

117  
29



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**HEMOGRAMA DE CERDOS  
INOCULADOS EXPERIMENTALMENTE  
CON HUEVOS DE Taenia solium**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A:  
ROBERTO ROYO MARTINEZ**

**A S E S O R E S :  
MVZ. ALINE SCHUNEMANN DE ALUJA  
MVZ. GENARO JARDON HERRERA**



MÉXICO, D.F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

DEDICO ESTA TESIS CON MUCHO CARÍÑO

A mis padres, Roberto Royo G. y Adela Martínez E.  
A mi esposa Clara Briseño M:  
A mis hijos Yair, Karen y Said Royo Briseño  
A mis hermanos Jose Manuel, Alfredo, Angel y Sergio Royo Mtz.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por prestarme vida y salud y permitirme terminar mi carrera, gracias.

A la UNAM y a la Facultad de MVZ por acogerme en su seno.

A mis padres Roberto Royo Granados y Adela Martínez Estrada por apoyarme y creer en mí, gracias.

A mis hermanos M. Guadalupe, Benjamin, M. Luisa, Jose Manuel, Alfredo, Angel y Sergio por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, gracias.

A mi esposa e hijos Clara Briseño M., Yair Alejandro, Ana Karen y Oscar Said por comprender mi ausencia de casa, gracias por regalarme el tiempo en que les pertenezco.

A la Dra. Aline S. de Aluja quien me brindo su apoyo en todo momento, tolero mis dudas tan repetidas, me tuvo paciencia y logro encauzar mis ideas. Especialmente el agradecimiento a mi amiga y asesora estrella Dra. Aline.

Al Dr. Genaro Jardon H. por asesorarme y permitirme el uso de su laboratorio, gracias.

Al Dr. Pedro Ochoa Galván por brindarme su apoyo y asesorarme en la realización de los calculos estadísticos, además por brindarme su tiempo y amistad, gracias.

A la Dr. Ada Nelly M. Villalobos por permitir que la interrumpiera frecuentemente y quien amablemente resolvió mis dudas, además por apoyarme en la obtención de las muestras, gracias.

Al Dr. Luis Felipe Rodarte Cobarruvias por apoyarme en la obtención de las muestras, gracias.

A todos aquellos que de alguna forma contribuyeron en el desarrollo de este trabajo, gracias

A CONACYT por apoyar económicamente este trabajo (Proyecto N° 400310-5-1588M).

## CONTENIDO :

|   | PAG. |
|---|------|
| 1.- RESUMEN .....   | 1    |
| 2.- INTRODUCCIÓN .....  | 2    |
| 3.- HIPOTESIS .....   | 5    |
| 4.- OBJETIVO .....  | 5    |
| 5.- MATERIAL Y METODOS .....  | 6    |
| 6.- CRONOGRAMA DESCRIPTIVO DE MUESTREO (Figura 1 y 2) .....   | 9    |
| 7.- RESULTADOS .....  | 10   |
| 8.- DISCUSION .....   | 15   |
| 9.- CONCLUSIÓN .....  | 17   |
| 9.- LITERAYURA CITADA .....   | 18   |
| 10.- CUADROS .....  | 22   |
| Cuadro 1 Valores de la serie leucocitica obtenidos en los<br>diferentes muestreos del grupo 1 ..... | 23   |
| Cuadro 2 Valores de Ht, Hb y PP obtenidos en los<br>diferntes muestreos del Grupo 1. ....           | 24   |
| Cuadro 3 valores de la serie leucocitica obtenidos en<br>los diferentes muestreos del Grupo 2. .... | 25   |
| Cuadro 4 valores de Ht, Hb y PP obtenidos en los<br>diferentes muestreos del Grupo 2. ....          | 26   |
| 11.- VALORES PROMEDIO .....   | 25   |
| Cuadro 5 Valores promedio de las células de la<br>serie leucocitica del Grupo 1. ....               | 27   |
| Cuadro 6 Valores promedio de Ht, Hb y PP del Grupo 1. ....  | 27   |
| Cuadro 7 Valores promedio de las células de la<br>serie leucocitica del Grupo 2. ....               | 28   |
| Cuadro 8 Valores promedio de Ht, Hb y PP<br>del Grupo 2. ....                                       | 28   |
| 12.- FIGURAS .....  | 29   |
| Figura 3 Valores promedio de leucocitos / mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 1 .....                    | 30   |
| Figura 4 valores promedio de linfocitos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 1. ....                     | 30   |
| Figura 5 valores promedio de neutrofilos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 1. ....                    | 31   |
| Figura 6 valores promedio de bandas /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 1. ....                         | 31   |
| Figura 7 valores promedio de monocitos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 1. ....                      | 32   |

|   |    |
|---|----|
| Figura 8 valores promedio de eosinófilos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 1. ....  | 32 |
| Figura 9 valores promedio de Ht (%),<br>del grupo 1. ....                         | 33 |
| Figura 10 valores promedio de Hb (g/dl),<br>del grupo 1. ....                     | 33 |
| Figura 11 valores promedio de PP (g/dl),<br>del grupo 1. ....                     | 34 |
| Figura 12 valores promedio de leucocitos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 2. ....  | 34 |
| Figura 13 valores promedio de linfocitos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 2. ....  | 35 |
| Figura 14 valores promedio de neutrófilos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 2. .... | 35 |
| Figura 15 valores promedio de bandas /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 2. ....      | 36 |
| Figura 16 valores promedio de monocitos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 2. ....   | 36 |
| Figura 17 valores promedio de eosinófilos /mm <sup>3</sup> ,<br>del grupo 2. .... | 37 |
| Figura 18 valores promedio de Ht (%),<br>del grupo 2. ....                        | 37 |
| Figura 19 valores promedio de Hb (g/dl),<br>del grupo 2. ....                     | 38 |
| Figura 20 valores promedio de PP (g/dl),<br>del grupo 2. ....                     | 38 |

### 13.- COMPARACIÓN DE LAS FIGURAS HOMOLOGAS

|  |    |
|--|----|
| DEL GRUPO 1 Y 2. ....  | 39 |
| Figura 21 comparación de valores promedio de<br>leucocitos, del grupo 1 y 2. ....  | 40 |
| Figura 22 comparación de valores promedio de<br>linfocitos, del grupo 1 y 2. ....  | 40 |
| Figura 23 comparación de valores promedio de<br>neutrófilos, del grupo 1 y 2. .... | 41 |
| Figura 24 comparación de valores promedio de<br>bandas, del grupo 1 y 2. ....      | 41 |
| Figura 25 Comparación de valores promedio de<br>monocitos del Grupo 1 y 2. ....    | 42 |
| Figura 26 comparación de valores promedio de<br>eosinófilos del Grupo 1 y 2. ....  | 42 |
| Figura 27 comparación de valores promedio de Ht<br>del Grupo 1 y 2. ....           | 43 |
| Figura 28 comparación de valores promedio de Hb<br>del Grupo 1 y 2. ....           | 43 |

**Figura 29 comparación de valores promedio de PP  
del Grupo 1 y 2. .... 44**

## RESUMEN

ROYO MARTÍNEZ ROBERTO: Hemograma de cerdos inoculados experimentalmente con huevos de *Taenia solium* (bajo la dirección de la Dra. Aline Schunemann de Aluja y del Dr. Genaro Jardon Herrera)

Se llevó a cabo un estudio de algunos componentes hemáticos en dos grupos de cerdos, uno de 9 animales y otro de 8, de dos meses de edad, hembras, cruce Landrace Yorkshire inoculados experimentalmente por vía oral con huevos de *T. solium*. Grupo 1: se muestrearon 4 veces; 2 antes de la inoculación y 2 después, con intervalos de un mes. Fueron inoculados a los 3 meses de edad. Grupo 2: se muestrearon 7 veces; una antes de la inoculación y 6 después con intervalos de quince días. Fueron inoculados a los 2 meses. Los resultados del grupo 1, indican un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) en los valores de los leucocitos totales, linfocitos y neutrofilos un mes pos. i. y en el hematocrito, hemoglobina y proteínas plasmáticas dos meses pos. i.; además las proteínas plasmáticas subieron significativamente ( $P < 0.01$ ) un mes pos. i. Los resultados del grupo 2, indican que los valores subieron significativamente ( $P < 0.01$ ) en los leucocitos un mes pos. i. Los linfocitos y monocitos muestran un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) dos meses pos. i., el hematocrito muestra un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) tres meses pos. i., y la hemoglobina un aumento significativo ( $P < 0.01$ ) un mes pos. i., además un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) dos y tres meses pos. i., las proteínas plasmáticas muestran un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) uno, dos y tres meses pos. i. A pesar de estas variaciones observadas de los diferentes componentes hemáticos, los valores permanecen dentro de los referidos como normales por autores de América del Norte. Se hace énfasis en la falta de datos al respecto en México.

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales preocupaciones de Salud Pública las constituyen las enfermedades parasitarias, por lo cual, a través de la historia, diversos investigadores de diferentes nacionalidades han realizado estudios de parásitos que afectan a los animales domésticos y al hombre o ambos. Tal es el caso de la cisticercosis, causada por el metacestodo de la *Taenia solium*.

Algunos historiadores como Hipócrates (460 a. C.), Gesner en 1558 y Palmer en 1588 d. C. , señalaron por primera vez la forma larvaria en el hombre, el *Cysticercus cellulosae*. Rudolphi (1809), pensando que los cisticercos constituían una especie animal por si solos, les dió el nombre de *Cysticercus cellulosae*, pero fue hasta 1855-1856 cuando Kuchenmeister y Leuckart, respectivamente, demostraron que el *Cysticercus cellulosae* era la forma larvaria de la *Taenia solium*, al infectar experimentalmente a seres humanos (4, 8, 10, 11). Estos y otros autores establecieron el ciclo biológico del parásito.

La cisticercosis humana es conocida ampliamente en algunos países europeos desde el siglo XIX. En México se empezó a reconocer la neurocisticercosis en forma de hallazgos quirúrgicos y anatomopatológicos cuando en 1935 Salazar Viniegra, encontró, al efectuar necropsias en enfermos mentales , cisticercos intracraneanos (4, 13).

La Teniasis y la cisticercosis prevalecen en zonas donde existen malas condiciones higiénicas, socioeconómicas y ambientales como fecalismo a ras de tierra, pobreza, mala disposición de aguas negras, alimentación insuficiente,

escasa educación para la salud y tolveneras (4, 14) que determinan la presentación de la enfermedad, características que comparten la mayoría de los países en vías de desarrollo (6, 7, 9, 16, 22), siendo México y Brasil los países más afectados en Latinoamérica (17, 19).

Actualmente en Europa, esta parasitosis es poco frecuente debido al estricto control sanitario en la cría y explotación de porcinos y como resultado del progresivo mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental, por lo cual, se han reducido considerablemente las infecciones por *Taenia solium* en el hombre y por ende la cisticercosis porcina, lo que ha permitido la casi total desaparición de la neurocisticercosis en el ser humano (21).

El hombre es el único huésped definitivo del parásito adulto (*Taenia solium*), además es huésped intermediario, al igual que el cerdo, del estado larvario.

El ciclo biológico del parásito *Taenia solium* es el siguiente: el hombre ingiere carne de cerdo cruda o mal cocida, la cual está infectada con metacestodos viables. La larva evagina en el aparato digestivo y se fija en la pared intestinal por medio de su doble corona de ganchos y cuatro ventosas, se desarrolla hasta el estado adulto (17, 24). El individuo teniástico, al defecar, desaloja proglótidos grávidos (17), cada proglótido puede contener hasta 50,000 huevos (4, 5). El cerdo con hábitos coprofágicos, al consumir esa materia fecal, se infecta con los huevos y esto le producirá cisticercosis en forma diseminada (17). Los proglótidos grávidos que encierran a un gran número de huevos maduros, son ingeridos, o bien, en el exterior son destruidos por el medio ambiente, dejando en libertad los huevos que contienen,

estos contaminarán el suelo, agua, vegetales y otros alimentos (2, 12), así mismo si el hombre ingiere algún alimento contaminado con estos, se infectará y desarrollara la cisticercosis.

