

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Sociales

BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

LA ESTIMULACION SOCIAL EN EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO

EN RATAS

LEONEL CABRERA MEZA

Guatemala

1,977

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Sociales

LA ESTIMULACION SOCIAL EN EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO

EN RATAS

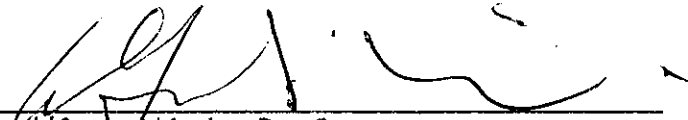
LEONEL CABRERA MEZA

Trabajo de investigación presentado para optar al Grado Académico de
Licenciatura en Ciencias Sociales.

Guatemala


1,977

Vo. Bo.

(f) 

Dr. Alfredo Méndez Domínguez
Asesor

Tribunal:

(f) 

Dr. Alfredo Méndez Domínguez

(f) 

Dr. Luis Alfonso Recinos Drago

(f) 

Dr. Carl Kendall

Fecha de aprobación:

Vo.Bo.

(f) _____
Dr. Alfredo Méndez Domínguez
Asesor

Tribunal:

(f) _____

(f) _____

(f) _____

Fecha de aprobación:

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Dr. Alfredo Méndez Domínguez las orientaciones brindadas en la recolección, diseño, análisis y procesamiento de los datos. También por la confianza depositada en la realización de las dos investigaciones.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	3
III. DISEÑO	5
IV. REGIMEN ALIMENTICIO	8
V. MEDICIONES REALIZADAS	11
VI. RESULTADOS	17
VII. CONCLUSIONES	33
VIII. BIBLIOGRAFIA	35
IX. APENDICES	36

I. INTRODUCCION

Estudios etológicos revelan que existe la posibilidad de establecer una interdependencia más amplia entre lo social y lo biológico. Esta interdependencia ha sido ampliamente probada con animales inferiores, en los cuales sustancias químicas íntimamente ligadas a la vida social actúan como estímulos diferenciales de crecimiento, tal el caso de las hormonas sociales (Lorenz, 1971), en animales superiores la situación se plantea más compleja. Por un lado podría pensarse que dichos animales no poseen el mismo grado y clase de susceptibilidad a estímulos extraorgánicos, y por el otro, que sus sociedades no son fuente de estímulos determinantes. Con respecto al primer punto se posee evidencia más allá de lo obvio, de los efectos de algunos estímulos. Así se sabe que las ratas estimuladas por la presencia de obstáculos físicos desarrollan cerebros mayores que sus controles (Rosenzweig, Bennett y Cleaves, 1972). En cuanto al segundo punto, es de esperarse que la naturaleza de los estímulos sea muy diferente, más variada, más compleja, e incluso de carácter abstracto y simbólico en los humanos, pero no por ello necesariamente menos reales. Estudios posteriores a los que se presentan en este resumen, muestran por ejemplo, que los niños crecidos en la horfandad alcanzan menor estatura que los niños que viven en hogares en compañía de sus padres (Gardener, 1972), sin embargo estos estudios por haberse llevado a cabo en humanos, deben prescindir de manejos experimentales extremos. Careciendo de una base sólida previa sobre este campo, me parece más conveniente, en este momento, el uso de animales

en los cuales la experimentación es posible.

La interrelación entre deprivación social y deprivación dietética cobra mayor sentido por el hecho de que ha sido posible probar en el INCAP que ratas sometidas a un insulto ^{/1/} dietético moderado hacen mejor aprovechamiento de los nutrientes y por ende crecen y se desarrollan mejor cuando se les somete a un estímulo físico (actividad física). Estos resultados también sugieren la necesidad de un control analítico o experimental de la actividad física para evaluar el efecto aislado de la estimulación social.

^{/1/} Se entiende por insulto: Las condiciones bajo tensión a que se someten los animales.

II. HIPOTESIS

- a) Las ratas criadas bajo una estimulación social tendrán un mayor crecimiento y desarrollo (medido éste en terminos de peso) que las ratas criadas en forma aislada, independientemente de su actividad física (se entiende por estimulación social la presencia física y constante de una o más ratas).
- b) La cantidad de estimulación social, y por consiguiente, el desarrollo físico están relacionados al número de animales que convivan existiendo la posibilidad de fijar el punto óptimo de estimulación.
- c) La privación social y una deficiente alimentación, interactúan de tal manera que sus efectos combinados son considerablemente mayores que aquellos que podrían derivarse de sólo uno de éstos en forma aislada.

A. Significado del estudio

1. La gran mayoría de estudios con animales de laboratorio han trabajado casi exclusivamente con variables biológicas y psicológicas, sin tomar en cuenta las variables sociales; al comprobarse la relevancia de estas variables es posible mejorar las condiciones de control de las investigaciones científicas que usan animales de laboratorio.
2. La investigación también podría tener importancia en la crianza de los animales de consumo.
3. El presente trabajo tiende a unir los campos sociales y biológicos ampliando

de esta manera las posibilidades de desarrollo teórico y experimental en campos interdisciplinarios muy diversos.

III. DISEÑO

Este trabajo es el resultado de dos experimentos sucesivos diseñados en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad del Valle de Guatemala y realizados en la División de Química Agrícola, del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP).

El primer experimento fue diseñado por el Dr. Alfredo Méndez Domínguez, colaborando estudiantes de la Facultad ^{/2/} y realizado bajo mi dirección. El segundo experimento fue diseñado por mí, en estrecha colaboración con los profesores de la Facultad de Ciencias Sociales y con algunos profesionales de la División del INCAP antes mencionada, especialmente el Dr. Ricardo Bressani, Dr. Edgar Braham y Dr. Luis G. Elías quienes proporcionaron la mayor parte de los materiales para realizar los dos experimentos ^{/3/}.

El primer experimento tuvo la finalidad de establecer nuevas líneas de investigación. Fue realizado en los meses de julio y agosto de 1971, tuvo una duración de siete semanas. El segundo experimento fue diseñado para corroborar los hallazgos más importantes del primero. Fue realizado en los meses de noviembre y diciembre de 1972 y tuvo una duración de ocho semanas.

/2/ Sin la colaboración de mis compañeros Edna Durán, Guisela Mayén, Elena Hurtado, Bernardo Estarada, y César Urizar, no hubiera sido posible desarrollar exitosamente los experimentos, a ellos agradezco la ayuda que me prestaron.

/3/ La colaboración y apoyo brindada por ellos hizo posible la realización de los experimentos.

En el primer experimento el Grupo Control y el Grupo Experimental estaba compuesto por treinta ratas cada uno. Las ratas se distribuyeron dentro cada grupo en cuatro tratamientos de la manera siguiente: 3 jaulas con un animal, 3 con dos, 3 con tres y 3 con cuatro animales. A estos tratamientos se les referirá en el texto como "ratas aisladas o mónadas", "díadas", "tríadas" y "tétradas" respectivamente. En el segundo experimento se consideró que el Grupo Control del primer experimento podía servir de Control del segundo experimento, razón por la cual se trabajó únicamente con el Grupo Experimental, el cual estaba compuesto por cuarenta y ocho ratas, también distribuidas en cuatro tratamientos de la manera siguiente: 12 jaulas con un animal, 6 con dos, 4 con tres y 3 con cuatro animales. Esta nueva distribución permitió un mejor análisis estadístico, el número de sujetos en cada tratamiento es igual. La distribución y el ordenamiento dentro de las jaulas de cada experimento se representa gráficamente en las Figuras 1 y 2, del Apéndice 1.

A. Sujetos

En ambos estudios se trabajó con ratas machos de raza Wistar. Al inicio de los dos experimentos las ratas tenían veintidos días de nacidas y veinticuatro horas de destete. Las ratas se distribuyeron dentro de las jaulas tomando en cuenta el peso alcanzado a esta edad, según se explica a continuación. Al inicio de los dos experimentos los pesos de las ratas oscilaban entre 40 y 48 gramos. En el primer experimento la variación de los pesos se distribuyó dentro de todas las jaulas, tanto en el Grupo Control como dentro del Grupo Experimental. En el segundo experimento se colocaron dentro de las jaulas con un solo animal, las ratas más pesadas: las de 48 gramos, en las jaulas con dos y tres animales, las de 46 gramos y, en las jaulas con

cuatro animales, las de 44 gramos. De esta manera se esperaba eliminar por completo, cualquier posibilidad de que el peso inicial constituyera un factor en el crecimiento inadecuado de las ratas aisladas y en otros resultados obtenidos en el primer experimento. La distribución de las ratas dentro de las jaulas de acuerdo al peso alcanzado a los veintidos días, inicio de los experimentos, se representa gráficamente en los Cuadros 1 y 2 que aparecen en el Apéndice 1.

Con el propósito de una rápida y precisa identificación, todas las ratas fueron marcadas, incluso las que estaban en jaulas individuales. En el primer experimento se utilizó tinte de pelo y en el segundo, cortes en las orejas.

B. Aparatos

En los dos experimentos se utilizaron jaulas del mismo tipo y de iguales medidas: largo, 51 cm; ancho $25 \frac{1}{2}$ cm; alto $19 \frac{1}{2}$ cm. Las jaulas fueron colocadas una a continuación de otra, en estanterías de 81 cm de alto y 61 cm de ancho. Las jaulas comedero empleadas en los dos experimentos tenían las siguientes medidas: largo 23 cm; ancho 8 cm; alto $8 \frac{1}{2}$ cm. En las dos investigaciones fueron colocadas dentro del mismo laboratorio.

IV. REGIMEN ALIMENTICIO

Básicamente la diferencia entre el Grupo Control y el Grupo Experimental estribó en el régimen alimenticio a que estuvieron sometidos los animales. A las ratas del Grupo Control se les suministró una dieta Ad-libitum. A las ratas de los Grupos Experimentales se les suministró una ración por debajo del consumo normal libre ^{/4/}. Ambas dietas eran, sin embargo, bien balanceadas en términos de los requerimientos de nutrientes e idénticas en composición. En ambos experimentos se les suministró agua Ad-libitum tanto al Grupo Control como al Experimental.

Mientras que las ratas del Grupo Control mantuvieron dentro de la jaula suficiente comida todo el tiempo, las ratas de los Grupos Experimentales, con el objeto de que todas y cada una tuvieran la misma oportunidad de comer igual ración y evitar que las ratas más fuertes tuvieran mayores oportunidades, eran trasladadas a una jaula comedero individual dos veces al día. Para evitar desigualdad en la manipulación, aún las ratas aisladas en donde la competencia era un factor irrelevante, fueron expuestas al mismo procedimiento de traslado a comederos individuales dos veces al día.

Las raciones suministradas a cada rata del Grupo Experimental se ajustaron cada semana de acuerdo al incremento de los requerimientos de aumento de su edad, aún

^{/4/} Las raciones de concentrado suministradas cada semana a las ratas fue establecida, para los dos experimentos, por el Dr. Luis G. Elías de la División de Química Agrícola del INCAP.

cuando siempre la ración proporcionada fue menor que la requerida para un crecimiento normal. En el Apéndice 2, Cuadro 1, se puede observar la cantidad en gramos de concentrado suministrada cada semana.

Al inicio del primer experimento se creyó que sería suficiente que las ratas del Grupo Experimental comieran una sola vez durante el día. No se tenía idea entonces de la gravedad de los efectos que la combinación de insultos dietéticos y sociales podía acarrear a las ratas. Pronto nos percatamos que no era adecuado ya que todas las ratas presentaban gran decaimiento, muriendo las ratas aisladas antes de los tres días. Por esta razón se decidió, primero: a partir del tercer día establecer una dieta suplementaria de restablecimiento, y segundo: establecer dos comidas al día (ver Cuadro 2 en el Apéndice 2).

En base a esta experiencia el horario de comida quedó establecido de la manera siguiente. En el primer experimento, una comida con una duración de diez minutos de las 7:30 a las 7:40 a.m., y una segunda comida de una hora, de 16:00 a 17:00 p.m. En el segundo experimento, debido a razones prácticas, se cambió el horario quedando establecida una hora por la mañana, de 10:00 a 11:00 y quince minutos por la tarde, de 18:45 a 19:00.

Se está consciente que la medición de residuos alimenticios permitiría una mayor aproximación del consumo real, sin embargo, esto no fue posible a pesar de que se recogieron los residuos durante las primeras cinco semanas del primer experimento, se considera que debido a la rusticidad de la técnica empleada en su recolección, los resultados son de poca confiabilidad como para calcular el consumo

real de cada animal. Desgraciadamente fue imposible usar jaulas metabólicas que sirvieran de comederos y que permitieran el cálculo adecuado de estos residuos.

V. MEDICIONES REALIZADAS

Congruente con el carácter exploratorio del primer experimento, que involucró una variedad grande de mediciones, el segundo experimento, cuya finalidad era más específica, incluyó únicamente un número limitado de éstas con el objeto de refinar las técnicas de recolección de datos y, al mismo tiempo ampliar ciertos análisis e interpretación.

A continuación se describen cada una de las mediciones efectuadas ^{/5/}, se presentan en el orden siguiente: actividad física, actividad burda, temperatura, estructura social, pesos corporales, y las mediciones complementarias que comprenden: cuatro glándulas y el nitrógeno y agua contenida en las carcas. El lector deberá entender, a menos que se haga la salvedad, que la medición fue realizada en ambos experimentos.

Los instrumentos utilizados para el registro de las mediciones aparecen en el Apéndice 3. Los resultados se presentan en el capítulo siguiente.

A. Medición de actividad física

Cuando se diseñó el primer experimento se esperaba que el comportamiento de las ratas, medido éste en términos de la actividad física, variaría de acuerdo al número de animales por jaula y al grupo a que pertenecieran. A la vez se esperaba determinar el óptimo de actividad social, en función del tratamiento (en el Apéndice 4 se presenta en forma detallada lo que se registró por actividad física y cuando fue social).

/5/ En el presente trabajo no se incluyen las mediciones de conducta sexual, "bajada" de testículos, exploración, emotividad y resolución de problemas, efectuadas en uno u otro experimento. Posteriormente se espera presentarlas.

Esta medición se realizó únicamente en el primer experimento, todas las ratas fueron diariamente observadas, a diferentes horas del día, en forma rotativa y al azar, durante diez minutos. Se tomaron 28 observaciones para cada rata. El horario de los períodos de observación así como la serie observada aparece en el Apéndice 4, Cuadro 1. En el instrumento diseñado se registró las actividades realizadas por las ratas, diferenciando con una clave pre-establecida si la actividad era social o no.

B. Medición de actividad burda

La observación se realizó solamente en el primer experimento. Se le dió este nombre para diferenciarla de la medición anterior, ya que esencialmente tenían el mismo objetivo. El registro de la observación fue realizada dos veces al día, una vez por la mañana y otra por la tarde, en forma rápida pero precisa, en horario distinto a la medición de actividad física, ya que su finalidad fue en alguna medida corroborarla. En el instrumento se anotó si la conducta manifiesta de cada rata era pasiva, medianamente activa o activa y si ésta era social o no. Por lo subjetivo de la observación, la misma persona realizó todas las mediciones.

C. Medición de la temperatura ambiente

La ciudad de Guatemala se caracteriza por variaciones de temperatura de varios grados durante el día. Con la finalidad de inquirir si los cambios de temperatura podrían afectar los resultados, dado el número diferente de animales en cada tratamiento, se llevó un registro de ella en dos puntos distintos del laboratorio. Los datos obtenidos muestran que la variación de la temperatura ambiente, debido a las condi-

ciones de laboratorio, fue mínima. Se consideró que no afectó los resultados, razón por la cual no se presentan.

D. Medición de la estructura social

Esta medición se realizó solamente en el primer experimento. El propósito de realizarla fue tratar de establecer (un patrón de) la estratificación social en los tratamientos con dos o más ratas.

La recolección así como el análisis de los datos se realizó en base a dos variables: PODER Y AFECTO. El poder medido en las manifestaciones de dominancia y sumisión. El afecto, por la afectividad brindada y recibida. Con el propósito de explicitar aún más las relaciones de poder, se introdujo en cada jaula un pequeño trozo de madera para así conocer en la disputa, los patrones de dominación y sumisión.

Esta medición se realizó inmediatamente después de la observación de la actividad física. Las jaulas se observaron durante veinte minutos, en forma rotativa y al azar. En el Apéndice 3, aparecen los instrumentos empleados en la recolección de datos.

De esta medición no se presentan resultados. Posiblemente por la poca edad de las ratas o por la corta duración de nuestros experimentos o una combinación de ambos, los análisis efectuados a los datos no discriminaron la existencia de patrones de estratificación, no obstante se registraron las manifestaciones esperadas.

E. Medición de pesos corporales

Frecuentemente se utiliza con los animales de laboratorio la medición del cambio de peso corporal como indicador de crecimiento y desarrollo. En nuestros experimentos

esta medición tuvo además el propósito de conocer la variación de peso corporal entre el Grupo Control y el Grupo Experimental, y si existían variaciones entre los tratamientos independientemente del Grupo y si entre estas variaciones habían diferencias estadísticamente significativas.

Con el objeto de evitar viciamientos en la determinación del peso, la misma persona se encargó en ambos experimentos de realizar la pesada. Además, se procuró que en cada experimento ésta se efectuara a la misma hora del día. Los pesos alcanzados por cada una de las ratas, así como las fechas en que se realizaron las pesadas en cada experimento, se presentan en el Apéndice 5, Cuadros 1 y 2.

