

**«APORTACIONES AL ESTUDIO DE LA HEMATOLOGIA EN
VACAS GESTANTES DE LA RAZA PARDO-ALPINA»**

*Por P. García Partida,
J. M. Gonzalo Cordero,
F. Prieto Montaña,
C. Gutiérrez Panizo,
J. Rodríguez Cadenas,
J. M. Martínez Rodríguez, y
C. Díaz-Sierra ¹*

INTRODUCCION

En trabajos anteriores ^{1,2} nos hemos ocupado del estudio de la raza bovina Pardo-Alpina como animal adaptado a la zona leonesa, comprobando sus constantes biopatológicas, y sus variaciones en la época del parto, así como ciertas alteraciones patológicas que se producen en esta época, en relación con el nivel de Ca, P y Mg, en la sangre de estos animales.

En el presente trabajo, hemos estudiado las constantes sanguíneas de hembras Pardo-Alpinas, adaptadas a la región leonesa, gestantes por primera vez y entre los 2 y 4 meses de gestación, queremos hacer constar la dificultad que tuvimos para poder manejar un número de novillas tan elevado y en gestación, ya que la prospección y utilización de estos animales, siempre fue costosa, dada la especial idiosincrasia de los propietarios de estas reses y el escaso número de reses por explotación.

Nos ocupamos específicamente de la Pardo-Alpina, por ser la raza de mayor importancia en esta provincia,³ estando ya totalmente adaptadas, desarrollando un biotipo muy similar al de esta raza en su zona de origen, MARA-

¹ Los autores expresan su agradecimiento a la Exma. Diputación Provincial de León y a la Asociación de Criadores de la Raza Pardo-Alpina por las facilidades prestadas para la realización de este estudio.

DONA 1970,⁴ y contar con las facilidades de la Sociedad de Criadores de la Raza Pardo-Alpina sin cuya ayuda no se hubiera podido efectuar este trabajo; así como con los Servicios Veterinarios de la Excma. Diputación Provincial de León, que favorecieron en todo momento nuestra labor.

MATERIAL Y METODOS

Todas las novillas que estudiamos eran de la raza Pardo-Alpina, inscritas en el Libro Genealógico del Centro Regional de León, con ficha de cubrición o papeleta de Inseminación Artificial.

Sobre un total de 120 novillas estudiadas, sólo en 70 pudimos comprobar, que los datos de sus fichas estaban en relación con nuestra exploración y diagnóstico de gestación, por lo que a éstas se las tomó muestras de sangre para su estudio.

El diagnóstico de gestación se realizó por vía rectal, comprobando si el desarrollo embrionario y vasos uterinos estaban en consonancia con la fecha de cubrición de la ficha, desecharlo las no gestantes, así como los casos dudosos; únicamente tomamos muestras de aquellas que realmente tenían concordancia sus datos con nuestras exploraciones, en total 70 hembras.

De las 70 novillas seleccionadas, sólo presentamos 50 en este trabajo, ya que por la peculiaridad de las tomas de muestras o porque los resultados laboratoriales presentaran algún factor que pudiera inducirnos a pensar en un estado de salud deficitario del animal, desecharmos 20 animales, quedando por tanto un grupo de 50, muy homogéneo pese a pertenecer a diferentes explotaciones y zonas dentro de la región leonesa.

La recogida de muestras la realizamos de acuerdo con nuestro sistema habitual de trabajo, ya descrito, comparando los resultados con otros personales ya publicados.^{1, 2}

Hemos determinado el valor microhematocrito, por centrifugación radial horizontal, sobre tubos capilares heparinizados de 75 mm de longitud, cuatro ejemplos por muestra. La Hemoglobina la determinamos por fotocolorimetría en un Spectronic 70, de la casa Bausch-Lomb, valorando la transformación de la hemoglobina en cianohemoglobina.

Los recuentos globulares y fórmula leucocitaria se realizaron con los métodos de rutina de nuestro laboratorio.¹ La proteinemia se verificó refractrométricamente. El Ca, P y Mg así como las Fosfatas Alcalina y Acida, se valoraron por espectrofotometría.

