

COMPORTAMIENTO DE LAS CONSTANTES SANGUINEAS EN COSTA RICA: EFECTO DE LA RAZA Y EDAD EN VACAS HOLSTEIN Y JERSEY

Ana Meneses G.*
Luis Rodríguez R.**
Carlos Boschini***

RESUMEN

Una evaluación de los perfiles hemáticos fue realizada en 363 vacas de diferente edad y raza. Las razas estudiadas fueron la Holstein y Jersey, la edad comprendió de 0 a 6 años o más. Con respecto a la raza, hubo variaciones significativas en el cómputo total de leucocitos y su diferencial.

Los valores fueron mayores para la raza Jersey que la Holstein. Las otras constantes no mostraron diferencias significativas.

En relación con la edad las diferencias fueron significativas tanto en la fórmula roja como en la blanca. El hematocrito y la hemoglobina varió, siendo mayor en los primeros meses de edad. Los leucocitos mostraron el mayor aumento entre el 1 y 2 años y luego decrecieron conforme aumenta la edad. El diferencial de los leucocitos se mostró de la siguiente manera: hay un mayor porcentaje de los linfocitos en los primeros años de vida y van decreciendo conforme decrece la edad, lo opuesto se manifiesta en los neutrófilos.

Por en contrario los eosinófilos incrementan conforme aumenta la edad.

* Profesor adjunto a la Cátedra de Semiología. Jefe del Laboratorio de Análisis Clínicos, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

** Bachiller colaborador del Laboratorio de Análisis Clínicos, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

*** Profesor de la Cátedra de Genética y Biometría. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional.

INTRODUCCION

Diversos investigadores han hecho notar la influencia que determinados factores pueden tener sobre los perfiles hemáticos en bovinos, por ejemplo, Schalm et. al., Russos et. al.. conceden

importancia en este sentido a la edad, raza, lactación y la gestación (14, 13).

Otros investigadores como Olsen, Johnson & Perman, Ruppner et. al., dan importancia a las condiciones geográficas y nutricionales de cada país o región; mientras que Gartnes & Callow, nos hablan de la influencia del manejo, aprensión, excitación, ejercicio, sobre las constantes sanguíneas (2, 6, 8, 12). El poco conocimiento de valores de las constantes sanguíneas hematológicas y bioquímicas del ganado bovino en las condiciones propias de nuestro país, y ante la necesidad de una referencia para poder interpretar resultados de exámenes de diversos casos clínicos y así, también, como la importancia que dichas referencias puedan tener para futuras investigaciones hematológicas parasitarias, metabólicas, infecciosas, decidimos realizar un primer estudio en el ganado bovino lechero de las razas Holstein y Jersey, por ser las de predominio en nuestro país, determinándoles los siguientes índices hematológicos: hematocrito, hemoglobina, concentración corpuscular media de hemoglobina, (CHCM), cómputo total de leucocitos y su diferencial.

Nuestro objetivo en esta primera parte fue evaluar el comportamiento entre las razas Holstein y Jersey y el efecto de la edad sobre las constantes sanguíneas, contribuyendo así a la hematología veterinaria por un lado y por otro ayudar al Médico Clínico, estableciendo los patrones hematológicos propios de nuestro país.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 363 hembras de las cuales 269 eran de la raza Holstein y 94 de la raza Jersey, edad comprendida entre cero y más de seis años (cuadro 1). Procedentes de diferentes zonas del país: Vista de Mar y Rancho Redondo de Goicoechea, San Isidro de Coronado, San Isidro de Poás y San Rafael de Heredia, altura entre 1000-2000 metros. El muestreo se realizó durante la estación lluviosa, de julio a diciembre. Los ani-

males se alimentaban con pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), suplementado con concentrado, melaza y minerales.

Los hatos escogidos para el estudio estaban libres de tuberculosis (prueba intradérmica, tuberculina negativa), no había problemas de aborto (control de brucelosis) y existía un control mensual sobre parásitos internos y externos.

Los animales que padecían de mastitis clínica en el momento del sangrado se descartaron.

Se sangró de la yugular una sola vez, usando como anticoagulante la sal dipotásica del ácido etilendiamino-tetraacético, en una proporción de 1 mg/ml de sangre, o sea 0.5 ml de anticoagulante EDTA al 10% para 4.5 ml de sangre, según recomienda Rosenfeld (11).

Los métodos empleados para medir el índice de hematocrito fue la microdeterminación; la hemoglobina se determinó por el método de la cianometahemoglobina. El cómputo de leucocitos fue manual usando como diluyente el líquido de Türk y se contó en el hemocitómetro de Neubaus. La tinción para coloración del frotis fue la de May Grunvald-Giemsa.