F. Mediciones glandulares

De todos es conocida la importancia que tienen en el organismo las glándulas de secreción interna ^{/6/}. Ellas intervienen en casi todas las respuestas que el organismo da a los estímulos recibidos. El propósito de incluir estas mediciones fue determinar la relación entre el último peso corporal alcanzado por las ratas y el desarrollo de algunas glándulas y determinar si las posibles diferencias de peso glandular eran resultado de la combinación de insultos sociales y nutricionales a que se sometieron los animales (número de animales dentro de cada jaula y régimen alimenticio). En el Apéndice 6 se presentan en forma sinóptica, las funciones y secreciones principales de estas glándulas.

/6/ Ver en el Apéndice 6 el papel fisiológico de las glándulas de secreción interna según Houssay et al., 1969.

Con este fin, el Dr. Juan de Dios Calle ^{/7/} disectó ^{/8/}, extrajo y pesó para cada rata, las siguientes glándulas: adrenales, hipófisis, testículos y vesícula seminal.

Lamentablemente por un accidente involuntario se perdieron los datos obtenidos de las glándulas adrenales de los dos experimentos y los de la hipófisis del primero.

Sin embargo, los pesos de las otras glándulas y el porcentaje que les corresponde respecto al último peso corporal, se presentan en el Apéndice 7, Cuadros 1 y 2.

G. Medición de nitrógeno y agua contenida en las carcas

Estas mediciones se realizaron inmediatamente después de extraer las glándulas arriba mencionadas. El propósito de realizarlas fue obtener la cantidad de nitrógeno ^{/9/} y agua ^{/10/} contenida en las carcas y así poder determinar la cantidad de proteína existente en el cuerpo en base seca. De esta manera se pensó verificar los resultados obtenidos de los pesos corporales.

Las mediciones las efectuó el Dr. Edgar Braham ^{/11/}; se llevaron a cabo única-

^{/7/} Catedrático de Fisiología Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos, a quien estamos agradecidos por la colaboración prestada en los dos experimentos

^{/8/} Antes de disectarlas se sacrificaron introduciéndolas en un recipiente que contenía cloroformo.;

^{/9/} La proteína contiene 16% de nitrógeno, de donde, al multiplicar la cantidad de nitrógeno contenido en la carca por 6.25 obtenemos el total de proteína de la rata. Los datos están expresados como porcentaje en base seco. Se obtuvieron a través del método de Kjeldahl.

^{/10/} El agua contenida en las carcas fue determinada por la humedad liberada. La carca fue desecada hasta que alcanzó peso constante.

^{/11/} Subjefe de la División de Química Agrícola del INCAP, a quien agradezco toda la colaboración brindada.

mente en el primer experimento. En el segundo se determinó que eran suficientes los resultados de los pesos corporales para alcanzar los objetivos deseados. Los datos obtenidos de la cantidad de nitrógeno y agua en las carcas se presenta en el Apéndice 8, Cuadros 1 y 2.

V. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de las mediciones arriba descritas. Los resultados se presentan en lo posible, comparando tanto los grupos experimentales con el grupo control, como comparando dentro de estos grupos, los resultados de acuerdo a la variación en el número de animales dentro de las jaulas.

No obstante que con algunas de las mediciones se efectuaron múltiples análisis, solamente se presentan los resultados que se consideran más importantes, describiendo brevemente el análisis realizado. En los Apéndices que aparecen más adelante se presentan los Cuadros con los resultados aquí mencionados.

A. Ratas muertas

Uno de los primeros resultados significativos se obtuvo antes de los tres días de iniciados los experimentos, cuando varias de las ratas aisladas murieron ^{/12/}. En el primer experimento las tres ratas aisladas, es decir el 100% de ellas, murieron, y en el segundo experimento, cinco de las doce ratas aisladas, es decir 42% (ver Apéndice 9, Cuadro 1). En el primer experimento también murió una rata de un tratamiento diádico del grupo experimental, le atribuimos su muerte a que no resistió el horario del régimen alimenticio del experimento, antes que a otras variables. En las ratas aisladas, sin embargo, la mortalidad fue resultado de la combinación de insultos a que se sometieron los animales, es decir, la privación social (el aislamiento en sí más la estimulación social externa), por una parte, y el régimen alimenticio por otra.

/12/ Las ratas que murieron fueron substituidas inmediatamente por otras equivalentes.

B. Actividad física

Los resultados muestran, por una parte, que las ratas del grupo control y las del grupo experimental del primer experimento reaccionaron en forma distinta a las condiciones experimentales: las ratas en el grupo control se manifestaron en su comportamiento más pasivas; las del grupo experimental más activas. Y por la otra parte, las ratas aisladas del grupo experimental tienen el más alto porcentaje de actividad física, y el más bajo, lo tienen las ratas de los tratamientos triádicos del grupo control. Ver en el Apéndice 10, Cuadro 1. Los resultados fueron sometidos al análisis ortogonal de varianza ^{/13/}, que nos indican que sí existen diferencias estadísticas significativas entre la actividad física ^{/14/} del grupo control y el grupo experimental, presentando menor actividad el primero; y entre las ratas aisladas y la manifestada por las ratas bajo los otros tratamientos, de ambos grupos, las aisladas del grupo control la menor y las aisladas del grupo experimental la mayor actividad, ver en el Apéndice 11 los Cuadros 1 y 2.

C. Conducta social

Los datos se obtuvieron, discriminando en las observaciones de actividad física la conducta social manifestada. Se realizó el conteo por tratamiento y se determinó el porcentaje, respecto al total de actividad física que era social, ver en el Apéndice 10 el Cuadro 2 y Gráfica 1.

^{/13/} Los datos de los experimentos se analizaron utilizando la técnica corriente de análisis de varianza con descomposición ortogonal de fuentes de variación en grados de libertad (Snedecor y Cochran, 1967, p 309).

^{/14/} El reposo manifestado por las ratas se sometió a análisis similar, los resultados son inversos a los de ésta, razón por la cual no se presentan.

Los resultados indican que en las ratas del grupo experimental hay incremento en la conducta social de los animales, dicho incremento es constante y proporcional a la adición del número de ratas en la jaula. En el grupo control fue la tríada la que observó el porcentaje más alto de conducta social (ver Apéndice citado arriba).

D. Actividad burda

El cómputo total de la conducta manifestada por los tratamientos del grupo control y el grupo experimental son, en alguna medida inversos: las ratas del grupo control se manifestaron más pasivas, 70% del total de la actividad registrada, y las del grupo experimental, más activas 75% de la actividad registrada (ver Apéndice 12, Cuadro 1).

Al comparar cada uno de los tratamientos en ambos grupos, de acuerdo a los cómputos de los tipos de actividad, no existen diferencias. Sin embargo, al realizar el análisis ortogonal de varianza y aunar las actividades activas y medio (activas) encontramos que, además de existir diferencia estadística significativa entre el grupo control que manifestaron la menor actividad y el grupo experimental, las hay también entre las ratas aisladas (de los dos grupos) y las ratas de los tratamientos, diádicos, estas con los triádicos y tetrádicos, y así sucesivamente es decir que la mayor actividad decrece en forma proporcional y constante en relación al incremento en el número de ratas en la jaula (ver Apéndice 11, Cuadro 1 y 3, resultados del análisis ortogonal de varianza).

E. Conducta social

Los datos se obtuvieron de la misma manera que en la medición anterior, es de-

cir se discriminó de las actividades en general, la conducta social. Los resultados en términos de porcentaje son similares: en el grupo experimental aumentó en forma constante y proporcional al incremento de animales en la jaula pero sin llegar al nivel del grupo control, que tiene el porcentaje más alto, y en el control la triada obtuvo el más alto porcentaje, ver Apéndice 12, Cuadro 2.

F. Pesos corporales

A pesar que las ratas de los cuatro tratamientos del grupo control por una parte, y del grupo experimental, por la otra, estuvieron sometidas a condiciones nutricionales similares, los múltiples análisis estadísticos efectuados permiten afirmar que no solamente el régimen alimenticio a que se sometan los animales induce a diferencias de pesos. A continuación se presentan seis de las realizadas: promedios de pesos, análisis ortogonal de varianza, diferencia de la rata de mayor peso y la de menor peso, e incrementos de peso en los tratamientos de los dos experimentos y pesos de las ratas secas para el primer experimento.

1. Promedio de los pesos corporales. Los pesos corporales obtenidos por las ratas de cada uno de los tratamientos en los múltiples pesadas efectuadas, se sumaron y se sacó el promedio para cada tratamiento. Para que el lector pueda tener una idea objetiva de la evolución del crecimiento de las ratas, los promedios se representan gráficamente en el Apéndice 13, Gráficas 1, 2 y 3. En las Gráficas se puede observar, cuatro eventos sobresalientes, el primero: los promedios de las jaulas con dos o más animales, son similares; el segundo: las ratas aisladas tienen promedios

distintos a los anteriores, las del grupo control arriba de ellos y las de los experimentales abajo; el tercero: el grupo control tiene los promedios más altos; el cuarto: entre la tercera o cuarta semana todos los promedios se incrementan en mayor grado que las otras semanas.

2. Análisis ortogonal de varianza de pesos corporales. No obstante que este análisis se realizó en las tres últimas pesadas efectuadas obteniendo resultados similares, solamente se presentan los resultados de la última de cada experimento. Estos nos revelan que las diferencias de los pesos corporales entre el grupo control y el grupo experimental del primer experimento, son estadísticamente significativas, los mayores pesos los tienen las ratas del grupo control. Igualmente nos revelan que hay diferencias estadísticas significativas entre las ratas aisladas y las ratas bajo los otros tratamientos; en las ratas del grupo control alcanzaron los más altos pesos del primer experimento y, las ratas aisladas de los grupos experimentales, los menores. También nos revelan que entre los tratamientos de díadas, tríadas y tétradas de los dos experimentos las diferencias existentes no son estadísticamente significativas. En el Apéndice 14, Cuadros 1, 2 y 3 muestra los resultados encontrados, así como la significación estadística.

3. Diferencias entre tratamientos en el incremento de peso. El propósito de realizar este análisis fue conocer si existían variaciones en el incremento de peso entre las ratas de cada uno de los cuatro tratamientos y establecer las tendencias de las variaciones, de acuerdo al número de animales dentro de la jaula y al grupo a

que pertenezca. Se realizó de la manera siguiente: se estableció la diferencia de peso entre la rata de mayor peso y la de menor peso de cada tratamiento en las mediciones efectuadas (ver en el Apéndice 15, Cuadros 1, 2 y 3).

Los resultados del primer experimento muestran que es en las ratas aisladas de ambos grupos en donde las diferencias entre la rata de mayor peso y la de menor peso, son las menores y que tienden a estabilizarse más temprano, y que los otros tratamientos, en el transcurso de la investigación, incrementan la diferencia. En el segundo experimento los cuatro tratamientos acrecientan con el tiempo las diferencias. En el grupo diádico, sin embargo, a partir de la cuarta semana se incrementan en menor grado.

Los resultados también indican que en ambos experimentos que las diferencias se hacen mayores a partir de la tercera semana, ver en el Apéndice 15, Cuadros y Gráficas 1,2 y 3. Sin embargo, se puede notar de manera incipiente, en los Cuadros y Gráficas, la tendencia a estabilizar las diferencias en la séptima u octava semana después del destete de los animales.

4. Incremento de peso. Esta medida se obtuvo de la manera siguiente: el peso inicial de la rata se restó del primer peso obtenido bajo condiciones experimentales y, este del siguiente, y así sucesivamente. Este procedimiento nos permitió medir el incremento logrado por cada animal entre cada pesada y el incremento promedio de peso para cada tratamiento.

Los resultados nos indican que las diferencias en el peso alcanzado por las ratas en las primeras semanas, se mantiene a lo largo de los experimentos, no obstante que

el incremento en las últimas semanas tiende a ser muy similar en todos los tratamientos.

En los experimentos realizados se encontró que, el promedio del incremento del peso de las ratas aisladas del grupo control, es siempre mayor que el promedio general. Que en las ratas aisladas de los grupos experimentales el promedio de los incrementos está abajo del promedio general. Y que en los otros tratamientos en ambos experimentos, el promedio de cada tratamiento fluctúa muy cerca del promedio general, por lo regular, arriba de él (ver el Apéndice 16, Cuadros 1,2 y 3 y Gráficas 1, 2 y 3).

Se puede concluir diciendo que el incremento de peso no es proporcional al número de ratas en cada tratamiento, y que no obstante en las últimas semanas de los experimentos, los promedios del incremento de peso son similares, el peso no alcanzado en las primeras semanas no se recupera o es difícil de recuperar.

5. Peso húmedo y peso seco de las ratas. Se pesaron los animales inmediatamente después de disectados (peso en base húmedo) y de nuevo después de desecar las carcas (peso en base seco). Se calculó el promedio para cada tratamiento, los que corroboran los resultados anteriormente obtenidos, es decir, los promedios muestran las diferencias entre el grupo control y el grupo experimental, y las diferencias al comparar los tratamientos entre sí, se observó que ratas aisladas eran distintas a las ratas bajo los otros tratamientos, y entre estos, habían promedios de pesos similares (ver en el Apéndice 17, Cuadro 1).

G. Pesos glandulares

Se obtuvo la relación entre el peso glandular y el peso corporal de las ratas, es decir, el porcentaje del peso de la glándula, en relación al peso total de la rata. Esto nos permitió tener una idea más clara de la proporción en sí de la glándula y ver la variación de acuerdo al tratamiento y a la vez, relacionar en mejor forma el peso de la glándula con algunas de las mediciones realizadas.

Para el análisis de estos datos se aplicó el análisis ortogonal de varianza, ya que este nos permite no sólo definir si hay diferencias estadísticas significativas entre los subgrupos bajo estudio, sino que también localizar la diferencia (Snedecor, 1967).

A continuación se explican los resultados obtenidos de las glándulas: testículos, vesícula seminal, testículos más vesícula seminal e hipófisis.

1. Análisis ortogonal de varianza de los pesos testiculares

Los resultados muestran que son mayores los pesos glandulares del grupo control y que las diferencias son estadísticamente significativas al compararlos con los del grupo experimental. Sin embargo los resultados en términos de porcentaje que le corresponde respecto al peso corporal muestran diferencias estadísticas significativas a favor del grupo experimental. Como verá el lector más adelante la misma tendencia se observa en cuanto al análisis del contenido de nitrógeno, lo cual nos lleva a suponer que el mayor porcentaje que ocupan las glándulas respecto al peso corporal en el grupo experimental, se debe al menor contenido de materia grasa y, por lo consiguiente, partes proporcionales mayores de los otros constituyentes del

cuerpo.

Al analizar los resultados de cada uno de los grupos encontramos que la comparación de los tratamientos de las ratas del grupo control no presentan ninguna diferencia estadística significativa, ni en el peso glandular, ni en el porcentaje. Sin embargo las ratas de los grupos experimentales sí las presentan. En el primer experimento son significativas las diferencias a favor de los tratamientos con dos y tres animales al comparar el peso glandular con el de las ratas aisladas, y en términos de porcentaje, solamente las tetradas al compararlas con las aisladas. En el segundo experimento muestran diferencias estadísticas significativas, en peso glandular, la comparación de las jaulas con cuatro ratas versus las jaulas con dos ratas a favor de las primeras, y en porcentaje, la comparación entre los tratamientos de cuatro ratas versus las de dos, y éstas versus las aisladas. Ver en el Apéndice 11, Cuadros 5, 6, 7, 8 y 9; y en el Apéndice 14, Cuadros 1, 2 y 3.

2. Análisis ortogonal de varianza de vesícula seminal

Al aplicar el análisis ortogonal de varianza a los pesos glandulares y porcentajes correspondientes de la vesícula seminal de las ratas del primer experimento, encontramos para los pesos glandulares, que existen diferencias estadísticas significativas entre el grupo control y el grupo experimental a favor del primero y, en términos de porcentaje, las del segundo ¹⁵. En el grupo control al comparar las diferencias de peso glandular entre tratamientos muestra que las jaulas con dos, tres y cuatro ratas versus las aisladas tienen diferencias estadísticas significativas en

15/ La explicación expuesta en los resultados de los pesos de los testículos es la farma como se interpretan estos resultados.

favor de las primeras, sin embargo, en términos de porcentaje, éstas se presentan únicamente a favor de díadas versus mónadas y a favor de díadas versus tétradas.

En el segundo experimento la comparación de las diferencias en peso glandular son estadísticamente significativas a favor de las jaulas con dos, tres y cuatro animales versus las ratas aisladas y entre la tríada versus la tétrada. En porcentaje, mantienen las diferencias significativas jaulas con dos y tres versus aisladas y tríadas versus tétradas. Ver en el Apéndice 11 los Cuadros 10, 11, 12 y 13 y en el Apéndice 14, Cuadros 1, 2 y 3.

3. Análisis ortogonal de varianza de testículos y vesícula seminal

Los testículos y la vesícula seminal funcionan íntimamente relacionados, razón por la cual se sumaron los pesos de ambas y se sacó el porcentaje, realizando en ellos el análisis ortogonal de varianza. Los resultados muestran diferencias estadísticas significativas, en peso glandular, a favor del grupo control y, en porcentaje al grupo experimental. En el primer experimento, las comparaciones de pesos glandulares muestran diferencias estadísticas significativas a su favor: tríadas versus díadas y tríadas versus tétradas del grupo control; las díadas, tríadas y tétradas versus las mónadas en el experimental. En las ratas del segundo experimento solamente hay significación estadística en la comparación de las diferencias a su favor díadas versus mónadas y tríadas versus mónadas.