Las pérdidas económicas que esta enfermedad ocasiona en la porcicultura y su repercusión que tiene en Salud Pública son importantes, de ahí que las investigaciones tendientes al conocimiento de la enfermedad, tanto en el hombre como en el cerdo, para prevenir y controlar este padecimiento parasitario, continúan (4).

No existen datos sobre cambios en el hemograma de los cerdos infectados por el etacestodo de la *Taenia solium*. El trabajo que se propone a continuación estudiará los posibles cambios hematológicos que se puedan presentar en cerdos infectados experimentalmente.

De manera general, Benjamin (3), refiere que la presencia de parásitos en los tejidos del organismo vivo, producen un aumento de eosinofilos circulantes (eosinofilia) y en menor proporción, un aumento de basofilos (basofilia).

## HIPÓTESIS

Al inocular cerdos con huevos de *Taenia solium* por vía oral se manifiestan cambios en el hemograma, caracterizado básicamente por eosinofilia.

## OBJETIVO

Determinar si la inoculación con huevos de *Taenia solium* por vía oral produce cambios en la biometría hemática, que sirvan de apoyo para diagnosticar la presencia del metacestodo en el cerdo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con 2 grupos de animales experimentalmente infectados, que formaron parte de un proyecto de investigadores de la U.N.A.M., para recabar datos referentes a la inmunología e histopatología de la cisticercosis.

Los dos grupos estuvieron formados de: cerdos procedentes de una granja tecnificada sin historia de teniasis y cisticercosis.

**GRUPO 1:** 9 cerdos de dos meses de edad, hembras, cruce Landrace - Yorkshire, desparasitadas.

**GRUPO 2:** 8 cerdos de dos meses de edad, hembras, cruce Landrace - Yorkshire, desparasitadas.

El grupo 1 y el 2 difirieron entre si, en el intervalo del muestreo y del número de muestras que se tomaron para cada uno.

Ambos grupos fueron alojados en corrales que se encuentran dentro de una nave parcialmente techada. Tuvieron cama de paja, agua *ad libitum* y fueron alimentados con alimento comercial.

### **GRUPO 1:**

Los 9 animales del grupo 1 fueron inoculados por via oral con 100,000 huevos de *Taenia solium* cada uno, contenidos en dos ml. de solución salina fisiológica a la edad de 3 meses y fueron muestreados por 4 ocasiones: 2 antes de la inoculación y 2 después con intervalos de 1 mes (Figura 1).

Los valores obtenidos antes de la inoculación se tomaron como testigos.

Se utilizó la vena yugular para la obtención de las muestras. El procedimiento se realizó por dos Médicos Veterinarios. La asepsia de la zona de punción se hizo con torundas de algodón humedecidas con alcohol. Para la toma de las muestras se utilizaron jeringas estériles de 10 ml. Se extrajeron 4 ml de sangre a cada animal, que se depositaron en tubos de ensaye de 10 ml a los cuales previamente se les había adicionado EDTA, dosificado para la cantidad señalada y se identifico cada muestra con el número de arete correspondiente al animal muestreado. Con el fin de evitar la hemólisis, el paso de la muestra de la jeringa al tubo de ensaye se hizo eliminando la aguja y colocando el tubo en forma inclinada para que la sangre se deslizara lentamente por su pared. Se homogeneizó con movimientos suaves. Posteriormente se metieron todos los tubos en un recipiente térmico con refrigerante para ser transportados al laboratorio donde se efectuaron los análisis.

Durante cada toma de muestra se hicieron frotis para los cuales se utilizaron cubre objetos y porta objetos, se fijaron al aire y se tñieron con colorante de Wright.

Para el conteo de leucocitos se hizo la mezcla correspondiente de sangre y diluyente de Turk en la pipeta de Toma según Schalm (18); posteriormente se hizo el conteo en la cámara de Neubauer y se determinó el total de leucocitos por  $\text{mm}^3$

Para determinar el hematocrito (Ht) se utilizaron tubos capilares propios para microhematocrito, se centrifugo por un espacio de 5 min. a 11,000 rpm, con lo que

se logro la separación del paquete celular, la capa flogística y plasma, se tomo la lectura con ayuda de un lector para microhematocrito.

Para la determinación de hemoglobina (Hb) se utilizó el método de la cianometahemoglobina (3).

Para determinar las proteínas plasmáticas (P.P.) se utilizó un refractómetro de Goldberg.

#### **GRUPO 2:**

Se inocularon en forma similar al grupo 1 a la edad de 2 meses.

Se tomaron muestras de sangre a cada animal en la misma forma descrita para el grupo 1; el muestreo se hizo como sigue:

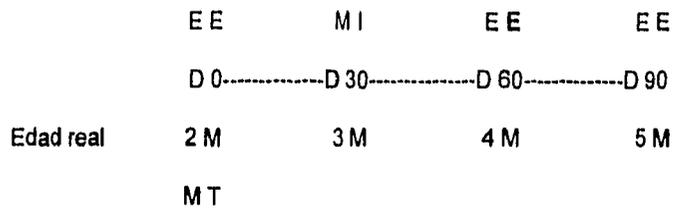
Una muestra antes de la inoculación a cada uno de los 8 animales, la que sirvió como testigo y posteriormente cada 15 días, completando un número total de 7 muestras para cada animal (Figura 2).

El método seguido para llevar a cabo los exámenes hematológicos es el mismo ya descrito para el grupo 1.

El método estadístico utilizado es una prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon (20).

**Figura 1**

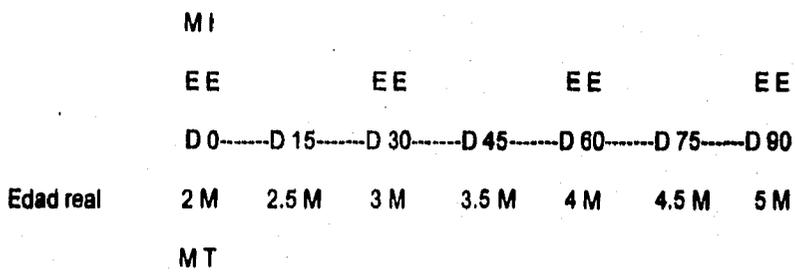
**CRONOGRAMA DESCRIPTIVO DE MUESTREO GRUPO 1:**



**M** : meses  
**D** : días  
**MI** : momento de inoculación  
**EE** : evaluación estadística  
**MT** : muestras testigo (pre. i.)

**Figura 2**

**CRONOGRAMA DESCRIPTIVO DE MUESTREO,GRUPO 2:**



**M** : meses  
**D** : días  
**MI** : momento de inoculación  
**EE** : evaluación estadística  
**MT** : muestras testigo (pre. i.)

## RESULTADOS

Para los cálculos estadísticos se consideraron los valores obtenidos en los diferentes muestreos realizados a los animales del grupo 1 y del grupo 2 (cuadros 1, 2, 3 y 4).

Se observaron tendencias similares en el comportamiento de las células sanguíneas tanto de la serie leucocítica como de la eritrocítica de ambos grupos, razón por la cual se presentan los valores promedio de cada grupo (cuadros 5, 6, 7 y 8) de los cuales se obtuvieron las siguientes figuras (3 a la 20), así mismo la comparación de las figuras homólogas de ambos grupos entre sí, en las cuales se aprecia el comportamiento de los niveles en los distintos tiempos pos. i., (Figuras 21 a la 29).

### Grupo 1

Para la obtención de los cálculos estadísticos se compararon los valores obtenidos a la edad de 2 meses preinoculación (pre. i.) con aquellos a la edad de 4 y 5 posinoculación (pos. i.).

En el grupo 1, se tomaron 2 muestras pre. i., una a los dos meses de edad, la otra a los 3. Los valores en los dos muestreos quedan dentro del rango señalado como normal para la edad por Rushton (15). Para poder comparar estadísticamente los cambios hematológicos que se presentaron después de la inoculación se han tomado los valores obtenidos a los 2 meses en los 2 grupos como punto de referencia inicial pre. i. .

Los cambios encontrados en los valores de los leucocitos totales, linfocitos y neutrofilos muestran un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 4 meses (muestreo 3, pos. i.) y un aumento poco significativo ( $P < 0.025$ ) a la edad de 5 meses (muestreo 4, pos. i.)

En las bandas se encontró un aumento poco significativo ( $P < 0.025$ ) a la edad de 4 meses (muestreo 3, pos. i.).

En lo que respecta a los monocitos, eosinofilos y basofilos no se encontraron cambios estadísticamente significativos.

Tanto el hematocrito como la hemoglobina presentaron un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 5 meses (muestreo 4, pos. i.)

Las proteínas plasmáticas presentaron un aumento significativo ( $P < 0.01$ ) a la edad de 4 meses (muestreo 3, pos. i.) y un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 5 (muestreo 4, pos. i.).

Los leucocitos, linfocitos y neutrofilos muestran un ascenso de los 30 días pre. i. a los 60 días pos. i. donde alcanzan su pico, posteriormente descienden hasta llegar a los 90 días pos. i., (Figuras 3, 4 y 5).

Las bandas, monocitos y eosinofilos presentan un ascenso de los 30 días pre. i. a los 60 días pos. i. donde alcanzan su pico, posteriormente descienden hasta llegar a los 90 pos. i., (Figuras 6, 7 y 8).

El hematocrito y la hemoglobina presentan un ascenso similar entre sí a los 30 días pre. i., 60 y 90 días pos. i. alcanzando su nivel más alto a los 90 días (Figuras 9 y 10).

Las proteínas plasmáticas muestran un descenso entre los 30 días pre. i. y los 60 Pos. i., ascendiendo posteriormente hasta llegar a los 90 pos. i. donde alcanzan su pico, (Figura 11).

## **Grupo 2**

Para la obtención de los cálculos estadísticos se compararon los valores obtenidos a la edad de 2 con aquellos a la edad de 3, 4 y 5 meses.

Los leucocitos totales presentan un aumento significativo ( $P < 0.025$ ) a la edad de 3 meses (muestreo 3, pos. i.).

Los linfocitos presentaron un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 4 meses (muestreo 5, pos. i.) y un aumento poco significativo ( $P < 0.025$ ) a la edad de 5 (muestreo 7, pos. i.).

En lo que respecta a los neutrofilos, bandas y eosinofilos no se encontraron cambios estadísticamente significativos.

Los monocitos presentan un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 4 meses (muestreo 5, pos. i.) y un aumento poco significativo ( $P < 0.025$ ) a la edad de 5 (muestreo 7, pos. i.).

El hematocrito presentó un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 5 meses (muestreo 7, pos. i.).

La hemoglobina presentó un aumento significativo ( $P < 0.01$ ) a la edad de 3 meses (muestreo 3, pos. i.) y un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 4, y 5 meses (muestréos 5 y 7 respectivamente, pos. i.)

Las proteínas plasmáticas presentaron un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) a la edad de 3, 4 y 5 meses (muestréos 3, 5 y 7 respectivamente pos. i.)

Los leucocitos totales, linfocitos y neutrofilos presentaron un ascenso a partir de los 15 días pos.i. y alcanzan su pico a los 45 con excepción de los neutrofilos que lo alcanzan a los 30 días pos. i. posteriormente los leucocitos y neutrofilos continúan su descenso hasta llegar a los 60 días pos. i. donde marcan un pequeño ascenso de los 60 a los 75 y finalmente un descenso hasta los 90 días pos. i. ; mientras tanto los linfocitos descienden hasta los 75 días donde marcan un pequeño ascenso de los 75 a los 90 días Pos. i. , (Figuras 12, 13 y 14).