N. ^o	Hematocrito %	Hemoglobina g/100 ml	Eritrocitos millones	Leucocitos miles	Proteínas totales g/100 ml
1	32	9.93	6.5	9.0	7.2
2	29	9.56	6.5	7.2	7.0
3	28	8.13	5.8	6.0	6.9
4	34	—	7.0	8.0	7.3
5	33	9.20	6.4	7.2	7.6
6	30	10.30	6.8	8.0	7.0
7	32	9.20	6.0	8.1	7.6
8	30	9.57	6.8	8.5	7.3
9	30	8.83	5.8	6.8	7.5
10	29	10.30	7.0	8.0	7.2
11	33	9.57	7.0	8.0	6.8
12	32	11.04	6.5	6.5	6.8
13	30	10.30	6.8	7.7	7.2
14	34	9.56	6.8	7.5	7.4
15	31	10.30	6.8	7.0	7.5
16	33	9.93	5.8	7.5	7.5
17	29	11.07	6.8	8.0	7.0
18	30	10.14	7.0	6.8	7.0
19	31	10.00	6.7	7.7	7.2
20	31	10.30	7.0	9.0	7.5
21	32	8.12	6.0	6.3	7.3
22	29	10.30	6.9	8.0	7.5
23	30	—	6.4	8.1	6.9
24	32	10.30	5.8	6.8	7.2
25	31	9.56	6.5	9.0	7.0
26	30	11.04	7.0	8.5	6.8
27	29	8.83	5.8	7.3	7.5
28	30	11.04	6.8	8.0	7.1
29	32	8.30	7.1	7.2	7.4
30	28	8.10	6.3	6.0	7.4
31	28	9.56	6.3	8.4	7.6
32	28	8.10	5.1	6.0	7.5
33	33	8.30	6.2	6.9	6.9
34	31	11.10	6.4	8.1	7.5
35	33	11.00	7.1	7.7	7.6
36	34	9.56	7.0	7.0	7.5
37	22	9.90	7.0	8.0	6.9
38	28	8.10	6.8	6.5	7.2
39	34	11.04	6.4	7.2	7.6
40	31	10.30	5.8	6.8	7.0
41	31	10.30	6.8	7.2	7.2
42	30	11.04	7.0	8.5	6.8
43	29	9.56	6.0	6.6	7.2
44	32	9.56	5.8	6.6	7.7
45	30	10.30	5.8	9.0	7.3
46	29	10.30	6.8	7.7	7.2
47	32	11.04	6.9	9.0	7.0
48	32	9.56	6.3	6.6	7.5
49	28	8.00	6.5	6.5	7.5
50	28	8.80	7.2	8.0	7.3

Valores medios	30.7 ± 3	9.12 ± 1.8	6.5 ± 0.7	7.1 ± 2	7.2 ± 0.4
-------------------	--------------	----------------	---------------	-------------	---------------

FORMULA LEUCOCITARIA

N. ^o	Monocitos %	Linfocitos %	Basofilos %	Eosinofilos %	Neutrofilos %
1	3	55	—	20	4 8 7 3
2	—	58	—	18	3 16 3 1
3	1	49	—	20	7 14 7 2
4	3	59	—	11	2 17 7 1
5	3	51	—	19	2 14 9 2
6	2	48	—	21	5 10 10 4
7	2	50	—	14	4 13 17 —
8	2	52	—	5	12 21 8 —
9	2	54	—	8	7 12 10 7
10	2	52	—	15	8 15 8 —
11	5	58	—	6	2 9 8 8
12	1	49	—	15	6 14 9 8
13	2	58	—	4	6 20 10 1
14	3	57	—	3	10 15 9 3
15	2	59	—	12	3 12 10 2
16	2	33	—	40	2 14 6 —
17	3	69	—	9	4 10 3 2
18	1	68	—	9	1 11 8 2
19	2	67	—	7	4 11 7 3
20	2	65	—	16	1 9 6 1
21	1	56	—	18	1 11 10 3
22	1	53	—	14	2 10 14 6
23	2	64	—	6	3 11 10 4
24	1	59	1	6	3 12 12 5
25	1	66	—	8	1 15 7 2
26	—	58	—	18	3 16 3 1
27	2	55	—	11	5 6 12 7
28	3	27	—	20	5 22 16 8
29	2	55	—	6	4 9 18 6
30	2	66	—	6	2 12 9 3
31	1	55	—	23	1 8 9 3
32	2	55	—	12	5 10 14 2
33	2	60	—	6	4 7 18 3
34	1	51	—	7	9 11 17 4
35	3	54	—	10	5 7 12 7
36	3	55	—	6	5 10 15 6
37	2	57	—	6	7 8 17 3
38	3	61	—	4	1 6 9 16
39	2	58	—	12	5 8 11 4
40	4	53	—	9	9 10 8 7
41	4	52	—	17	4 6 8 7
42	2	54	—	2	5 7 26 4
43	3	50	—	5	5 10 19 8
44	4	38	—	3	12 13 20 10
45	3	44	—	5	7 13 23 5
46	3	42	—	21	9 9 10 6
47	3	41	—	11	7 10 20 8
48	2	41	1	16	5 8 17 —
49	2	57	—	9	4 7 17 4
50	3	43	—	14	12 14 11 3

