial (17 y 17) y en la 6a. sesión (6 y 16). El grupo control es el único que no presenta en la última sesión la dirección descendente en relación a su sesión inicial.

En la F.E.I al comparar los puntajes de los grupos insulínicos entre sí, se observa que cambia la dirección de los puntajes que se observa en la L.B.I con excepción del grupo insulínico 1 que continúa disminuyendo su puntaje de la fase anterior. Los grupos control disminuyendo su puntaje anterior. Los grupos control temporal y salínico aumenta el nivel de frecuencia de la L.B.I y todos los grupos insulínicos disminuyen el puntaje con respecto a la condición anterior, resultado de la diferencia entre grupos significativa ($H=7.7591$).

Esta dirección descendente es observada también en el cambio entre-fases que resulta significativo ($\chi_r^2=7.6$; $\chi_r^1=6.5$) para los grupos insulínicos y la dirección ascendente en el cambio entre-fases no significativo para el grupo salínico no la dirección ascendente de los grupos insulínicos 1 y 3 que disminuyen su puntaje en el grupo insulínicos 1 y 3 que disminuyen su puntaje en el grupo insulínico 2 que --

mantiene los mismos entre-fases por los grupos control temporal y sa línico que disminuyen sus puntajes iniciales en la 6a. sesión. En la fase experimental II los puntajes de los grupos insulínicos comparados entre sí cambiando dirección con respecto a la que obtienen en la F.E.I., siendo el cambio de esta fase de decremento en la última sesión observando una mayor ciclicidad entre 3 y 16 siendo ésta más alta que la presentada en la fase anterior. Se observa una mayor -- dispersión de los datos siendo el cambio de incremento más notable en I_I , igual pero menor el cambio en el I_{II} . En cuanto el grupo insulínico, el I_{II} , continúa disminuyendo en esta fase, resultando - significativo ($Xr^2 = 6.66$) el cambio entre-fases para este grupo con dirección de decremento. En la Línea Base II al comparar los grupos insulínicos contra fases anteriores, se observa que el I_I presenta un decremento alcanzando un valor hasta de 5 en la 5a. sesión iniciando este decremento en la 2a. sesión, al contrario del grupo I_{III} quien incrementa en esta fase alcanzando valores entre 24 y 30 obteniendo su valor más alto de 42. El I_{II} también presenta un incremento con respecto a la fase anterior oscilando entre 13 y 21.

La diferencia entre grupos en la fase L.B. II, aunque es alta ($H= 5.4702$) no es significativa. Por otro lado en el grupo I_I existe diferencia significativa entre las fases donde $Xr^2 = 6.68$.

En cuanto a los grupos controles, se observa que existe un cambio en dirección de decremento al pasar de la fase experimental I a la Línea Base II, para el grupo control, mientras que el grupo salí-

nico se mantiene constante para ambas fases. Las diferencias entre fases, tanto para el grupo control como para el grupo salínico no es significativa.

Ni se registró la categoría "Otras" debido a que no se encontró significancia de ésta a través de las fases ni intrafase. Lo anterior también se justifica por problemas de definición, que se encontraron posteriormente.

La descripción de los datos peso, comida y agua se presentan en la Tabla 3 donde también se presenta su nivel de significancia a través de las fases, siendo importantes estos cambios en el peso corporal en los grupos insulínicos, no habiendo cambios significativos ni en la ingestión de comida ni tampoco en la ingestión de agua en todos los grupos a excepción del grupo Insulínico III en esta última.

Haciéndose una descripción e interpretación más amplia en la discusión.

DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos en éste estudio, podemos afirmar que los efectos de las diferentes dosis de insulina sobre cada una de las categorías conductuales observadas, es diferencial.

Para aquellas conductas que podrían clasificarse en la categoría "desplazamiento" (apoyarse, caminar, husmear y levantarse), se podría decir en general, que éstas conductas tienen una alta frecuencia en las líneas base, frecuencia que disminuyó marcadamente en las fases experimental 1 y 2. De la misma manera diversos autores (Reiss, 1958; Buylla, 1963; Hech, 1967) han reportado un decremento durante las fases experimentales, de las actividades de apoyarse, caminar y levantarse de los sujetos experimentales (ratas, perros). La disminución no tiene relación directa con los valores de dosis de insulina, puesto que la mayor disminución de las conductas de desplazamiento se observó en los sujetos con mayor dosis de insulina; de manera distinta Neideffer (1977) había observado entre la mayor dosis de insulina y la menor frecuencia de la conducta agresiva. Así mismo, las dosis menores de insulina no se relacionan directamente con la frecuencia mayor de las conductas de desplazamiento, de la misma manera como Neideffer (1977) no había observado relación directa entre las dosis menores de insulina y la mayor frecuencia de la conducta agresiva. Así mismo, Campbell y Fibiger (1970) no observaron cambio en la actividad de los animales, a lo que se les había administrado insulina.

Se observó que las conductas a las que se les podría clasificar de Autocuidado (Acicalarse, Rascarse y Lamerse) tienen una alta frecuencia en las líneas base y una disminución marcada en las fases - experimental 1 y 2; pero no se observó un efecto directo proporcional de las dosis de insulina empleada, sobre las diferentes conductas de autocuidado. Por último, las conductas que podrían clasificarse en la categoría de inactividad (Quieta y Dormida) son las más afectadas por las diferentes dosis de insulina utilizadas. En esta categoría las conductas Quieta y Dormida tienen niveles bajos de frecuencia en las líneas bases y un notable aumento en las fases experimentales 1 y 2. Tampoco observamos, como en las categorías anteriores, una relación directa proporcional entre las diferentes dosis de insulina empleadas y las conductas quieta y dormida.

En general, podría atribuir los cambios en la frecuencia de las categorías de Desplazamiento (Apoyarse, Caminar, Husmear y Levantarse): de Autocuidado (Acicalarse, Rascarse, y Lamerse) y de inactividad (Quieta y Dormida) a la manipulación de la variable independiente (dosis de insulina), debido a que éstos cambios son sistemáticos en todos los grupos a los que se les administró la insulina.

Al dejar de administrar la insulina, se observó que los grupos experimentales regresaron a los valores que tenían en la frecuencia de las conductas en la primera línea base.

En cuanto el peso de los animales, se podría concluir que los grupos control no cambiaron significativamente su peso entre las condiciones.