Tanto las bandas, monocitos y eosinofilos presentaron un comportamiento muy irregular. Las bandas presentan un ascenso a partir de los 15 días pos. i. alcanzando su pico a los 90 días pos. i. , los monocitos inician con un descenso a partir de los 15 días pos. i. y alcanzan su pico a los 60, descendiendo a los 75 y ascendiendo de nuevo para llegar a los 90 pos. i. . Los eosinofilos llegan a su nivel mas alto a los 15 días pos. i., descienden a los 30 y ascienden a los 45 para descender de nuevo hasta los 60 donde inician otro ascenso hasta los 75 y finalmente descienden a los 90 días pos. i. , (Figuras 15, 16 y 17)

El hematocrito presenta un ascenso de los 15 a los 30 días pos. i. , continua ascendiendo y de los 60 a los 75 desciende ligeramente y alcanza su pico a los 90 días pos. i.(Figura 18)

La hemoglobina presenta un ascenso entre los 15 y 30 días pos. i. y mantiene su valor hasta los 45, manifiesta un descenso de los 60 a los 75 días y alcanza su pico a los 90 pos. i. , (Figura. 19).

Las proteínas plasmáticas presentan un ascenso de los 15 a los 30 días pos. i. ,  
desciende de los 60 a los 75 y alcanza su pico a los 90 días pos. i. , (Figura 20).

Ninguno de los animales presentó signos de malestar. Durante la necropsia se  
confirmando que todos los animales resultaron infectados con el metacestodo de la  
***Taenia solium***. No se dispone de datos referentes al número de parásitos  
encontrados en cada animal por no ser de interés para este trabajo.

## DISCUSIÓN

En general los cambios observados de los parámetros estudiados son similares en los dos grupos.

En los animales del grupo 1 inoculados a los 3 meses con huevos de *T. solium* se detectó un aumento en los leucocitos que fue altamente significativo ( $P < 0.005$ ) en todos los animales a la edad de 4 meses (2 meses pos. i.), después los valores descienden, de manera que calculando la diferencia entre 2 meses pre. i. y 2 meses pos. i., esta resulta poco significativa ( $P < 0.025$ ), no así en los leucocitos de los animales del grupo 2 donde se detectó un aumento significativo ( $P < 0.01$ ) a los 30 días pos. i..

Los linfocitos de ambos grupos presentaron aumentos altamente significativos ( $P < 0.005$ ) 1 mes pos. i. en el grupo 1 y 2 meses pos. i. en el grupo 2, no así comparando los valores entre 2 meses pre. i. en ambos grupos, 2 meses pos. i. en el grupo 1 y 3 meses pos. i. en el grupo 2.

Los cambios registrados en bandas no resultaron significativos.

En el grupo 2 se observó un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) en los monocitos a los 2 meses pos. i., cambio que resulta difícil de explicar, ya que en el grupo 1 no se presentó.

En los dos grupos los valores de Ht, Hb y PP sufrieron un aumento altamente significativo ( $P < 0.005$ ) 2 meses pos. i. en el grupo 1 y 3 meses pos. i. en el grupo 2.

A pesar de que estos cambios aumentados son estadísticamente significativos, no se salen de los valores referidos como normales por Schalm, Tumbleson y

Rushton (15, 18, 23) No ha sido posible comparar los valores encontrados en este estudio con aquellos considerados como normales en México, ya que datos publicados al respecto no se encuentran (\*).

Hay que tener en cuenta que la fórmula leucocitaria y los valores de glóbulos rojos cambian con la edad y que los cambios mayores ocurren principalmente en los lechones entre 2 y 4 meses Rushton (15).

Por lo expuesto se llega a la conclusión de que los cambios detectados en la biometría hemática de lechones inoculados a la edad de 2 y 3 meses con huevos de *T. solium* no pueden considerarse específicos para la cisticercosis. Comparando las lesiones histológicas observadas en tejido muscular de cerdos infectados con huevos de *T. solium*, llama la atención que en la sangre de los animales estudiados no se encontró aumento de eosinófilos. La infiltración celular que se observa alrededor de las larvas en tejido muscular y nervioso durante las fases agudas de la formación del granuloma se caracteriza por la presencia marcada de eosinófilos (1). Sin embargo cabe pensar que el tiempo de estudio de los lechones 60 y 75 días posinoculación, no coincidió con la formación de granulomas en los que destacan las células eosinofílicas.

**Conclusión:**

Los cambios hemáticos observados, no son de apoyo diagnóstico que sirvan para detectar a los animales que estén infectados con los metacestodos de la *T. solium*.

\*

Comunicación personal con:

El jefe del Departamento de cerdos MVZ Martínez Gamba de la FMVZ. de la UNAM.

El Jefe de Diagnóstico Clínico MVZ Eugenia Candanosa de la FMVZ. de la UNAM.

## LITERATURA CITADA

1. Aluja S. A., Vargas G. The histopatology of porcine Cisticercosis Veterinary Pathology, 28 (1988) 65\_77.
2. Benites, L. J. Situación actual de la epidemiología de la cisticercosis en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 1981
3. Benjamin, L. M., Patología Clínica Veterinaria. Edit. Limusa. Edición 1983
4. Blanco, A. P.: Situación de la cisticercosis en México en el periodo de 1974 a 1978. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1980.
5. Chavarría, Ch. M.: Origen y desarrollo de la cisticercosis. Gaceta U.N.A.M. IV, 22: 15 (1980)
6. Estañol, B., Corona, V. T., Abad, H. P.: Clasificación pronóstica de la Cisticercosis Cerebral. Implicaciones terapéuticas Gac. Med. de Méx. 125 : 105 -111 (1989).
7. Flisser, A.: Cisticercosis. Un problema de salud pública y de producción ganadera. Salud Uninorte 3: 43-48 (1986)
8. Jiménez, M. I.: Epidemiología de la Cisticercosis Humana y Animal en el Estado de Oaxaca. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1984.

9. Mahajan, R. C.: Geographical Distribution of Human Cysticercosis. In: Cysticercosis Present state of knowledge and perspectives. Edited by Flisser, A., Willms, K., Lacleite, J., Larraide, C., Ridaura, C. and Beltran F. pp. 33 - 46 Academic Press. New York. (1982)
10. Martínez, B. M.: Manual de Parasitología Médica. Segunda Edición., Ed. Prensa Médica Mexicana, México, 1975.
11. Morroy, R.: Valoración económica de la Cisticercosis en el rastro A.B.C. del Estado de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1970.
12. Quiróz, R. H.: Parasitología y enfermedades parasitarias. Apuntes. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 75 y 78, (1978)
13. Reyes, A. B. Cisticercosis intracraneana. Rev. Med. del Hosp. Gral., XXX: 317 - 149 (1967)
14. Romero, A. H. El Saneamiento ambiental y las enfermedades parasitarias. Salubridad Pública México. XII: 785 - 788.(1971).
15. Rushton B: Veterinary Laboratory Data British Veterinary Association Publication London, 1981.
16. Sarti, E. Epidemiología de la Teniasis / Cisticercosis. En: Cisticercosis Humana y Porcina. Su conocimiento e investigación en México. Editado por Flisser, A. y Malagón, F., p.p. 233 - 234. Limusa. México D.F. (1989).

17. Serrano, P. J. D. Reacción inflamatoria causada por el metacéstodo de Taenia solium en el músculo y encéfalo del cerdo. Tesis Maestría Ciencias Veterinarias. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1992.
18. Schalm, O. W.: Hematología Veterinaria, primera edición en español, Editorial Hispano Americana (1964).
19. Shenone, H., Villaroel, F., Rusas, A. and Ramírez, R. Epidemiology of Human Cysticercosis in Latin America. In Cysticercosis Present State of Knowledge and Perspectives. Edited by Flisser, A., Wilms, K., Lacleste, J. P., Larraide, C., Ridaura, C. and Beltran, F. Academic Press, New York, (1982)
20. Sidney Siegel: Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Biblioteca técnica de Psicología, editorial Trillas. Editado 1982
21. Soulsby, L.P. Teniasis y Cisticercosis. El problema en el viejo mundo. VII Reunión Interamericana a Nivel Ministerial sobre el control de la Fiebre Aftosa y otras Zoonosis. Celebrada en el Puerto de España, Trinidad, Abril 1974. Pag. 136 - 141. OPS-OMS. Washington, D.C. 1975.
22. Torres, L., H. A., Evaluación del efecto de diferentes dosis de praziquantel en cerdos parasitados naturalmente con el metacéstodo de la Taenia solium. Tesis de Maestría en Ciencias Veterinarias en el área Patología. Fac. de Med. Vet. y Zootec. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1990).

23. Tumbleson, M. E., Schmidt, D. A. and Scholl, E. : Hematology and clinical chemistry. In Diseases of Swine. 6 th. Leman, A. D., Straw, B., Glock, R. D., Mengeling, W. L. , Penny, R. H. C. and Scholl, E. Iowa State University Press. Ames, Iowa U. S. A. 1986.
24. World Health Organization.:Guidelines for Surveillance, Prevention and Control of Teniasis / Cysticercosis. Geneva, UPH/83 (1983)

**CUADROS:**

Cuadro 1. Valores de la serie leucocítica obtenidos en los diferentes muestreos del grupo I.