N. ^o	Calcio mg/100 ml	Fósforo mg/100 ml	Cociente Ca/P	Magnesio mg/100 ml	FOSFATASAS	
					Acida U. I.	Alcalina U. I.
1	10.3	5.0	2.06	2.1	9.1	5.4
2	10.6	5.5	1.92	3.0	10.1	3.6
3	9.8	5.0	1.96	2.7	6.0	4.4
4	10.0	6.1	1.63	1.63	1.6	8.0
5	10.0	—	—	2.5	4.0	4.6
6	9.7	5.7	1.70	—	10.1	3.0
7	10.6	5.4	1.96	2.5	—	3.8
8	9.5	4.6	2.06	2.0	8.1	4.0
9	9.6	—	—	2.4	10.1	3.8
10	9.8	5.0	1.96	1.6	10.1	6.6
11	9.7	4.6	2.10	1.6	9.1	4.4
12	9.8	5.5	1.78	1.6	8.0	3.4
13	9.6	5.0	1.92	1.6	7.1	4.6
14	9.8	5.5	1.78	1.6	7.1	5.4
15	10.8	5.7	1.89	1.0	9.1	6.0
16	10.6	6.1	1.73	2.4	7.0	6.4
17	9.3	5.0	1.86	2.7	7.0	5.0
18	11.0	5.5	2.00	1.6	10.0	4.2
19	9.8	5.8	1.68	2.0	9.1	4.2
20	9.7	5.4	1.79	1.6	6.0	6.4
21	10.4	5.8	1.79	1.6	10.1	6.4
22	10.0	5.0	2.00	2.1	9.1	5.4
23	9.7	4.6	2.10	2.0	8.0	5.2
24	9.7	5.8	1.67	1.6	8.0	5.4
25	9.8	5.0	1.96	2.5	8.0	6.0
26	9.3	4.6	2.02	2.4	6.0	3.0
27	10.5	5.3	1.98	2.7	5.0	5.4
28	9.7	4.6	2.10	2.4	6.0	3.0
29	9.3	5.0	1.86	1.6	9.1	6.6
30	10.0	5.5	1.81	2.3	9.1	3.0
31	10.8	5.7	1.89	2.7	4.8	7.6
32	9.3	5.5	1.69	2.4	9.1	5.2
33	10.0	5.0	2.00	1.6	4.0	—
34	11.0	5.0	2.20	1.8	10.1	4.0
35	9.8	5.5	1.78	1.6	8.1	3.8
36	9.3	5.0	1.86	1.8	7.0	5.2
37	10.0	5.0	2.00	1.6	7.0	3.0
38	10.3	5.4	1.90	2.0	8.1	3.8
39	10.2	5.0	2.04	2.0	9.1	4.8
40	10.9	4.5	2.42	2.4	10.1	4.8
41	10.2	5.5	1.85	2.1	9.1	3.8
42	9.3	5.0	1.86	2.0	6.0	3.6
43	9.5	4.7	2.02	2.1	8.0	6.6
44	10.0	5.5	1.81	2.6	4.0	5.8
45	9.8	5.5	1.78	1.8	7.0	4.4
46	9.8	4.8	2.04	2.4	6.0	3.4
47	10.2	5.7	1.78	2.1	4.0	4.6
48	9.8	5.5	1.78	2.4	4.0	3.0
49	10.8	4.7	2.29	2.2	9.1	5.2
50	11.0	4.6	2.39	2.1	6.0	5.2

