
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



CUCBA

DETERMINACION DE LOS VALORES HEMATICOS EN LAS DIFERENTES
ETAPAS PRODUCTIVAS DE LOS BOVINOS HOLSTEIN-FRIESEN
EN EL ESTADO DE JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RUBEN FRANCISCO ECHEVESTE GARCIA DE ALBA

A S E S O R E S

M. EN C. T. MIGUEL MERLOS BARAJAS

M. V. Z. JOSE LUIS DE LA TORRE COVARRUBIAS

GUADALAJARA, JAL.

1991

INDICE

| | Pags. |
|---------------------------------|-------|
| Resumen..... | 1 |
| Introduccion..... | 2 |
| Antecedentes..... | 4 |
| Planteamiento del problema..... | 5 |
| Justificacion..... | 6 |
| Objetivos..... | 7 |
| Hipotesis..... | 8 |
| Material y Metodo..... | 9 |
| Resultados..... | 10 |
| Cuadros..... | 11 |
| Graficas..... | 15 |
| Discusion..... | 27 |
| Conclusiones..... | 29 |
| Bibliografia..... | 30 |
| Anexos..... | 33 |

RESUMEN.

Se muestrearon 300 bovinos en 4 municipios del estado de Jalisco con la finalidad de obtener sus valores hemáticos normales en sus diferentes etapas productivas. Previo al muestreo se realizó un examen coproparasitológico y pruebas para la detección de mastitis para conocer su estado de salud.

Los resultados obtenidos mostraron diferencias al compararlos con los publicados en la literatura así como diferencias entre los diferentes estados fisiológicos y/o productivos, entre los cuáles encontramos a las becerras de 7 - 9 meses en donde se hay una baja de los niveles de eritrocitos aunada a una leucopenia, en las vacas, tanto lactantes como no y lactantes en gestación, las del segundo tercio fueron las más significativas, ya que presentaron importantes cambios en las constantes hemáticas que pudieran estar relacionadas con el crecimiento del feto, útero y placenta.

En los machos se encontró que los valores corpusculares y de eritrocitos aumentan proporcionalmente con la edad, al igual que los linfocitos y basófilos, en contraste, los neutrófilos segmentados, monocitos y eosinófilos disminuyen progresivamente conforme el animal alcanza la etapa adulta.

Se concluyó que los valores encontrados difieren significativamente de los ya publicados en donde no se tomó en cuenta el estado productivo o raza de los animales.

INTRODUCCION

La situación orográfica, climática y los diferentes tipos de suelo existentes en la República Mexicana, determina el potencial ganadero con que se cuenta.

Sin embargo, legislaciones anteriores han tratado de dar un mayor enfoque a la actividad agrícola del país, sobreponiendola a la ganadera, esto ha dado como consecuencia una disminución del número de hatos ganaderos en el país.(7, 23, 27, 28, 33).

La producción lechera ha sido fuertemente afectada por estas políticas de producción presentando notables fluctuaciones en cuanto a su población animal y su producción. (8).

Si consideramos que Jalisco es uno de los principales productores de leche a nivel nacional, es notoria la variación de la población animal de sus hatos lecheros: En 1987, se registró una población de 1,044,020 animales; En 1988 esta población animal disminuyó a 715,674 animales. (8, 17).

Además de presentarse una fluctuación en cuanto a la cantidad de litros de leche producidos, contribuyendo la crisis económica en la que el país se encuentra desde hace varios años, ha sido un factor predisponente en la disminución del inventario ganadero existente en el país. (8).

La mencionada crisis, motiva a Ganaderos y Médicos Veterinarios a aprovechar los recursos con que se cuenta, con el fin de abaratar la producción. Con este fin, se ha observado un mejoramiento en las técnicas de explotación de los establos lecheros, el uso creciente de ordenos mecánicos, la implementación de técnicas de inseminación artificial, etc.(2, 18).

Sin embargo, uno de los mejores métodos para lograr un aumento de la productividad, es el mantenimiento de la salud del hato y para esto, la ciencia provee de una infinidad de recursos al Médico Veterinario, como son : vacunas, vitaminas, bacterinas, etc., así como, el conocimiento de prácticas de manejo zootécnico adaptadas a las condiciones de nuestros hatos. (2, 12, 16).

No obstante, los procesos patológicos se presentan, y para esto, se cuenta con una amplia gama de fármacos capaces de poner fin a casi cualquier problema con el que nos encontremos. (16)

Pero todo esto es inútil si no somos capaces de detectar oportunamente las enfermedades. Para lograrlo, contamos con varios recursos clínicos, uno de ellos son los análisis de laboratorio. (20)

Entre estos, uno de los más utilizados es la Biometria Hemática la cual consiste en la extracción de sangre del animal sospechoso con el fin de determinar sus valores de hemoglobina, hematocrito, número de eritrocitos, número y tipo de leucocitos. (20)

Esto reviste de especial importancia ya que nos permite la detección de afecciones de posible origen viral, bacteriano, parasitario, o nutricional, de una manera rápida y confiable, además de el establecimiento de un tratamiento oportuno y efectivo. (20)

ANTECEDENTES

Através del tiempo diferentes autores han publicado resultados basados en sus estudios, entre otros encontramos:

| Autor | Año | Eritro millones | Leuco miles | Hb gr | Hem % |
|-------------------|------|-----------------|-------------|-------|-------|
| Dimok y Thompson. | 1906 | 6.16 | 5.48 | ---- | --- |
| Morris | 1929 | 7.8 | 4.9 | ---- | --- |
| Braun | 1946 | 6.66 | 9.2 | ---- | --- |
| Kolb | 1976 | 6.3 | 8.0 | 12.0 | 35 |
| Banks | 1981 | 8.3 | 7.9 | 11.0 | 35 |
| Frandsen | 1983 | 7.0 | 9.0 | 12.0 | 40 |

(1, 5, 13, 20, 21, 29)

Sin embargo, estos hallazgos no reflejan la realidad de nuestro medio ya que las condiciones en las que se desarrollan nuestros hatos son diferentes a las encontradas en los Estados Unidos y los países europeos que son las fuentes usuales para la obtención de estos datos, los cuales proporcionan parámetros demasiado amplios y en la mayoría de los casos no se cita la raza muestreada ni la edad, sexo, o estado productivo.

En el estado de Jalisco, el único dato con que se cuenta es el de una revisión bibliográfica en la cual se compararon constantes hemáticas de varias especies incluyendo a los bovinos, sin embargo, estos datos no señalan constantes comparativas (22).

Basados en lo anterior podemos apreciar la disparidad y falta de información, que nos permita establecer un criterio adecuado para la interpretación de los resultados obtenidos en los exámenes hemáticos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Cuando los Medicos Veterinarios dedicados a la clinica de las diversas especies domesticas obtienen los resultados de las biometrias hematicas que los laboratorios emiten, hacen la comparacion con los que en la literatura son considerados como normales. Sin embargo en ellos hay varias contradicciones ya que algunos autores han detectado parametros que estan muy por debajo de los que la literatura indica (29). Ademias se debe tomar en cuenta que las constantes hematicas presentadas son generales y por lo tanto no se toman en cuenta las condiciones particulares de los animales, entre las que estan la edad, raza, sexo, manejo y habitat .

Por ultimo si se toma en cuenta que algunos autores no presentan algunos datos de parametros hematicos como la hemoglobina y el hematocrito, (29), por lo que se hace necesario determinar dichos parametros en las condiciones de explotacion regionales para las diversas especies explotadas.

JUSTIFICACION

El conocimiento de los valores hemáticos permiten estimar el estado de salud de los animales el cual repercute en su capacidad productiva, sin embargo los parámetros considerados como normales en la literatura no son específicos a una raza, además en estos no se considera su estado productivo ni las condiciones climatológicas en que se encuentran.

Por lo tanto es necesario obtener estos valores hemáticos de una raza específica donde se tome en cuenta su etapa productiva, tipo de explotación y condiciones climatológicas regionales.

OBJETIVOS.**a) General:**

- 1.- Conocer los valores hemáticos en bovinos productores de leche, aparentemente sanos, en los municipios de Acatic, Tepatitlán, Tlajomulco y Tuxpan Jalisco.

b) Particulares:

- 1.- Obtener valores hemáticos en las diferentes etapas productivas y/o fisiológicas en los que se considere también las condiciones de manejo zootécnico .
- 2.- Determinar la congruencia entre los datos obtenidos con los publicados en la literatura.