Los animales de los grupos experimentales cambiaron de peso significativamente durante las fases experimentales y con dirección ascendente ver tabla 3 en relación al peso que tuvieron en la base 1. ver gráfica III-III como lo reporta Rowland (1978); pero no Jounneau y Le Magnen (1977), quienes observaron que los animales insulínicos no habían aumentado su peso con respecto de la Línea base 1.

En cuanto a la comida, se podría afirmar que se observa una notable dispersión de todos los datos en todas las condiciones, con excepción de la línea base 2, en la que todos los grupos tienden a mantener la misma cantidad de comida ingerida , (Ver gráfica 1 - 1). No se observaron cambios significativos en los grupos, ver tabla 3 a través de las diferentes condiciones. Igual ausencia de cambio fué reportada por Jounneau y Le Magnen (1977) sobre la cantidad de comida ingerida por los animales que habían recibido las menores dosis de insulina (4 y 8 unidades).

No obstante, tanto Boda (1977), como Jounneau y Le Magnen (1977) encontraron que existe una relación positiva entre la ingestión de comida y la mayor dosis de insulina (12 unidades). Así mismo, Rowland (1978) encontró que hubo un cambio significativo por parte de los animales (Hamsters) Insulínicos, los que aumentaron la ingestión de comida. Soljagic (1977) observó que existe una relación positiva entre el sexo (hembra) de la rata a la que se le administró insulina y la cantidad de comida ingerida.

Con respecto a los datos de agua, se podría concluir que todos los grupos durante la línea base 1, no tienen variabilidad significativa (ver tabla 3) con excepción del grupo insulínico 3. En las fases expe-

rimentales 1 y 2, todos los grupos aumentaron el consumo de agua; ver gráfica II y II^I el aumento fue más notable en el grupo insulínico 3, el que tuvo un cambio significativo entre-fase. En la línea base 2, todos los grupos regresaron a los valores de la línea base 1; los grupos insulínicos 2 y 3 decrementaron el consumo de agua en mayor proporción que el grupo insulínico 1. Este cambio podría atribuirse a la administración de insulina, puesto que se presentó en la mayoría de los sujetos; sin embargo, como el grupo insulínico 3, fué el único grupo que tuvo un cambio significativo, no podemos afirmar que la insulina determinó un mayor consumo de agua. Esto último lo apoyan Jouhneau y Le Magnen (1977).

Estos resultados sugieren que la administración de insulina ocasiona un aumento en el peso de los animales, puesto que solamente los grupos insulínicos aumentaron de peso al pasar a la fase experimental. Los grupos controles no mostraron cambios en su peso corporal. Este aumento de peso podría haberse debido a un aumento en el consumo de alimento, pero los datos obtenidos muestran que éste no fué el caso, ya que la ingestión de comida no varió significativamente a lo largo de todo el estudio para todos los grupos de animales.

El aumento de peso, también pudo haberse debido a un mayor consumo y retención de agua, pero solamente el grupo insulínico 3, que recibió la mayor dosis de insulina, mostró un aumento significativo en el consumo de agua, por lo que no es posible aceptar enteramente esta explicación. Sin embargo, debe señalarse la importancia de medir

con exactitud el consumo de agua y de alimento, así como la cantidad de orina excretada por los animales a lo largo del experimento, a fin de evaluar las propiedades diuréticas de la insulina en estudios de éste tipo.

TABLA A

Instrucciones

Modo de usar el Dextrostix

- 1.- Se toma una glucocinta de la parte que está más blanca (en donde no se encuentran los reactivos químicos).
- 2.- Se coloca una gota de sangre en la punta de la glucocinta.
- 3.- Se espera a que transcurra un minuto.
- 4.- Se lava con agua la punta de la glucocinta (en donde - está la sangre).
- 5.- Inmediatamente se compara el color que se obtiene con la escala colorímetra presentada en el frasco.
- 6.- Se determina el color más cercano del colorímetro con el color de nuestra glucocinta y se cuantifica con los valores que corresponden.

TABLA 1 GRUPO 1 GRUPO 2 GRUPO 3
 SUJETO 1 SUJETO 2 SUJETO 1 SUJETO 2 SUJETO 1 SUJETO 2

M3	90	90	90	90	90	90
M31	0-5	25-45	25-45	25-45	0-25	0-25
M32	0-5	25-45	25-45	25-45	0-25	0-25
M33	25-45	25-45	25-45	25-45	0-25	45-90
M3	90	90	90	90	90-130	90-130
M31	25-45	45-90	25-45	45-90	25-45	25-45
M32	25-45	45-90	45-90	45-90	25-45	25-45
M33	25-45	25-45	45-90	25-45	25-45	25-45
M3	90-130	90-130	90	90	90-130	90
M31	45-90	45-90	25-45	25-45	25-45	0-25
M32	45-90	45-90	25-45	25-45	25-45	0-25
M33	45-90	45-90	25-45	25-45	25-45	0-25
M3	90-130	90-130	90-130	90-130	90-130	90-130
M31	45-90	45-90	45-90	45-90	0-25	25-45
M32	45-90	25-45	45-90	45-90	0-25	25-45
M33	45-90	45-90	45-90	25-45	25-45	25-45
M3	90-130	90-130	90-130	90-130	90	90
M31	45-90	25-45	25-45	25-45	25-45	25-45
M32	25-45	45-90	45-90	25-45	0-25	0-25
M33	25-45	25-45	25-45	45-90	0-25	25-45
M3	90-130	90-130	90-130	90-130	90-130	90-130
M31	25-45	25-45	45-90	45-90	25-45	25-45
M32	45-90	45-90	25-45	45-90	25-45	25-45
M33	45-90	25-45	25-45	45-90	25-45	25-45