| Nº DE ANIMAL | EDAD (MESES)<br>VALORES NORMALES           | 2                |       | 3   |       | 4                |       | 5   |       |
|--------------|--|------------------|-------|-----|-------|------------------|-------|-----|-------|
|              |  | PRE-INDUCULACION |       |     |       | POS-INDUCULACION |       |     |       |
|              |  | M1               |       | M2  |       | M3               |       | M4  |       |
| 1            | *<br>Leu.<br>11.000-<br>22.000<br>(16.000) | LEU              | 4600  | LEU | 12200 | LEU              | 26200 | LEU | 5100  |
|              |  | L                | 2162  | L   | 3816  | L                | 12050 | L   | 7516  |
|              |  | N                | 2070  | N   | 6100  | N                | 11528 | N   | 6468  |
|              |  | B                | 92    | B   | 0     | B                | 262   | B   | 0     |
|              |  | M                | 46    | M   | 122   | M                | 324   | M   | 308   |
| E            | 230  | E                | 122   | E   | 1834  | E                | 1078  |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 2            | Lin.<br>4.500-11.000<br>(8.000)            | LEU              | 7800  | LEU | 14200 | LEU              | 17800 | LEU | 10000 |
|              |  | L                | 3900  | L   | 6536  | L                | 9216  | L   | 5300  |
|              |  | N                | 3910  | N   | 8360  | N                | 7130  | N   | 4200  |
|              |  | B                | 0     | B   | 0     | B                | 178   | B   | 0     |
|              |  | M                | 156   | M   | 0     | M                | 356   | M   | 200   |
| E            | 272  | E                | 304   | E   | 712   | E                | 300   |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 3            | Neu.<br>1.200-10.000<br>(5.500)            | LEU              | 6800  | LEU | 10200 | LEU              | 17400 | LEU | 12800 |
|              |  | L                | 2536  | L   | 6222  | L                | 8900  | L   | 6912  |
|              |  | N                | 2856  | N   | 3774  | N                | 7832  | N   | 5120  |
|              |  | B                | 68    | B   | 0     | B                | 178   | B   | 0     |
|              |  | M                | 68    | M   | 0     | M                | 314   | M   | 256   |
| E            | 272  | E                | 204   | E   | 356   | E                | 512   |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 4            | Ban.<br>0-800<br>(150)                     | LEU              | 8600  | LEU | 14800 | LEU              | 7100  | LEU | 18000 |
|              |  | L                | 4816  | L   | 4588  | L                | 3960  | L   | 10440 |
|              |  | N                | 3268  | N   | 10212 | N                | 3024  | N   | 6480  |
|              |  | B                | 0     | B   | 0     | B                | 72    | B   | 180   |
|              |  | M                | 86    | M   | 0     | M                | 72    | M   | 360   |
| E            | 430  | E                | 0     | E   | 72    | E                | 540   |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 5            | Mon.<br>250-2.000<br>(800)                 | LEU              | 10800 | LEU | 16000 | LEU              | 15800 | LEU | 9000  |
|              |  | L                | 6264  | L   | 9600  | L                | 8332  | L   | 6310  |
|              |  | N                | 4320  | N   | 6760  | N                | 6952  | N   | 3690  |
|              |  | B                | 108   | B   | 320   | B                | 0     | B   | 0     |
|              |  | M                | 0     | M   | 160   | M                | 0     | M   | 90    |
| E            | 108  | E                | 160   | E   | 316   | E                | 0     |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 6            | Eos.<br>50-2.000<br>(500)                  | LEU              | 5400  | LEU | 6600  | LEU              | 19900 | LEU | 10230 |
|              |  | L                | 6480  | L   | 9960  | L                | 9381  | L   | 3945  |
|              |  | N                | 1890  | N   | 6308  | N                | 6201  | N   | 3895  |
|              |  | B                | 54    | B   | 0     | B                | 159   | B   | 102   |
|              |  | M                | 54    | M   | 0     | M                | 0     | M   | 102   |
| E            | 162  | E                | 332   | E   | 159   | E                | 203   |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 7            | Bas.<br>0-400<br>(80)                      | LEU              | 10000 | LEU | 12000 | LEU              | 25900 | LEU | 9600  |
|              |  | L                | 400   | L   | 3480  | L                | 16317 | L   | 9336  |
|              |  | N                | 5200  | N   | 8242  | N                | 8547  | N   | 4992  |
|              |  | B                | 200   | B   | 0     | B                | 0     | B   | 0     |
|              |  | M                | 200   | M   | 0     | M                | 159   | M   | 192   |
| E            | 400  | E                | 0     | E   | 777   | E                | 480   |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 8            | Intervalo de muestreo (30 días)            | LEU              | 11000 | LEU | 11200 | LEU              | 35950 | LEU | 13400 |
|              |  | L                | 4620  | L   | 3921  | L                | 22289 | L   | 5762  |
|              |  | N                | 5720  | N   | 0     | N                | 12942 | N   | 6834  |
|              |  | B                | 110   | B   | 224   | B                | 0     | B   | 134   |
|              |  | M                | 110   | M   | 224   | M                | 0     | M   | 134   |
| E            | 440  | E                | 0     | E   | 719   | E                | 536   |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |
| 9            |  | LEU              | 13000 | LEU | 10000 | LEU              | 23000 | LEU | 14200 |
|              |  | L                | 7410  | L   | 6100  | L                | 13110 | L   | 7952  |
|              |  | N                | 5200  | N   | 3500  | N                | 9450  | N   | 5822  |
|              |  | B                | 0     | B   | 100   | B                | 0     | B   | 0     |
|              |  | M                | 130   | M   | 200   | M                | 0     | M   | 0     |
| E            | 0  | E                | 100   | E   | 460   | E                | 0     |     |       |
| BAS          | 0  | BAS              | 0     | BAS | 0     | BAS              | 0     |     |       |

(M) muestreo (1, 2, 3 y 4) número de muestreo \*Según Schalm (18)

**Cuadro 2.** Valores de Hematocrito (Ht), hemoglobina (Hb) y proteínas plasmáticas (P.P.) obtenidos en los diferentes muestreos del grupo I.

| Nº DE ANIMAL | VALORES NORMALES                            | EDAD (MESES)                 |                            |                            |                            |     |  |     |  |
|--------------|---|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----|--|-----|--|
|              |   | 2                            |                            | 3                          |                            | 4   |  | 5   |  |
|              |   | PRE-INOCULACION              |                            | POS-INOCULACION            |                            | M 3 |  | M 4 |  |
|              |   | M 1                          | M 2                        | M 3                        | M 4                        |     |  |     |  |
| 1            | *   | Ht 37.5<br>Hb 12.4<br>Pp 6.6 | Ht 37<br>Hb 12.3<br>Pp 7.2 | Ht 45<br>Hb 15<br>Pp 7.3   | Ht 46<br>Hb 15.3<br>Pp 7.2 |     |  |     |  |
| 2            | 1.5 MESES                                   | Ht 38.0<br>Hb 12.4<br>Pp 6.0 | Ht 39<br>Hb 13<br>Pp 6.6   | Ht 50<br>Hb 16.6<br>Pp 7.2 | Ht 44<br>Hb 14.6<br>Pp 7.2 |     |  |     |  |
| 3            | Ht 26 - 38<br>Hb 8.8 - 13.8<br>PP 2.8 - 7.4 | Ht 37.5<br>Hb 12.4<br>Pp 6.4 | Ht 44<br>Hb 14.6<br>Pp 7.4 | Ht 50<br>Hb 16.6<br>Pp 7.2 | Ht 51<br>Hb 17<br>Pp 8.4   |     |  |     |  |
| 4            |   | Ht 40.0<br>Hb 12.8<br>Pp 6.0 | Ht 26<br>Hb 8.66<br>Pp 7.0 | Ht 51<br>Hb 17<br>Pp 7.2   | Ht 48<br>Hb 16<br>Pp 7.6   |     |  |     |  |
| 5            | 4-5 MESES                                   | Ht 43.0<br>Hb 13.0<br>Pp 6.6 | Ht 41<br>Hb 13.6<br>Pp 7.6 | Ht 26<br>Hb 8.6<br>Pp 6.6  | Ht 48<br>Hb 16<br>Pp 7.4   |     |  |     |  |
| 6            | Ht 36 - 46.5<br>Hb 11.9 - 14.2<br>PP 6 - 8  | Ht 40.0<br>Hb 12.4<br>Pp 6.0 | Ht 42<br>Hb 14<br>Pp 7     | Ht 50<br>Hb 16.6<br>Pp 6.8 | Ht 47<br>Hb 15.6<br>Pp 7.4 |     |  |     |  |
| 7            |   | Ht 31.0<br>Hb 10.8<br>Pp 5.8 | Ht 41<br>Hb 13.6<br>Pp 7.0 | Ht 46<br>Hb 13.3<br>Pp 6.8 | Ht 43<br>Hb 14.3<br>Pp 7.4 |     |  |     |  |
| 8            |   | Ht 38.0<br>Hb 10.8<br>Pp 5.2 | Ht 39<br>Hb 13<br>Pp 7.0   | Ht 47<br>Hb 15.6<br>Pp 6.8 | Ht 48<br>Hb 16<br>Pp 7.6   |     |  |     |  |
| 9            |   | Ht 36.0<br>Hb 11.2<br>Pp 5.8 | Ht 43<br>Hb 14.3<br>Pp 7.0 | Ht 43<br>Hb 14.3<br>Pp 7.0 | Ht 47<br>Hb 15.6<br>Pp 7.4 |     |  |     |  |

INTERVALO DE MUESTREO (30 DIAS)

0

30

60

90

(M) muestreo

(1, 2, 3 y 4) número de muestreo

\*Según Tumbleson (23)

**Cuadro 3. Valores de la serie leucocítica obtenidos de los diferentes muestreos del grupo 2.**

| N° DE ANIMAL | EDAD (MESES)<br>VALORES<br>NORMALES | 2              |           | 2 ½             |           | 3         |           | 3 ½       |         | 4       |         | 4 ½     |         | 5       |         |         |
|--------------|-------------------------------------|----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|              |                                     | PRE-INCUBACION |           | POS- INCUBACION |           |           |           |           |         |         |         |         |         |         |         |         |
|              |                                     | M1             |           | M2              |           | M3        |           | M4        |         | M5      |         | M6      |         | M7      |         |         |
| 1            | *<br>11.000-                        | LEU 14800      | LEU 10650 | LEU 18100       | LEU 17750 | LEU 21500 | LEU 16500 | LEU 15000 | L 7548  | L 6923  | L 10498 | L 11360 | L 13545 | L 4350  | L 7260  | L 10800 |
|              |                                     | N 7252         | N 3302    | N 6697          | N 6213    | N 7095    | N 7260    | N 4050    | B 0     | B 0     | B 0     | B 0     | B 165   | B 0     | B 0     | B 0     |
|              |                                     | M 0            | M 213     | M 362           | M 0       | M 860     | M 495     | M 150     | E 0     | E 213   | E 543   | E 177   | E 0     | E 0     | E 0     | E 0     |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 2            | 22.000<br>(16,000)                  | LEU 16500      | LEU 16300 | LEU 23500       | LEU 22050 | LEU 22750 | LEU 24000 | LEU 15100 | L 9570  | L 7498  | L 9165  | L 13451 | L 11148 | L 8960  | L 10570 |         |
|              |                                     | N 6105         | N 847     | N 13395         | N 8158    | N 10920   | N 11520   | N 3624    | B 600   | B 0     | B 470   | B 0     | B 227   | B 480   | B 0     |         |
|              |                                     | M 0            | M 163     | M 235           | M 0       | M 227     | M 0       | M 302     | E 165   | E 163   | E 235   | E 221   | E 228   | E 0     | E 0     |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 220   | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 3            | 4.500 - 13.000<br>(8,000)           | LEU 17150      | LEU 38050 | LEU 21570       | LEU 22000 | LEU 16100 | LEU 19750 | LEU 14800 | L 8747  | L 25494 | L 14870 | L 17600 | L 10787 | L 13233 | L 9620  |         |
|              |                                     | N 4232         | N 0       | N 6465          | N 3960    | N 4669    | N 5530    | N 3552    | B 172   | B 0     | B 216   | B 0     | B 0     | B 395   | B 444   |         |
|              |                                     | M 0            | M 761     | M 0             | M 0       | M 322     | M 197     | M 880     | E 0     | E 0     | E 0     | E 440   | E 322   | E 395   | E 296   |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 4            | Neu.<br>4,000 - 7500<br>(3700)      | LEU 19000      | LEU 10700 | LEU 18900       | LEU 18500 | LEU 18900 | LEU 17500 | LEU 14500 | L 12350 | L 7383  | L 10584 | L 13320 | L 13680 | L 11725 | L 9660  |         |
|              |                                     | N 6270         | N 3103    | N 7938          | N 4810    | N 3960    | N 5425    | N 3915    | B 0     | B 214   | B 189   | B 370   | B 0     | B 0     |         |         |
|              |                                     | M 0            | M 0       | M 189           | M 0       | M 360     | M 175     | M 145     | E 340   | E 0     | E 0     | E 0     | E 0     | E 175   | E 145   |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 5            | Ban.<br>0 - 400<br>(80)             | LEU 17950      | LEU 2850  | LEU 18950       | LEU 31500 | LEU 21900 | LEU 20900 | LEU 21000 | L 11129 | L 1511  | L 8907  | L 14805 | L 14016 | L 13794 | L 15960 |         |
|              |                                     | N 6086         | N 1169    | N 9475          | N 15790   | N 70227   | N 6270    | N 4200    | B 180   | B 0     | B 189   | B 0     | B 0     | B 0     |         |         |
|              |                                     | M 532          | M 171     | M 180           | M 315     | M 657     | M 0       | M 210     | E 0     | E 0     | E 379   | E 630   | E 0     | E 838   | E 420   |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 6            | Mon.<br>250 - 2900<br>(800)         | LEU 7250       | LEU 10500 | LEU 16100       | LEU 13700 | LEU 13750 | LEU 14296 | LEU 13500 | L 4713  | L 6930  | L 7084  | L 5891  | L 7150  | L 8064  | L 8370  |         |
|              |                                     | N 2465         | N 3150    | N 8372          | N 6850    | N 5363    | N 5328    | N 4860    | B 0     | B 0     | B 0     | B 0     | B 275   | B 0     |         |         |
|              |                                     | M 73           | M 430     | M 161           | M 137     | M 412     | M 0       | M 135     | E 0     | E 0     | E 483   | E 548   | E 413   | E 864   | E 135   |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 274   | BAS 137   | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 7            | Eos.<br>50 - 2000<br>(500)          | LEU 16000      | LEU 11300 | LEU 17750       | LEU 14750 | LEU 16600 | LEU 16000 | LEU 17000 | L 9120  | L 5085  | L 16472 | L 10325 | L 10492 | L 10400 | L 12540 |         |
|              |                                     | N 6400         | N 5989    | N 7277          | N 4130    | N 5280    | N 4800    | N 4590    | B 480   | B 113   | B 0     | B 0     | B 160   | B 0     |         |         |
|              |                                     | M 0            | M 0       | M 0             | M 147     | M 160     | M 160     | M 170     | E 0     | E 1131  | E 0     | E 148   | E 0     | E 640   |         |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 8            | Bas.<br>0 - 400<br>(80)             | LEU 18300      | LEU 23166 | LEU 24550       | LEU 23500 | LEU 20500 | LEU 23000 | LEU 20500 | L 10980 | L 10662 | L 15341 | L 16450 | L 15990 | L 16330 | L 13530 |         |
|              |                                     | N 7320         | N 10764   | N 8035          | N 6345    | N 40100   | N 5980    | N 5740    | B 0     | B 0     | B 0     | B 0     | B 0     | B 230   |         |         |
|              |                                     | M 0            | M 1170    | M 0             | M 0       | M 205     | M 0       | M 410     | E 0     | E 1170  | E 715   | E 715   | E 205   | E 460   |         |         |
|              |                                     | BAS 0          | BAS 0     | BAS 0           | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     | BAS 0     |         |         |         |         |         |         |         |         |