El análisis ortogonal de varianza de los porcentajes de ambas glándulas solamente mostró diferencias estadísticas significativas a favor de las jaulas con tres

animales versus las que tenían cuatro, del grupo experimental del primer estudio. Ver en el Apéndice 17, Cuadros 14, 15, 16 y 17; y en el Apéndice 14, Cuadros 1, 2 y 3.

4. Análisis ortogonal de varianza de hipótesis

Los resultados del análisis ortogonal de varianza de la hipótesis de las ratas del segundo experimento indican que las diferencias encontradas, tanto en el peso de las glándulas como en el porcentaje que le corresponde respecto del peso corporal, al comparar los tratamientos con dos, tres y cuatro animales a las ratas aisladas, son estadísticamente significativos. Las hipótesis de estas últimas tenían el menor peso (ver en el Apéndice 11, Cuadros 18 y 19; en el Apéndice 14, Cuadro 3).

H. El nitrógeno contenido en las carcas

Los datos obtenidos fueron expresados de dos maneras, la primera: el porcentaje de nitrógeno contenido en las carcas, y la segunda: la masa total de nitrógeno (que se obtiene al multiplicar el peso seco por el porcentaje de nitrógeno contenido en las carcas, dividido dentro de cien). Los primeros nos indican la proporción de masa muscular que tienen las carcas; cuando ésta es mayor, se asume que la rata posee menores reservas de grasas, y por ende, que ha sido más activa o alimentada en una forma inferior. Los segundos datos indican la cantidad de nitrógeno total, es un índice de la cantidad de proteína que tiene el animal, la cual está estrechamente relacionada con el peso corporal del animal.

1. Resultados del promedio de nitrógeno

Al aplicar a los datos el análisis ortogonal de varianza nos indica que hay diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, los promedios de las carcas del último grupo son los mayores. Nos indica también que en las ratas del grupo control los tratamientos triádicos presentan la menor cantidad de nitrógeno, sin embargo, la diferencia con los otros tratamientos no es estadísticamente significativa. En el grupo experimental las ratas que presentan menor cantidad de nitrógeno, son los tratamientos diádicos y es estadísticamente significativa la diferencia al compararla a las mónadas y las tétradas. Ver en el Apéndice 11, Cuadro 20; y en el Apéndice 14, Cuadro 2.

2. Resultados de la masa total de nitrógeno

El análisis ortogonal de varianza nos muestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental y entre las ratas aisladas y las ratas bajo los otros tratamientos, sin embargo, las del grupo control tienen la mayor masa y las del experimental la menor, así como las mónadas del grupo control la mayor y las mónadas del experimental la menor. Ver en el Apéndice 11, Cuadro 21 y en el Apéndice 14, Cuadro 1.

VI. DISCUSION

En el presente trabajo las hipótesis plantearon que existían diferencias entre ratas criadas en forma aislada y ratas criadas con compañía permanente de una o más ratas, esto implicaría diferente estimulación social de acuerdo al incremento en el número de animales en la jaula y, por consiguiente, diferencias en el crecimiento y desarrollo. A la vez se esperaba probar que la combinación de insultos sociales y dietéticos era mayor que sólo uno de ellos, razón por la cual al diseñar los experimentos, las ratas se distribuyeron de la siguiente manera: jaulas con un animal, con dos, con tres y con cuatro animales. Se experimentó con combinaciones de hasta cuatro animales ya que se pensaba que no obstante que dos animales en la misma jaula permiten algunas de las relaciones sociales, no se dan todas. Por ejemplo, para que se manifieste en las relaciones de poder, la alianza, se necesitan tres individuos. Es en la tríada en donde se tiene el número mínimo de individuos para que se manifiesten algunas de las relaciones sociales; por ejemplo, en parentesco, la relación sobrino, otro la alianza antes mencionado. Además, se pensaba que en la tétada, a pesar del incremento de posibilidades de relaciones sociales, éstas no serían diferencias significativas al compararlas con la tríada.

Los efectos de los insultos a que se sometieron los animales se registraron a través de las mediciones realizadas, éstas se orientaron tanto a la actividad física y comportamiento social manifestado, como al crecimiento físico y biológico. Las mediciones que se llevaron a cabo fueron: actividad física, actividad burda, pesos corporales, pesos glandulares y nitrógeno en las carcas.

Se llevó a cabo el registro de la actividad física ya que se esperaba que las ratas en condiciones de privación alimenticia manifestaran una mayor actividad, y como resultado de ella obtuvieran un mejor crecimiento. Profesionales que laboran en el INCAP informaron que ratas sometidas a privación alimenticia, cuando bajo condiciones experimentales fueron obligados a realizar ejercicio físico, obtuvieron un crecimiento mayor que las que no lo realizaron. Sin embargo nuestros resultados mostraron que las de mayor actividad física, fueron las que obtuvieron el menor crecimiento y desarrollo y las que manifestaron el mayor crecimiento fueron las de menor actividad. Estas fueron las ratas aisladas de los grupos experimentales y las aisladas del grupo control respectivamente. Este hecho se explica de la manera siguiente, las ratas aisladas de los grupos experimentales, se enfrentaron a las condiciones experimentales con una mayor actividad con el consiguiente consumo de reservas grasas. Por otro parte las diferencias entre estas ratas aisladas y las ratas bajo los otros tratamientos, son estadísticamente significativas, mientras que en el grupo control las ratas aisladas resuelven comiendo el efecto del insulto de la privación social, las ratas bajo los otros tratamientos, a través de los "juegos" así como otro tipo de conducta, resultado de la estimulación social (agresividad, peleas, etc.) que realizan, les obliga a gastar más calorías.

Las ratas de los grupos experimentales que mantuvieron la compañía de una o más ratas dentro de la jaula, manifestaron menor actividad que las aisladas, ya que la mayor actividad manifestada por éstas no era solamente resultado de privación alimenticia sino que también de la privación social a que se sometieron los ani-

males, es decir esta hiperactividad es el resultado de la combinación de ambos, y no de sólo uno de los insultos. La presencia de una o más ratas les ayudó a adaptarse en mejor forma a las condiciones experimentales. Los efectos de esta combinación de insultos es tal que la hiperactividad de las ratas aisladas agota todas sus reservas, muriendo las ratas.

Los pesos corporales obtenidos resaltan nuevamente las diferencias encontradas entre el grupo control y el grupo experimental. Y a la vez las diferencias entre las ratas aisladas y los otros tratamientos.

Las diferencias de pesos en las primeras semanas de experimentación se mantuvieron. No obstante, los incrementos promedio de peso por tratamiento, al finalizar los experimentos, fueron muy similares. Atribuimos esto a lo crítico que son las tres semanas posteriores al destete. Las diferencias en los pesos corporales de las ratas de los tratamientos, son estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental y entre las ratas aisladas y las ratas bajo los otros tratamientos, independientemente del régimen alimenticio. Esto nos indica que posiblemente estas diferencias se deben a la ausencia de estimulación social dentro de las jaulas.

Lo anterior fue confirmado al realizar dos mediciones, de peso húmedo de la rata y el nitrógeno contenido en las carcas.

En cuanto a los pesos alcanzados por las glándulas, siempre se podía ver una gran diferencia entre el grupo control y el grupo experimental. Dentro del grupo control (el de mayor peso), no hubo ninguna diferencia significativa en cuanto a

peso de los testículos. En ambos grupos experimentales, si las hay, sin embargo, no se pudo observar una tendencia clara en las comparaciones intragrupo entre tratamientos.

Al efectuar los análisis de nitrógeno en las carcas, se pudo observar que las ratas del grupo control tenían mayor contenido absoluto de nitrógeno, y que en el grupo experimental, fueron las aisladas las que menor nitrógeno tenían, corroborando los resultados del peso corporal. Al expresar el contenido de nitrógeno como porcentaje de peso seco, se nota lo inverso, o sea que el grupo control tenían menor porcentaje de nitrógeno y por consiguiente, podemos suponer más reservas grasas.

Tal como se esperaba, la combinación de insultos sociales y dietéticos estableció las diferencias entre el grupo control y los grupos experimentales que se presentan en todos los resultados de las mediciones efectuadas. Esta combinación fue también el origen de las diferencias registradas en los tratamientos de los grupos bajo experimentación.

VII. CONCLUSIONES

Del presente trabajo experimental se puede extraer las siguientes conclusiones:

- Las ratas del grupo experimental tuvieron un crecimiento menor a los del grupo control.
- Las ratas distribuidas en los tratamientos de uno a cuatro animales, no importando el régimen de dieta, tienen diferente crecimiento.
- En cuanto a pesos, las ratas aisladas se encuentran en ambos extremos, las más pesadas son las ratas del grupo control y las menos pesadas del grupo experimental.
- Las ratas que tienen una estimulación social constante tienen mayor crecimiento.
- El efecto sobre el crecimiento y desarrollo que tiene la combinación de los insultos sociales y nutricionales, es considerablemente mayor que el de cada uno por separado.
- En los grupos experimentales, los efectos de los insultos sociales, en última instancia, son más relevantes que los efectos de los insultos nutricionales.
- Las jaulas con tres animales presentaron el óptimo de relaciones sociales.
- Principalmente en las ratas aisladas se manifiesta una hiperactividad bajo los efectos de los insultos sociales y nutricionales, durante la primera semana.
- Se pudo observar que las tres semanas posteriores al destete son las cruciales para la adaptación de la rata a las condiciones que la rodean; después de transcurrir este período, el desarrollo de todas prosigue al mismo ritmo.

De todo lo arriba mencionado, nos permitimos hacer las siguientes recomendaciones a futuros estudios con animales de laboratorio o la crianza de ellos:

- Realizarlos con un igual número de animales dentro de cada una de las jaulas, se obtienen mejores condiciones de control. El efecto de la estimulación social quedó demostrado. Este número preferiblemente debe de ser tres, porque es allí donde se dan el óptimo de relaciones sociales.
- Los estudios deben realizarse por un mínimo de tres semanas posteriores al destete; es en este período que se establecen las diferencias.
- Localizar con mayor precisión el "período crítico" donde se establecen estas diferencias.
- Explorar más a fondo las implicaciones de los efectos de la combinación de los insultos a través de dos o tres generaciones.
- También se recomienda explorar los efectos de los insultos en ratas hembras y sus implicaciones en la fertilidad y en la descendencia.
- Realizar más y mejores mediciones de las diferencias en el desarrollo fisiológico de los animales, como consecuencia de la estimulación social, las implicaciones en el crecimiento y desarrollo podrían ser relevantes.

BIBLIOGRAFIA

- Gardener, L. "Deprivation Dwarfism". Scientific American, 227 (1): 76-82. 1972
- Houssay, B.; R. Caldeyro-Barcia, M. Covian, J. Fasciolo, V. Foglia, L. Houssay y L. de Soldati. Fisiología humana. 4a. ed. Buenos Aires, El Ateneo, 1969
- Lorenz, K. Sobre la agresión: el pretendido mal. México, Siglo Veintiuno Editores, S.A., 1971
- Rosenzweig, M.; E. Bennett y M. Diamond. "Brain changes in response to experience". Scientific American, 226 (2): 22-29. 1972
- Snedecor, G. y W. Cochran. Statistical Methods. 6a. ed. Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1967

APENDICE 1

FIGURAS 1 Y 2

Representación gráfica de la distribución de
las ratas en el primero y segundo experimento

REPRESENTACION GRAFICA DE LA DISTRIBUCION DE LAS 60 RATAS DENTRO DEL

GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL EN LOS

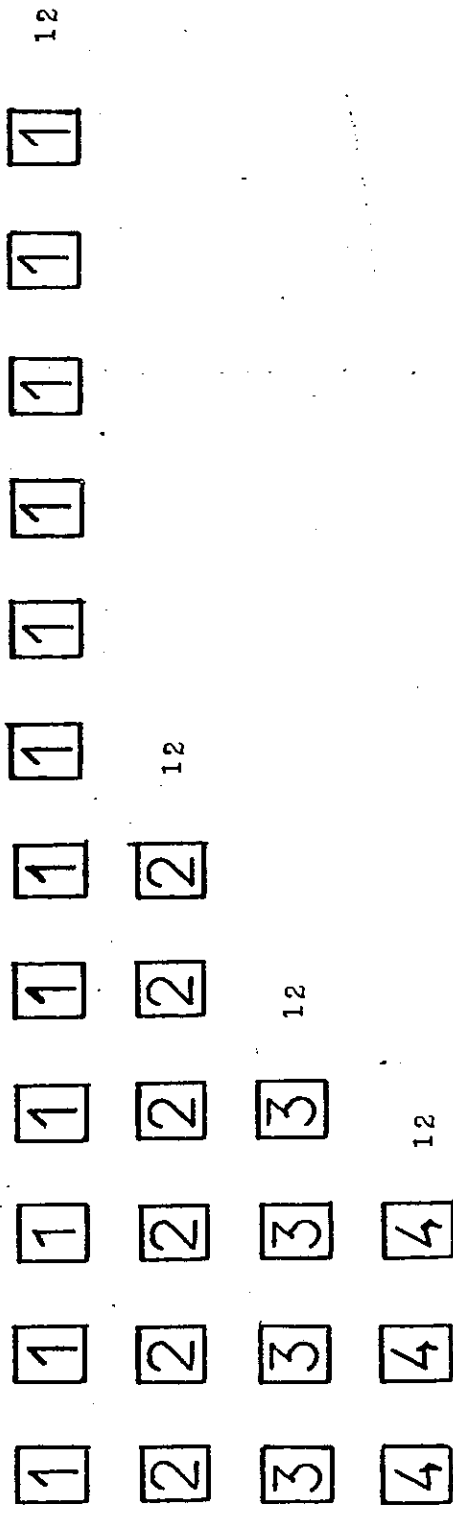
TRATAMIENTOS DEL PRIMER EXPERIMENTO

GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
1	2	3	4	1	2	3	4
1	2	3	4	1	2	3	4
1	2	3	4	1	2	3	4

Cada cuadro representa una Jaula, y el número que aparece adentro, indica la cantidad de animales

REPRESENTACION GRAFICA DE LA DISTRIBUCION DE LAS 48 RATAS EN LOS

TRATAMIENTOS DEL SEGUNDO EXPERIMENTO



Cada cuadro representa una Jaula, y el número que aparece adentro, indica la cantidad de animales

CUADRO 1

DISTRIBUCION DE LAS RATAS ENTRE LOS CUATRO
TRATAMIENTOS DEL GRUPO CONTRO Y GRUPO
EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO
DE ACUERDO AL PESO CORPORAL

GRUPO EXPERIMENTAL

S E R I E	T R A T A M I E N T O			
	1	2	3	4
1	Todas	de	40	gramos
2	Todas	de	44	gramos
3	Todas	de	48	gramos

GRUPO CONTROL

S E R I E	T R A T A M I E N T O			
	1	2	3	4
		Gramos		
4	42	dos de 42	tres de 42	cuatro de 42
5	46	una de 44	dos de 44	dos de 44
		una de 46	una de 46	dos de 46
6	48	una de 46	dos de 46	dos de 46
		una de 48	una de 48	dos de 48

DISTRIBUCION DE LAS RATAS ENTRE LOS CUATRO TRATAMIENTOS
AL INICIO DEL SEGUNDO EXPERIMENTO DE ACUERDO
AL PESO CORPORAL

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>PESO EN grs.</u>
1 .	48
2	46
3	46
4	44

APENDICE 2

CUADRO 1

RACION DE CONCENTRADO SUMINISTRADO DIARIAMENTE
A LAS RATAS EN AMBOS EXPERIMENTOS

RACION DE CONCENTRADO SUMINISTRADA DIARIAMENTE A LAS
RATAS EN AMBOS EXPERIMENTOS

<u>SEMANA</u>	<u>RACION EN GRAMOS</u>
1	10
2	14
3	19
4	17
5	17
6	19
7	20
8	21

CUADRO 2

HORARIO DE RESTABLECIMIENTO ESTABLECIDO A LAS
RATAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL
DEL PRIMER EXPERIMENTO

HORARIO DE RESTABLECIMIENTO ESTABLECIDO A LAS RATAS DEL GRUPO

EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO

FECHA	HORAS DE ABSTINENCIA	COMIDA ADLIBITUM
Julio 10	De 13:30 a 16:00	Resto del día
Julio 11	De 12:00 a 16:00	Resto del día
Julio 12	De 11:00 a 16:00	Resto del día
Julio 13	De 10:00 a 16:00	Resto del día
Julio 14	De 9:00 a 16:00	Resto del día
Julio 15	De 8:00 a 16:00	Resto del día
Julio 16	De 7:30 a 16:00	De 16:00 a 17:00
Julio 17	ABSTINENCIA	De 16:00 a 17:00
Julio 18	ABSTINENCIA	De 16:00 a 17:00
Julio 19	Jaulas individuales con ración dos veces cada día	
Julio 20		De 7:30 a 7:40 y De 16:00 a 17:00

APENDICE 3

INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL REGISTRO DE LAS MEDICIONES

Apreciación de Actividad por Caja

	Pasiva	Media	Activa	S	NS
Jaula 1-1					
1-2					
1-3					
1-4					
2-1					
2-2					
2-3					
2-4					
3-1					
3-2					
3-3					
3-4					
4-1					
4-2					
4-3					
4-4					
5-1					
5-2					
5-3					
5-4					

(2)

Apreciación de Actividad por Caja

	Pasiva	Media	Activa	S	NS
Jaula 6-1					
6-2					
6-3					
6-4					

ACTIVIDADES PARA ESTABLECIMIENTO DE ESTRUCTURA SOCIAL

FECHA _____ OBSERVACION _____ SERIE _____

CAJA _____ OBSERVADOR _____ ACTIVIDAD _____

1

2

3

4

CLAVE:

- () Sin manifestación
- (-----) Sin patrón
- Conflictó indeciso
- ~~====~~ Dominancia con rebelión
- > Dominancia con sumisión definitiva
- ==== Proximidad O afectividad
- ====
- ⇒<====> Asearse

FECHA _____ OBSERVADOR _____ SERIE _____
 CAJA _____ OBSERVACION _____

	1			1	
2		3		2	3
	4			4	
	1			1	
2		3		2	3
	4			4	
	1			1	
2		3		2	3
	4			4	
	1			1	
2		3		2	3
	4			4	
	1			1	
2		3		2	3
	4			4	

INSTRUCCIONES:

- () sin manifestación
- (-----) sin patrón
- _____ conflicto indeciso
- _____ dominación con rebelión
- _____ → dominancia con sumisión definitiva
- ===== proximidad o afectividad
- ←-----→
- ←-----→

APENDICE 4

ACTIVIDAD FÍSICA

Dormir y Descansar

- a) Dormir y descansar sola
- b) Cambio de posición durante el sueño y el descanso
- c) Descanso con los ojos abiertos

Inmovilidad Alerta

- a) Estar echada, sentada o parada, quietamente con la cabeza levantada

Locomoción Explorativa

- a) Arrastrarse, arrastrarse en círculo, en círculo en una mano
- b) Arrastrarse con la cabeza levantada
- c) Caminar en círculo
- d) Caminar y oler alrededor de la pared mientras camina
- e) Correr y saltar

Arreglo (limpia)

- a) Lavado de la cara, lamerse las manos, patas, piernas, genitales y cuerpo. Mordisquear el pelo y rascarse.