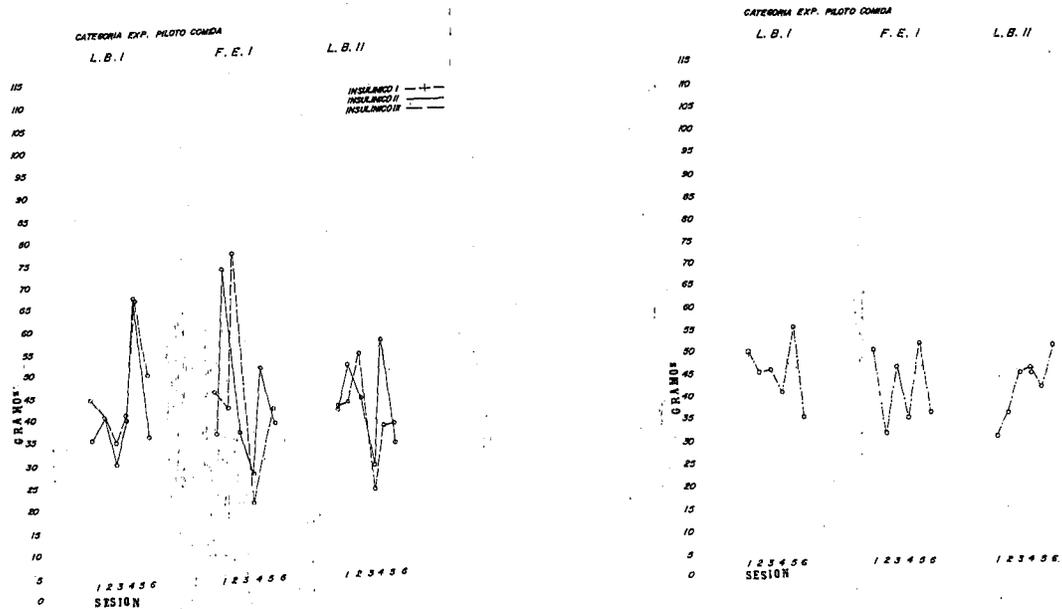


Figura A.- Efectos de las dosis de insulina administrada (4, 8 y 12 unidades) sobre la cantidad-promedio de comida ingerida por los 3 grupos experimentales durante las 3 fases del experimento 1.

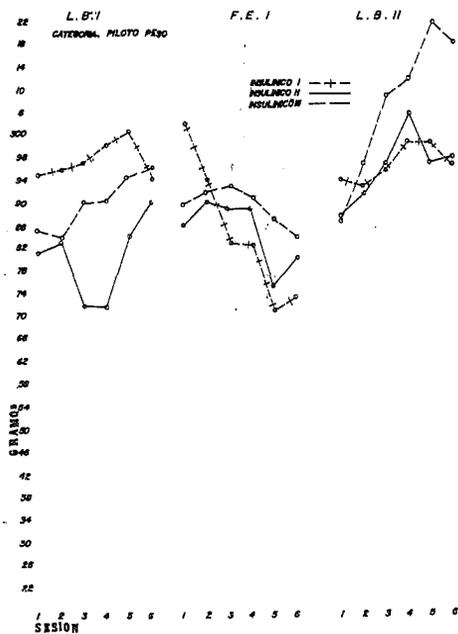


Figura B.- Efectos de las dosis de insulina administrada (4,8 y 12 unidades) sobre el peso-promedio de 3 grupos experimentales de ratas durante las 3 fases del experimento 1.

Tabla 2.- Definición de las 10 categorías conductuales registradas durante las 4 fases del experimento 2.

- | | |
|---------------------|---|
| 1.- Husmear (H) | : Olfatear cualquier parte de la caja sin caminar. |
| 2.- Acicalarse (Ac) | : Frotarse la cabeza con las patas de <u>lanteras</u> . |
| 3.- Caminar (Ca) | : Desplazamiento o locomoción, movimiento de las 4 patas. |
| 4.- Lamerse (La) | : Contacto con el hocico abierto con cualquier parte del cuerpo moviendo la cabeza. |
| 5.- Levantarse (Le) | : Erguirse apoyándose en las patas traseras sin apoyarse en las delanteras. |
| 6.- Apoyarse (Ap) | : Levantarse en las patas traseras poniendo las delanteras en alguna pared de la caja experimental. |
| 7.- Quieta (Q) | : Estar parada en 3 ó 4 patas totalmente inmóvil. |
| 8.- Rascarse (R) | : Rascarse cualquier parte del cuerpo con cualquiera de las patas. |
| 9.- Otras (O) | : Cualquier conducta no especificada en las anteriores. |
| 10.- Dormida (D) | : Estar echada con los ojos cerrados. |

TABLA 3

59

Instrucciones

Forma de Registro Conductual.

- 1.- Se eligieron 10 categorías conductuales. Cada una fué definida operacionalmente, asignándole una clave.
- 2.- Se registró a cada uno de los animales durante 15 minutos. Se repitió el registro una o dos veces dependiendo del grupo en el que se encontrara el animal.
- 3.- El tiempo total de observación se dividió en 180 intervalos de 5 segundos cada uno.
- 4.- Se registró la categoría conductual que presentara el animal sólo al final de cada intervalo (5 segundos) y no durante todo el intervalo.
- 5.- Se utilizaron hojas de registro Flash (véase formato correspondiente).

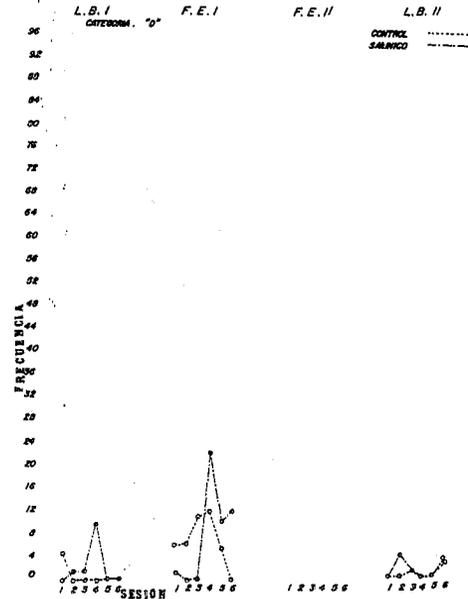
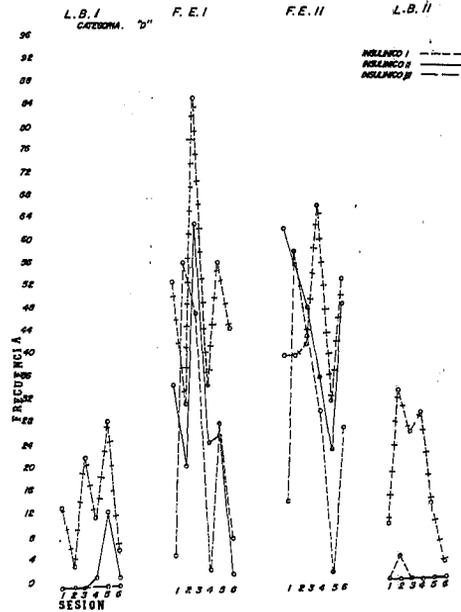


Figura 9 y 9'.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "Dormida" en los grupos insulínicos, en los grupos controles, temporal y salínico, durante las 4 y e fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