INTERVALO DE MUEST. (15 DIAS)

(M) muestreo,

(1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7) No. de muestreo

\*Según Schalm (18)

**Cuadro 4.** Valores de hematocrito (Ht), hemoglobina (Hb) y proteínas plasmáticas (P.P.) obtenidos de los diferentes muestreos del grupo 2.

| EDAD (MESE)                     |  | 2                            | 2 ½                          | 3                            | 3 ½                          | 4                            | 4 ½                          | 5                             |
|---------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Nº DE ANIMAL                    | VALORES NORMALES   | PRE-INOCULACION              |                              |                              |                              |                              |                              |                               |
|                                 |  | M 1                          | M 2                          | M 3                          | M 4                          | M 5                          | M 6                          | M 7                           |
| 1                               | *<br><br>1.5 MESES<br><br>Ht 26 - 30<br>Hb 8.8 - 13.8<br>PP 2.8 - 7.4<br><br>4 - 6 MESES<br><br>Ht 36 - 46.5<br>Hb 11.9 - 14.2<br>PP 6 - 8 | Ht 34.5<br>Hb 9.6<br>Pp 4.3  | Ht 26.0<br>Hb 8.2<br>Pp 5.0  | Ht 34.0<br>Hb 10.0<br>Pp 5.4 | Ht 34.0<br>Hb 11.4<br>Pp 5.5 | Ht 30.5<br>Hb 10.0<br>Pp 6.5 | Ht 30.5<br>Hb 9.6<br>Pp 6.0  | Ht 36.0<br>Hb 12.1<br>Pp 6.5  |
| 2                               |  | Ht 30.0<br>Hb 9.3<br>Pp 4.3  | Ht 32.5<br>Hb 5.7<br>Pp 6.0  | Ht 32.0<br>Hb 10.5<br>Pp 5.8 | Ht 33.0<br>Hb 10.3<br>Pp 5.7 | Ht 33.5<br>Hb 10.3<br>Pp 6.5 | Ht 33.0<br>Hb 11.8<br>Pp 6.7 | Ht 33.5<br>Hb 11.8<br>Pp 6.5  |
| 3                               |  | Ht 31.0<br>Hb 7.5<br>Pp 5.0  | Ht 31.5<br>Hb 5.3<br>Pp 6.2  | Ht 34.0<br>Hb 10.0<br>Pp 5.3 | Ht 32.0<br>Hb 9.6<br>Pp 6.3  | Ht 33.5<br>Hb 11.0<br>Pp 7.3 | Ht 32.0<br>Hb 9.6<br>Pp 6.0  | Ht 33.5<br>Hb 10.06<br>Pp 6.5 |
| 4                               |  | Ht 32.0<br>Hb 9.3<br>Pp 3.9  | Ht 31.5<br>Hb 5.3<br>Pp 6.2  | Ht 35.0<br>Hb 11.4<br>Pp 6.7 | Ht 36.0<br>Hb 11.0<br>Pp 6.5 | Ht 41.0<br>Hb 13.2<br>Pp 7.5 | Ht 36.0<br>Hb 11.4<br>Pp 6.5 | Ht 38.5<br>Hb 13.5<br>Pp 7.0  |
| 5                               |  | Ht 33.0<br>Hb 7.8<br>Pp 4.6  | Ht 32.0<br>Hb 5.7<br>Pp 6.6  | Ht 31.0<br>Hb 10.0<br>Pp 4.9 | Ht 34.0<br>Hb 10.3<br>Pp 6.3 | Ht 37.0<br>Hb 11.4<br>Pp 6.6 | Ht 36.5<br>Hb 10.7<br>Pp 6.6 | Ht 39.5<br>Hb 12.8<br>Pp 6.5  |
| 6                               |  | Ht 30.0<br>Hb 9.5<br>Pp 5.3  | Ht 19.0<br>Hb 5.3<br>Pp 9.5  | Ht 32.0<br>Hb 10.0<br>Pp 6.0 | Ht 27.0<br>Hb 8.5<br>Pp 6.8  | Ht 36.0<br>Hb 11.8<br>Pp 7.5 | Ht 35.5<br>Hb 10.7<br>Pp 6.5 | Ht 40.0<br>Hb 12.8<br>Pp 7.8  |
| 7                               |  | Ht 38.0<br>Hb 11.0<br>Pp 5.5 | Ht 35.5<br>Hb 6.0<br>Pp 6.4  | Ht 36.0<br>Hb 11.8<br>Pp 6.7 | Ht 37.5<br>Hb 11.8<br>Pp 7.0 | Ht 36.0<br>Hb 11.4<br>Pp 7.0 | Ht 39.5<br>Hb 11.8<br>Pp 6.5 | Ht 38.5<br>Hb 14.6<br>Pp 6.8  |
| 8                               |  | Ht 35.5<br>Hb 11.8<br>Pp 4.6 | Ht 34.5<br>Hb 11.4<br>Pp 5.5 | Ht 37.0<br>Hb 11.4<br>Pp 6.4 | Ht 38.5<br>Hb 11.8<br>Pp 6.8 | Ht 39.5<br>Hb 13.2<br>Pp 7.8 | Ht 37.0<br>Hb 11.4<br>Pp 7.0 | Ht 41.0<br>Hb 13.2<br>Pp 7.4  |
| INTERVALO DE MUESTREO (15 DIAS) |  | 0                            | 15                           | 30                           | 45                           | 60                           | 75                           | 90                            |

(M) muestreo

(1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7) número de muestreo

\*Según Tumbleson (23)

**Cuadro 5. VALORES PROMEDIO DE LAS CELULAS DE LA SERIE LEUCOCITICA DEL GRUPO 1.**

| SERIE LEUCOCITICA | PREINOCULACION |         | POSINOCULACION |         |
|-------------------|----------------|---------|----------------|---------|
|                   | M-1            | M-2     | M-3            | M-4     |
| LEUCOCITOS        | 8666.6         | 13133.3 | 20572.2        | 11405.5 |
| LINFOCITOS        | 4398.6         | 6251.3  | 11532.7        | 7167.2  |
| NEUTROFILOS       | 3781.5         | 6524.6  | 8175.1         | 5277.8  |
| BANDAS            | 65.1           | 46.6    | 94.3           | 46.2    |
| MONOCITOS         | 99.5           | 78.4    | 193.0          | 182.4   |
| EOSINOFILOS       | 286.0          | 149.5   | 600.5          | 405.6   |
| BASOFILOS         | 0.0            | 0.0     | 0.0            | 0.0     |

M: muestreo

**Cuadro 6. VALORES PROMEDIO DE HEMATOCRITO ( HT ), HEMOGLOBINA (Hb) Y PROTEINAS PLASMATICAS ( P. P.) DEL GRUPO 1.**

| SERIE ERITROCITICA   | PREINOCULACION |      | POSINOCULACION |      |
|----------------------|----------------|------|----------------|------|
|                      | M-1            | M-2  | M-3            | M-4  |
| HEMATOCRITO          | 37.8           | 39.1 | 45.3           | 46.8 |
| HEMOGLOBINA          | 12.0           | 13.0 | 15.0           | 15.6 |
| PROTEINAS PLSMATICAS | 6.0            | 7.0  | 6.9            | 7.5  |

M: muestreo

**Cuadro 7. VALORES PROMEDIO DE LAS CELULAS DE LA SERIE LEUCOCITICA DEL GRUPO 2.**

| SERIE LEUCOCITICA | PREINOCULACION | POSINOCULACION |         |         |         |         |         |
|-------------------|----------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                   | M-1            | M-2            | M-3     | M-4     | M-5     | M-6     | M-7     |
| LEUCOCITOS        | 1868.7         | 15439.5        | 19900.0 | 20468.7 | 18812.5 | 18988.2 | 16425.0 |
| LINFOCITOS        | 9269.6         | 8860.7         | 10865.2 | 12900.2 | 12089.5 | 11338.2 | 11368.7 |
| NEUTROFILOS       | 6266.2         | 5015.0         | 8456.7  | 7027.0  | 6076.7  | 6514.1  | 4316.4  |
| BANDAS            | 186.5          | 40.9           | 133.0   | 46.2    | 62.7    | 158.7   | 259.9   |
| MONOCITOS         | 76.5           | 267.1          | 118.4   | 74.9    | 400.4   | 128.3   | 305.2   |
| EOSINOFILOS       | 68.1           | 429.7          | 326.7   | 359.8   | 166.0   | 421.2   | 173.7   |
| BASOFILOS         | 0.0            | 0.0            | 0.0     | .00     | 0.0     | 0.0     | 0.0     |

M : muestreo

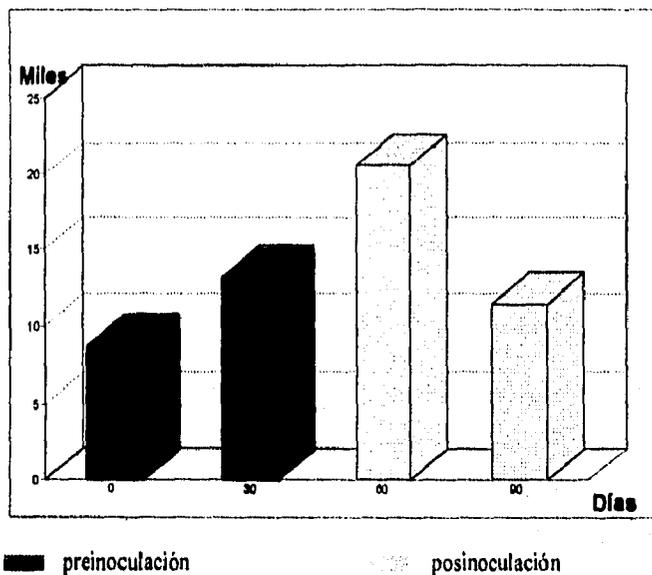
**Cuadro 8. VALORES PROMEDIO DE HEMATOCRITO (Ht), HEMOGLOBINA (Hb) Y PROTEINAS PLASMATICAS (P. P. ) DEL GRUPO 2.**

| SERIE ERITROCITICA    | PREINOCULACION | POSINOCULACION |      |      |      |      |      |
|-----------------------|----------------|----------------|------|------|------|------|------|
|                       | M-1            | M-2            | M-3  | M-4  | M-5  | M-6  | M-7  |
| HEMATCRITO            | 33.0           | 30.3           | 33.9 | 34.0 | 35.9 | 35.0 | 37.5 |
| HEMOGLOBINA           | 9.4            | 6.5            | 10.6 | 10.6 | 11.5 | 11.2 | 12.6 |
| PROTEINAS PLASMATICAS | 4.7            | 6.5            | 5.9  | 6.4  | 7.2  | 6.7  | 6.9  |