Conducta Convulsiva

- a) Estremecimientos durante el sueño, descanso y despierta
- b) Sacudimiento de cabeza y cuerpo
- c) Convulsiones
- d) Balancearse hacia adelante

Exploración

- a) Mover la cabeza, a izquierda a derecha, delante y detrás
- b) Pararse quieta con la cabeza levantada
- c) Oler quietamente de pie con la cabeza levantada
- d) Oler con las manos sobre la pared o en el techo
- e) Oler el piso, la pared, el techo y materiales de la caja.

Manotear

- a) Manotear la pared y la boquilla del agua

Conducta Oral

- a) Comer, roer, beber sola, oler, empujar y acarrear comida, oler la boquilla del agua, oler, lamer y roer los trocitos, roer el piso la pared y el material de la caja y movimiento de masticación

Manejo de la Cola

- Oler, lamer, mordisquear, coletearse

Conducta Característica

Rodar: de lado y sobre la espalda

Conducta Reflexiva Adulta

- Estirarse, bostezar, sacudirse, estornudar.

CONDUCTA SOCIAL

Dormir y descansar junto a, sobre el lado o la espalda de los compañeros

Pelea, dominancia, sumisión, empujar, perseguir y huir, manoteo al compañero, arrastrarse en contacto con compaleros:

- a) hacia el interior, sobre, entre, por debajo, debajo, y contra compaleros

Oler al compañero (excepto cola y genitales)

Arreglar al compañero (excepto cola y genitales)

Oler y arreglar y mordisquear la cola del compañero

Oler y arreglar genitales del compañero

Estar inmóvil mientras es arreglada por otro compañero

Beber y comer con los compañeros

Otros.

CUADRO 1

ROTACION DE LOS PERIODOS DE OBSERVACION DE
ACTIVIDAD FISICA, POR PERIODO Y POR SERIE

ROTACION DE PERIODOS DE OBSERVACION

POR PERSONA Y POR SERIE

Observación No.	Período	Observador	Número de Serie	Número de Jaula
1	I ¹	L ² 3 ³ 4 ⁴	E1 2-2	Ed 3-2
	II	G 4-2	B 5-2	J 6-2
2	III	J 1-3	L 2-3	E1 3-3
	IV	Ed 4-3	G 5-3	B 6-3
3	V	B 1-4	J 2-4	L 3-4
	I	E1 4-4	Ed 5-4	G 6-4
4	II	G 1-2	B 2-2	J 3-2
	III	L 4-2	E1 5-2	Ed 6-2
5	IV	Ed 1-3	G 2-3	B 3-3
	V	J 4-3	L 5-3	E1 6-3
6	I	E1 1-4	Ed 2-4	G 3-4
	II	B 4-4	J 5-4	L 6-4
7	III	L 1-2	E1 2-2	Ed 3-2
	IV	G 4-2	B 5-2	J 6-2
8	V	J 1-3	L 2-3	Ed 3-3
	I	Ed 4-3	G 5-3	B 6-3
9	II	B 1-4	J 2-4	L 3-4
	III	E1 4-4	Ed 5-4	G 6-4
10	IV	G 1-2	B 2-2	J 3-2
	V	L 4-2	E1 5-2	Ed 6-2
11	I	Ed 1-3	G 2-3	B 3-3
	II	J 4-3	L 5-3	E1 6-3
12	III	E1 1-4	Ed 2-4	G 3-4
	IV	B 4-4	J 5-4	L 6-4
13	V	L 1-2	E1 2-2	Ed 3-2
	I	G 4-2	B 5-2	J 6-2

.../...

Observación No.	Período	Observador	Número de Serie	Número de Jaula			
14	II	J	1-3	L	2-3	E1	3-3
	III	Ed	4-3	G	5-3	B	6-3
15	IV	B	1-4	J	2-4	L	3-4
	V	E1	4-4	Ed	5-4	G	6-4
16	I	G	1-2	B	2-2	J	3-2
	II	L	4-2	E1	5-2	Ed	6-2
17	III	Ed	1-3	G	2-3	B	3-3
	IV	J	4-3	L	5-3	E1	6-3
18	V	E1	1-4	Ed	2-4	G	3-4
	I	B	4-4	J	5-4	L	6-4
19	II	L	1-2	E1	2-2	Ed	3-2
	III	G	4-2	B	5-2	J	6-2
20	IV	J	1-3	L	2-3	E1	3-3
	V	Ed	4-3	G	5-3	B	6-3
21	I	B	1-4	J	2-4	L	3-4
	II	E1	4-4	Ed	5-4	G	6-4
22	III	G	1-2	B	2-2	J	3-2
	IV	L	4-2	E1	5-2	Ed	6-2
23	V	Ed	1-3	G	2-3	B	3-3
	I	J	4-3	L	5-3	E1	6-3
24	II	E1	1-4	Ed	2-4	G	3-4
	III	B	4-4	J	5-4	L	6-4
25	IV	L	1-2	E1	2-2	Ed	3-2
	V	G	4-2	B	5-2	J	6-2
26	I	J	1-2	L	2-2	E1	3-2
	II	Ed	4-2	G	5-2	B	6-2
27	III	B	1-3	J	2-3	L	3-3
	IV	E1	4-3	Ed	5-3	G	6-3
28	V	G	1-4	B	2-4	J	3-4
	I	L	4-4	E1	5-4	Ed	6-4
29	II	Ed	1-2	G	2-2	B	3-2
	III	J	4-2	L	5-2	E1	6-2

.../...

Observación No.	Período	Observador	Número de Serie	Número de Jaula
30	IV	E1 1-3	Ed 2-3	G 3-3
	V	B 4-3	J 5-3	L 6-3
31	I	L 1-4	E1 2-4	Ed 3-4
	II	G 4-4	B 5-4	J 6-4
32	III	J 1-2	L 2-2	E1 3-2
	IV	Ed 4-2	G 5-2	B 6-2
33	V	B 1-3	J 2-3	L 3-3
	I	E1 4-3	Ed 5-3	G 6-3
34	II	G 1-4	B 2-4	J 3-4
	III	L 4-4	E1 5-4	Ed 6-4
35	IV	Ed 1-2	G 2-2	B 3-2
	V	J 4-2	L 5-2	E1 6-2
36	I	E1 1-3	Ed 2-3	G 3-3
	II	B 4-3	J 5-3	L 6-3
37	III	L 1-4	E1 2-4	Ed 3-4
	IV	G 4-4	B 5-4	J 6-4
38	V	J 1-3	L 2-3	E1 3-3
	I	Ed 4-3	G 5-3	B 6-3
39	II	B 1-4	J 2-4	L 3-4
	III	E1 4-4	Ed 5-4	G 6-4
40	IV	G 1-2	B 2-2	J 3-2
	V	L 4-2	E1 5-2	Ed 6-2
41	I	Ed 1-3	G 2-3	B 3-3
	II	J 4-3	L 5-3	E1 6-3
42	III	E1 1-4	Ed 2-4	G 3-4
	IV	B 4-4	J 5-4	L 6-4

1. Períodos de observación: I de 7:30 a 9:30; II de 9:30 a 11:30; III de 11:30 a 13:30; IV de 13:30 a 15:30 y V de 17:00 a 19:00 (De 16:00 a 17:00 período de alimentación)
2. Iniciales de observadores
3. Serie observada
4. Jaula observada

APENDICE 5

CUADRO 1

FECHAS DE LA MEDICION Y PESOS CORPORALES EN GRAMOS, DEL
GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO

	5/7/71	9/7/71	12/7/71	17/7/71	24/7/71	31/7/71	7/8/71	14/8/71	17/8/71	19/8/71
11	42	45.6	57.0	70	62.2	88.0	105.6	141.5	153.6	156.4
211	44	49.2	57.5	74.3	71.0	89.1	104.3	135.0	147.3	141.9
311	48	48	57.7	72.2	54.5	80.4	95.8	128.4	140.5	152.8
								404.9	441.4	451.1
121	40-42	48.7	57.6	75.4	101.3	143.5	173.6	213.9	218.4	225.7
122	40-42	37.5	60.7	73.3	87.5	119.8	142.1	174.5	176.7	180.0
221	44	42.5	51.9	67.6	74.9	102.2	120.0	148.8	154.9	155.5
222	44	43.7	49.2	65.9	90.8	128.3	153.7	191.6	195.0	193.5
321	48	43.4	50.0	70.3	87.8	121.5	147.2	162.6	172.6	175.6
322	48	49.8	62.8	78.9	97.8	131.3	156.3	297.1	205.1	302.0
								1088.5	1122.7	1132.3
131	40-42	50.2	61.4	77.6	94.2	124.0	150.7	185.6	193.4	193.8
132	40-42	39.6	48.2	67.5	83.9	118.2	147.0	187.9	192.6	199.3
133	40-42	42.8	50.7	66.5	85.9	121.6	148.1	190.6	194.9	196.8
231	44	44.3	53.6	71.3	92.7	126.7	153.1	201.0	208.7	209.0
232	44	52.5	64.7	82.5	101.0	142.6	168.4	200.7	210.4	209.3
233	44	42.3	52.2	70.1	84.6	118.6	150.6	196.4	202.5	202.8
331	48	43.4	50.3	76.1	76.9	105.8	126.0	187.8	193.9	194.5
332	48	45.3	56.6	75.1	87.1	112.7	128.1	157.1	164.0	159.9
333	48	51.6	58.5	76.1	95.1	132.3	162.2	208.8	213.4	221.4
								1715.9	1773.8	1783.8
41	40-42	41.6	50.7	65.7	73.6	94.7	113.6	144.2	147.1	153.6
42	40-42	38.2	41.2	55.5	78.3	113.0	144.3	182.9	192.8	196.9
143	40-42	47.2	55.6	70.1	92.2	126.9	159.0	202.9	203.5	208.8
144	40-42	44.6	52.2	69.1	90.6	119.9	153.0	175.7	187.4	190.1
241	44	50.1	63.7	84.2	110.8	156.6	176.5	219.7	225.7	225.5
242	44	48.7	60.2	80.0	89.6	117.8	140.0	176.0	190.7	185.2
243	44	52.7	63.2	83.2	106.7	144.7	175.5	218.9	225.6	228.1
244	44	45.9	64.2	69.4	89.4	120.9	150.4	192.0	201.9	200.5
41	48	38.9	49.4	66.8	69.7	99.4	120.9	157.0	166.7	164.6
42	48	47.9	54.3	71.7	80.3	107.3	131.8	157.3	177.4	176.8
43	48	51.2	65.5	87.6	96.0	119.4	152.2	192.5	199.5	196.0
44	48	49.8	60.4	80.0	89.3	119.6	142.2	177.6	181.7	182.2
								2196.7	2280.0	2308.3
11	40-42		89.3	128.2	177.8	229.0	290.0	319.5	340.5	343.8
11	46		92.7	130	176.6	224.7	277.0	300.0	317.1	322.7
311	48		81.6	117.1	173.2	215.5	280.0	312.9	329.9	338.0
								932.4	987.5	1004.5

.../...

	<u>5/7/71</u>	<u>9/7/71</u>	<u>12/7/71</u>	<u>17/7/71</u>	<u>24/7/71</u>	<u>31/7/71</u>	<u>7/8/71</u>	<u>14/8/71</u>	<u>17/8/71</u>	<u>19/8/71</u>
21	40-42		72.2	112.6	153.8	197.4	252.6	290.4	300.9	306.4
22	40-42		70.5	98.7	144.9	186.8	245.0	281.5	295.5	294.7
21	46		84.7	119.0	168.1	214.6	273.1	305.0	325.8	332.3
22	44		70.0	107.0	161.9	210.1	270.6	311.4	330.2	336.8
21	48		84.6	119.7	161.9	206.6	255.9	283.1	298.2	300.4
22	46		82.2	116.6	163.2	207.9	254.4	279.0	290.8	295.1
								1750.4	1841.9	1865.7
31	40-42		73.3	101.5	145.7	184.4	241.7	276.9	290.0	290.4
32	40-42		88.7	124.2	169.7	217.3	265.0	289.5	300.4	305.7
33	40-42		83.1	116.7	177.8	231.7	291.7	328.6	342.2	349.5
31	46		83.7	115.7	161.9	210.2	270.0	307.4	320.8	322.4
32	44		91.7	125.9	179.0	224.8	278.4	303.3	318.9	318.6
33	46		80.9	109.9	173.7	211.5	257.8	311.0	322.6	323.7
31	46		83.4	115.4	166.4	208.4	254.2	284.1	299.9	299.5
32	46		74.6	116.0	146.9	188.9	240.4	267.0	280.7	280.5
33	46		95.4	129.3	186.4	238.1	286.0	323.4	339.9	349.1
								2691.2	2815.4	2839.4
41	40-42		71.7	103.4	140.8	184.9	233.1	266.2	282.2	285.5
42	40-42		72.1	101.0	139.6	184.5	235.2	269.9	278.4	279.3
43	40-42		76.7	109.1	149.4	188.1	232.2	263.0	269.7	273.7
44	40-42		70.8	101.5	145.7	188.6	239.7	275.0	289.5	299.6
41	44		85.2	115.6	169.7	224.3	290.4	341.7	357.4	361.1
42	44		72.1	118.1	162.5	215.2	272.9	312.6	323.4	323.6
43	46		73.6	104.0	146.2	189.2	247.9	285.4	298.3	300.6
44	46		86.1	112.5	162.8	212.9	271.8	315.2	335.2	333.0
41	48		80.5	109.0	150.7	196.8	249.1	280.1	290.2	290.4
42	48		78.9	114.2	160.3	207.2	257.5	298.1	319.1	322.1
43	46		74.8	117.8	161.8	212.7	272.9	308.4	329.1	332.4
44	46		77.7	108.1	150.3	194.2	247.4	279.5	295.1	301.1
								3495.1	3667.6	3702.4

CUADRO 2

FECHAS DE LA MEDICION Y PESOS CORPORALES EN GRAMOS DEL GRUPO
EXPERIMENTAL DEL SEGUNDO EXPERIMENTO

26/10/72 29/10/72 3/11/72 13/11/72 20/11/72 27/11/72 4/12/72 11/12/72 16/12/72 18/12/72

	48	41	55	109	141	186	226	265	283	286
	48	40	58	120	154	206	247	283	310	316
	48	36	43	89	127	178	216	261	288	289
	48	39	50	94	177	157	176	226	245	250
*	48	-	94**	102	137	179	229	267	296	303
	48	40	53	103	139	183	221	255	278	284
*	48	-	50*	96	131	176	217	246	269	276
	48	40	54	104	133	184	224	260	283	288
	48	41	58	121	161	205	247	274	303	312
	48	35*	64	104	137	193	236	267	294	301
*	48	-	65	117	150	189	223	249	268	274
	48	34	41	83	109	161	204	247	278	280
						2666	3100	3395	3459	
.1	46	40	60	116	153	191	240	269	295	300
.2	46	38	54	111	145	210	241	277	297	304
R1	46	41	59	121	159	207	252	286	310	322
B2	46	39	50	97	126	197	213	249	270	279
C1	46	42	60	117	154	185	250	278	310	317
.2	46	40	53	113	148	207	244	273	299	306
.1	46	40	52	104	135	208	222	252	274	277
.2	46	45	66	124	167	195	252	287	304	315
E1	46	41	61	114	148	175	215	255	278	285
F2	46	42	59	123	153	206	243	278	303	309
F1	46	42	63	123	145	202	233	273	293	302
2	46	43	57	113	160	199	257	290	317	323
						2862	3267	3550	3639	
K1	46	44	63	103	164	214	258	288	312	320
K2	46	40	54	108	134	177	213	245	265	272
K3	46	43	58	117	154	203	243	271	297	303
L1	46	39	52	106	138	179	221	255	274	279
L2	46	48	65	112	163	208	234	276	301	307
L3	46	40	57	127	147	195	245	279	300	312
M1	46	41	61	117	148	196	241	268	299	305
M2	46	45	58	127	164	213	257	285	310	318
M3	46	42	63	126	167	217	259	296	325	328
N1	46	44	65	132	167	213	251	275	303	305
N2	46	42	60	107	141	179	211	238	253	259
N3	46	44	63	123	159	209	246	286	311	318
						2879	3262	3550	3626	

* Rata que substituyó a la muerta
 ** Rata que substituyó por segunda vez a ocho días de iniciado.

ta 26/10/72 29/10/72 3/11/72 13/11/72 20/11/72 27/11/72 4/11/72 11/11/72 16/12/72 18/12/72

X1	44	38	52	99	131	175	211	247	264	271
X2	44	46	63	103	135	188	225	265	279	283
X3	44	44	63	111	146	194	225	271	289	297
X4	44	40	61	123	165	220	264	293	321	329
Y1	44	45	64	130	162	208	245	281	299	304
Y2	44	40	55	109	146	203	244	278	308	313
Y3	44	42	59	115	149	193	231	265	285	288
Y4	44	44	63	120	158	208	250	287	314	316
Z1	44	44	62	128	168	221	259	291	320	326
Z2	44	40	54	127	166	225	267	311	341	342
Z3	44	40	55	110	143	185	229	264	283	293
Z4	44	38	55	113	147	197	236	265	288	298
							2886	3318	3591	3660

APENDICE 6

Papel fisiológico de las glándulas endocrinas

El papel fisiológico de las glándulas de secreción interna es sumamente importante, ya que desempeñan numerosas funciones: a) metabólicas; b) morfogenéticas; c) de interrelación y equilibrio endocrino; d) sexuales y reproductoras; e) nerviosas y mentales; f) de absorción y excreción; g) en la circulación; h) en los equilibrios electrolíticos y osmóticos, y en la actividad renal; i) de resistencia y adaptación y j) vitales (ya que algunas son necesarias para conservar la vida).