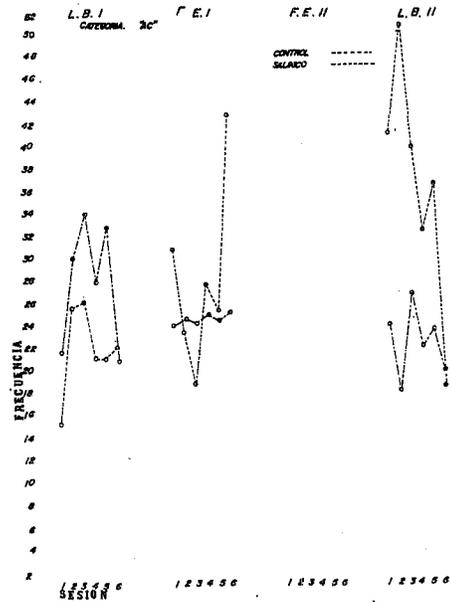
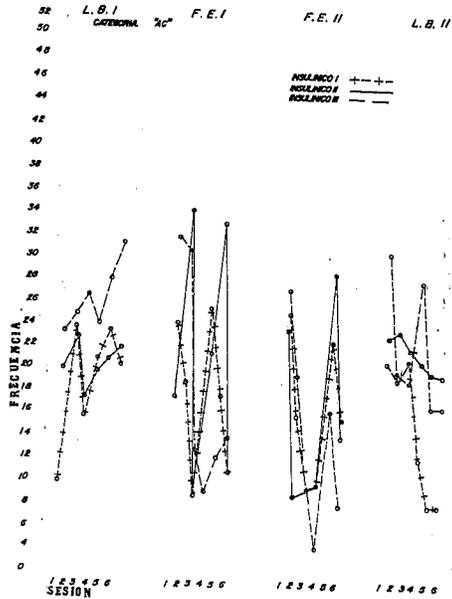
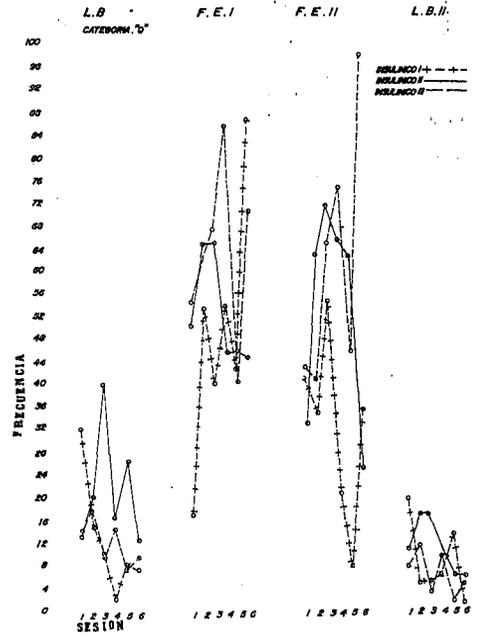


Figura 5 y 5'.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "Acicalarse" en los grupos insulínicos, y en los grupos controles. temporal y salínico, durante las 4 y 3 fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

A



B

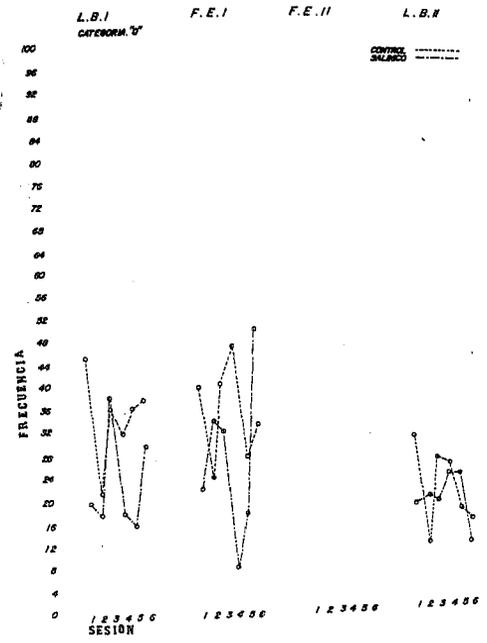
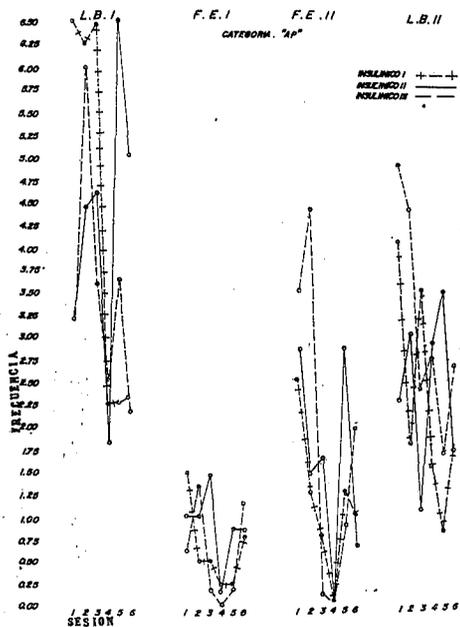


Figura 8 y 8'.- Frecuencia-promedio de la categoria de "Quieta" en los grupos insulínicos, y en los grupos controles, temporal y salínico, durante las 4 y 3 fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

A



B

63

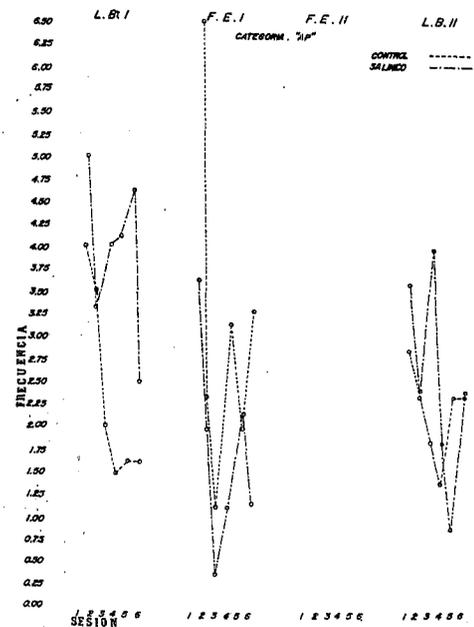


Figura 2 y 2'.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "Apoyarse" en los grupos insulínicos, y en los grupos controles, temporal y salínico, durante las 4 y 3 fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