HIPOTESIS.

Los valores hemáticos publicados en la literatura difieren de los regionales ya que no se consideran variables tales como: Edad, sexo, estado productivo, condiciones de manejo y ambientales.

MATERIAL Y METODO.

Se estudiaron 308 animales de 4 municipios del estado de Jalisco cuyo manejo zootécnico correspondió al tipo de explotación mixto, el número de animales muestreados por municipio fue de 51 en Acatic, 69 en Tepatitlán, 92 en Tuxpan y 96 en Tlajomulco, los cuales se distribuyeron de acuerdo a su estado productivo de la siguiente manera:

| | | |
|--------------------|-----|--------|
| Vaquillas | 65 | 21.09% |
| Vacas lactantes | 104 | 33.75% |
| Vacas no lactantes | 123 | 39.91% |
| Machos | 16 | 5.18% |

(se anexa criterio de clasificación)

Para la obtención de las muestras se realizó una punción en la vena yugular según la técnica descrita por Frandsoin y Kelly, (13, 20) colectandose 5 ml de sangre en tubos de ensayo con anticoagulante*.

En el caso de las vacas lactantes previamente al muestreo, durante el primer ordeno se realizo el diagnóstico de mastitis mediante la prueba de California, así mismo, se hicieron estudios coproparasitoscópicos en el 10% de los animales del hato.

Las muestras obtenidas (sangre y heces fecales) se colocaron en hieleras para su traslado al laboratorio en donde se realizaron las biometrias hemáticas según la técnica descrita por Ham y Bayardo (3, 19). Para obtener los valores de eritrocitos y leucocitos se utilizó la cámara de Neubauer y un frotis sanguíneo tenido con Wright para el conteo diferencial de leucocitos.

Los resultados obtenidos se agruparon de acuerdo a las etapas productivas antes mencionadas obteniendose los promedios de cada una, a estos, se les aplicó la prueba estadística de "t" de student en donde se les comparo contra los resultados publicados por la SARH.

*EDTA al 7.5%

RESULTADOS.

Los animales muestreados y que fueron sometidos a exámen coproparasitoscopico y de detección de mastitis no resultaron positivos. En lo relativo a la biometria hemática se observo lo siguiente:

Becerras (cuadro 1).

Las variaciones mas significativas se encontraron entre los 4 - 6 meses de edad en donde es notoria una baja en el número de eritrocitos (gráfica 1) junto con un aumento del VEM y hemoglobina (gráfica 2), además de una baja del número de leucocitos (gráficas 1 , 3).

Vacas adultas (Cuadros 2, 3).

La mayoría de los cambios se encontraron en el segundo tercio de la gestación tanto en animales lactantes como en no lactantes en lo respectivo a valores corpusculares y del número de eritrocitos (gráficas 4,5,7,8). Aunque los leucocitos aumentan progresivamente con la gestación en los animales no lactantes, se eleva el número de eosinofilos y basófilos a diferencia del caso de los animales lactantes en donde se incrementan los eosinofilos y neutrofilos segmentados (gráficas 6, 9).

Machos (cuadro 4).

Los valores corpusculares se incrementan proporcionalmente con la edad (gráfica 11), al igual que los linfocitos y basofilos, en contraste, los neutrofilos segmentados, monocitos, y eosinofilos disminuyen progresivamente hasta que el animal alcanza la edad adulta (gráfica 12). Los eritrocitos disminuyen después de los 12 meses para después incrementarse (gráfica 12).

CUADRO 1

RESULTADO DE LAS BIOMETRIAS HEMATICAS Y CONTEOS DIFERENCIALES DISTRIBUIDOS POR ESTADO FISIOLÓGICO Y/O REPRODUCTIVO

EN BECERRAS DE 1 A MAS DE 13 MESES

| | SEXO | GEST | LACT | ERIT X 1000 | HB gr | HEMAT % | CHCM % | VEN n3 | HEM ug | LEUCO miles | LINFO % | NEUTRO S % | NEUTRO B % | EOSIN % | BASO % | MONO % |
|-----------|------|------|------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1 - 3 m | H | NO | NO | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | 8643.33 | 11.39 | 41 | 34.01 | 47.68 | 16.28 | 10100 | 73 | 9.6 | 1 | 4 | 14.66 | 1 |
| 4 - 6 m | H | NO | NO | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | 5725 7748.18 6736.59 | 12.5 15.46 13.98 | 40.5 40 40.25 | 30.88 40.29 35.585 | 70.75 52.5 61.625 | 21.82 20.02 20.92 | 7500 10800 9150 | 71.5 70.63 71.065 | 10 15.63 12.815 | 1.5 0.45 0.975 | 1 6.9 3.95 | 16.5 7.09 11.795 | 0.5 0.18 0.34 |
| 5 - 9 m | H | NO | NO | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | 7810 6696.66 7253.33 | 11.7 14.19 12.945 | 40 41.17 40.585 | 29.25 34.22 31.735 | 51.21 63.57 57.39 | 14.98 21.62 18.3 | 15000 11700 13350 | 73 64.77 68.885 | 10 9.11 9.555 | 0 1.6 0.8 | 7 0 3.5 | 10 22.44 16.22 | 0 2 1 |
| 10 - 12 m | H | NO | NO | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | 6668 | 11.7 | 38 | 30.7 | 56.8 | 17.5 | 11100 | 88 | 6 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| + 13 m | H | NO | NO | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | 7442 6287.5 7093.47 6940.99 | 11.77 9.03 15.78 12.19333 | 36.8 34 38.78 36.52666 | 33.28 26.63 40.44 33.45 | 53.34 54.75 58.63 55.57333 | 16.7 14.53 24.11 18.44666 | 11360 8675 14969.56 11668.18 | 66 72 71.56 69.85333 | 10.3 9.75 11.26 10.43666 | 3.7 1.75 0.56 2.003333 | 0.1 0.5 7.91 2.836666 | 16.3 13.75 8.86 12.97 | 4 2.5 0.26 2.253333 |