Tabla 1.
Número de animales del experimento según edad

Edad años	Frecuencia	Frecuencia acumulada
0-0.5	31	31
0.5-1	12	43
1-2	37	88
2-3	48	128
3-4	59	187
4-5	66	253
5-6	22	275
>6	88	363

Todas las muestras se procesaron dentro de las cuatro horas siguientes a la toma y se mantuvieron a 4°C antes de realizarlas.

El diseño estadístico para procesar los datos tuvo el siguiente modelo:

$$X_{ijk} = U + R_i + A_j + E_{ijk}$$

donde:

U = media general

R_i = efecto de la i - ésima raza

A_j = efecto de la j - ésima edad

E_{ijk} = efecto de la K - ésima observación dentro de razas y edades (error experimental).

RESULTADOS

Las constantes sanguíneas obtenidas con referencia a la raza se muestran en el cuadro 2. Podemos notar que en la fórmula roja no hubo variaciones significativas (P < 0.05), mientras que en la fórmula blanca se observa lo contrario.

El cómputo total de leucocitos, fue mayor en la raza Jersey que en la Holstein (fig. 1). En cuanto al diferencial se mostró un mayor porcentaje de linfocitos en la raza Jersey que en la Holstein (fig. 1), y una disminución en el porcentaje de neutrófilos; esta baja es relativa debido a que varía condicionada por el alto porcentaje de linfocitos. En la raza Holstein por el contrario tenemos un mayor porcentaje de neutrófilos.

Los eosinófilos también variaron con la raza, encontrándose mayores porcentajes en la raza Holstein.

Con respecto a la edad (cuadro 3), se encontraron variaciones significativas tanto en la fórmula roja como en la blanca (P > 0.05).

Hematocrito-Hemoglobina: en la (fig. 2), se puede notar que estos valores son mayores antes del año de edad. La hemoglobina se estabiliza

Tabla 2.
Constantes sanguíneas por raza

Constantes sanguíneas	Holstein	Jersey
Hematocrito, %	32,34	32,54
Hemoglobina, gr/dl	11,03	10,96
CHCM, gr/dl	33,58	33,50
Leucocitos, mm ³	10.456	11.142
Neutrófilos, bandas %	0,097	0,319
Neutrófilos, segm. %	28,47	19,53
Eosinófilos, %	7,10	4,97
Basófilos, %	0,033	0,053
Linfocitos, %	63,72	74,72
Monocitos, %	0,331	0,479

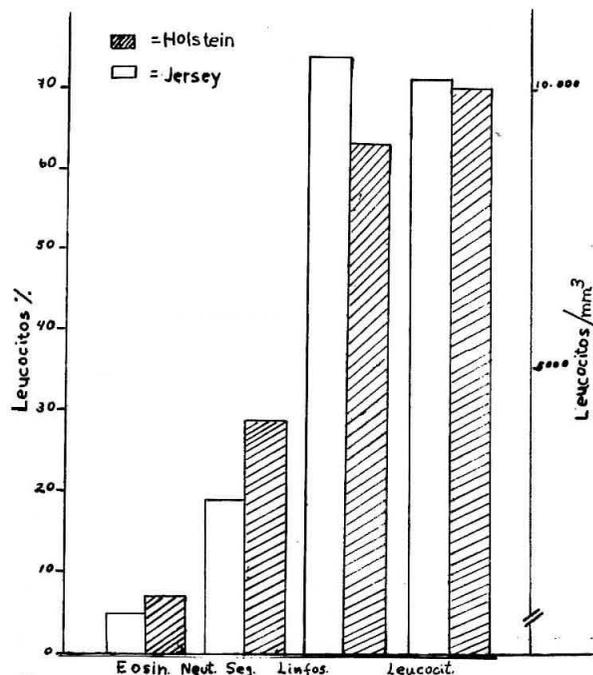


Fig: 1

Relación entre cómputo total de leucocitos diferencial de leucocitos.

en los subsiguientes años, lo mismo que el hematocrito; sin embargo éste decae aproximadamente a los 5-6 años de edad.

Cómputo total de leucocitos: (fig. 3), notamos que entre los cero y seis meses de edad, el número de leucocitos es menor, con respecto al que se encuentra entre 1 y 2 años. En este período se nota un valor mayor para luego descender conforme aumenta la edad.

La disminución conforme aumenta la edad, también se observa en el porcentaje de linfocitos, y, por el contrario, un aumento relativo de los neutrófilos es observable al avanzar la edad.