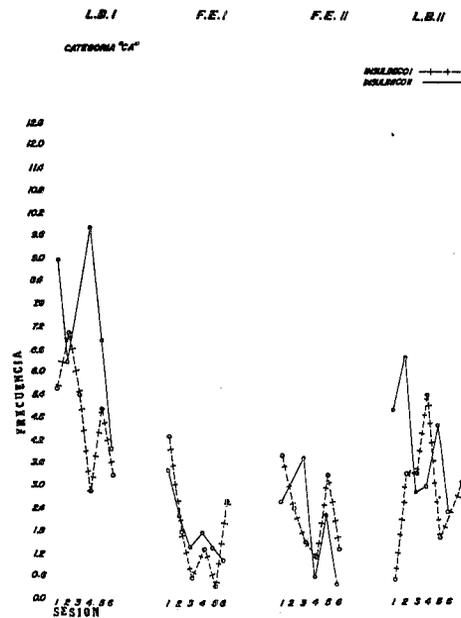
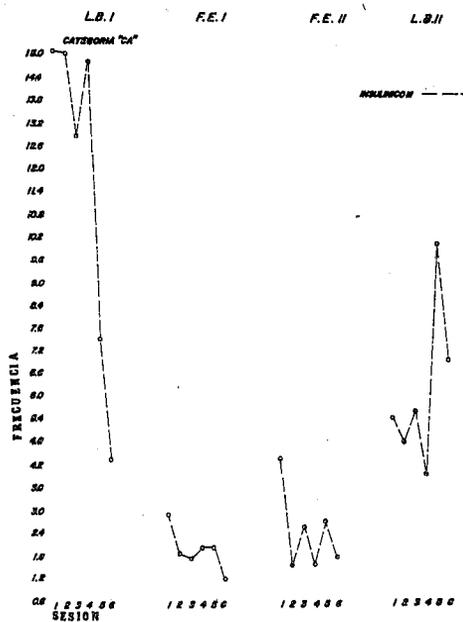


Figura 3.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "Caminar" en los grupos insulínicos, durante las 4 fases para cada uno de los grupos en el experimento 2.

B

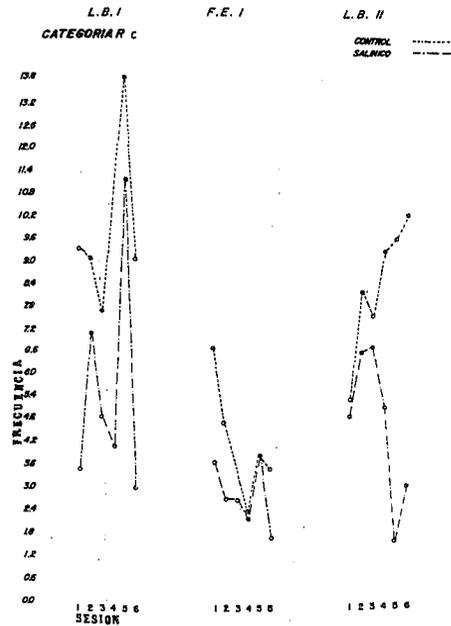
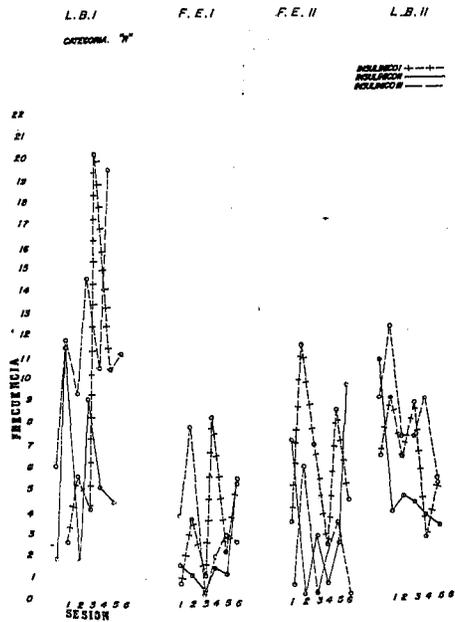


Figura 3', - Frecuencia-promedio de la Categoría de "Caminar" en los grupos controles, durante las 3 fases para cada uno de los grupos en el experimento 2.

A



B

66

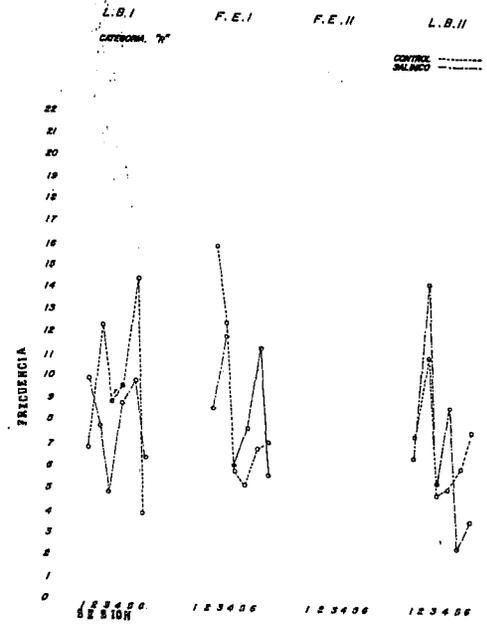


Figura 6 y 6'.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "Rascarse" en los grupos insulínicos, y en los grupos control, temporal y salínico, durante las 4 y 3 fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

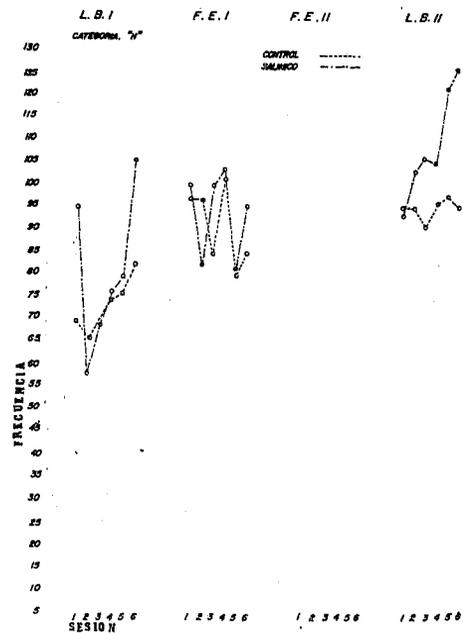
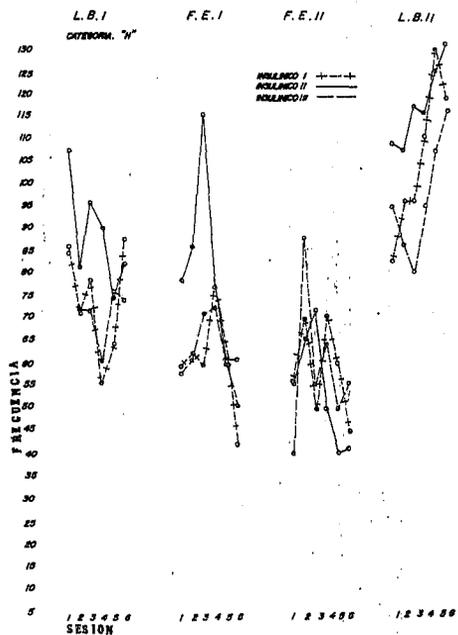