CUADRO 2

RESULTADO DE LAS BIOMETRIAS HEMATICAS Y CONTEOS DIFERENCIALES DISTRIBUIDOS POR ESTADO FISTOLOGICO Y/O REPRODUCTIVO

EN VACAS LACTANTES

| | SEXO | GEST | LACT | ERIT x 1000 | Hb gr | HEMAT % | CHCM % | HEM m3 | HEM ug | LEUCO miles | LINFO % | NEUTRO S % | NEUTRO B % | EOSIN % | BASO % | MONO % |
|----------|------|------|------|----------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------|-----------|
| Promedio | H | ND | ND | 7150.41 | 12.25 | 42.29 | 29.28 | 59.35 | 17.66 | 8020.41 | 76.29 | 11.2 | 1.04 | 2.04 | 9.41 | 0.09 |
| | | | | 5587.89 | 10.43 | 35.89 | 29.22 | 67.12 | 19.37 | 10142.1 | 67.47 | 11.94 | 3.36 | 0.05 | 13.1 | 4.26 |
| | | | | 5131.25 | 10.46 | 35 | 30.01 | 73.99 | 21.69 | 9731.25 | 62.13 | 9.13 | 1.63 | 0.5 | 24.13 | 2.63 |
| | | | | 6900 | 16.89 | 50 | 33.78 | 72.46 | 24.47 | 11400 | 68 | 12 | 1 | 13 | 3 | 2 |
| | | | | 6192.387 | 12.5075 | 40.795 | 30.5725 | 68.23 | 20.7975 | 9823.44 | 68.4725 | 11.0675 | 1.7575 | 3.8975 | 12.41 | 2.245 |
| Promedio | H | ND | SI | 7126.25 | 12.24 | 42.16 | 29.36 | 60.47 | 17.73 | 7975.41 | 75.95 | 11.08 | 1.16 | 2.16 | 9.2 | 0.91 |
| | | | | 6338.42 | 11.67 | 37.52 | 31.47 | 62.65 | 19.2 | 10831.57 | 66.44 | 10.84 | 3.05 | 0.05 | 16.15 | 3.65 |
| | | | | 5763.33 | 10.22 | 29.5 | 37.25 | 64.3 | 20.28 | 14733.33 | 74.33 | 6.5 | 1.17 | 0 | 16.5 | 1.67 |
| | | | | 8150 | 16.33 | 41 | 39.82 | 50.3 | 20.03 | 10000 | 72 | 12 | 3 | 11 | 2 | 0 |
| | | | | 6844.5 | 12.615 | 37.545 | 34.475 | 59.43 | 19.31 | 10885.07 | 72.18 | 10.105 | 2.095 | 3.3025 | 10.9625 | 1.5575 |
| Promedio | H | 1 | SI | 7351.25 | 12.47 | 40.37 | 30.9 | 56.78 | 17.13 | 8752.5 | 75.12 | 11.21 | 1 | 3.62 | 8.8 | 0.5 |
| | | | | 5420 | 12.07 | 37 | 32.62 | 68.26 | 22.26 | 11500 | 69 | 10 | 3 | 0 | 12 | 6 |
| | | | | 48.51 | 10.17 | 34.67 | 30 | 90.23 | 29.53 | 6800 | 64.33 | 4.67 | 0.67 | 0 | 27 | 3.3 |
| | | | | 4273.253 | 11.57 | 37.34666 | 31.17333 | 71.75666 | 22.97333 | 9017.5 | 69.48333 | 8.626666 | 1.556666 | 1.206666 | 15.93333 | 3.266666 |
| | | | | 7662.5 | 14.73 | 39.75 | 37.03 | 52.07 | 19.35 | 11525 | 73 | 13.5 | 1 | 5.25 | 6.25 | 1 |
| Promedio | H | 2 | SI | 6315 | 11.42 | 35.5 | 32.47 | 57.22 | 17.354 | 11391.66 | 67.66 | 11.58 | 3 | 0 | 12.58 | 4.5 |
| | | | | 4063 | 11.48 | 32.5 | 30.3 | 52.33 | 10.1 | 10125 | 58.25 | 16 | 1.5 | 4 | 17.5 | 4 |
| | | | | 8240 | 17.54 | 38.5 | 46.3 | 46.84 | 21.22 | 11725 | 73 | 13.75 | 0.5 | 11 | 1.5 | 0.25 |
| | | | | 6206 | 13.48 | 35.5 | 36.35666 | 52.13 | 34.17733 | 11080.55 | 66.30333 | 13.77666 | 1.666666 | 5 | 10.52666 | 2.916666 |
| | | | | 7662.5 | 14.73 | 39.75 | 37.03 | 52.07 | 19.35 | 11525 | 73 | 13.5 | 1 | 5.25 | 6.25 | 1 |
| Promedio | H | 3 | SI | 6940 | 12.29 | 46 | 27.44 | 70.06 | 17.93 | 7730 | 82.25 | 10.75 | 0.75 | 0 | 4.75 | 1.75 |
| | | | | 7880 | 11.02 | 35 | 31.5 | 45.68 | 14.58 | 9000 | 60.2 | 15.8 | 3 | 0 | 16.8 | 4.6 |
| | | | | 5043.75 | 9.84 | 35.25 | 27.19 | 78.13 | 20.75 | 10358.75 | 67.88 | 7.5 | 1.13 | 0.38 | 20.5 | 2.75 |
| | | | | 6621.25 | 11.05 | 38.75 | 28.71 | 64.62333 | 17.75333 | 9029.583 | 70.11 | 11.35 | 1.626666 | 0.126666 | 14.01666 | 3.033333 |
| | | | | 7662.5 | 14.73 | 39.75 | 37.03 | 52.07 | 19.35 | 11525 | 73 | 13.5 | 1 | 5.25 | 6.25 | 1 |
| Promedio | H | SERV | SI | 7425.71 | 12.04 | 45.28 | 28.86 | 45.23 | 17.17 | 7302.85 | 77.42 | 10.85 | 1.42 | 1 | 9.14 | 0.57 |
| | | | | 6404.17 | 10.63 | 32.75 | 32.95 | 60.83 | 19.72 | 12100 | 63.58 | 7.83 | 0.67 | 0.83 | 20.58 | 1.33 |
| | | | | 6914.94 | 11.335 | 39.015 | 30.905 | 53.03 | 18.445 | 9701.425 | 70.5 | 9.34 | 1.045 | 0.915 | 14.86 | 0.95 |

CUADRO 3

RESULTADO DE LAS BIOMETRIAS HEMATICAS Y CONTEOS DIFERENCIALES DISTRIBUIDOS POR ESTADO FISIOLÓGICO Y/O REPRODUCTIVO
EN VACAS NO LACTANTES

| | SEXO | GEST | LACT | ERIT x1000 | HB gr | HEMAT % | CHCM % | VEN m3 | HEM ug | LEUCO miles | LINFO % | NEUTRO S % | NEUTRO B % | EOSIN % | BASEO % | MONO % |
|----------|------|------|------|---------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|---------------|---------------|------------|------------|-----------|
| Promedio | H | 1 | NO | 8851.43 | 10.81 | 35.29 | 30.76 | 50.26 | 15.91 | 8185.71 | 81.29 | 2.57 | 0.86 | 0.29 | 15.29 | 1.43 |
| | H | 2 | NO | 6086 | 12.32 | 36.6 | 33.92 | 60.98 | 20.34 | 5882 | 83.68 | 4 | 0.8 | 0.4 | 8.6 | 2.6 |
| | | | | 6785.71 | 15.5 | 39.28 | 40.62 | 50.04 | 23.1 | 11242.85 | 74.28 | 13.28 | 0.71 | 6.42 | 5.28 | 0 |
| Promedio | | | | 6435.855 | 13.91 | 37.94 | 37.27 | 55.51 | 21.72 | 8562.425 | 78.98 | 8.64 | 0.755 | 3.41 | 6.94 | 1.3 |
| | H | 3 | NO | 6090 | 11.93 | 36.48 | 33.07 | 61.81 | 20.24 | 9955.17 | 64.51 | 11.17 | 1.58 | 2.31 | 16.68 | 3.79 |
| | | | | 5776.67 | 10.45 | 33.53 | 31.19 | 59.97 | 19.85 | 12093.33 | 79.5 | 7.4 | 0.73 | 0.13 | 15.93 | 1.6 |
| | | | | 9150 | 10.14 | 40 | 25.35 | 43.71 | 11.08 | 6200 | 77 | 19 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| Promedio | | | | 7005.556 | 10.84 | 36.67 | 29.87 | 55.16333 | 17.05666 | 9416.166 | 73.67 | 12.52333 | 1.103333 | 1.813333 | 10.87 | 1.796666 |
| | H | SERV | NO | 7160 | 12.54 | 42.25 | 30.36 | 65.19 | 18.54 | 6910 | 81.62 | 10.75 | 1.2 | 0.62 | 5.12 | 0.62 |
| | | | | 7272.22 | 14.1 | 34.22 | 41.64 | 540.52 | 20.89 | 10766.66 | 64.11 | 8.66 | 1.55 | 0.6 | 21.22 | 3.5 |
| | | | | 5535.71 | 9.41 | 34.57 | 29.71 | 72.4 | 21.1 | 11500 | 71 | 7.14 | 0.86 | 0.298 | 17.57 | 2 |
| Promedio | | | | 6655.976 | 12.01666 | 37.01333 | 33.90333 | 226.0366 | 20.17666 | 9725.553 | 72.24333 | 8.85 | 1.203333 | 0.506 | 14.63666 | 2.04 |