Valores medios 10 ± 1 5.1 ± 0.6 1.96 ± 0.5 2.04 ± 0.5 7.5 ± 2.5 4.8 ± 1.8

Realizado el análisis estadístico de los datos, se obtuvieron los siguientes resultados:

	Media	Desviación Standard	Error Standard	Coeficiente de variación %
Hematocrito %	30,54	2,196	0,311	7,2
Hemoglobina gr./100 ml	9,75	0,956	0,138	9,8
Eritrocitos millones	6.512	0,486	0,069	7,5
Leucocitos miles	7.514	0,844	0,119	11,2
Proteínas T. grs/100 ml	7.252	0,262	0,037	3,6
Calcio mgrs/100 ml	10,0	0,489	0,070	5,0
Fósforo mgrs/100 ml	5,22	0,428	0,062	8,2
Cociente Ca/P	1,926	0,176	0,025	9,1
Magnesio mgrs/100 ml	2,061	0,426	0,061	20,7
Fosfatasa Acela-U. I.	7,634	1,912	0,273	25,0
Fosfatasa Alcalina-U. I.	4,689	1,181	0,169	25,2

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al haber estudiado estos valores en vacas de esta misma raza y zona de explotación, con anterioridad, al igual que hembras no gestantes, posibilita que al discutir estos resultados podamos compararlos sistemáticamente entre sí.^{1, 2}

El valor microhematocrito en las hembras gestantes por primera vez y al principio de su gestación es de 30,7 %, superior al que nosotros determinamos en vacas no gestantes, 28,4 %, si bien no alcanzan las cifras medias ante-partum, 32,6 %, y son similares a las post-partum, 30,8 %; creemos que a lo largo de la gestación hay un ligero incremento del microhematocrito en las hembras debido quizás al efecto que sobre toda la economía del animal ejerce el feto. No obstante el valor microhematocrito es superior en hembras de mayor edad, del 3.^º al 6.^º parto.

Confirmamos también en este tipo de animales un valor medio de su microhematocrito, ligeramente inferior a otras razas HOLMAN y SCHALM.^{4, 5}

La hemoglobinemia en novillas gestantes primerizas y al inicio del parto es discretamente inferior al de las hembras no gestantes, si bien estos valores

se obtienen de animales de más edad, ya que en las vacas de más de 6 años de edad, la hemoglobina alcanza cifras muy superiores, estas cifras concuerdan con las de KOLB y PARKER.^{7, 8}

En el transcurso de la gestación hay un marcado incremento de la hemoglobinemia en todas las edades, si bien concuerdan con nuestros resultados el hecho de que en el primer parto esta cifra sea notablemente inferior.

La eritrocitemia de novillas gestantes en su inicio, es similar al de los testigos, sobre 6,5 millones por mm³ descendiendo esta cifra tras el parto. No obstante el número de hematíes se incrementa con la edad en las hembras no gestantes, estos valores armonizan con los de COFFIN y KOLB.^{9, 8}

La leucocitemia es superior en las hembras no gestantes, 7.500 por mm³, que en las que ya está iniciada la gestación, 7.100 por mm³, podemos comprobar cómo al alcanzar su primer parto esta cifra decrece a 6.900 leucocitos por mm³, de acuerdo con las experiencias de MOBERG¹⁰ los leucocitos disminuyen según avanza la preñez.

La basofilia, en las hembras donde se inicia la gestación por primera vez, es casi nula, 0,04 %, notablemente inferior a la que alcanzan en el parto, 0,12 %, así como a las medias generales de hembras vacías, 0,23 %, y gestantes, 0,27 %.

Como ya indicáramos en otros trabajos, los bóvidos en la provincia leonesa alcanzan muy elevada eosinofilia, estén gestantes o no, y suponemos se deberá a un elevado porcentaje de parasitación, que calculamos en un 50 % de las hembras por nosotros estudiadas, la falta de profilaxis antiparasitaria, como la ecología, favorecedora de las infestaciones en estas zonas, justifican la eosinofilia de estos animales.