Figura 4 y 4'.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "hus-mear" en los grupos insulínicos, y en los grupos controles, temporal y salínico, durante las 4 y 3 fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

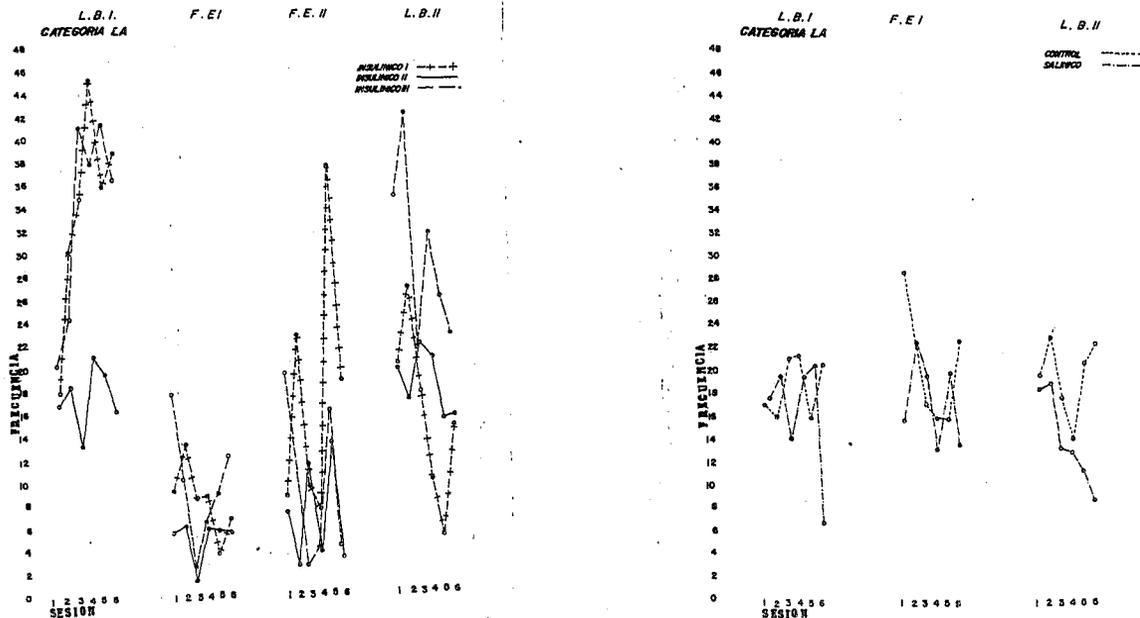


Figura 7 y 7'.- Frecuencia-promedio de la Categoría de "La-merse" en los grupos insulínicos, y en los grupos control, temporal y salínico, durante las 4 y 3 fases respectivamente para cada uno de los grupos en el experimento 2.

CATEGORIA

PRUEBA FRIEDMAN

	CT	CS	I11	I13	I111	I113	I1111	I1113
H	2.3	2.0	6.5	6.5	1.6	7.6	3.0	6.9
AC	0.33	74	0.5	3.5	7.6	0.4	6.3	16.3
CA	2.9	2.5	2.6	2.6	3.6	0.4	6.9	9.2
LA	0.9	4.3	6.5	3.5	7.6	4.8	6.6	6.6
LE	7	4.3	0.8	0	6.4	8.4	6.7	2.2
AP	1.3	34	34	3.5	6.4	6.4	8.9	2.3
Q	6.9	4.3	6.5	3.5	2.8	2.8	11.9	11.9
R	0.99	1.3	3.8	1.6	1 3.5	17.5	5.3	10.3
O	1.9	0.3	0.3	0.1	0.1	2.2	2.2	16.5
D	2 6.5	0.2	2.3	5.7	5.7	5.7	0.9	2.5
$\alpha=0.05$	$\chi^2_{R}=5.99$							

CATEGORIA

PRUEBA KRUSKAL WALLIS

TABLA 5

70

	LINEA BASE I	FASE EXP. 1	FASE EXP 3	LINEA BASE II
H	2,43	6,94	5,98	3,76
AC	8,57	4,98	3,00	3,80
CA.	8,1	3,34	2,53	5,36
LA	8,94	7,75	4,53	5,47
LE	3,11	4,41	3,48	5,0
AP	1,45	9,71	3,08	3,13
Q	9,36	4,46	7,26	3,06
R	5,48	10,31	36,73	8,33
O	1,15	3,07	5,01	5,21
D	9,79	2,98	3,64	1,40
	$\alpha = 0,05$	$H = 5,99$		

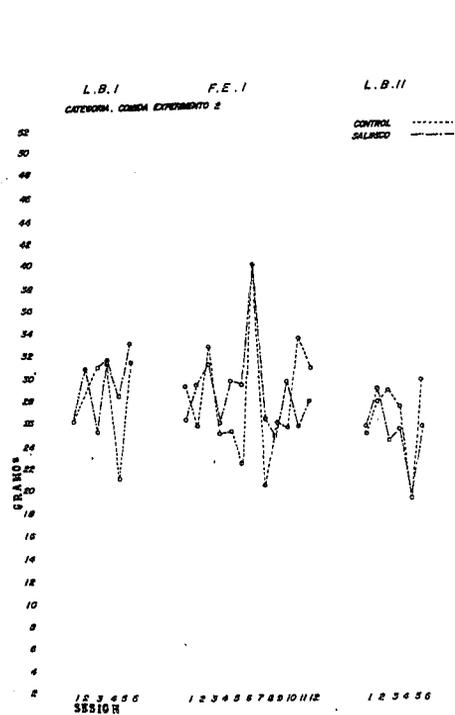
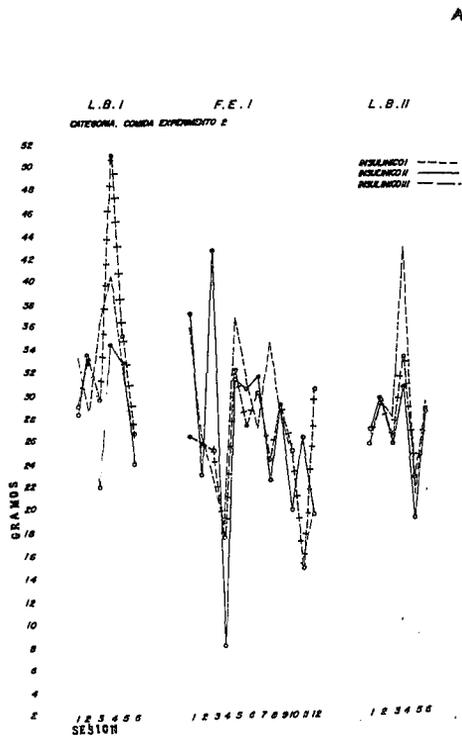