CUADRO 4

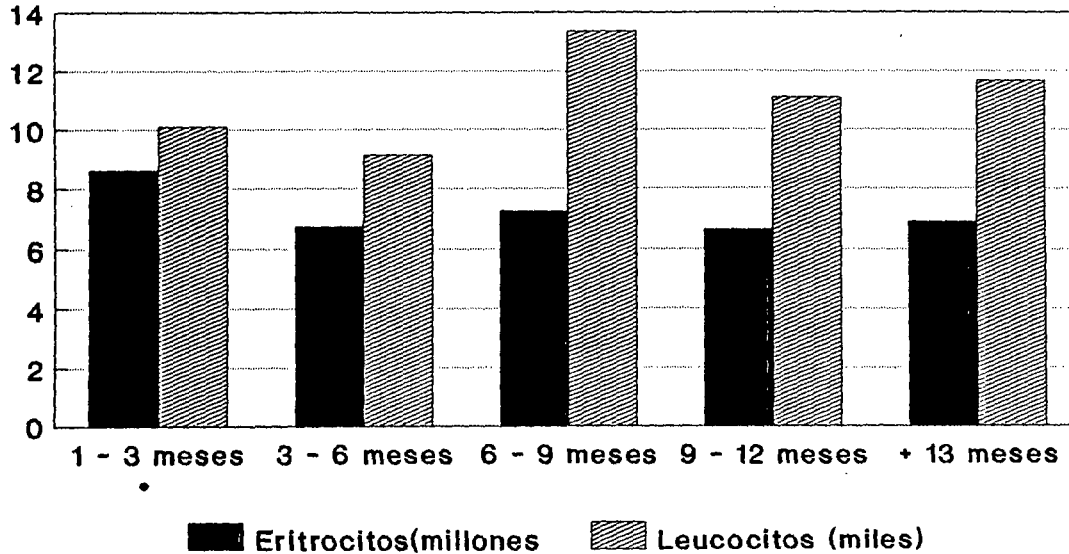
RESULTADO DE LAS BIOMETRIAS HEMATICAS Y CONTEOS DIFERENCIALES DISTRIBUIDOS POR ESTADO FISIOLOGICO Y/O REPRODUCTIVO

EN MACHOS

| | SEXO | GEST | LACT | ERITRO X 1000 | HB GR | HEMAT % | CHCM % | VEM m3 | HEM ug | LEUCO miles | LINFO % | NEUTRO S % | NEUTRO B % | EOSIN % | BASO % | MONO % |
|----------|------|------|------|------------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|---------------|---------------|------------|-----------|-----------|
| - 12 m | M | NO | NO | 9505 | 12.24 | 35.5 | 34.94 | 38.67 | 13.07 | 11100 | 69 | 9 | 3 | 0 | 17 | 2 |
| | | | | 8150 | 12.3 | 42 | 29.28 | 51.53 | 15.09 | 9400 | 70 | 10 | 3 | 8 | 7 | 2 |
| Promedio | | | | 8827.5 | 12.27 | 38.75 | 32.11 | 45.1 | 14.08 | 10250 | 69.5 | 9.5 | 3 | 4 | 8 | 2 |
| + 13 m | M | NO | NO | 5422.06 | 10.96 | 34.86 | 31.93 | 73.94 | 24.31 | 7857.14 | 77.29 | 4.43 | 1 | 0.86 | 14.57 | 2.43 |
| Promedio | | | | 8300 | 21.12 | 43.5 | 48.38 | 54.04 | 27.5 | 13450 | 69 | 13.5 | 0.5 | 7.5 | 14 | 0.5 |
| | | | | 6861.03 | 16.04 | 39.18 | 40.155 | 63.99 | 25.905 | 10653.57 | 73.145 | 8.965 | 0.75 | 4.18 | 14.285 | 1.465 |
| 200 | M | NO | NO | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | 8010 | 17.2 | 49 | 35 | 61.16 | 21.5 | 10300 | 83 | 4 | 1 | 0 | 13 | 0 |