También se nota un aumento proporcional en los eosinófilos con la edad.

Los monocitos, basófilos y neutrófilos bandas, no mostraron variaciones significativas ($P < 0.05$), con respecto a la edad y raza.

DISCUSION

El establecimiento de valores reales y normales de los perfiles hemáticos en Costa Rica es una meta muy importante para futuras investigaciones veterinarias y ayuda en el diagnóstico clínico.

Este estudio posee información de las constantes en ganado Holstein y Jersey con las variantes de raza y edad.

Los valores obtenidos ligeramente mayores para la raza Jersey que la Holstein, en lo que respecta a la fórmula blanca, no concuerdan con valores dados por Schalm et. al., Raghumandan & Eaper; ya que ellos reportan valores mayores para la raza Holstein (10, 14). Creemos que esta diferencia pudo ser debida a que la muestra tratada de animales de la raza Jersey fue menor en número que los animales Holstein, o que exista un comportamiento fisiológico diferente en dichas razas en nuestro país. A pesar de esta di-

Tabla 3

Constantes sanguíneas por edades

Constantes sanguíneas	Edades, Años							
	0-0.5	0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	>6
Hematocrito, %	36,31	34,54	32,39	32,22	32,42	32,23	31,73	32,60
Hemoglobina, gr/dl	12,15	11,46	10,78	10,97	10,86	10,73	10,78	11,03
CHCM, gr/dl	32,92	33,13	33,26	33,99	33,42	33,42	33,87	33,85
Leucocitos, mm ³	11806	13310	12762	11265	10081	10576	9200	9448
Neutróf. bandas %	0,387	0,250	0,081	0,063	0,237	0,166	0,136	0,079
Neutróf. segm. %	26,03	22,42	20,46	22,31	25,44	24,47	28,27	32,41
Eosinófilos, %	1,81	4,58	3,92	6,96	7,37	6,97	7,45	8,53
Basófilos, %	0,032	0,166	0,054	0,042	0,000	0,045	0,045	0,034
Linfocitos, %	71,10	71,75	75,0	70,44	66,10	68,08	63,09	58,61
Monocitos, %	0,0645	0,833	0,189	0,208	0,525	0,379	0,545	0,216

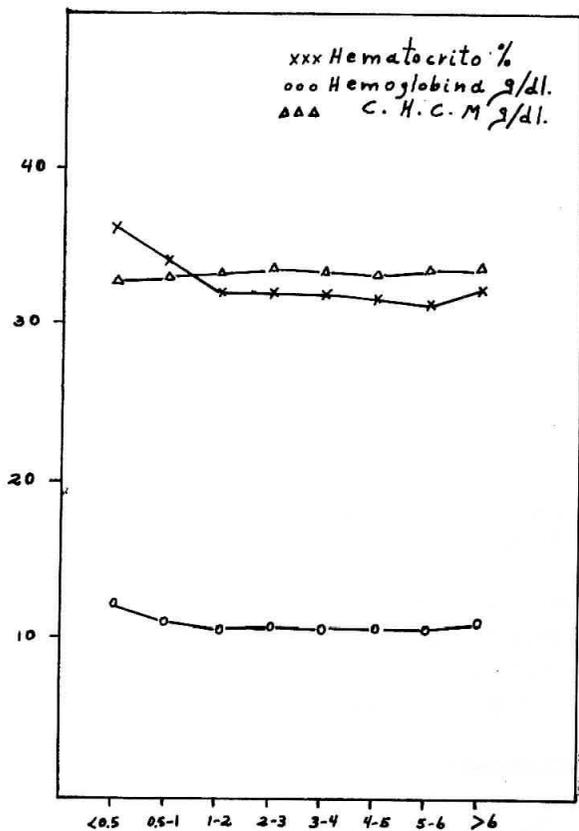


Fig: 2

Relación entre H t o. - H b. C. H. C. M. con edad.

ferencia estadísticamente diferente, pensamos que para la interpretación de análisis hematólogicos no tiene mucha relevancia, ya que la magnitud es pequeña.

En cuanto a los resultados obtenidos con respecto a la edad, éstos concuerdan con los datos reportados por Schalm et. al. y, Hewett (4, 14).