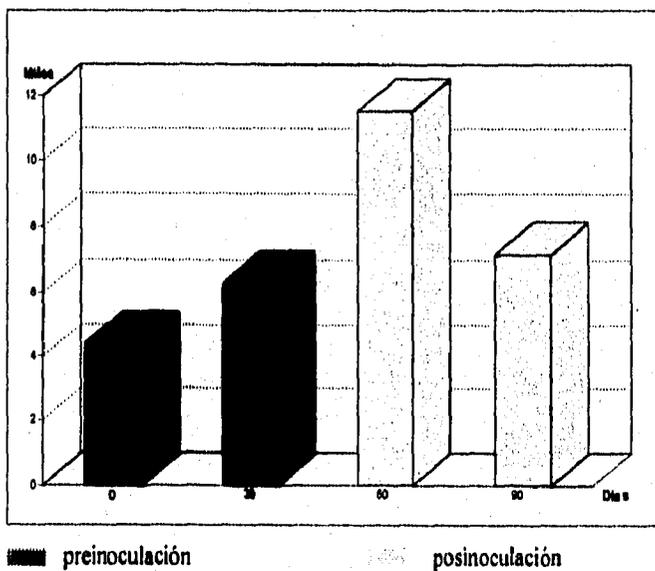
M : muestreo

**FIGURAS:**

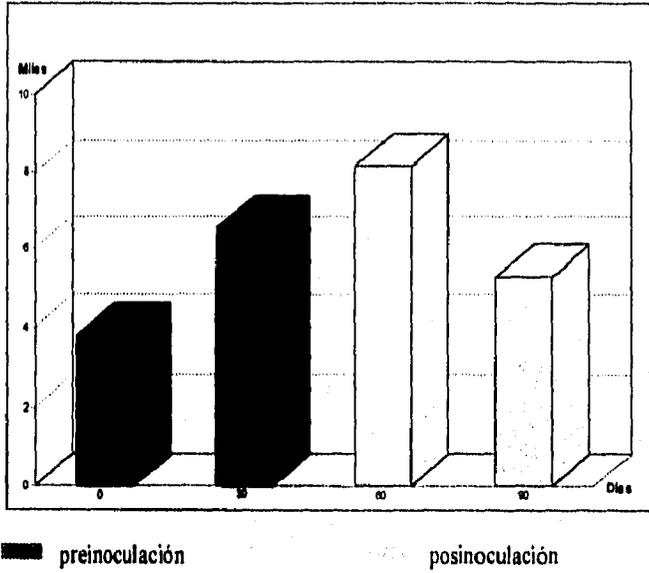
**Figura 3. VALORES PROMEDIO DE LEUCOCITOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO I.**



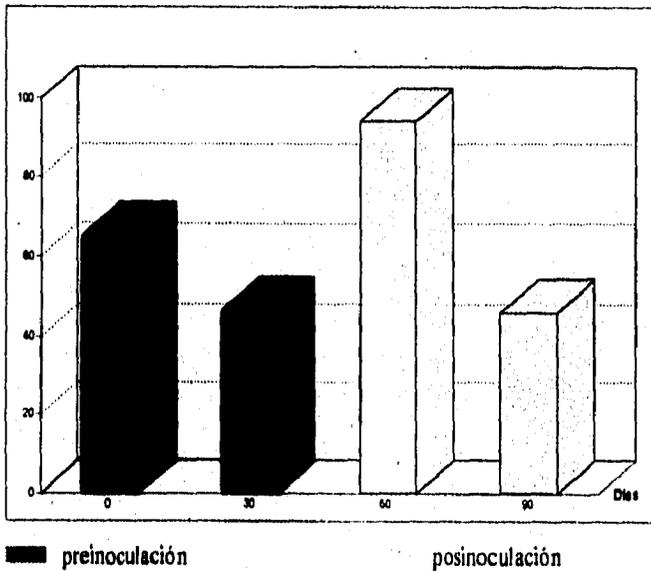
**Figura 4. VALORES PROMEDIO DE LINFOCITOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO I.**



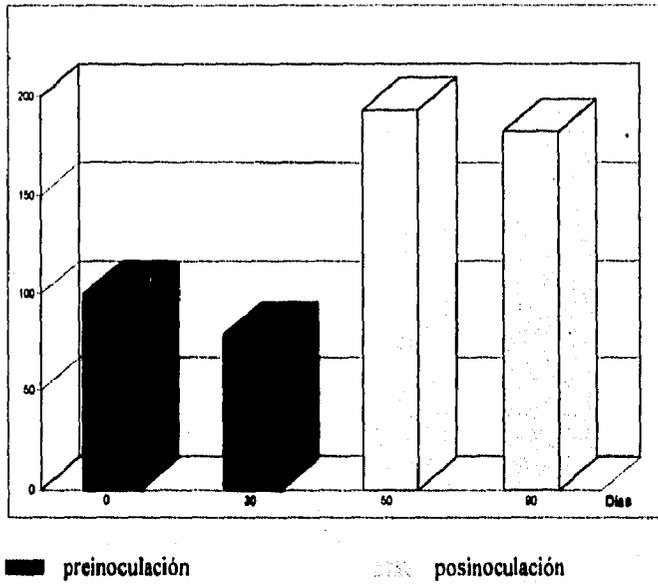
**Figura 5. VALORES PROMEDIO DE NEUTROFILOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 1.**



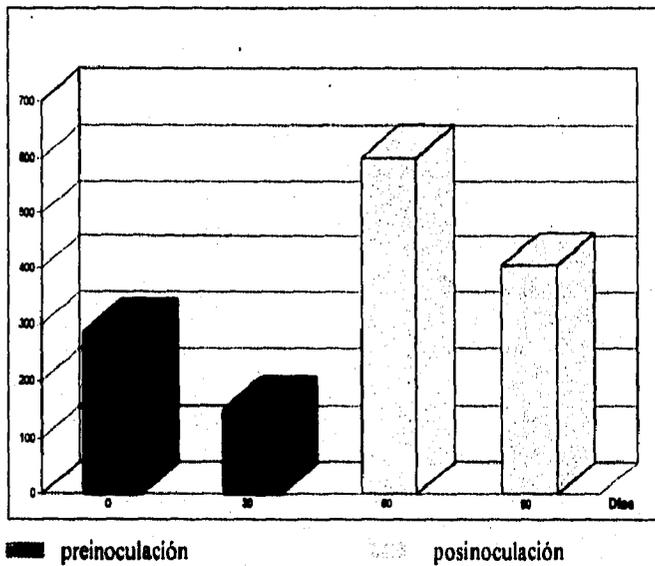
**Figura 6. VALORES PROMEDIO DE BANDAS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 1.**

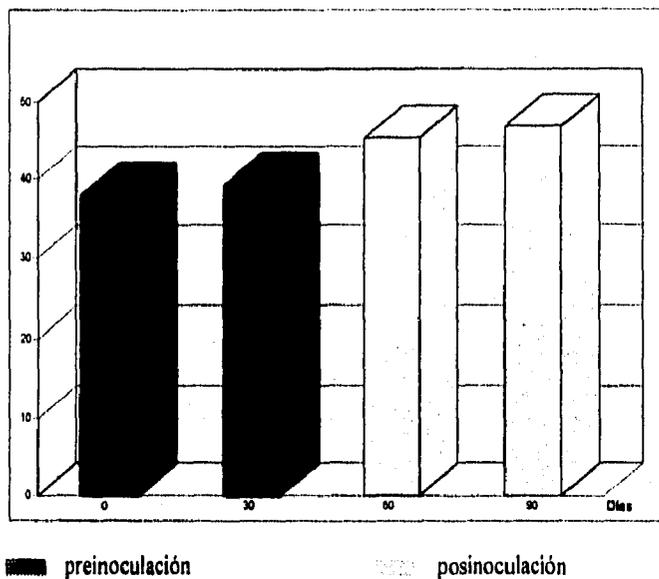
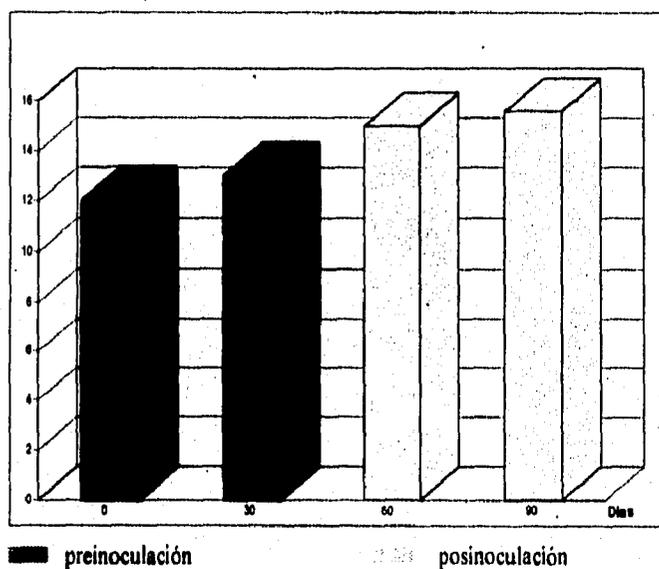


**Figura 7. VALORES PROMEDIO DE MONOCITOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 1.**

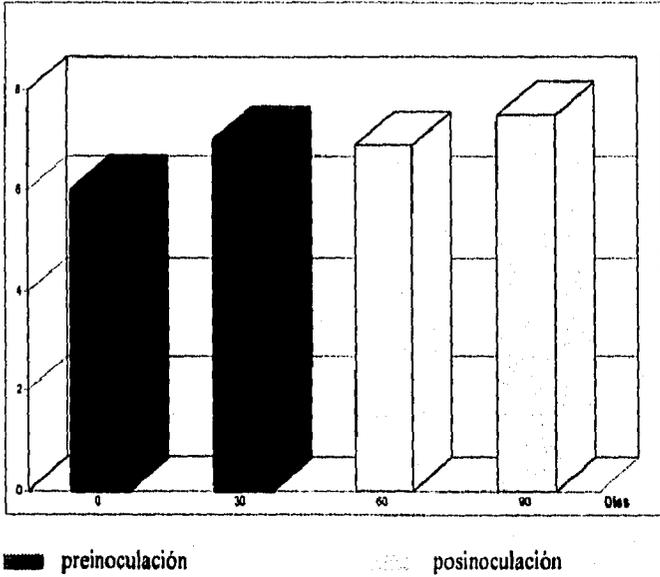


**Figura 8. VALORES PROMEDIO DE EOSINOFILOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 1.**

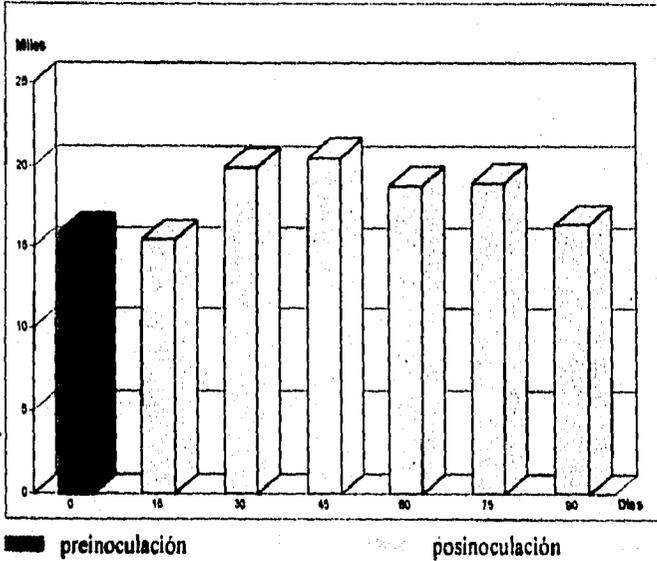


**Figura 9. VALORES PROMEDIO DE HEMATOCRITO (%), GRUPO I.****Figura 10. VALORES PROMEDIO DE HEMOGLOBINA (g/dl), GRUPO I.**