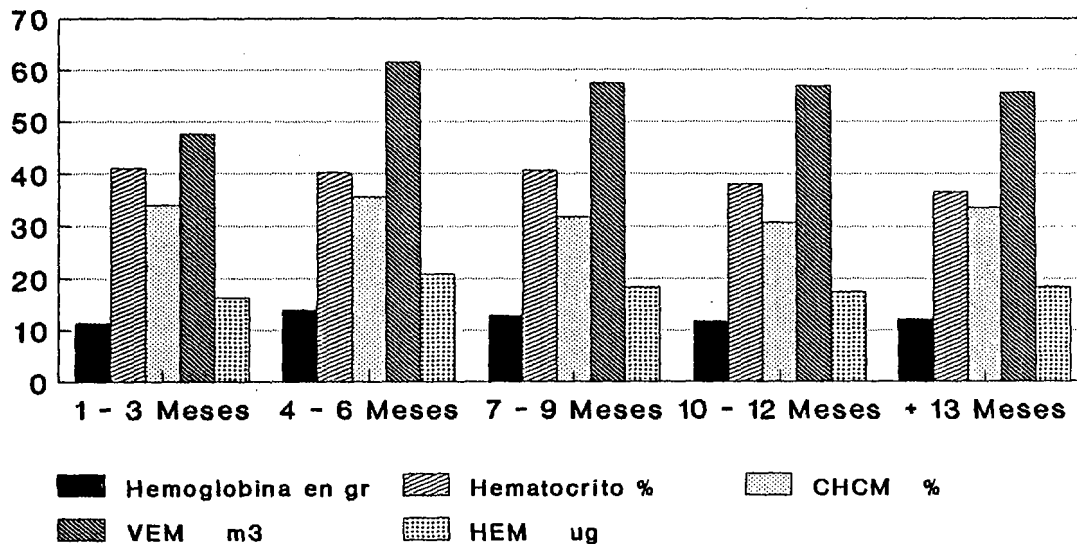
Grafica 1

Conteo de leucocitos y eritrocitos en
becerras de 1 a mas de 13 meses



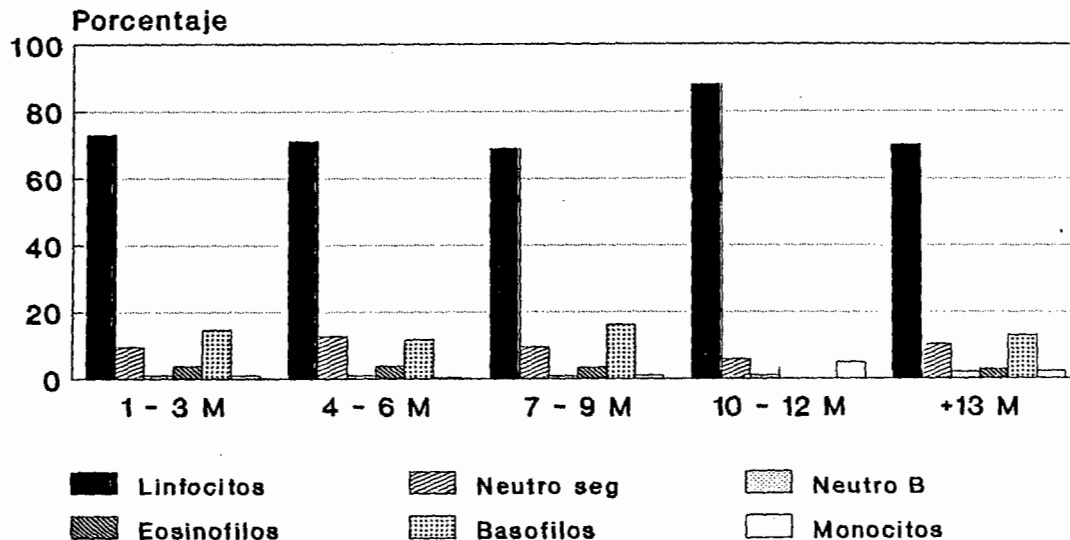
Grafica 2

Resultado de los valores corpusculares en becerras de 1 a mas de 13 meses



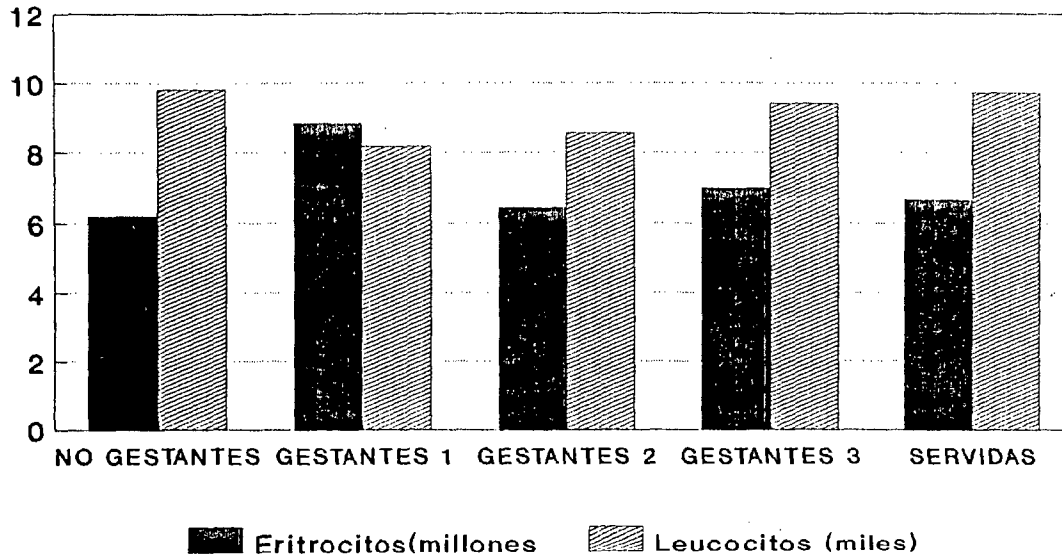
Grafica 3

Conteo diferencial de leucocitos en becerras de 1 a mas de 13 meses



Grafica 4

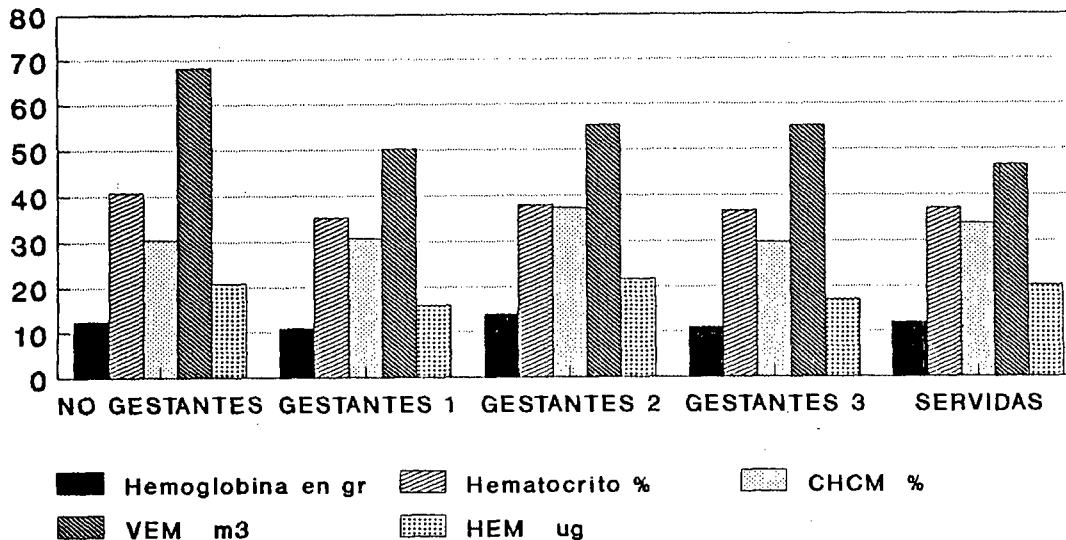
Conteo de leucocitos y eritrocitos en vacas no lactantes



Nota: gestacion dividida en tercios

Grafica 5

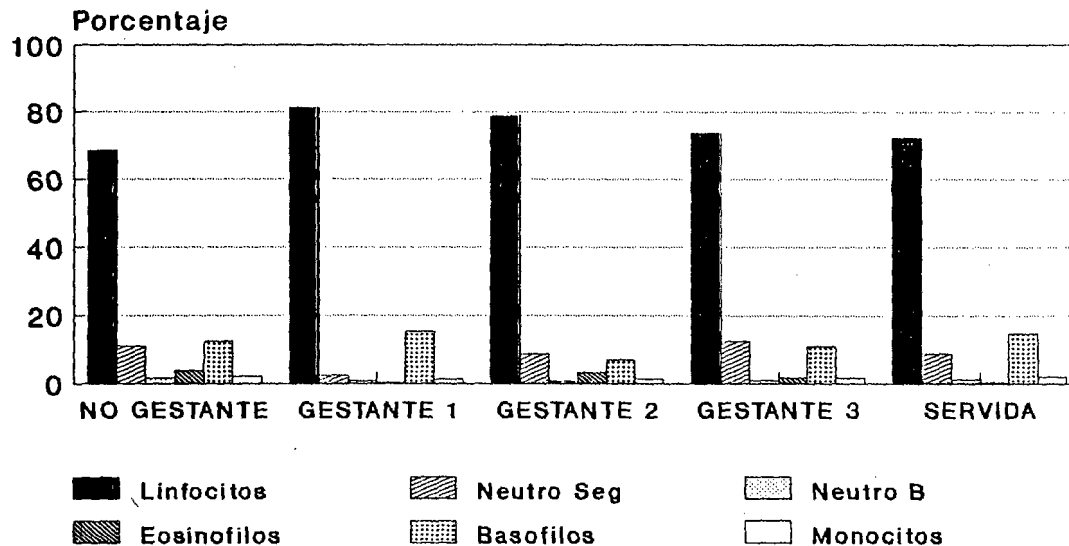
Resultado de los valores corpusculares en vacas no lactantes



Nota: gestacion dividida en tercios

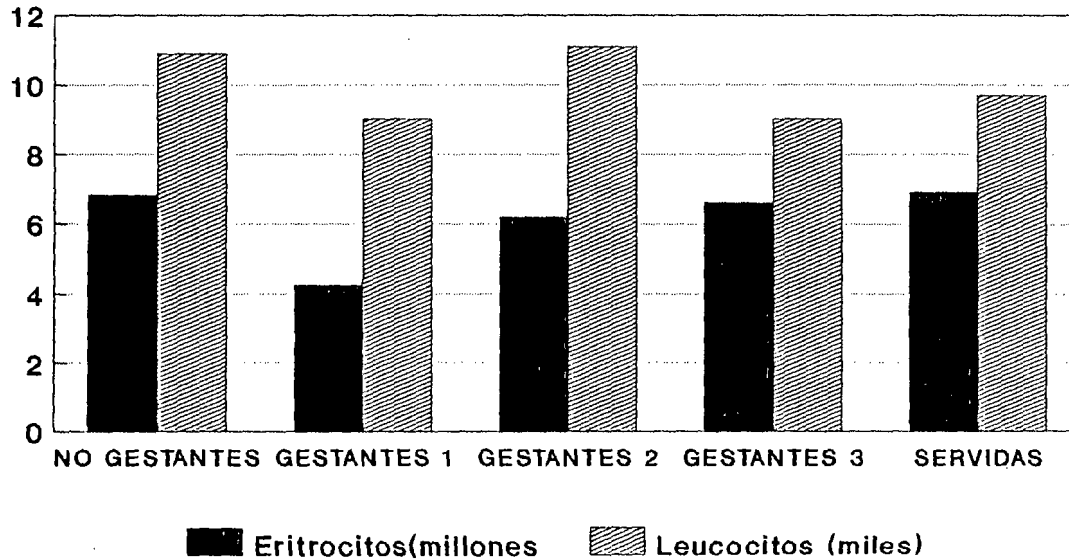
Grafica 6

Conteo diferencial de leucocitos en vacas no lactantes



Grafica 7

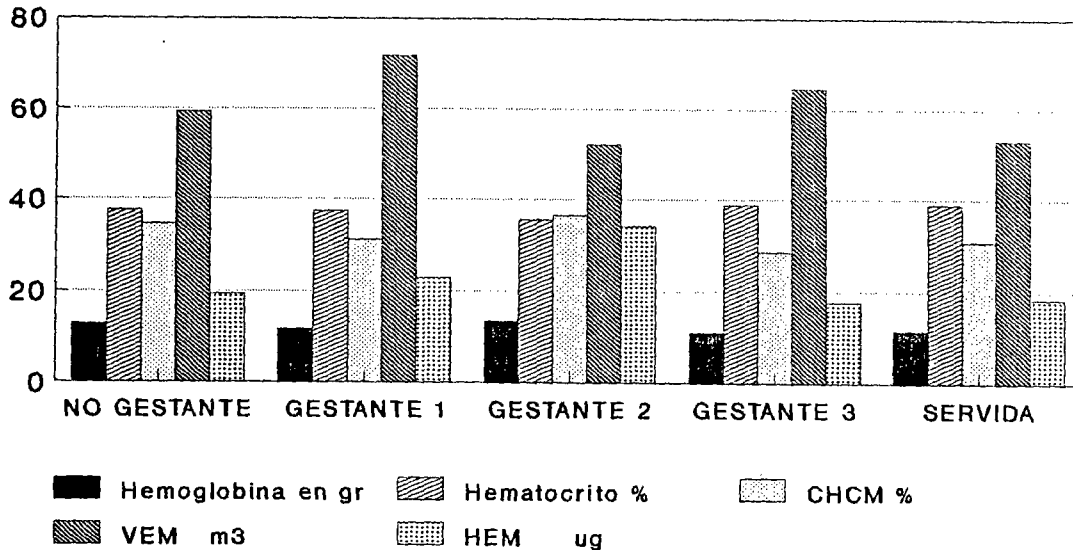
Conteo de leucocitos y eritrocitos en vacas lactantes