JAZBEC en 1972¹¹ estableció una tasa de proteínas totales séricas en vacas de similares características, semejantes a las que hemos obtenido $7,2 \pm 0,4$ gr/100 ml, idénticas cifras tuvimos en trabajos anteriores en vacas no gestantes, al igual que las diferencias en las vacas que paren por primera vez son mínimas.

La calcemia media en vacas que gestan por primera vez, en el inicio de su gestación es de 10 ± 1 mg/100 ml, cifra notablemente superior a las no gestantes, 8,2 mg/100 ml, y ligeramente superior a las de las que van a parir de forma inmediata por primera vez, 9,2 mg/100 ml, las cifras medias en vacas Pardo-Alpina leonesas no gestantes son de 9,2 mg/100 ml, cifra media idéntica a las que manifiestan estas vacas horas antes del parto, sufriendo una fuerte depleción cálcica tras el parto, que alcanza un 7,9 mg/100 ml de Ca en sangre.

Estas cifras de Ca sérico son similares a las que nosotros hemos obtenido con anterioridad^{1, 2} y están de acuerdo con las que KETC obtuviera en 1971.⁸

El fósforo hemático medio en este tipo de vacas gestantes por primera vez, es de $5,1 \pm 0,6$ mg/100 ml, valores medios muy similares a los que muestra esta raza de bovinos a lo largo de su capacidad reproductora 5,05 mg/100 ml, no observamos variaciones dignas de ser comentadas con respecto,

a otros períodos de la vida reproductora de estas hembras; valores próximos a los que JAZBEC estableciera en 1972.¹¹

La media del cociente Ca/P en nuestra experiencia es de 1,96, similar al que pudimos obtener como media de los diferentes partos a lo largo de la vida de estos animales, cifra cercana al 2/1 que KETC (1975)⁸ considera óptimo para estos animales, no obstante el cociente Ca/P en el momento de parir por primera vez este tipo de vacas es de 1,67, notablemente inferiores al que ofrecen estos animales en el inicio de la gestación; esta diferencia se debe a que presentan una calcemia superior estas vacas en el inicio de su primera gestación.

El magnesio sérico medio de las vacas por nosotros estudiadas es de 2,04 mg/100 ml, valor que contrasta con los 3,4 mg/100 ml que alcanzan las vacas Pardo-Alpinas antes de su primer parto, aunque es muy similar a las de los testigos 2,5 mg/100 ml, sin duda hay un progresivo incremento de la tasa de Mg a lo largo de la gestación, que se corresponde con un déficit progresivo de la calcemia.

Los valores enzimáticos del suero sanguíneo son muy constantes si los comparamos con las hembras cercanas al parto, o aquellas que parieron alguna vez. La actividad enzimática está muy disminuida en la Fosfatasa Alcalina, su media es de 4,8 mU/100 ml frente a cifras cercanas a 20 mU/100 ml en hembras próximas al parto o que gestaron alguna vez, sin embargo no son diferencias que podamos tomar como elementos definitorios, ya que creemos correspondan estas oscilaciones más al desarrollo de la técnica que a verdaderas fluctuaciones enzimáticas del suero, en estos animales.

Por el contrario la Fosfatasa Acida presenta valores que aunque sin significación clínica, son superiores a los que muestra esta raza bovina en los monumentos del parto. Suponemos que la estabilización de la función enzimática del suero sanguíneo de vacas Pardo-Alpinas en el inicio de su primera gestación se debe a que no se ha desarrollado aún, la tormenta hormonal que acompaña al parto en las hembras domésticas.

RESUMEN

Se estudian los valores hemáticos en vacas gestantes por primera vez y 4.^º mes de preñez, de la raza bovina Pardo-Alpina en la región leonesa. Los valores promedio obtenidos son de 30,7 % de microhematocrito, 9,12 gr/100 ml de hemoglobina, 6,5 millones de eritrocitos y 7.100 leucocitos por mm³. La proteinemia media fue de 7,2 gr/100 ml.

Las cifras promedio de minerales séricos fueron: 10 ± 1 mg/100 ml de Ca, 5,1 ± 0,6 mg/100 ml de P, el cociente Ca/P se mantiene próximo a 2/1 y 2,04 ± 0,5 mg/100 ml de Mg; su actividad enzimática media fue de 4,8 mU/100 ml de Fosfatasa Alcalina y de 7,5 U/L de Fosfatasa Acida.