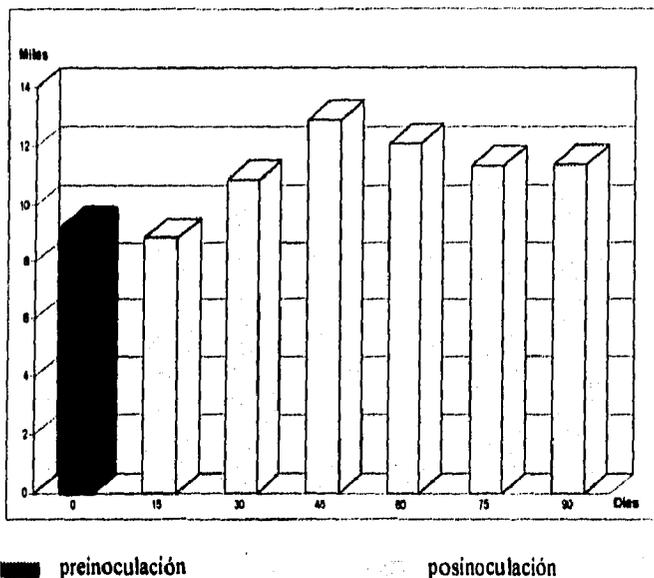
**Figura 11. VALORES PROMEDIO DE PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl) GRUPO 1.**



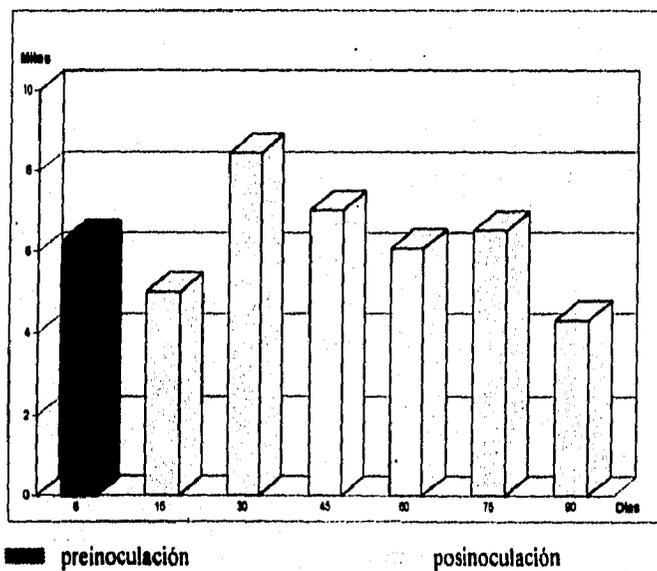
**Figura 12. VALORES PROMEDIO DE LEUCOCITOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 2.**



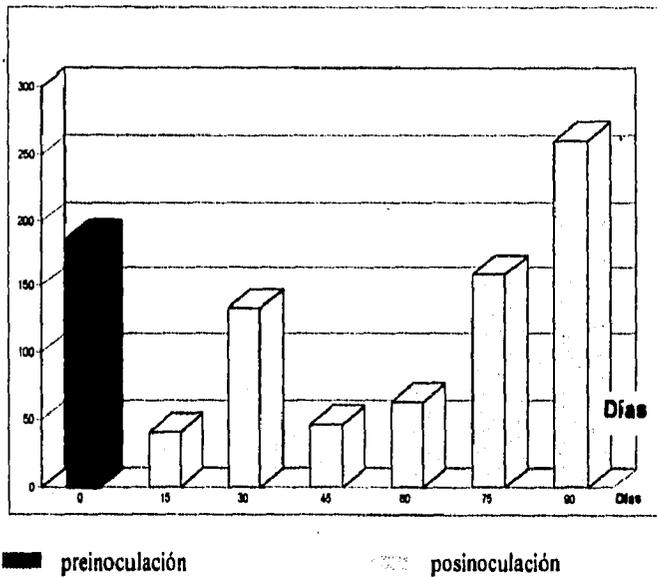
**Figura 13. VALORES PROMEDIO DE LINFOCITOS /mm<sup>3</sup> GRUPO 2.**



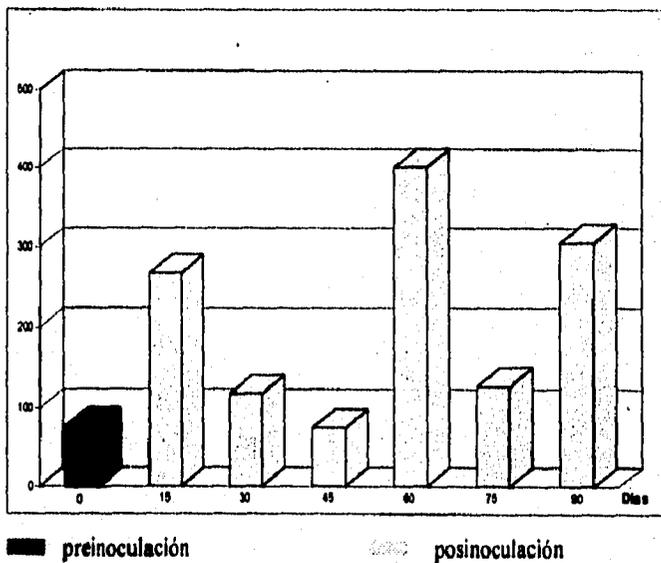
**Figura 14. VALORES PROMEDIO DE NEUTROFILOS /mm<sup>3</sup> GRUPO 2.**



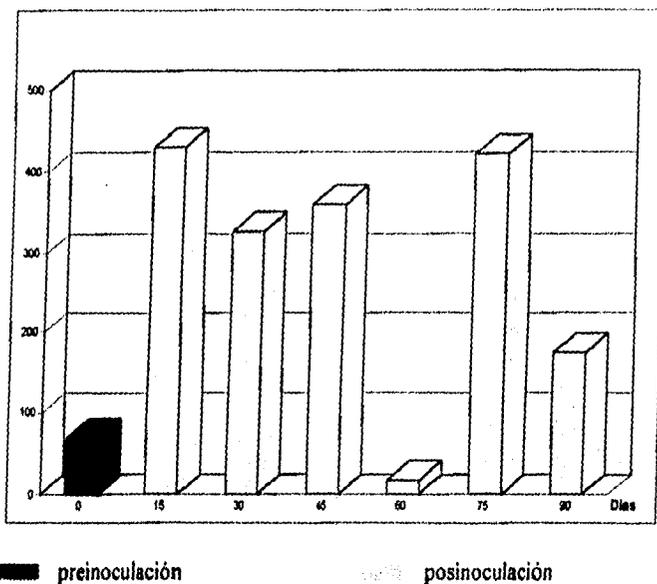
**Figura 15. VALORES PROMEDIO DE BANDAS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 2.**



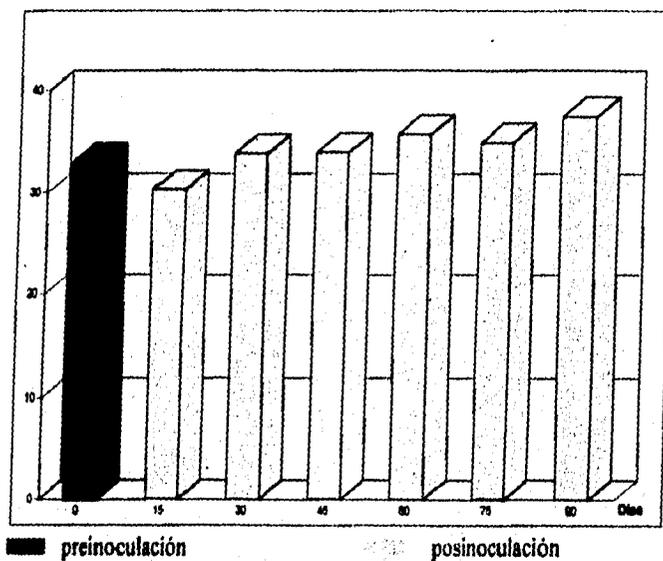
**Figura 16. VALORES PROMEDIO DE MONOCITOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 2.**



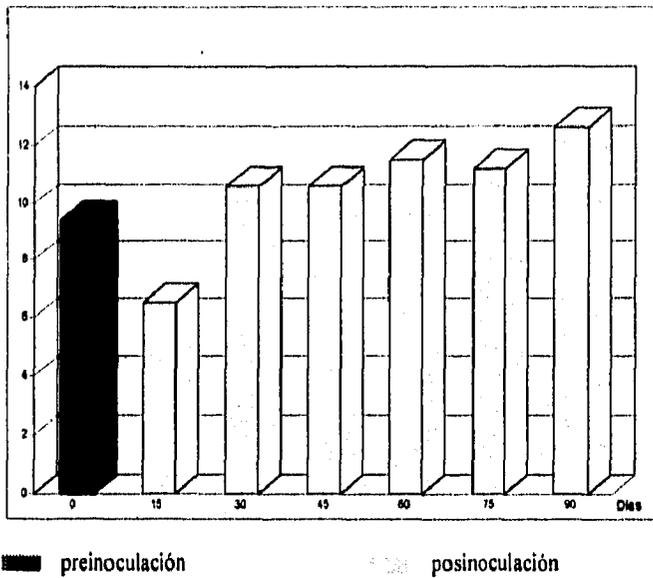
**Figura 17. VALORES PROMEDIO DE EOSINOFILOS /mm<sup>3</sup>, GRUPO 2.**



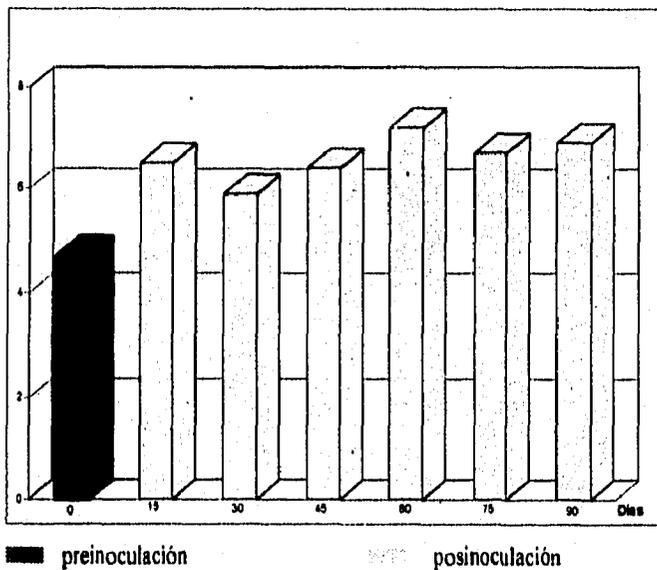
**Figura 18. VALORES PROMEDIO DE HEMATOCRITO (%), GRUPO 2.**