Nota: gestacion dividida en tercios

Grafica 8

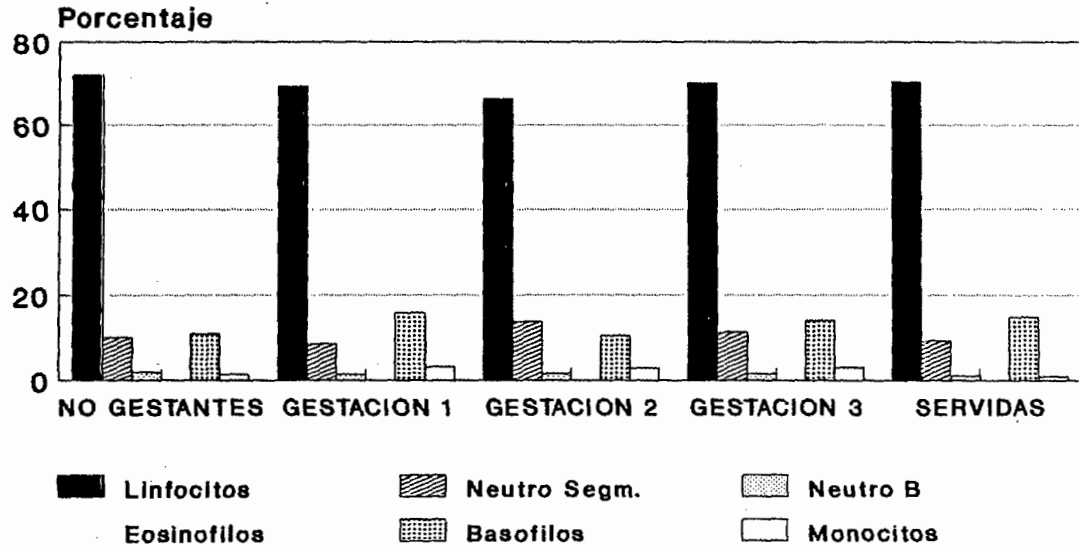
Resultado de los valores corpusculares en vacas lactantes



Nota: gestacion dividida en tercios

Grafica 9

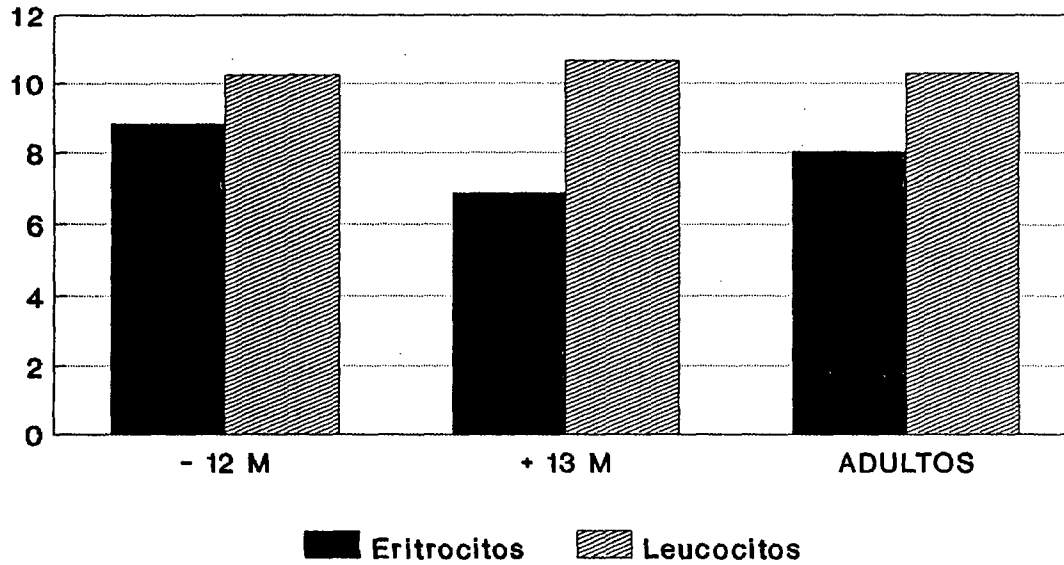
Conteo diferencial de leucocitos en vacas lactantes



Nota: gestacion dividida en tercios

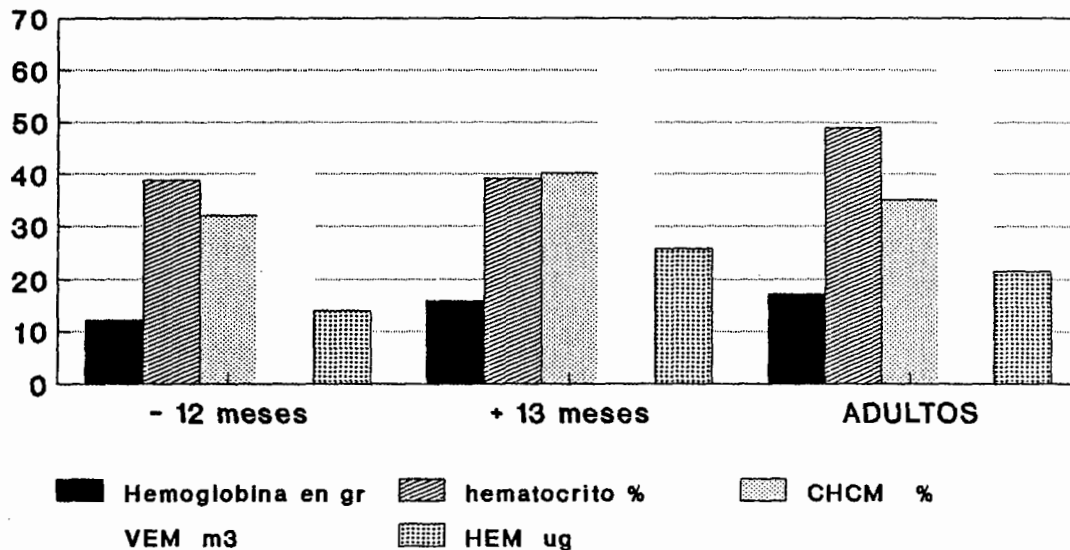
Grafica 10

Conteo de leucocitos y eritrocitos en machos



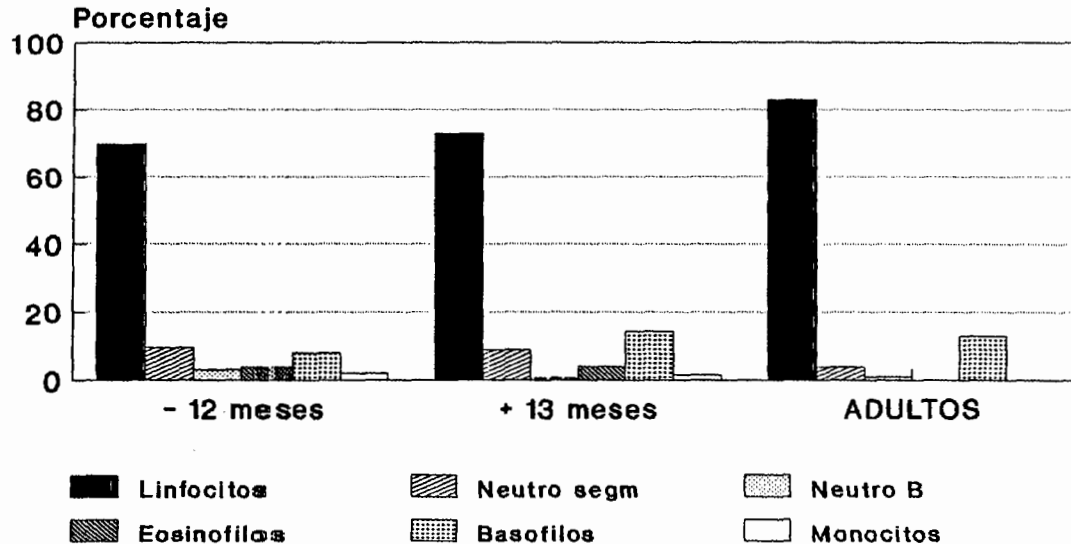
Grafica 11

Resultado de los valores corpusculares en machos



Grafica 12

Conteo diferencial de leucocitos en machos



DISCUSION.