HORMONAS Y SUS EFECTOS

HORMONA	FUENTE	EFECTOS FISIOLÓGICOS
Adrenalina	Médula suprarrenal	Refuerza la acción de los nervios simpáticos; estimula la desintegración del glucógeno hepático y muscular
Noradrenalina	Médula suprarrenal	Produce constricción de los vasos sanguíneos
Cortisol	Corteza suprarrenal	Estimula la conversión de las proteínas a carbohidratos
Aldosterona	Corteza suprarrenal	Regula el metabolismo de sodio y potasio
Dehidroepiandrosterona	Corteza suprarrenal	Andrógeno que estimula el desarrollo de los caracteres masculinos
Hormona del crecimiento	Lóbulo anterior de la hipófisis	Controla el desarrollo óseo y el crecimiento general del cuerpo; afecta el metabolismo de las proteínas, grasas y carbohidratos
Tirotropina	Hipófisis anterior	Estimula el crecimiento y la actividad, funcional del tiroides
Adrenocorticotropina (ACTH)	Hipófisis anterior	Estimula el crecimiento de la corteza suprarrenal y produce hormonas corticales
Hormona foliculoestimulante (FSH)	Hipófisis anterior	Estimula el crecimiento de los folículos de Graaf en el ovario y de los túbulos seminíferos en el testículo
Hormona luteinizante (LH)	Hipófisis anterior	Controla la producción y liberación de estrógenos y progesterona por el ovario y de testosterona por el testículo
Prolactina	Hipófisis anterior	Conserva la secreción de estrógeno y progesterona por el ovario; estimula la secreción de leche por las mamas; controla el instinto materno

.../...

HORMONA	FUENTE	EFFECTOS FISIOLÓGICOS
Oxitocina	Hipotálamo, vía hipófisis posterior	Estimula la contracción de los músculos del útero y la secreción de leche por las glándulas mamarias
Vasopresina	Hipotálamo, vía hipófisis posterior	Estimula la contracción de los músculos lisos; ejerce acción antidiurética en los túbulos renales
Intermedina	Lóbulo intermedio de la hipófisis	Estimula la dispersión de pigmentos en los cromatóforos
Testosterona	Células intersticiales del testículos	Andrógeno; estimula el desarrollo y la conservación de los caracteres sexuales masculinos

APENDICE 7

CUADRO 1

PESOS EN GRAMOS DE LAS GLANDULAS: TESTICULOS Y VESICULA SEMINAL
DE LAS RATAS DEL PRIMER EXPERIMENTO

PESOS EN GRAMOS DE LAS GLANDULAS: VESICULA SEMINAL

Y TESTICULOS DE LAS RATAS DEL

PRIMER EXPERIMENTO

Rata	Testículos grs	Vesícula Seminal grs	Vesícula Seminal Testículos grs
111	2.1477	0.4510	2.5987
121	2.7937	0.6883	3.4820
122	Hembra	Hembra	Hembra
131	2.4347	0.6526	3.0873
132	2.6618	0.6750	3.3368
133	2.3706	0.6189	2.9895
141	1.9976	0.4537	2.4513
142	1.8709	0.4913	2.3622
143	2.4570	0.8804	3.3374
144	2.5772	0.5455	3.1227
211	2.1294	0.4986	2.6280
221	2.0461	1.5552	3.6013
222	2.3619	0.9262	3.2881
231	2.7389	0.9444	3.6833
232	1.9941	0.7364	2.7305
233	2.6912	1.2880	3.9792
241	1.9720	0.7695	2.7415
242	2.2007	0.5171	2.7178
243	2.6649	0.7466	3.4115
244	2.0701	0.6551	2.7252
311	1.7150	0.4691	2.1841
321	2.2895	0.8374	3.1269
322	2.3910	0.7687	3.1597

.../....

Rata	Testículos grs	Vesícula Seminal grs	Vesícula Seminal Testículos grs
331	2.6500	0.9892	3.6392
332	1.4227	0.6443	2.0670
333	2.5387	1.0495	3.5882
341	2.2448	0.7824	3.0272
342	2.2464	1.0060	3.2524
343	2.4122	0.9465	3.3587
344	2.2772	0.7128	2.9900
411	2.7937	1.3009	4.0946
421	3.2100	1.1816	4.3916
422	2.5847	0.9156	3.5003
431	2.7845	1.3070	4.0915
432	2.9929	1.1254	4.1183
433	3.1347	1.3701	4.5048
441	2.1490	1.0620	3.2110
442	2.7478	1.2811	4.0289
443	2.4946	1.2068	3.7014
444	2.5518	0.9142	3.4660
511	2.5805	1.1545	3.7350
521	2.5775	1.0871	3.6646
522	2.7048	1.1528	3.8576
531	2.6116	1.2800	3.8916
532	3.1804	1.2143	4.3947
533	2.9439	2.2035	5.1474
541	2.8128	1.1638	3.9768
542	2.6945	1.3811	4.0759
543	2.7886	1.1401	3.9287
544	2.8897	1.0273	3.9170
611	3.0198	1.3200	4.3398
621	3.1419	0.9066	4.0485
622	2.7858	0.7814	3.5672
631	2.7096	1.4900	4.1996
632	2.4422	1.0578	3.5000
633	2.8143	0.8717	3.6960

.../....

<u>Rata</u>	<u>Testículos grs</u>	<u>Vesícula Seminal grs</u>	<u>Vesícula Seminal Testículos grs</u>
641	2.2795	0.9526	3.2321
642	2.6205	1.1147	3.7352
643	2.5348	0.9407	3.4755
644	2.8530	1.2439	4.0969

CUADRO 2

PESOS EN GRAMOS DE LAS GLANDULAS: VESICULA SEMINAL
TESTICULOS E HIPOFISIS DE LAS RATAS DEL
SEGUNDO EXPERIMENTO

PESOS EN GRAMOS DE LAS GLANDULAS: VESICULA SEMINAL,
 TESTICULOS E HIPOFISIS DE LAS RATAS DEL
 SEGUNDO EXPERIMENTO

Rata	Vesícula Seminal Testículos	Testículos grs	Vesícula Seminal grs	Hipófisis grs
1	3.8280	2.6381	1.1899	4.3
2	4.4025	3.0442	1.3583	6.0
3	3.9957	2.8417	1.1540	8.9
4	4.0837	2.8623	1.2214	7.6
5	4.2931	2.9924	1.3007	6.7
6	4.4173	3.1292	1.2881	6.6
7	3.8463	2.5938	1.2525	6.7
8	4.1772	2.8814	1.2958	7.6
9	4.1025	2.9626	1.1399	8.5
10	3.8152	2.7439	1.0713	7.8
11	4.1875	2.9193	1.2682	2.4
12	4.0099	2.7025	1.3074	7.7
13	4.1782	2.7369	1.4413	8.1
14	4.2766	2.8227	1.4539	9.7
15	3.9300	2.6374	1.2926	8.0
16	4.4747	2.9371	1.5376	9.2
17	4.7123	3.1373	1.5750	10.3
18	3.8958	2.5830	1.3123	5.4
19	4.0741	2.7582	1.3159	7.7
20	4.1380	2.8512	1.2868	8.4
21	3.4390	1.9172	1.5218	8.4
22	4.3561	2.7535	1.6026	10.4
23	4.4069	2.9159	1.4910	9.0
24	4.1274	2.8982	1.2292	9.6

.../...

Rata	Vesícula Seminal Testículos	Testículos grs	Vesícula Seminal grs	Hipófisis grs
25	4.1353	2.6957	1.4396	9.5
26	4.5564	2.9467	1.6097	7.7
27	4.1867	2.6599	1.5268	4.5
28	4.2265	2.7278	1.4987	9.3
29	4.1039	2.6659	1.4380	8.4
30	4.4685	2.9257	1.5428	11.8
31	4.1824	2.7663	1.4161	7.6
32	4.8988	3.1691	1.7297	9.5
33	4.4922	2.8831	1.6091	11.5
34	4.1634	2.9959	1.1675	9.0
35	4.1956	2.5877	1.6079	7.1
36	4.5848	3.0022	1.5826	9.6
37	4.4811	3.0059	1.4752	7.9
38	4.3784	2.8934	1.4850	9.2
39	4.6024	3.1574	1.4450	10.5
40	4.1553	2.9756	1.1797	9.0
41	4.0467	2.9709	1.0758	9.9
42	4.5753	3.1917	1.3836	10.3
43	4.0995	2.7835	1.3160	9.5
44	4.9604	3.2224	1.7380	9.6
45	4.6076	3.1340	1.4736	10.4
46	4.1617	2.8823	1.2794	10.8
47	4.1871	2.9181	1.2690	9.5
48	3.8743	2.6128	1.2615	9.6

APENDICE 8

CUADRO 1

PORCENTAJE DE NITROGENO CONTENIDO EN LAS CARCAS DE LAS RATAS
DEL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO EXPERIMENTAL
DEL PRIMER EXPERIMENTO

NITROGENO EN CARCAS DE RATAS

<u>Rata Número</u>	<u>Nitrógeno en carcas % en base seco</u>
221	10.338
111	11.662
121	10.564
122	10.716
131	10.930
132	10.504
133	10.490
141	10.929
142	11.170
143	10.674-
144	11.373
211	10.554
222	9.980
231	10.997
232	10.780
241	10.791
243	10.584
244	10.578
311	10.498
321	10.092
331	10.324
322	9.660
332	11.250
333	11.394
342	11.340
344	11.081
411	9.622
343	10.690
233	10.891
242	10.682
341	11.582
421	10.337
422	10.054
431	9.664
432	9.348
433	8.674
441	9.978
442	9.553
443	9.206
444	9.404
511	9.421
521	10.386
522	9.536

<u>Rata</u> <u>Número</u>	<u>Nitrógeno en carcas</u> <u>% en base seco</u>
531	9.440
532	9.172
533	9.785
541	10.118
542	9.226
543	10.542
544	10.158
611	10.100
621	9.648
622	9.973
631	10.479
632	10.004
633	10.189
641	9.750
642	9.911
643	9.478
644	9.760

CUADRO 2

PESOS EN GRAMOS DE RATA FRESCA Y DE RATA SECA, ASI COMO AGUA TOTAL Y EL
PORCENTAJE DE AGUA, CONTENIDA EN LAS CARCAS. GRUPO CONTROL Y
GRUPO EXPERIMENTAL, PRIMER EXPERIMENTO

<u>Rata No.</u>	<u>Peso Rata Fresca,g</u>	<u>Peso Rata Seca,g</u>	<u>Agua Total,g</u>	<u>Agua, %</u>
111	151	40	111	74
121	220	65	155	70
122	173	52	121	70
132	194	57	137	71
131	188	55	133	71
133	193	57	136	70
141	149	43	106	71
142	192	57	135	70
143	203	61	142	70
144	185	54	131	71
211	137	41	96	70
221	152	47	105	69
222	188	61	127	68
231	202	59	143	71
232	204	62	142	70
233	195	58	137	70
241	221	68	153	69
242	279	54	225	81
243	224	67	157	70
244	196	61	135	69
311	147	42	105	71
321	170	52	118	69
322	197	64	133	68
331	187	59	128	68
332	155	46	109	70
333	215	63	152	71
341	159	46	113	71
342	172	49	123	72
343	191	57	134	70
344	178	52	126	71
411	337	116	221	66
421	301	96	205	68
422	290	92	198	68
431	282	94	188	67
433	343	118	225	66
432	301	100	201	67
441	282	90	192	68
442	274	92	182	66
443	267	92	175	66
444	296	101	195	66
511	316	104	212	67
521	334	102	232	69
522	332	101	231	70
531	319	104	215	67
532	313	105	208	66
533	319	103	216	68

.../...

<u>Rata No.</u>	<u>Peso Rata Fresca, g</u>	<u>Peso Rata Seca, g</u>	<u>Agua Total, g</u>	<u>Agua %</u>
541	357	116	241	68
542	319	101	218	68
543	296	93	203	69
544	330	104	226	68
611	332	105	227	68
621	297	98	199	67
622	292	92	200	68
631	295	92	203	69
632	275	89	186	68
633	345	110	235	68
641	287	96	191	67
642	319	102	217	68
643	329	110	219	67
644	297	95	202	68

APENDICE 9

CUADRO 1

RATAS MUERTAS, PORCENTAJE QUE REPRESENTAN, GRUPO Y TRATAMIENTO
A QUE PERTENECEN, EN LOS DOS EXPERIMENTOS

RATAS MUERTAS; PORCENTAJE QUE REPRESENTA Y GRUPO A QUE
PERTENECEN EN AMBOS EXPERIMENTOS

EXPERIMENTO	GRUPO	T r a t a m i e n t o							
		1		2		3		4	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Primero	Control	0	.	0		0		0	
Primero	Experimental	3	100	1	17	0		0	
Segundo	Experimental	5	42	0		0		0	

APENDICE 10

CUADRO 1

PORCENTAJE DE LA ACTIVIDAD FISICA REGISTRADA POR LOS
TRATAMIENTOS EN EL GRUPO CONTROL Y EN EL
GRUPO EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO

<u>Tratamiento</u>	<u>Grupo Control</u>	<u>Grupo Experimental</u>
1	42%	76%
2	46%	72%
3	41%	72%
4	45%	73%

CUADRO 2

TOTAL ACTIVIDAD FISICA Y REPOSO ASI COMO LA CONDUCTA SOCIAL Y SU

PORCENTAJE MANIFESTADA POR LAS RATAS DE AMBOS GRUPOS EN EL

PRIMER EXPERIMENTO

GRUPO EXPERIMENTAL

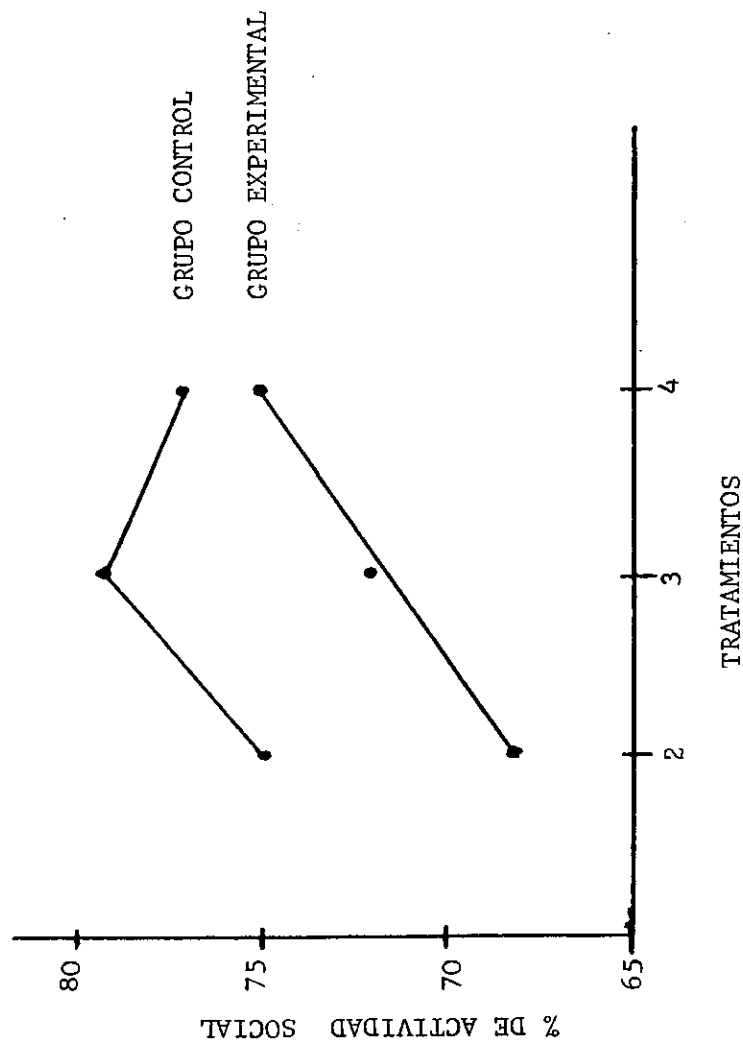
GRUPO CONTROL

Tratamiento	GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
	Actividad Física	Reposo	Conducta Social	Actividad Física %	Actividad Física	Reposo	Conducta Social	Actividad Física %
1	897	1 225	0		2 223	702	0	
2	2 014	2 314	3 047	75	4 448	1 764	3 025	68
3	2 586	3 611	4 723	79	6 757	2 595	4 879	72
4	3 934	4 621	6 163	77	9 167	3 400	6 960	76