Figura I y I'.- Cantidad-promedio de comida ingerida en los grupos insulínicos y los grupos controles, temporal y --salínico, durante las 4 fases del experimento 2.

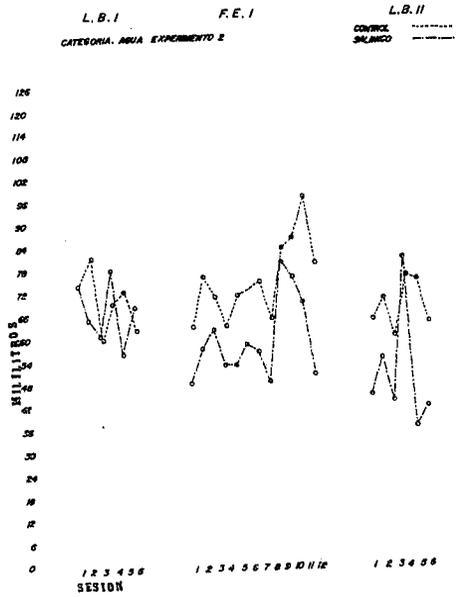
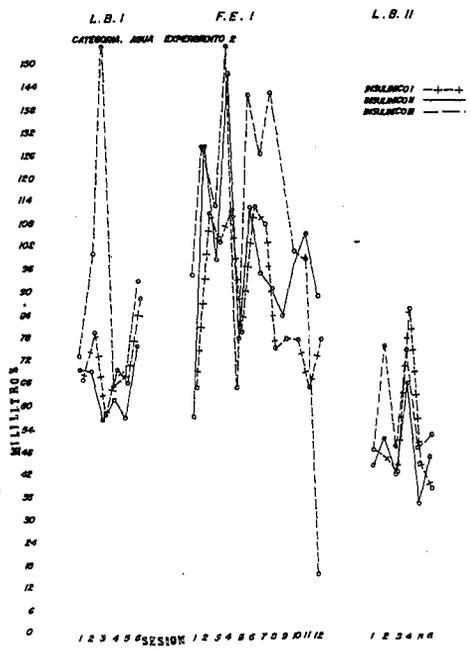


Figura II y II'.- Cantidad-promedio de agua ingerida en los grupos insulínicos y los grupos controles, temporal y -- salínico, durante las 4 fases del experimento 2.

B

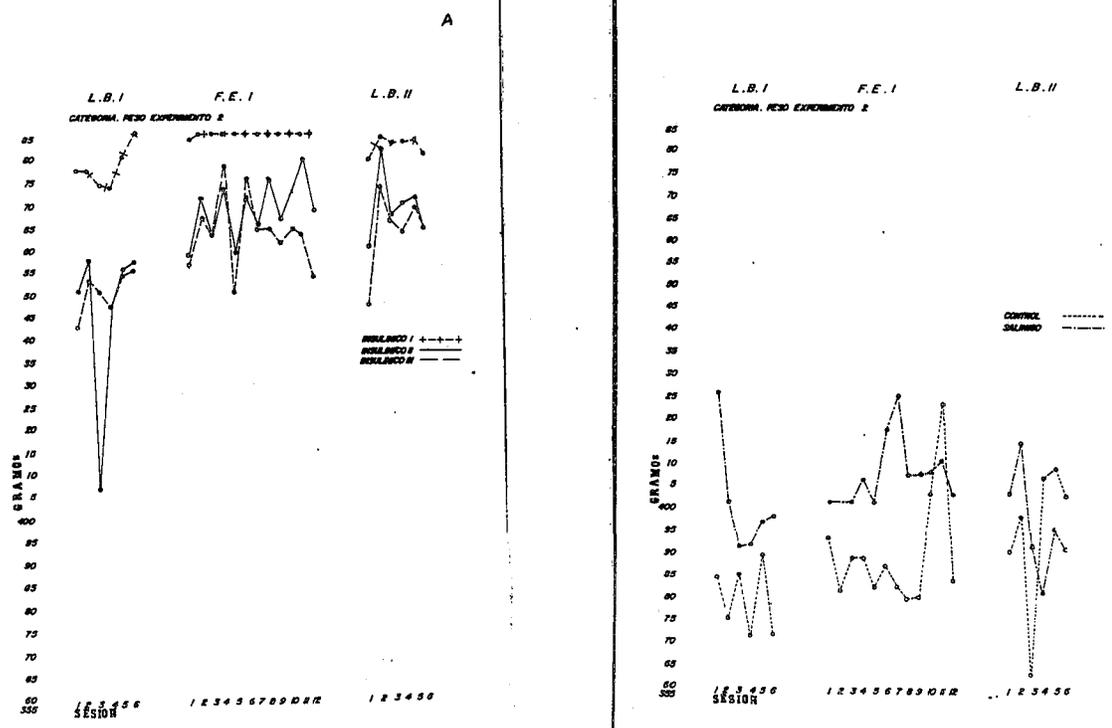


Figura III y III'.- Peso-promedio de los grupos insulínicos y los grupos controles, temporal y salínico, durante las 4 fases del experimento 2.

TABLA 3

Tabla 3.- Análisis estadístico de los cambios de la ingestión de comida y de agua y de -- los cambios presentados en el peso corporal a través de las fases experimentales.