En el presente trabajo los resultados que se obtuvieron fueron de animales aparentemente sanos, ya que los estudios coproparasitológicos y las pruebas de mastitis fueron negativas.

Entre los 4 - 6 meses, se encontró una baja en el número de eritrocitos junto con un aumento del V.E.M. así como un leve aumento en los niveles de hemoglobina, lo cual no concuerda con los datos señalados por Leon (22).

Estos pudieran estar relacionados con cambios en el manejo y conducta de los animales así como a la maduración e inicio de funciones de la hipófisis (11,16,24,25,31,32).

En las vacas adultas el segundo tercio de la gestación se mostró con mayor número de cambios ya que los valores corpusculares se elevaron tanto en animales lactantes como en no lactantes aunque los valores de eritrocitos disminuyen en este mismo periodo en las vacas no lactantes por lo que las necesidades de la lactación y la actividad hormonal que esta desencadena pudieran estar implicadas como lo sugieren diversos autores (6,11,14,30).

La causa de la elevación de los valores corpusculares podría estar relacionada con la rápida ganancia de peso y tamaño del feto, útero y placenta que se presenta en este periodo como lo señala Bearden(4).

En el caso de los machos, los valores corpusculares se incrementan proporcionalmente con la edad lo que concuerda con lo señalado por León (22).

Los niveles de leucocitos presentaron una baja en las becerras de 4 - 6 meses de edad, pero en el periodo de los 7 - 9 meses estos valores se elevan notoriamente en especial el relativo a los eosinófilos y basófilos, lo que pudiera estar relacionado con el inicio de las actividades del rumen y la colonización bacteriana del órgano, según lo señala Cole (6).

En las vacas adultas no lactantes los leucocitos aumentan progresivamente con la gestación, con una disminución del número de eosinófilos y basófilos además de un aumento de los neutrófilos segmentados a diferencia de lo señalado por León (22). Esto también difiere con lo encontrado en las vacas lactantes que presentaron una leucocitosis en el segundo tercio de la gestación con una baja en el número de linfocitos y basófilos y un incremento de los eosinófilos y neutrófilos segmentados, esto podría explicarse por la acción inmunosupresora de la placenta, el secuestro linfocitario del útero y la acción de la progesterona y estrógenos (4,9,14,15,18,24,26).

En los machos los linfocitos y basófilos aumentan proporcionalmente con la edad del animal lo cual contrasta con los neutrófilos segmentados, monocitos y eosinófilos que tienden a disminuir, y que no concuerda con lo señalado por León (22).

Se encontraron diferencias entre los promedios principalmente en los valores de hemoglobina y hematocrito, esto puede deberse a la diferente localización geográfica de cada explotación lo cual se manifiesta como una adaptación fisiológica de los animales a las diferentes concentraciones de oxígeno, altura, temperatura, etc., además se encontraron también diferencias en el recuento total de leucocitos hecho que se relaciona con las condiciones sanitarias en que se manejan los animales.

CONCLUSIONES

- 1.- Los valores hemáticos encontrados difieren significativamente de los ya publicados, tomando en cuenta que este trabajo se efectuó considerando la raza Holstein Friesian y el estado fisiológico y/o productivo de los animales muestreados.
- 2.- Los resultados no se vieron afectados por el estado de salud de los animales ya que no se encontraron casos positivos a mastitis o parasitosis aunque no se verificó la existencia de otras enfermedades.
- 3.- Las diferencias que se encontraron entre los hatos muestreados fueron debidas a las condiciones climatológicas (altura, temperatura, etc.) de cada explotación así como a variaciones en el sistema de manejo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Banks William J. Histologia Veterinaria Aplicada. El manual moderno, Mexico D.F., 1986, 1ra edición pp 210.
- 2.- Bath D.L. Ganado lechero, principios, practicas problemas y beneficios. Interamericana, Mexico, D.F. 1982. 2da edición . pp 3-7, 380-381.
- 3.- Bayardo P. Beatriz Eugenia. Apuntes de analisis clinicos. Guadalajara Jal., 1971 . pp 50-68.
- 4.- Bearden J.H. Reproduccion animal aplicada. El manual Moderno, Mexico D.F. 1982, 1ra edicion. pp 91 - 95.
- 5.- Bone F.Jesse. Fisiologia y Anatomia Animal. El manual moderno, Mexico D.F. 1981, 1ra edición. pp 317, 321, 329.
- 6.- Cole H.H. Curso de Zootecnia. Acribia, Espana 1974, 1ra edicion. pp 573 - 574, 602 - 603.
- 7.- De la Madrid Hurtado Miguel. Nacionalismo Revolucionario Mexico, D.F., 1982. pp 100.
- 8.- Departamento de agricultura ganaderia e irrigación . Serie Historica del volumen de producción pecuaria. Gobierno del estado de Jalisco, 1983-1987.
- 9.- Duane A. Zootecnia e industria ganadera. Diana, Mexico D.F. 1976, 1ra edicion. pp 571 - 576.
- 10.- Dunn Anyus M. Helmitologia Veterinaria. El manual moderno, Mexico D.F., 1983, 2da edición. pp 358-361.
- 11.- Ensminger E. Zootecnia general. El Ateneo, Buenos Aires Argentina 1980, 3ra edicion. pp 423 - 424.

- 12.- Etgen William M. Ganado lechero. LIMUSA, Mexico D.F. 1985, 1ra edición. pp 305-311.
- 13.- Frandson R.D. Zootecnia bovina concreta. C.E.C.S.A., Mexico, 1986, 1ra edición. pp 79-80.
- 14.- Galina H.C. Reproduccion de los animales domesticos. Limusa, Mexico, 1986, 1ra edicion. pp 135,165, 285.
- 15.- Garcia P.J. Manual de endocrinologia veterinaria. F.M.V.Z., U.N.A.M. Mexico 1988, 1ra edicion. pp 142 - 147.
- 16.- Gasque G.R. Zootecnia bovina concreta. C.E.C.S.A., Mexico, 1986, 1ra edición. pp 79-80.
- 17.- Gobierno del Estado de Jalisco. Serie Historica del Comportamiento de Inventarios Ganaderos, Guadalajara, Jal., 1987.
- 18.- Hafez E.F.E Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Interamericana, México, 1984, 4ta. Ed. pp. 497-498.
- 19.- Ham. W. A. Tratado de Histologia. Interamericana, México, 1975, 7ma. Ed. pp. 235-239.
- 20.- Kelly W.R., Diagnóstico Clínico Veterinario, Comp. Editorial Continental S.A., México, Abril 1983, 1ra. Ed. pp, 311-330
21. Kolb E., Fisiología Veterinaria, Acribia, México 1976, 2da. Ed., pp.423, 427, 458, 460, 466.
- 22.- León S.R., Recopilación, Análisis y Evaluación de Constantes Fisiológicas en los Animales Domesticos en la Literatura Internacional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guadalajara, 1981.

- 23.- López P. J., 5to. Informe de Gobierno, México, Sept. 1981 pp. 27-32.
- 24.- Mc Donald R., Reproduccion y Endocrinologia veterinaria. Interamericana, Mexico, D.F. 1971, 1ra edicion. pp 251 - 252, 351.
- 25.- Morilla G.A. Manual de Inmunologia. Diana, Mexico 1986, 1ra edicion. pp 238.
- 26.- Olsen R.G. Inmunologia e inmunopatologia de los animales domesticos. El manual moderno, Mexico D.F. 1983. 1ra edicion. pp 168 - 190.
- 27.- Poder Ejecutivo Federal. Programa Nacional de Alimentación. México, 1988, pp. 32-39, 59, 78-79.
- 28.- Porrier M. Plan Lerma: Informe Final. México D.F., Sept. 1973, pp. 28-31, 33-37.
- 29.- Schalm D.W. Veterinary Hematology, 3ra. Ed. Lea & Febiger Philadelphia, USA. pp 122-123.
- 30.- Schmidt E. Bases cientificas de la produccion lechera. Acibia, Espana 1976. 1ra edicion. pp 97 - 103.
- 31.- Scott W.N. El cuidado y manejo de los animales. Interamericana, Mexico D.F. 1982. 2da edicion. pp 22.
- 32.- SEP. Bovinos leche. Manuales para la educacion agropecuaria. Trillas, Mexico D.F. 1982. pp 97.
- 33.- Sistema Alimentario Mexicano, Secretaria de Programación y Presupuesto. México D.F., Sept. 1981, pp. 7-10.
- 34.- U.N.A.M., Curso de Actualización, Temas Selectos de Laboratorio Clinico, pp. 61-66.