Los valores superiores encontrados para el hematocrito y la hemoglobina en los primeros meses de vida y antes del año tienen la explicación, en que al nacer los animales poseen un menor número de eritrocitos pero de mayor volumen. Este incremento fue descrito por Hollman (5), como un mecanismo compensatorio para

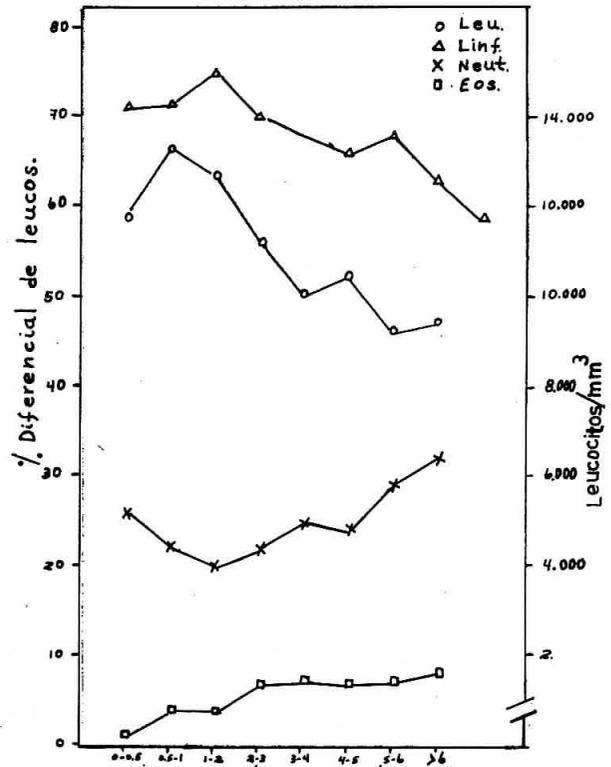


Fig: 3

Relación entre cómputo total de leucos., diferencial de leucos. y edad.

satisfacer la demanda de oxígeno que se da después del nacimiento. Al avanzar la edad se llega a una normalización de los valores con un promedio de 32% de hematocrito y de 10.7 gr/dl de hemoglobina. Luego se nota una ligera disminución del hematocrito conforme aumenta la edad, sin variar la concentración de hemoglobina, e inversamente un aumento en la concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM).

Esto también fue notado por Noonan & Cross, aunque su estudio fue en animales de la raza Hereford, y hace pensar que la eritropoyesis difiere cuantitativamente en animales adultos y jóvenes, o también cabe la duda de que sea debido a un aumento en el volumen plasmático, o una combinación de ambos fac-

tores (7). Si la causa fuera la primera es de interés estudiar los niveles de producción y destrucción de los glóbulos rojos en animales jóvenes y viejos. También notamos que las variantes arriba anotadas se llevan a cabo sin cambios en la concentración de hemoglobina. El mecanismo por el cual vacas viejas no muestran variaciones de hemoglobina y sí varía el valor del hematocrito no se conoce con certeza; se puede decir que es una especie de mecanismo compensatorio, para así proveer una oxigenación adecuada al animal; pues su número eritrocitario disminuye, como se citó anteriormente.

Con respecto a la fórmula blanca el número de leucocitos circulantes varía notablemente con la edad; esto ha sido apuntado por diversos autores, entre ellos Schalm, Noonan (4, 7).

Sin embargo, no se deben descartar factores como la actividad muscular, estado emocional, momento de sangrado, que pueden contribuir a variaciones en el número de leucocitos.

Nuestros resultados en el cómputo de leucocitos concuerdan con los hallados por Hewett, Adams, Schalm et. al., que es mayor en terneros en crecimiento ($11.000 - 13.000 \text{ mm}^3$), para luego mostrar una gradual reducción conforme aumenta la edad ($10.000 - 9.000 \text{ mm}^3$) (1, 4, 14). Esta disminución puede ser debida a una baja en la actividad fisiológica del animal, como es lactación, gestación, stress del parto. En un futuro artículo comentaremos nuestros hallazgos con respecto a estas variantes fisiológicas.

Muchos investigadores han reportado que los linfocitos decrecen con la edad.

Perman & Dirskua han dado a conocer que en vacas Holstein entre los 2 y 13 años de edad se da una disminución notoria, que nosotros también observamos (9).

Sin embargo Perman & Dirskua reportan también una disminución en el número de neu-

trófilos al avanzar la edad, lo cual no concuerda con nuestros hallazgos, donde más bien se observa un aumento relativo de los neutrófilos, con la edad, concordando con los hallazgos de Schalm et. al. (9, 14).

El número de eosinófilos circulantes encontrados varía con la edad. Hollman ha reportado un promedio de 1.5% eosinófilos durante los primeros 6 meses, y hasta un 10% a los 2 años (5). Greatorex reporta valores en animales adultos de 2% a 30% (3). Schalm et. al. han reportado de un 2-20% (14). Nuestros valores oscilaron entre 1.8% y 8.5% concordando más con los reportados por Hollman (5). El factor que lleva a este aumento progresivo con la edad no tiene una respuesta satisfactoria, en parte pudiera ser debido al contacto de alergenos que durante la vida el animal tiene; y pudiera así desarrollar una especie de respuesta tardía.