GRAFICA 1

PORCENTAJE DE CONDUCTA SOCIAL SOBRE TOTAL DE ACTIVIDAD

FISICA POR GRUPOS DE 2, 3 Y 4 RATAS



APENDICE 11

CUADRO 1

PROMEDIO Y DIFERENCIAS MINIMAS SIGNIFICATIVAS OBTENIDAS
POR LOS TRATAMIENTOS, AL APLICAR EL ANALISIS
ORTOGONAL DE VARIANZA A LOS DATOS DE ACTIVIDAD FISICA
Y ACTIVIDAD BURDA DEL PRIMER EXPERIMENTO

PROMEDIOS

Jaulas	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	Actividad Física	Actividad Burda	Actividad Física	Actividad Burda
1	299.00	3.33	714	14.33
2	335.67	1.67	464	8.50
3	287.33	0.67	481.44	5.11
4	327.83	0.83	502.25	3.
Diferencia mínima significativa	73.88	1.66	73.88	1.66

CUADROS DEL 2 AL 20

RESULTADOS DEL ANALISIS ORTOGONAL DE VARIANZA, EN LAS MEDICIONES
REALIZADAS

CUADRO 2

ACTIVIDAD FISICA

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	487 784.39	69 683.48	35.03
Dieta libre vrs dieta controlada	1	330 543.79	350 546.79	161.44
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	724.51	724.51	0.35
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	150 275.11	150 275.11	73.40
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	1 577.35	1 577.35	0.77
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	1 550.87	1 550.87	0.76
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	2 460.38	2 460.38	1.20
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	649.38	649.38	0.32
Error	16	32 759.02	2 047.44	
TOTAL	23	544 847.16		

CUADRO 3

ACTIVIDAD BURDA

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADROS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	457.75	65.39	63.49
Dieta libre vrs dieta controlada	1	224.05	224.05	217.52
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	11.67	11.67	11.33
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	174.11	174.11	169.04
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	1.68	1.68	1.63
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	39.52	39.52	38.37
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.04	0.04	0.04
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	6.68	6.68	6.49
Error	16	16.40	1.03	
TOTAL	23	474.15		

CUADRO 4

PESOS CORPORALES

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	114 865.04	16 409.29	79.58
Dieta libre vrs dieta controlada	1	109 309.50	109 309.50	530.14
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	1 206.40	1 206.40	5.85
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	4 128.06	4 128.06	20.02
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	89.78	89.78	0.44
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	2.07	2.07	0.01
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	56.43	56.43	0.27
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	72.80	72.80	0.35
Error	16	3 299.00	206.19	
TOTAL	23			

CUADRO 5

PESOS CORPORALES

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	2772.90	924.30	3.16
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	2747.51	2747.51	9.40
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	23.35	23.35	0.00
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	2.04	2.04	0.00
Error	44	12866.60	292.42	
TOTAL	47	15639.50		

CUADRO 6

TESTICULOS

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	2.0954	0.2993	7.86
Dieta libre vrs dieta controlada	1	1.6922	1.6922	44.41
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0023	0.0023	0.06
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.2413	0.2413	6.33
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0209	0.0209	0.55
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0120	0.0120	0.32
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.0780	0.0780	2.05
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0487	0.0487	1.28
Error	16	0.6091	0.0381	
TOTAL	23	2.7045		

CUADRO 7

TESTICULOS (PORCENTAJE)

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	0.8510	0.1216	13.66
Dieta libre vrs dieta controlada	1	0.7957	0.7957	89.40
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0078	0.0078	0.88
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0312	0.0312	3.50
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0035	0.0035	0.39
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0076	0.0076	6.85
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.0048	0.0048	0.05
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0004	0.0004	0.04
Error	16	0.1425	0.0089	
TOTAL	23	0.9935		

CUADRO 8
TESTICULOS TOTAL

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	0.3328	0.1109	2.46
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0005	0.0005	0.00
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.2087	0.2087	4.65
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.1236	0.1236	2.74
Error	44	1.9859	0.0451	
TOTAL	47	2.3187		

CUADRO 9
TESTICULOS %

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	0.0575	0.0192	3.00
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0230	0.0230	3.59
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0257	0.0257	4.02
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0088	0.0088	1.38
Error	44	0.2835	0.0064	
TOTAL	47	0.3410		

CUADRO 10

VESICULA SEMINAL

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	1.9634	0.2805	12.81
Dieta libre vrs dieta controlada	1	1.2641	1.2641	57.72
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0117	0.0117	0.53
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.2668	0.2668	12.18
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.1492	0.1492	6.81
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0638	0.0638	2.91
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.1503	0.1503	6.86
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0275	0.0275	1.26
Error	16	0.3502	0.0219	
TOTAL	23	2.3136		

CUADRO 11

VESICULA SEMINAL %

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	0.0963	0.0138	1.89
Dieta libre vrs dieta controlada	1	0.0081	0.0081	1.11
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0001	0.0001	0.01
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0355	0.0355	4.86
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0093	0.0093	1.72
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0347	0.0347	4.75
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.0048	0.0048	0.89
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0038	0.0038	0.70
Error	16	0.1161	0.0073	
TOTAL	23	0.2124		

CUADRO 12

VESICULA SEMINAL TOTAL

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	0.4826	0.1609	8.74
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.3470	0.3470	18.86
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0026	0.0026	0.14
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.1330	0.1330	7.23
Error	44	0.8092	0.0184	
TOTAL	47	1.2918		

CUADRO 13

VESICULA SEMINAL %

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	0.0321	0.0107	5.10
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0154	0.0154	7.33
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0002	0.0002	0.10
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0165	0.0165	7.86
Error	44	0.0911	0.0021	
TOTAL	47	0.1232		

CUADRO 14

TESTICULOS MAS VESICULA SEMINAL

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	7.7593	1.1085	19.86
Dieta libre vrs dieta controlada	1	5.8773	5.8773	105.33
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0243	0.0243	0.44
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	1.0737	1.0737	19.24
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0585	0.0585	1.05
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.1314	0.1314	2.35
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.4447	0.4447	7.97
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.1494	0.1494	2.68
Error	16	0.8922	0.8922	
TOTAL	23	8.6515		

CUADRO 15

TESTICULOS MAS VESICULA SEMINAL %

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	1.0756	0.1537	8.53
Dieta libre vrs dieta controlada	1	0.9680	0.9680	53.78
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0050	0.0050	0.33
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0000	0.0000	0.00
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0020	0.0020	0.11
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0748	0.0748	4.18
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.0181	0.0181	0.10
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0067	0.0067	0.37
Error	16	0.2880	0.0180	
TOTAL	23	1.3636		

CUADRO 16

TESTICULOS MAS VESICULA SEMINAL TOTAL

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	0.5785	0.1928	2.51
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.3208	0.3208	4.18
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.2575	0.2575	3.35
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0002	0.0002	0.00
Error	44	3.3788	0.0768	
TOTAL	47	3.9573		

CUÁDRO 17

TESTICULOS MAS VESICULA SEMINAL %

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	0.0292	0.0097	0.64
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.0010	0.0010	0.07
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.0249	0.0249	1.64
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.0033	0.0033	0.22
Error	44	0.6703	0.0152	
TOTAL	47	0.6995		

CUADRO 18
HIPOFISIS TOTAL

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	55.65	18.55	7.70
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	48.42	48.42	20.09
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	2.46	2.46	1.02
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	4.47	4.47	1.85
Error	44	106.24	2.41	
TOTAL	47	161.89		

CUADRO 19

HIPOFISIS %

<u>VARIABLES</u>	<u>GRADOS DE LIBERTAD</u>	<u>SUMA DE CUA- DRADOS</u>	<u>CUADRADO MEDIO</u>	<u>F</u>
Subgrupos	3	4.43	1.48	6.17
Jaulas 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	3.74	3.74	15.58
Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.24	0.24	1.00
Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.45	0.45	2.25
Error	44	10.77	0.24	
TOTAL	47	15.20		

CUADRO 20

NITROGENO %

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADROS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	6.738	0.963	6.60
Dieta libre vrs dieta controlada	1	5.487	5.487	37.58
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.015	0.015	0.10
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	0.120	0.120	0.82
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.169	0.169	1.16
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	0.905	0.905	6.20
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	0.021	0.021	0.14
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	0.021	0.021	0.14
Error	16	2.338	0.146	
TOTAL	23	9.076		

CUADRO 21

NITROGENO

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F
Subgrupos	7	1 167 855.957	166 836.565	78.99
Dieta libre vrs dieta controlada	1	1 095 036.207	1 095 036.207	518.47
Dieta libre Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	14 728.290	14 728.290	6.97
Dieta controlada Jaula 1 vrs Jaulas 2, 3 y 4	1	55 276.399	55 276.399	26.17
Dieta libre Jaulas 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	75.543	75.543	0.04
Dieta controlada Jaula 2 vrs Jaulas 3 y 4	1	2 417.744	2 417.744	1.14
Dieta libre Jaula 3 vrs Jaulas 4	1	91.018	91.018	0.04
Dieta controlada Jaulas 3 vrs Jaulas 4	1	230.752	230.752	0.11
Error	16	33 792.844	2 112.053	
TOTAL	23	1 201 648.801		

APENDICE 12

CUADRO 1

COMPARACION DE LA ACTIVIDAD BURDA REGISTRADO ENTRE LOS GRUPOS
CONTROL Y EXPERIMENTAL EN EL PRIMER EXPERIMENTO, 1971

Jaulas	GRUPO CONTROL			GRUPO EXPERIMENTAL			TOTAL * Observ.	
	Pasivas	Media	Activa	TOTAL* Observ.	Pasiva	Media		Activa
1	71	12	10	93	25	23	43	91
2	65	15	10	90	19	23	51	93
3	76	10	6	92	20	26	46	92
4	66	17	10	93	29	27	36	92

* El número total de observaciones varía, se eliminaron las de dudosa interpretación o por muerte de las ratas.

CUADROS 2 Y 3

COMPARACION DE LA ACTIVIDAD BURDA REGISTRADO ENTRE LOS GRUPOS

CONTROL Y EXPERIMENTAL EN EL PRIMER EXPERIMENTO, 1971

ACTIVIDAD BURDA MOSTRADO POR EL GRUPO CONTROL

EN EL PRIMER EXPERIMENTO

Jaula	Pasiva		Media		Activa		Total Observ.
	Social	No Social	Social	No Social	Social	No Social	
1		71		12		10	93
2	61	4	5	10	5	5	90*
3	70	6	7	3	3	3	92*
4	64	2	12	5	3	7	93

* Se excluyeron varias observaciones cuya interpretación era dudosa.

ACTIVIDAD BURDA MOSTRADO POR GRUPO EXPERIMENTAL EN EL
PRIMER EXPERIMENTO, 1971

Jaula	Pasiva		Media		Activa		Total Observ.
	Social	No Social	Social	No Social	Social	No Social	
1		25		23		43	91*
2	18	1	13	10	18	33	93
3	20	0	19	7	25	21	92**
4	29	0	26	1	25	11	92

* No se registró observación por la muerte de las ratas

** Se excluyó una observación cuya interpretación era dudosa

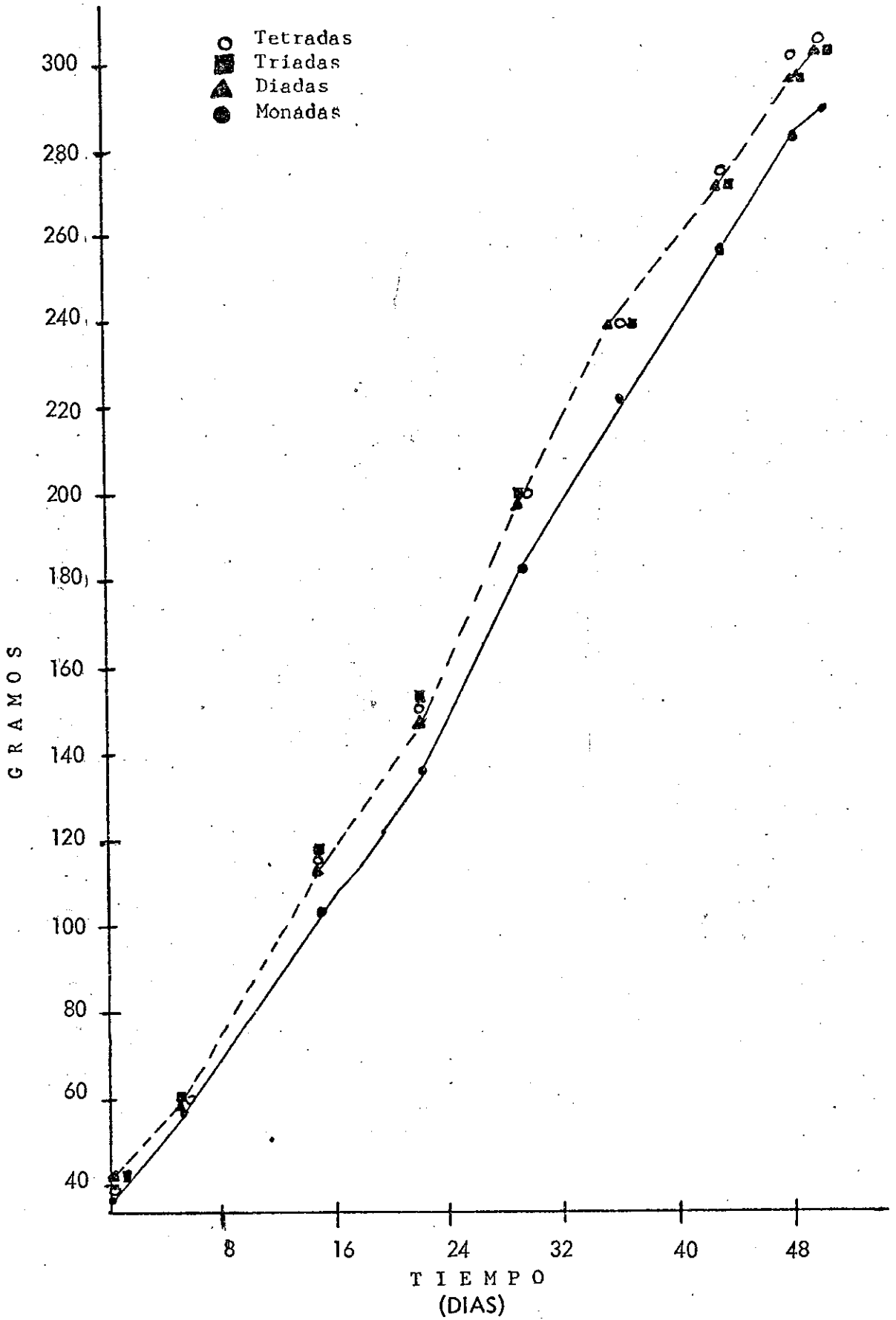
APENDICE 13

GRAFICAS 1, 2 Y 3

PROMEDIOS DE PESO CORPORAL OBTENIDOS POR LOS
TRATAMIENTOS EN LAS DIFERENTES PESADAS
EFECTUADAS, EN EL GRUPO CONTROL
Y EN LOS GRUPOS EXPERIMENTALES