**Figura 19. VALORES PROMEDIO DE HEMOGLOBINA (g/dl), GRUPO 2.**



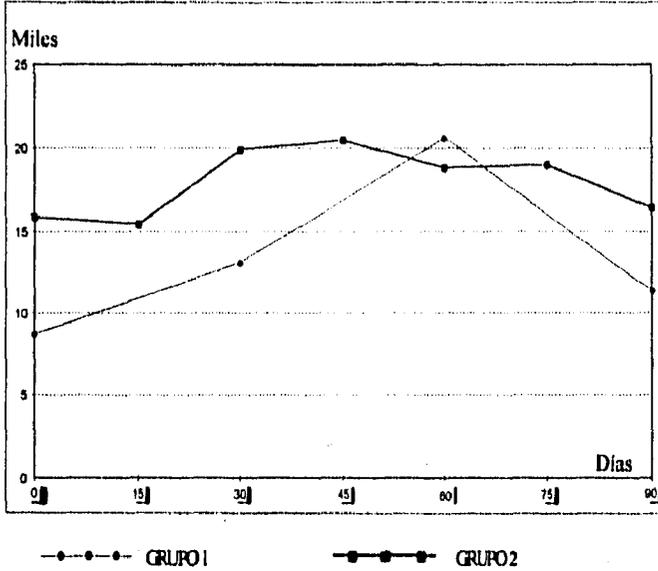
**Figura 20. VALORES PROMEDIO DE PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl), GRUPO 2.**



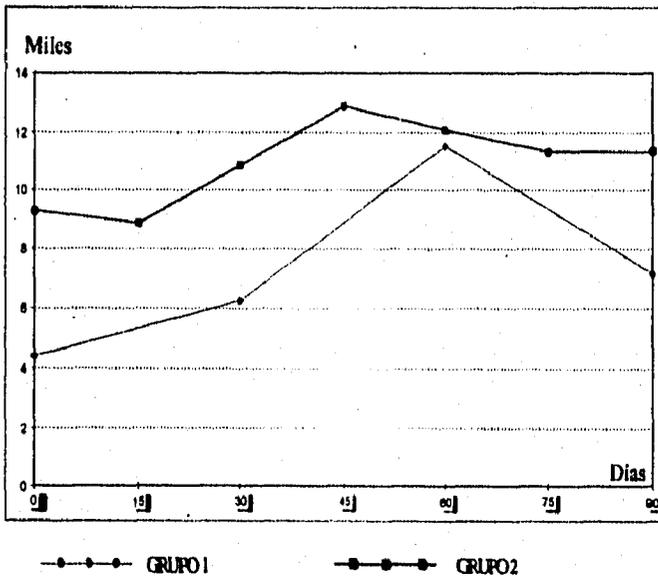
**COMPARACIÓN DE LAS FIGURAS  
HOMOLOGAS DE LOS GRUPOS 1 Y 2.**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

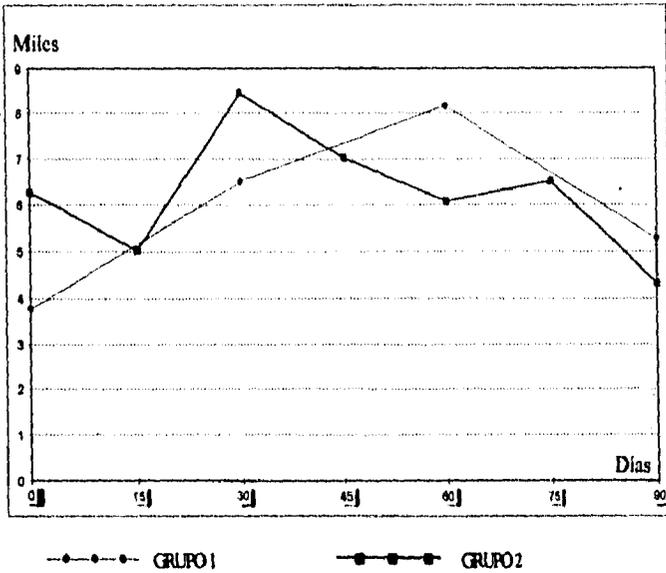
**Figura 21. COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE LEUCOCITOS /mm<sup>3</sup>, DEL GRUPO I Y 2.**



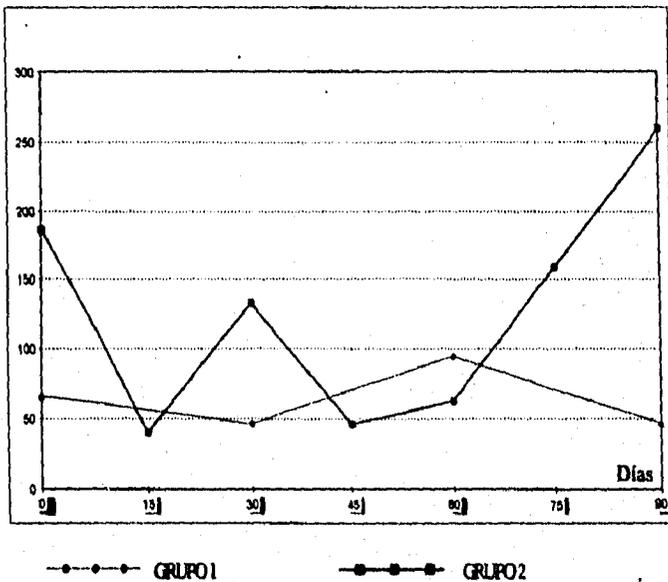
**Figura 22. COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE LINFOCITOS /mm<sup>3</sup>, DEL GRUPO I Y 2.**



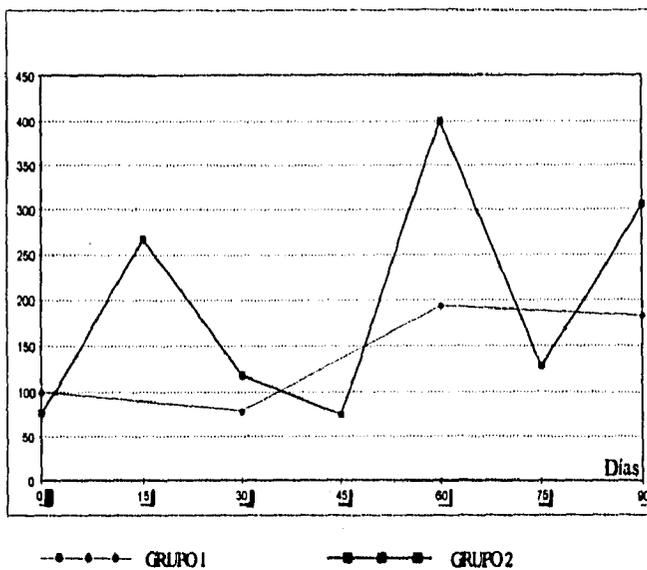
**Figura 23. COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE NEUTROFILOS /mm<sup>3</sup>, DEL GRUPO 1 Y 2.**



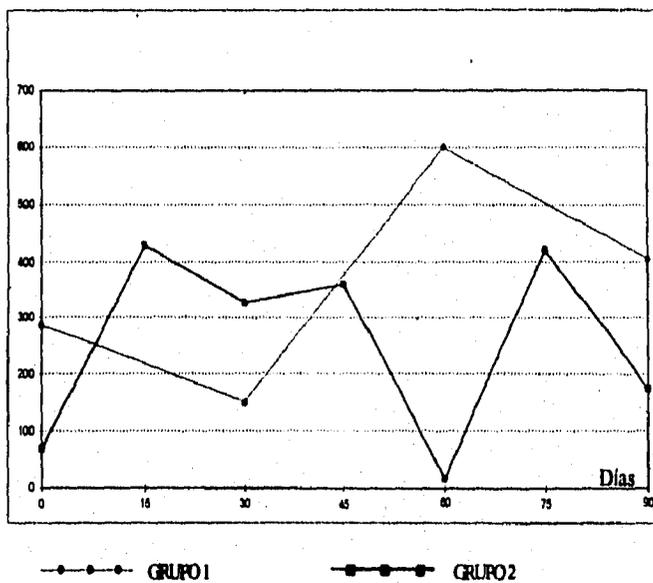
**Figura 24. COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE BANDAS /mm<sup>3</sup>, DEL GRUPO 1 Y 2.**



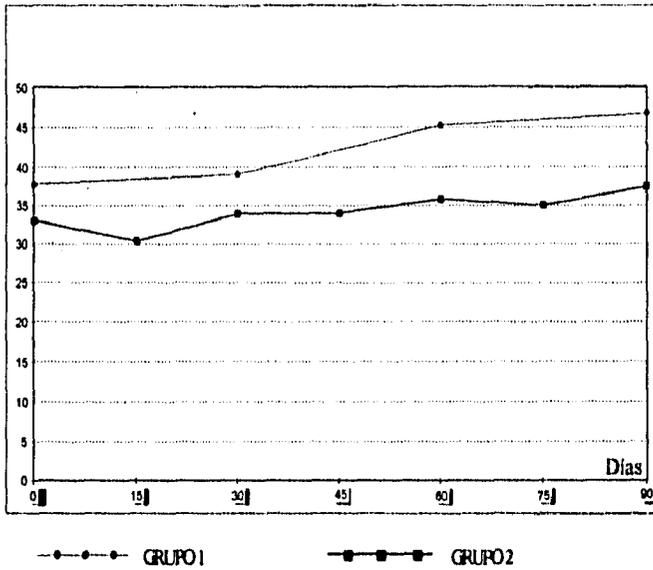
**Figura 25. COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE MONOCITOS /mm<sup>3</sup>, DEL GRUPO 1 Y 2.**



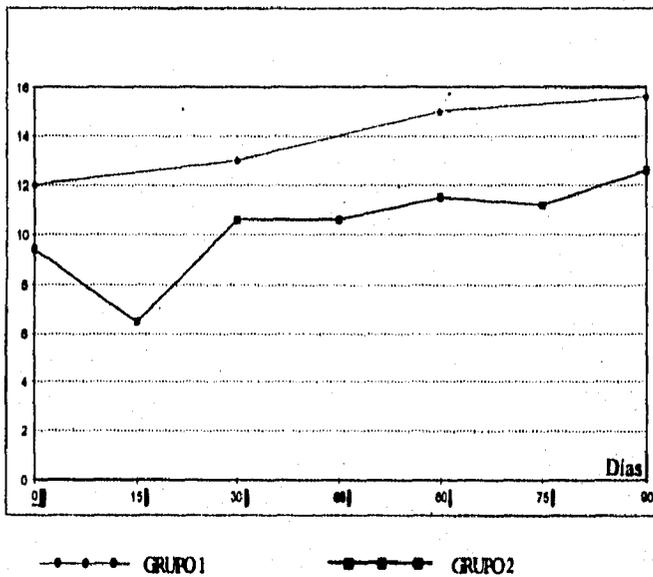
**Figura 26. COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE EOSINOFILOS /mm<sup>3</sup>, DEL GRUPO 1 Y 2.**



**Figura 27.** COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE HEMATOCRITO (%), DEL GRUPO 1 Y 2.



**Figura 28.** COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE HEMOGLOBINA (g/dl.), DEL GRUPO 1 Y 2.



**Figura 29.** COMPARACION DE VALORES PROMEDIO DE PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl.), DEL GRUPO 1 Y 2.