CONCLUSIONES

De esta primera parte podemos concluir que hay diferencias significativas en las constantes sanguíneas con respecto a la raza y edad.

Inicialmente se indicó que el trabajo fue dividido en 3 artículos; así, en el tercer artículo daremos los rangos normales de los diferentes perfiles; y haremos una valoración global; teniendo en cuenta la raza, edad, altura, lactación y gestación.

Debemos dejar presente que durante el año 1978 en que se realizó el muestreo y en el presente no contamos en la Escuela de Medicina Veterinaria con una prueba confirmatoria que descarte la leucosis bovina; así, dentro de los hatos analizados pudo haber un porcentaje de incidencia de leucosis, que pudo haber interferido en nuestros resultados. Lo mismo, para aquellos casos de mastitis subclínica, u otra enfermedad subclínica que pudiera alterar los datos.

A pesar de ello los valores obtenidos concuerdan con los normales reportados en la literatura y creemos serán una guía para futuras investigaciones e interpretaciones clínicas.

SUMMARY

Evaluation of the hematologic profiles from 363 cows with different age and breed was done. The breeds were Holstein and Jersey and the ages were between 0 year and 6 year or more. The differential leukocytes count and total leukocytes count showed variation with respect to the breed. The values of total leukocytes and lymphocytes were greater in the Jersey than in the Holstein.

The other data did not show significant differences. In relation with the age, the different values were significant. The hematocrit and hemoglobin showed variation and the values were greater in the first months of life.

The leukocytes had the greatest count at the age of 1-2 years and then decreased while the age increased. The differential leukocytes count showed variation as follows: There were more lymphocytes in the first years of life and decreased with age, and the opposite was true for neutrophils. On the other hand, eosinophils increased with age.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAMS, R.S. A look at blood profiles of dairy cattle. *Proceedings Maryland Nutrition Conference College Park*. (1976).
2. GARTNER, R.J., CALLOW, L.L. Variations in the concentration of blood constituents in relation to the handling of cattle. *Research in Veterinary Science*. 10 (7): 1102-1115. (1969).
3. GREATOREX, J.C. Studies on the haematology of calves from birth to one year of age. *British Veterinary Journal*. 110: 120-124. (1954).
4. HEWETT, C. On the causes and effects of variations in the blood profile of Swedish dairy cattle. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50: 22-28. (1974).
5. HOLLMAN, H.H. The blood picture of the cow. *British Veterinary Journal*. 111: 440-445. (1955).
6. JOHNSON, K.H., PERMAN, V. Normal values for jugular blood in the cattle. *Veterinary Medical*. 63: 851-856. (1968).
7. NOONAN, T.R., CROSS, B.S. Effects of age, season and reproductive activity on hemograms of female hereford cattle. *American Journal of Veterinary Research*. 39 (3): 433-440. (1978).
8. OLSEN, J.D. Packed cell volumes of cattle exposed to controlled cold environmental temperatures. *American Journal of Veterinary Research*. 34 (3): (485) 440-491. (1973).
9. PERMAN, N.V., DIRSKUA, L.M. Statistical evaluation of lymphocyte values on Minnesota dairy cattle. *American Journal Veterinary Research*. 31: 1217-122. (1970).
10. RAGHUNANDANAN, K.V., EAPEN, K.J. A comparative study on celular constituents of blood in Haryana and its crosses with exotic cattle. *Indian Journal of Dairy Sciences*. 30 (4): 348-350. (1977).
11. ROSENFELD, G. Etilenodiaminotetracitica diso-dica (EDTA) como anticoagulante para técnica hematológica. *Revista Clínica Sao Paulo* 31: 65-71. (1955).
12. RUPPANNER, R., NORMAN, B.B., ADAM, S.C. Metabolic and celular profile testing in calves under feedlot conditions. Blood celular components. Reference values and changes overtime in feedlot. *American Journal of Veterinary Research*. 39 (5): 851-854. (1978).
13. RUSSOF, L.L., JOHNSTON, J.E., BRANTON, C. Blood studies of breeding bulls. *Journal of Dairy Science*. 37: 30-41. (1954).
14. SCHALM, W., JAIN, N.C., CARROL, E.J. *Veterinary Hematology*. 3^{er} ed. Philadelphia. Lea Febiger, 807 p. (1975).