	PESO	COMIDA	AGUA
GRUPO CONTROL TEMPORAL	4.330	.999	.333
GRUPO CONTROL SALINICO	.333	4.333	5.333
GRUPO INSULINICO I	8.750 ⁺	3.5	.5
GRUPO INSULINICO II	8.4 ⁺	.4	5.2
GRUPO INSULINICO III	6.9 ⁺	2.3	6.9 ⁺

Las cifras corresponden a los resultados de los cambios obtenidos por el análisis de Friedman a través de las fases experimentales.

$$\alpha = 0.05 \quad \chi R^2 = 5.99$$

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez-Buylla, R. y Carrasco-Zanini, J. A conditioned reflex which reproduces the hypoglycemic effect of insulin. *Acta Physiological Latinoamericana*, 1960, 10,2, 153-159.
- Alvarez-Buylla, R. Study Hypoglycemic. *Acta Physiological Latinoamericana*, 1971, 5, 150-153.
- Alvarez-Buylla, R. Effect of Insulin on the Hypoglycemic. *Acta Physiological Latinoamericana*, 1973, 6, 180-193.
- Altszuler, A. Citado en: Drill, V.: *Farmacología Médica*. Editorial La Prensa Médica Mexicana. México, 1978, 1472-1508.
- Balagura, S. y Harrell, L. E. Neuroendocrine conditioning: Conditioned feeding after alteration in glucosa utilization. *American Journal of Physiology*, 1975, 228, 2, 392-396.
- Bolles, R. C. *Teoría de la Motivación: Investigación Experimental y Evaluación*. Edit. Trillas. México, 1975, 570 pp.
- Bolles, R. y Duda, J. Effects of prior deprivation, current deprivation and weight loss on the activity of hungry rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1973, 56, 3.
- Brinda, D. y Blond, J. Time sample method for measuring general activity and its components. *Canadian Journal Psychology*, 1958, 12, 2, 74-76.
- Campbell, B. A. y Sheffield, F. D. Relation of random activity to food deprivation. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 1958, 1, 221-228.
- Coffer, C. N. y Appley, M. H. *Teoría de la Motivación: Teoría e Investigación*. Edit. Trillas. México, 1971, 907 pp.
- Campbell y Fibiger, citado en Ortega y Cuervo, A. De los Efectos de la Privación sobre la Actividad. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM: México, 1979, 81 pp.

- Chavarría, C. Diabetes Mellitus en el Niño y en el Adolescente. Edit. Prensa Médica Mexicana. México, 1978, 131 pp.
- De Bodo, R., Steele, R., Altszuler, N., Dunn, A. y Gishop, J. S. Effects of insulin on hepatic glucose metabolism and glucose utilization by tissues. Diabetes, 1963, 12, 1, 16-26.
- Deutsch, R. Conditioned hypoglycemia: A mechanism for saccharin-induced sensitivity to insulin in the rat. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1974, 86, 2, 350-358.
- Díaz, J., Díaz, I., y García, R. Unidad de Auto-Aprendizaje "Hipoglicemia". Facultad de Medicina. UNAM. Departamento de Bioquímica, 1979, 87 pp.
- Domenech, D. y Ramírez, M. Efectos Conductuales de la Privación: Un Estudio Piloto. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México, 1976, 96 pp.
- González, H., Moreno, G., Sánchez, B., y Villa, M. Efectos Conductuales de la Entrega Periódica de Alimentos en Ratas: Una Alternativa de Registro. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México, 1976, 129 pp.
- Goodman, L. S., y Gilman, A. The Pharmacological Basis of Therapeutics; a Text book of Pharmacology Toxicology and Therapeutics for Physicians and Medical Students. Editorial Interamericana. México, 1974, 1704 pp.
- Guyton, A. Fisiología Humana. Editorial Interamerica. México, 1960, 865 pp.
- Guyton, A. Tratado de Fisiología Médica. Editorial Interamericana. México, 1971, 1084 pp.
- Hech, T., Baumann, R. y Hecht, K. The somatic and vegetative-regulatory behavior of the healthy organism during conditioning of the insulin effect. Conditional Reflex, 1967, 2, 96-112.
- Jouhaneau, J. y Le Magnen, J. Food related intravenous insulin self-administration in normal and diabetic rats. Physiology and Behavior, 1978, 20, 739-747.

- Laguna, J. y Piña, E. Bioquímica. Editorial La Prensa Médica Mexicana. México, 1979, 826 pp.
- Maurice, D. K., Milan, B., y Donnell, G. Idiopathic hypoglycemia: A study of twenty-six children. *The Journal of Pediatrics*, 1969, 74, 6, 853-871.
- Mollenhoer, M., y Voorhess, J. Sleepy and hostile: the effects of rem sleep deprivation on shock elicited aggression. *Animal Learning and Behavior* 1977, 5, 148-152.
- Munn, D. Citado en: Ortega, G. y Cuervo, A. De los Efectos de la Privación sobre la Actividad. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México, 1979, 81 pp.
- Neidoffer, J. Sweet and sour rats: The effect of insulin dosage on shock-elicited aggression. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 1977, 10, 4, 311-312.
- Ortega, G. y Cuervo, A. De los Efectos de la Privación sobre la Actividad. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México, 1979, 81 pp.
- Pain y Boot, citado en Ortega, G. y Cuervo, A. De los Efectos de la Privación sobre la Actividad. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México, 1979, 81 pp.
- Plagiara, A. S., Karl, I. E., and Morey Haymond, M. Hypoglycemia in Infancy and Childhood. Part I. In *The Journal of Pediatrics*, 1973, 82, 3, 365-379.
- Reiss, W. Conditioning of a hiperinsulin type of behavior in the white rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1958, 51, 301-303.
- Shaw, R. A. y Beaser, S. B. Las Insulinas y los Agentes Antidiabéticos por Vía Bucal. En Drill, V. : *Farmacología Médica*. Editorial La Prensa Médica Mexicana. México, 1978, 1472-1508.
- Shepard, S. Conditioning insulin effects. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 1975, 89, 3, 189-193.

Shettleworth, S. Constraints on Learning. In Lehrman, D. S., Hinde, R. A. y Shaw, E. *Advances in the Study of Behavior*, London: Academic Press, 1972.

Solano, J. *Actividad General de Desplazamiento*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología, UNAM. México, 1978, 131 pp.

Thompson, D. A., Campbell, R. G. Hunger in humans induced by 2-deoxy-d-glucose: Glucoprivic control of taste preference and food intake, 1977. Monroe Community Hospital Department of Medicine University of Rochester, New York.

Varios Autores. *Manual de Práctica de Desarrollo Psicológico I*. Facultad de Psicología, UNAM., 1977.

Wauchope, G. Critical review hypoglycemia. *Quartely Journal of Medicine*, 1933, 5, 117-156.