Resaltamos la escasa basofilia que muestran estos animales, 0,04 %.

RÉSUMÉ

On a étudié les valeurs hématologiques chez des vaches primipares entre le deuxième et le quatrième mois de leur gestation, de la race bovine Pardo-Alpina, de la «Région de León». Les valeurs moyennes obtenues sont: 30,7 % de microhématocrytes, 9,12 gr/100 ml d'hémoglobine, 6.500.000 d'érythrocytes, et 7.100 leucocytes/mm³.

Les chiffres moyennes de minéraux sériques furent: 10 ± 1 mg/100 ml de Ca; 5,1 ± 0,6 mg/100 ml de P; le quotient Ca/P se maintient proche à 2/1; et 2,04 ± 0,5 mg/100 ml de Mg; leur activité enzymatique moyenne fut de 4,8 mU/100 ml de Phosphatase alcaline et de 7,5 U/L de Phosphatase acide.

Il faut remarquer le peu de basophilie montrée par ces animaux: 0,04 %.

SUMMARY

A study has been carried out on hematic values in primipara pregnant cows between the 2nd and the 4th months of pregnancy, of Parda-Alpina bovine race, in the «Région Leonesa». The average values obtained are: 30.7 % of microhematocrits, 9.12 g/100 ml of hemoglobin, 6,500,000 erythrocytes, and 7,100 leucocytes/mm³. The average of protein content was 7.2 g/100 ml.

The average of sericeous minerals was: 10 ± 1 mg/100 ml of Ca; 5.1 ± 0.6 mg/100 ml of P; Ca/P was about 2/1; and 2.04 ± 0.5 mg/100 ml of Mg; the average of their enzymatic activity was 4.8 mU/100 ml of Alkaline Phosphatase and 7.5 U/L of Acid Phosphatase.

The little basophilic shown by these animals is remarkable: 0.04 %.

BIBLIOGRAFIA

- 1) PRIETO MONTAÑA, F. (1976).-Aportaciones a la biopatología del parto en el ganado bovino Pardo-Alpina en la región leonesa. Tesis Doctoral. Oviedo. España.
- 2) GARCIA PARTIDA, P. PRIETO MONTAÑA, F. y GUTIÉRREZ PANIZO, C. (1975).-Aportaciones a la profilaxis corticoide de la paresia puerperal bovina. *Panorama Veterinario*, **11**.
- 3) Ministerio de Agricultura. (1974).-Boletín mensual de estadística. Diciembre.
- 4) MARADONA, E. (1970).-La raza Pardo-Alpina como mejorante de Agrupaciones bovinas locales. Ponencia en la VII conferencia Europea sobre la raza bovina Pardo-Alpina.
- 5) HOLMAN, H. H. (1956).-*Clinical Haematology: Diagnostic Methods in Veterinary Medicine*. G. F. Doddie, 4.^a ed. J. B. Lippincott. Co. **332** : 77.
- 6) SCHALM, O. W. (1964).-*Hematología Veterinaria*. 1.^a ed. Hispano Americana. México. págs. 52-65.
- 7) PARKER, B. N. H. and BLOWEY, R. W. (1974).-A comparison of blood from the jugular vein and cecocaval artery and vein of cows. *Vet. Rec.*, **95** : 14-18.
- 8) GURTNER, H., KEYZ, H. A., KOIB, E. S., SHRODER, L. and SEIDEL, H. (1971).-*Fisiología Veterinaria*. Ed. Acribia. Zaragoza. España.
- 9) COFFIN, D. L. (1953).-*Manual of Veterinary Clinical Pathology*. 3.^a ed. Comstok Publishing Associates. Ithaca. N. Y.

- 10) MOBERG, R. (1955).—The white blood picture in sexually nature female, cattle whith special reference to sexual conditions. A. Clinical experimental study. Thesis Estocolmo, Suecia.
- 11) JAZBEC, I. und GREGOROVIC, V. (1972).—Die wirkung intramuskular verabreichter hoherdosen kristallinen Vitamin D₃ in geloster form auf die Kalzium, Phosphor, und Mgnesium konzentration in blutserum bei kuhen mitneigung zur gebarparesc (paresis puerperalis hypocalcaemica). *Mh. Vet. Med.*, **27** : 22-25.