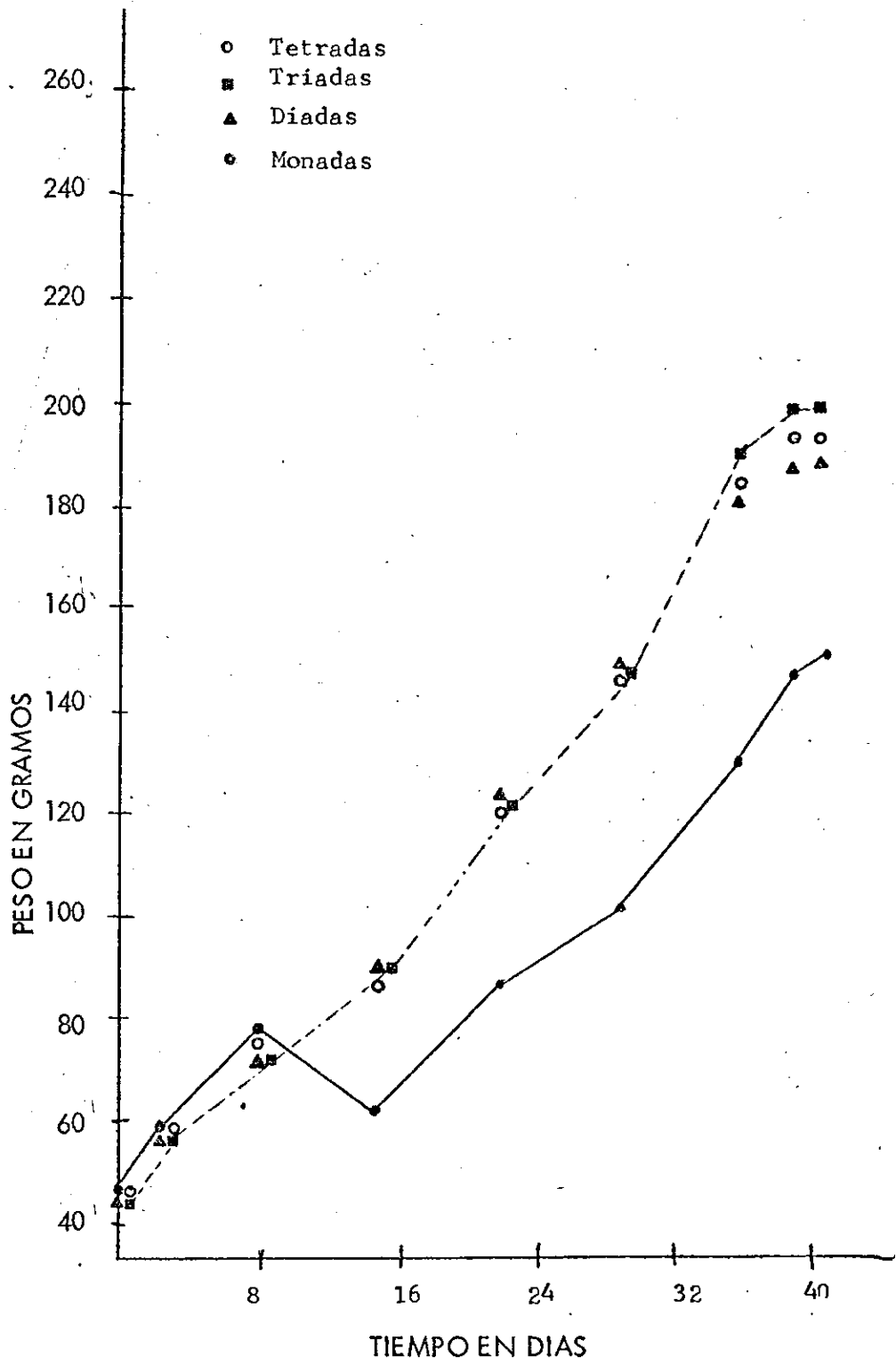
GRAFICA 1

GRUPO CONTROL, PRIMER EXPERIMENTO



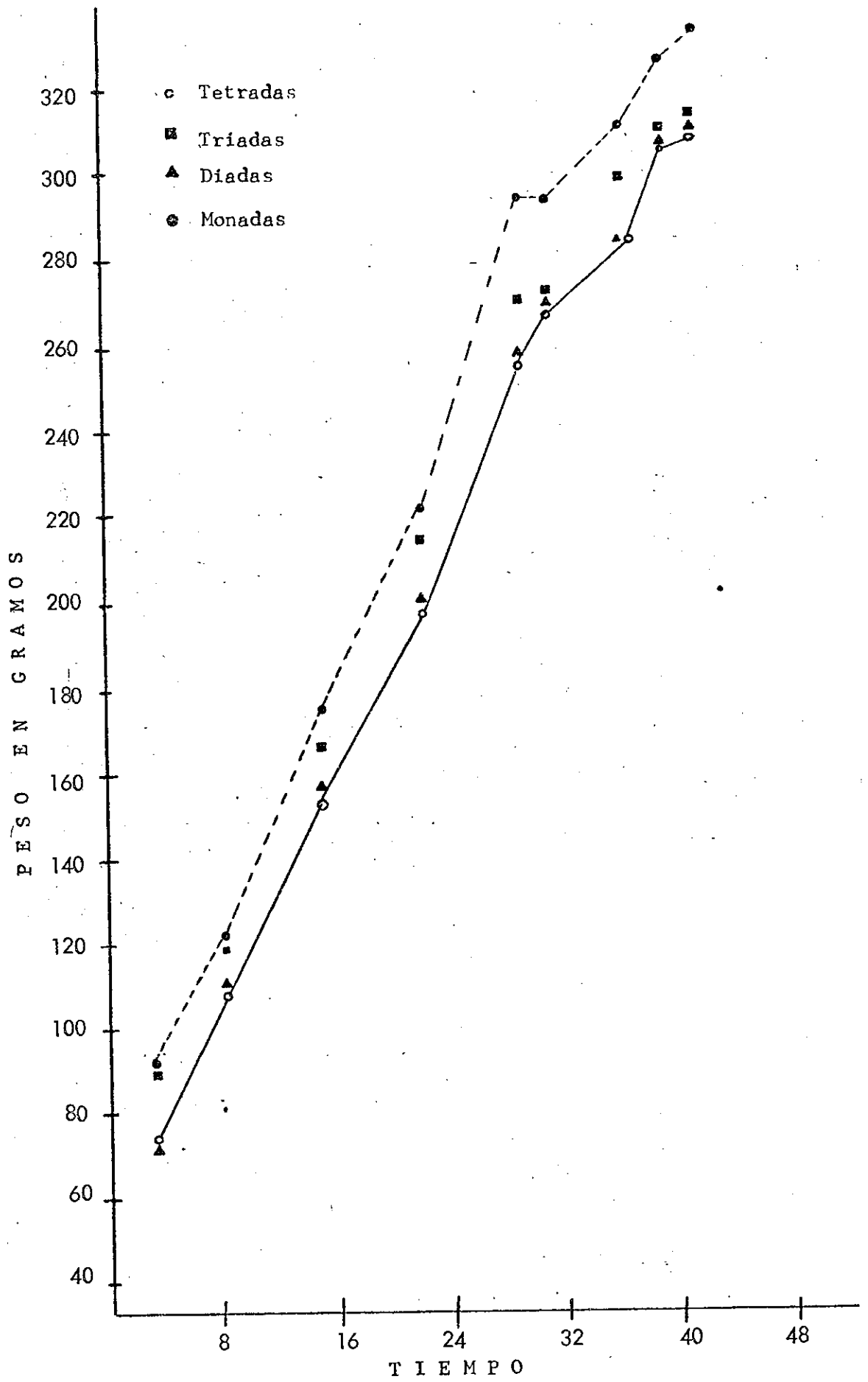
GRAFICA 2

GRUPO EXPERIMENTAL, PRIMER EXPERIMENTO



GRAFICA 3

GRUPO EXPERIMENTAL SEGUNDO EXPERIMENTO



APENDICE 14

CUADRO 1

PROMEDIO Y LA DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA OBTENIDA
POR LOS TRATAMIENTOS, AL APLICAR EL ANALISIS ORTOGONAL
DE VARIANZA A LOS DATOS DEL GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL DEL
PRIMER EXPERIMENTO

PROMEDIOS GRUPO CONTROL

Jaulas	Pesos	Testículos	Vesícula Seminal	Testículos más Vesículas	Nitrógeno	Agua
1	344.83	2.7980	1.2585	4.0555	1 052.145	220.00
2	311.00	2.8342	1.0042	3.8383	967.141	210.83
3	315.50	2.8460	1.4355	4.2815	977.182	208.56
4	308.50	2.6181	1.1190	3.7371	969.392	205.08
Diferencia mínima significativa	23.44	0.3188	0.2420	0.3860	75.046	22.38

PROMEDIOS GRUPO EXPERIMENTAL

Jaulas	Pesos	Testículos	Vesícula Seminal	Testículos más Vesícula	Nitrógeno	Agua
1	150.37	1.9974	0.4729	2.4703	446.703	104.0
2	188.73	2.3765	0.9552	3.3319	580.264	126.50
3	198.50	2.3892	0.8442	3.2334	621.234	135.29
4	192.37	2.2090	0.7089	2.9179	608.831	140.00
Diferencia mínima significativa	23.44	0.3188	0.2420	0.3860	75.046	22.38

CUADRO 2

PROMEDIO DE LOS PORCENTAJES Y LA DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA
OBTENIDOS POR LOS TRATAMIENTOS, AL APLICAR EL ANALISIS ORTOGONAL DE VARIANZA
A LOS DATOS DEL GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO

PORCENTAJES (PROMEDIOS) GRUPO CONTROL

Jaula	Peso	Testículos	Vesícula Seminal	Testículos más Vesícula S	Nitrógeno	Agua
1	334.83	0.8333	0.3800	1.2100	9.714	67.00
2	311.00	0.9200	0.3297	1.2400	9.989	68.333
3	315.50	0.9067	0.4233	1.3267	9.640	67.333
4	308.50	0.8500	0.3667	1.2167	9.757	67.4167
Diferencia mínima significativa	23.44	0.1540	0.1398	0.2190	0.624	1.8246

PORCENTAJES (PROMEDIOS) GRUPO EXPERIMENTAL

Jaula	Peso	Testículos	Vesícula Seminal	Testículos más Vesícula S	Nitrógeno	Agua
1	150.37	1.3300	0.3167	1.6467	10.905	71.6667
2	188.73	1.2533	0.5300	1.7800	10.225	69.00
3	198.50	1.2000	0.4233	1.6200	10.839	70.2233
4	192.37	1.1833	0.3733	1.5533	10.956	71.1667
Diferencia mínima significativa	23.44	0.1540	0.1398	0.2190	0.624	1.8246

CUADRO 3

PROMEDIOS, PORCENTAJE Y DIFERENCIAS MINIMAS SIGNIFICATIVAS
OBTENIDAS POR LOS TRATAMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL DEL
SEGUNDO EXPERIMENTO AL APLICAR A LOS DATOS EL ANALISIS ORTO-
GONAL DE VARIANZA

PROMEDIOS, 1972

<u>Jaula</u>	<u>Peso</u>	<u>Testículos</u>	<u>Vesícula Seminal</u>	<u>Testículos más Vesícula S</u>	<u>Hipófisi-s</u>
1	222.17	2.8610	1.2373	4.0982	6.73
2	238.50	2.7457	1.4217	4.1674	8.68
3	239.92	2.8355	1.5140	4.3495	8.79
4	240.50	2.9790	1.3652	4.3442	9.68
Diferencia mínima significativa	13.96	0.1720	0.112	0.2262	1.26

(PORCENTAJES) PROMEDIOS, 1972

<u>Jaula</u>	<u>Peso</u>	<u>Testículos</u>	<u>Vesícula Seminal</u>	<u>Testículos más Vesícula S</u>	<u>Hipofisis</u>
1	222.17	0.9933	0.4317	1.4242	2.34
2	238.50	0.9050	0.4700	1.3767	2.87
3	239.92	0.9425	0.5008	1.4442	2.90
4	240.50	0.9808	0.4483	1.4208	3.18
Diferencia mínima	13.96	0.056	0.374	0.10	0.38

APENDICE 15

CUADRO 1

DIFERENCIAS ENTRE RATA MAYOR PESO CORPORAL Y LA DE MENOR
PESO CORPORAL DEL GRUPO CONTROL DEL PRIMER
EXPERIMENTO, EN LAS PESADAS EFECTUADAS

GRUPO CONTROL, PRIMER EXPERIMENTO

RATA DE MAYOR PESO POR TRATAMIENTO

Jaula	Peso Inicial								
1	48	92.7	130.0	177.8	229.0	290.0	319.0	340.5	343.8
2	48	84.6	119.7	168.1	214.6	273.1	311.4	330.2	336.8
3	46	95.4	129.3	186.4	238.1	291.0	328.6	342.2	349.5
4	48	86.1	118.1	169.7	224.3	290.4	341.7	357.4	361.1

RATA DE MENOR PESO POR TRATAMIENTO

1	40	81.6	117.1	173.2	215.5	280.0	300.0	317.1	322.7
2	40	70.0	98.7	153.8	186.8	245.0	279.0	290.7	294.7
3	40	73.3	101.5	145.7	184.4	240.4	267.0	280.7	280.5
4	40	70.8	101.0	140.8	184.5	232.2	263.0	269.7	273.7

DIFERENCIA ENTRE RATA DE MAYOR Y MENOR PESO

1	8	11.1	12.9	4.6	14.5	10.0	19.0	22.9	21.1
2	8	14.6	21.0	14.3	27.8	28.1	32.4	39.5	42.1
3	6	22.1	27.8	40.7	53.7	50.6	61.6	61.5	69.0
4	8	15.3	17.1	28.9	39.8	58.2	78.7	87.7	87.4

NOTA: Cada columna corresponde a la diferencia entre dos mediciones.

CUADRO 2

DIFERENCIA ENTRE RATA DE MAYOR PESO CORPORAL Y LA DE MENOR PESO
CORPORAL DEL GRUPO EXPERIMENTAL DEL PRIMER
EXPERIMENTO EN LAS PESADAS EFECTUADAS

GRUPO EXPERIMENTAL PRIMER EXPERIMENTO

RATA DE MAYOR PESO POR TRATAMIENTO

MAYOR

1	48	49.2	57.7	74.2	71.0	89.1	105.6	141.5	153.6	156.4
2	48	49.8	62.8	78.9	101.3	143.5	173.6	213.9	218.4	225.7
3	48	51.6	64.7	82.5	101.0	142.6	168.4	208.8	213.4	221.4
4	48	52.7	65.5	87.6	110.8	156.6	176.5	219.7	225.7	228.1

RATA DE MENOR PESO POR TRATAMIENTO

MENOR

1	42	45.6	57.0	70.0	54.4	80.4	95.8	128.4	140.5	141.9
2	40	37.5	50.0	65.9	74.9	102.2	120.0	148.8	154.9	155.5
3	40	39.6	48.2	66.5	83.9	105.8	126.0	157.1	164.0	159.9
4	40	38.2	41.2	55.5	73.6	94.7	113.6	144.2	147.1	153.6

DIFERENCIA ENTRE RATA DE MAYOR Y MENOR PESO

1	6	3.6	0.7	4.2	16.6	8.7	9.8	12.1	13.1	14.5
2	8	12.3	12.8	13.0	26.4	41.3	53.6	65.1	53.5	70.5
3	8	12.0	16.5	16.0	17.9	36.8	42.4	51.7	49.4	61.5
4	8	14.5	24.3	32.1	37.2	61.9	62.9	75.5	78.6	74.5

CUADRO 3

DIFERENCIA ENTRE RATA DE MAYOR PESO CORPORAL Y LA DE MENOR PESO
CORPORAL EN EL GRUPO EXPERIMENTAL DEL SEGUNDO
EXPERIMENTO EN LAS PESADAS EFECTUADAS

GRUPO EXPERIMENTAL SEGUNDO EXPERIMENTO

RATA DE MAYOR PESO POR TRATAMIENTO

Jaula	<u>Peso inicial</u>									
1	48	41	58	120	154	206	247	283	310	316
2	46	45	66	124	167	210	257	290	317	323
3	46	48	65	132	167	217	259	296	325	328
4	44	46	64	130	168	225	267	311	341	342

RATA DE MENOR PESO POR TRATAMIENTO

1	48	34	41	83	109	157	176	226	245	250
2	46	38	50	97	126	175	213	249	270	277
3	46	39	52	103	134	177	211	438	253	259
4	44	39	52	99	131	175	211	247	264	271

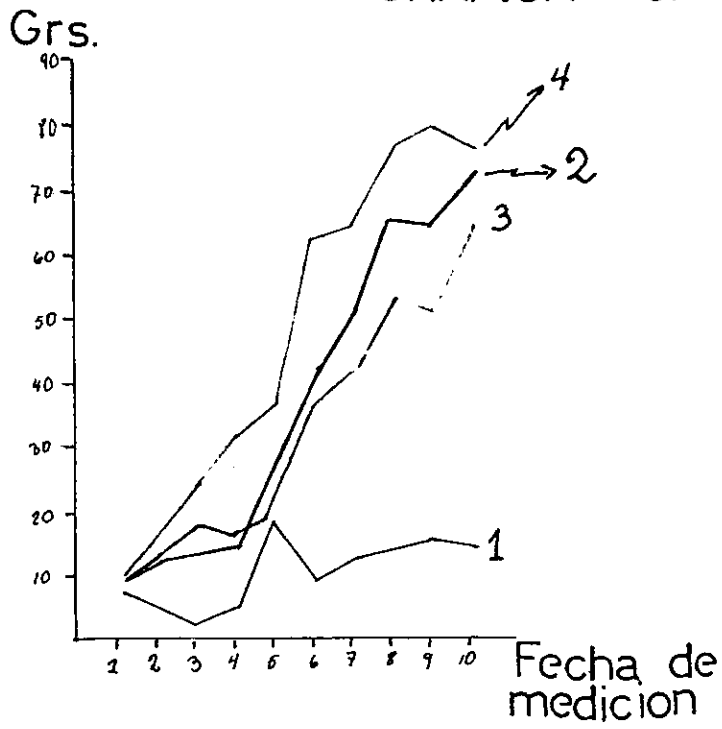
DIFERENCIA ENTRE RATA DE MAYOR Y MENOR PESO

1	-14	7	17	37	45	49	71	57	65	66
2	- 8	7	16	27	41	35	44	41	47	46
3	- 7	9	13	29	33	40	48	58	72	69
4	- 6	8	12	31	37	50	56	64	77	71