ANEXOS

METODO PARA LA RECOLECCION DE SANGRE EN BOVINOS .

Se palpan los músculos que limitan el canal yugular, se eleva la vena yugular externa y se reconce la relación de la vena con la carótida, con el fin de evitarla durante la punción; se introduce la aguja de manera que el bisel quede hacia arriba, y poniendo la aguja paralela al trayecto de la vena, se perfora su pared, realizandose entonces la recolección de la sangre en un tubo de ensayo al que previamente se le anadio anticoagulante (EDTA) procediendo inmediatamente a la homogenización de la sangre con el fin de evitar la formación de coagulos.

Posteriormente se colocará el tubo en la gradilla para su transporte. La conservacion de las muestras se realizará por refrigeración. (13,20)

BIOMETRIA HEMATICA

La biometria hemática es un recuento total de eritrocitos y leucocitos.

- Inviertase la muestra de sangre varias veces lentamente con el objeto de mezclarla
- Sosténgase el frasco con la sangre inclinado en la mano izquierda
- Tómese la pipeta de glóbulos blancos en la mano derecha, insertando la punta de la misma en la superficie, succionando con cuidado por el tubo de hule hasta que la columna de sangre alcance la marca 0.5.
- Retírese la pipeta del frasco, quitando el exceso de sangre de la pipeta con algodón.
- Introducir la pipeta en la solución para globulos blancos haciendo simultaneamente aspiración por el tubo de hule de la pipeta hasta alcanzar la marca 11.
- El llenado de la pipeta de globulos rojos se hace de la manera anteriormente mencionada, succionar hasta la marca 101.
- Se pasarán las pipetas al agitador durante 2 minutos.
- Se debe tener cuidado en que la cámara de Neubauer y el cubreobjetos que se vayan a usar esten limpios y libres de grasa.
- Desechar las 2 ó 3 primeras gotas de cada pipeta.
- Colóquese la punta de la pipeta en la hendidura que separa el borde del cubreobjetos de la cámara, dejando que el líquido llene por capilaridad, la totalidad de la cámara.
- Llenese el otro lado de la misma manera.

La cuenta de eritrocitos se lleva a cabo en el área central finamente graduada de la cámara. Se cuentan los cuadros de las esquinas y el cuadro central (5 en total).

La suma de eritrocitos contados en los 5 cuadros pequenos multiplicada por 10,000 da la cifra total.

La cuenta leucocitaria se lleva a cabo en los 4 cuadros grandes de las esquinas de la cámara, cada cuadro se divide en 16 cuadros pequeños, contándose los que se encuentran en el primero después en el segundo, progresando de izquierda a derecha por la hilera superior. En la segunda hilera proceder de derecha a izquierda, continuar en la misma forma hasta cubrir la totalidad del área del cuadro grande, contándose los 3 restantes de la misma manera.

La suma de los leucocitos de los 4 cuadros grandes multiplicada por 50 da la cifra total. (13,19,31)

HEMATOCRITO

Volúmen de eritrocitos.

Por este procedimiento se mide el paquete de globulos rojos comparándolos con los restantes constituyentes sanguíneos. Normalmente el volúmen de eritrocitos está en proporción directa con el número de los mismos y con la cantidad de hemoglobina (hb).

- Introducir el tubo capilar en el frasco de sangre un poco inclinado, hasta que se llene completamente.
- Sellar con plastilina uno de los extremos el cual cuenta con un indicador.
- Centrifugar en la centrifuga microcapilar 3 - 4 minutos.
- Proceder a la lectura en el medidor microcapilar obteniendo asi el % de hematocrito.

FROTIS SANGUINEO.

Conteo de globulos blancos.

- Seleccionar un portaobjetos limpio, libre de grasa, perfectamente seco y sin rupturas en los extremos.
- Colocar una gota de sangre a unos 2 cm de un extremo del portaobjetos.
- Con otro portaobjetos formando un angulo de 45°, se hace la extensión que debe ser delgada y uniforme, dejando secar al aire libre.
- Fijar en alcohol absoluto 1 minuto.
- Dejar secar.
- La tinción se hará con colorante rápido de Sigma, introduciendose el portaobjetos 15 segundos a la solución 1.
- Lavar con agua.
- 15 segundos en la solución 2.
- Lavar con agua.
- Dejar secar.
- Se procede a la observación microscopica para realizar el conteo diferencial. En este conteo se hace hasta 100 para obtener el % de celulas blancas

CALCULOS ERITROCITICOS E INDICES

a) Hemoglobina eritrocitica media (HEM):

Resulta de dividir la hemoglobina en gramos, multiplicada por 10 entre el número de eritrocitos por milimetro cúbico de sangre.

$$\frac{\text{Gramos de hemoglobina en 100 ml} \times 10}{\text{Número de eritrocitos por mm}^3} \quad \text{HEM en } \mu\text{g}$$

b) Volúmen eritrocítico medio (VEM):

Se calcula en base del volúmen y número de una cantidad determinada de sangre, o sea, resulta de dividir el valor hematocrito multiplicado por 10 entre el número de eritrocitos por milimetro cúbico de sangre.

$$\frac{\text{Valor hematocrito} \times 10}{\text{Número de eritrocitos por mm}^3} \quad \text{VEM en micras cubicas.}$$

c) Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM):

Este importante valor expresa, en por ciento, la concentración de hemoglobina por unidad de volumen de eritrocitos. Se calcula dividiendo los gramos de hemoglobina por 100 ml, multiplicados por 100 y entre el valor hematocrito.

$$\frac{\text{Hemoglobina en gr. por 100 ml.} \times 100}{\text{Valor del hematocrito}} \quad \text{CHCM}$$

EXAMEN COPROPARASITOSCOPICO.

Se realizara por medio de dos métodos :

a) METODO DE FLOTACION.

En esta técnica se dispersa una suspensión de material fecal en una solución de mayor densidad que los huevos de parásitos. La diferencia en la gravedad específica hace que los huevos se eleven a la superficie. La mayor parte de las partículas fecales caeran hacia el fondo ya que su densidad es mayor que la de la solución.

-Pesar 2 g. de excremento.

-Agregar 28 ml de solución glucosada saturada.

-Homogeneizar con una varilla de vidrio.

-Filtrar con una coladera metálica fina.

-El filtrado se deposita en un tubo de centrifuga.

-Se deja reposar durante 15 minutos o se centrifuga durante 3 minutos a 3000 rpm.

-El sobrenadante se deposita en una cámara de McMaster para realizar un conteo de huevecillos.

-El total de huevecillos encontrados se multiplica por 100, el resultado sera el numero de huevecillos por gramo de excremento. (10,20)

b) METODO DE SEDIMENTACION

-Pesar 5 g de excremento, depositandolos en un vaso.

-Anadir 50 ml de agua corriente.

-Homogenizar y filtrar.

-Reposar 15 minutos.

-Tirar el sobrenadante dejando el sedimento.

-Anadir 50 ml de agua corriente.

-Tirar el sobrenadante.

- Repetir una vez más el procedimiento.
- Vaciar el sedimento en una caja de Petri.
- Agregar una gota de lugol.
- Observar al microscopio estereoscópico.
- Si hay presencia de por lo menos un huevecillo la muestra se diagnostica positiva. (10,20)

PRUEBA DE MASTITIS DE CALIFORNIA (14)

Consiste en colocar 3 ml de leche de cada teta en las cavidades respectivas de la paleta y a continuación se añaden 3 ml de la solución reactiva a cada cavidad.

Se mezclan la leche y el reactivo mediante rotación circular. La lectura se realizará conforme al siguiente criterio:

- 1) Formación de un gel mucoso.
- 2) Gel denso y flocculento.
- 3) Gel viscoso y pegajoso.
- 4) Auscencia de gel.