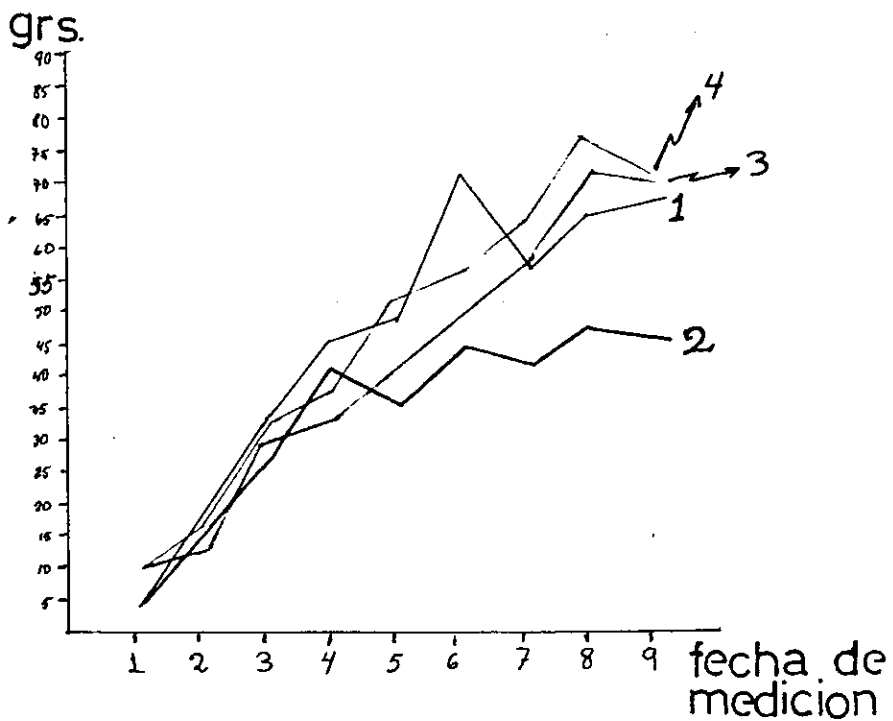
GRAFICAS 1, 2 Y 3

DIFERENCIAS ENTRE LA RATA DE MAYOR PESO CORPORAL Y LA DE
MENOR PESO CORPORAL EN LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTALES
EN EL PRIMERO Y SEGUNDO EXPERIMENTO

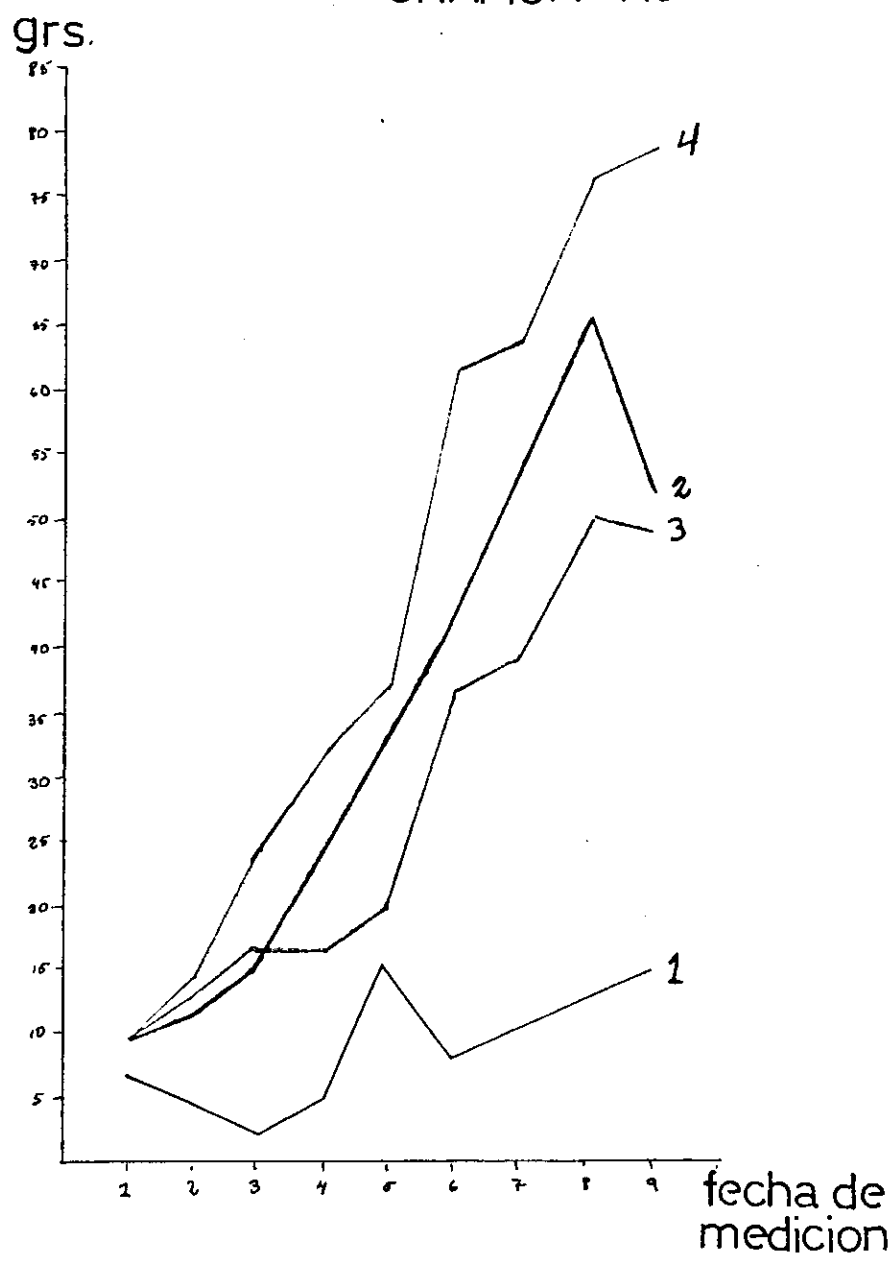
GRAFICA No. 1



GRAFICA No. 2



GRAFICA No. 3



CUADRO 1

INCREMENTO TOTAL E INCREMENTO PROMEDIO DEL PESO CORPORAL DE LOS
TRATAMIENTOS DEL GRUPO CONTROL DEL PRIMER EXPERIMENTO

APENDICE 16

INCREMENTO POR TRATAMIENTO GRUPO CONTROL, 1971

aula	Peso inicial	5 - 12	12 - 17	17 - 24	24 - 31	11 - 7	7 - 14	14 - 17
	45.31	42.8	37.23	50.77	47.20	59.47	28.47	18.37
	44.67	32.68	34.92	46.70	44.93	54.70	33.80	15.25
	44.44	39.42	33.31	50.32	44.76	52.77	34.00	13.08
	44.67	32.02	34.25	43.79	46.40	54.46	37.06	14.38

PROMEDIO DEL INCREMENTO GRUPO CONTROL 1971

136	127.8	111.7	152.3	141.6	177.8	85.40	55.10
268	196.1	209.5	280.2	269.6	328.2	202.80	91.50
400	354.8	299.8	452.9	402.8	474.9	306.90	124.20
536	384.2	411.00	525.5	556.8	653.50	444.70	172.50

CUADRO 2

INCREMENTO TOTAL E INCREMENTO PROMEDIO DE PESO CORPORAL DE LOS
TRATAMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO

INCREMENTO POR TRATAMIENTO, GRUPO EXPERIMENTAL 1971

ula	Peso inicial	5 - 9 7/71	9 - 12 7/71	12-17 7/71	17-24 7/71	24-31 7/71	31-7 8/71	7-14 8/71	14-17 8/71
134		8.8*	29.4	44.3	-28.8	70.00	48.2	99.2	36.5
268		-2.9 ²	66.6	99.2	108.7	206.5	168.8	195.6	34.2
402		10	84.2	167.1	138.6	300.1	231.7	381.7	57.9
536		20.8	123.8	202.7	183.2	373.7	319.3	437.3	103.3

PROMEDIO DEL INCREMENTO, GRUPO EXPERIMENTAL 1971

44.67	2.93*	9.8	14.77	-9.6 ¹	23.33	16.07	33.07	12.17
44.67	-0.48	11.1	16.53	18.12 ²	34.42	28.3	32.6	5.7
44.67	1.11	9.36	18.57	15.4	33.46	25.74	42.41	6.43
44.67	1.73	10.32	16.89	15.27	31.14	26.61	36.44	8.61

Ratas substituídas

Nuevo horario de comida (ver diseño)

El signo negativo indica disminución de peso

CUADRO 3

INCREMENTO TOTAL E INCREMENTO PROMEDIO DE PESO CORPORAL DE LOS
TRATAMIENTOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL DEL SEGUNDO EXPERIMENTO

INCREMENTO POR TRATAMIENTO, GRUPO EXPERIMENTAL 1972

Jaula	Peso inicial	26 - 29 10/72	29 - 3 11/72	3 - 13 11/72	13 - 20 11/72	20 - 27 12/72	27 - 4 12/72	4 - 11 12/72	11 - 16 12/72	16 - 18 12/72
1	48	- 68	101	411	394	551	469	454	295	64
2	46	- 63	201	682	409	589	480	405	283	89
3	46	- 40	206	686	411	547	476	383	288	76
4	44	- 27	205	682	428	601	469	432	277	69

PROMEDIO DEL INCREMENTO, GRUPO EXPERIMENTAL 1972

1	48	- 8.50	12.63	51.38	32.83	45.92	39.08	37.83	24.50	5.33
2	46	- 5.25	16.75	56.83	34.08	49.08	40.00	33.75	23.58	7.42
3	46	- 3.33	17.17	57.17	34.25	45.58	39.67	31.92	24.00	6.33
4	44	- 2.25	17.08	56.83	34.67	50.08	39.08	36.00	23.08	5.75

OTA: Los signos negativos indican disminución de peso.

CUADRO 4

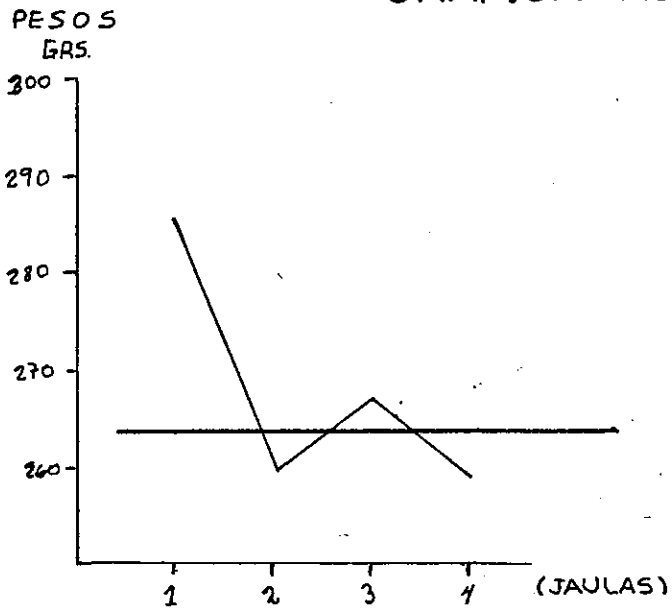
INCREMENTO TOTAL E INCREMENTO PROMEDIO DE PESO POR TRATAMIENTOS
EN LOS GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL
EN LOS DOS EXPERIMENTOS

Tratamiento	Grupo Control		Grupo Experimental Primer Experimento		Grupo Experimental Segundo Experimento	
	Incremento Total	Incremento Promedio	Incremento Total	Incremento Promedio	Incremento Total	Incremento Promedio
1	852	284	470	102	2 739	228
2	1 578	263	881	146	3 138	261
3	2 416	269	1 242	138	3 073	256
4	3 148	262	1 764	147	3 153	263

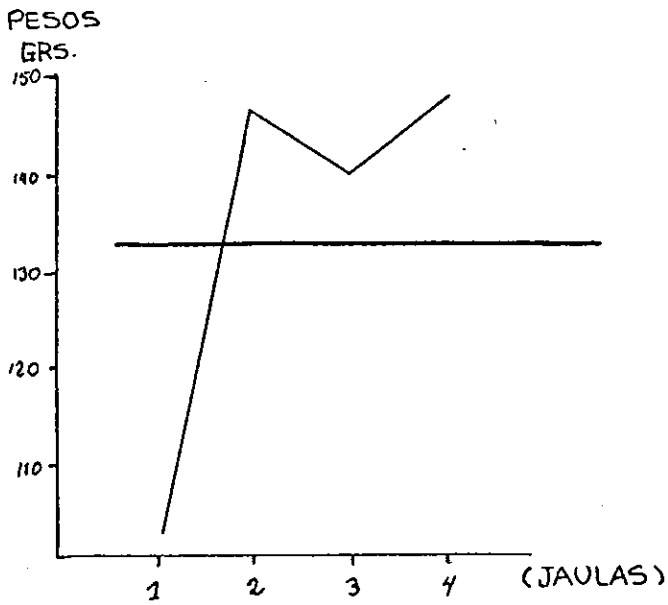
GRAFICAS 1, 2 y 3

INCREMENTO TOTAL E INCREMENTO PROMEDIO DEL PESO CORPORAL DE LOS
TRATAMIENTOS DEL GRUPO CONTROL Y DE LOS GRUPOS
EXPERIMENTALES DEL PRIMERO Y SEGUNDO EXPERIMENTO

GRAFICA No. 1

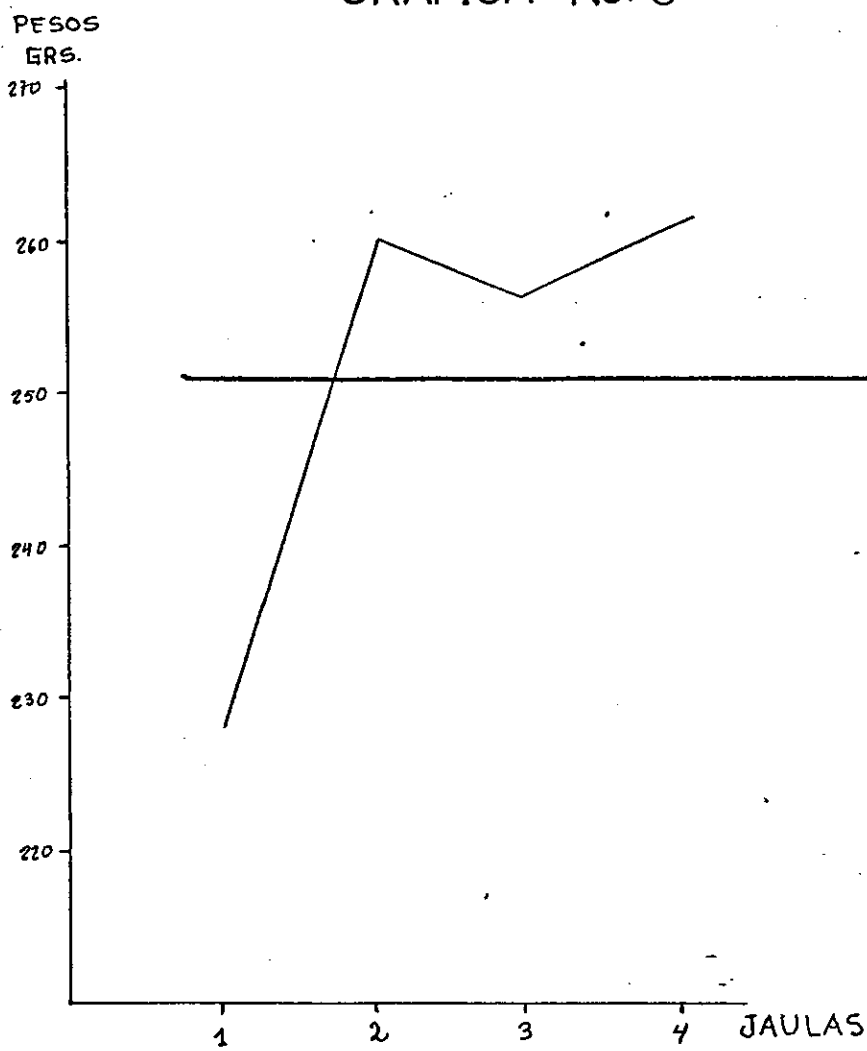


GRAFICA No. 2



10

GRAFICA No. 3



APENDICE 17

CUADRO 1

PROMEDIOS DE PESO RATA FRESCA Y RATA SECA DEL GRUPO
CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL DEL PRIMER EXPERIMENTO

GRUPO CONTROL

GRUPO EXPERIMENTAL

Jaulas	Peso Rata Fresca	m	Peso Rata Seca	m	Peso Rata Fresca	m	Peso Rata Seca	m
1	985	328.33	325	108.33	435	145	123	41
2	1846	307.66	591	98.5	1099	183.16	341	56.83
3	2792	310.22	915	101.66	1733	192.55	516	57.33
4	3653	304.41	1192	99.33	2249	187.41	669	55.75