

ESTUDIO DE LOS PROTEINOGRAMAS NORMALES  
Y CONTRIBUCION AL DIAGNOSTICO CLINICO DE  
LA ANEMIA INFECCIOSA EN LOS EQUINOS POR  
ELECTROFORESIS EN PAPEL (\*)

Por Fermín de Vega (1) y Graciela M. Bade (2)

R E S U M E N

- 1) *Fueron realizados los proteinogramas de 20 equinos normales y se calcularon los valores medios normales.*
- 2) *Posteriormente se efectuaron proteinogramas de 4 equinos con anemia infecciosa.*
- 3) *De la confrontación de los valores normales y patológicos surgieron diferencias de significativa importancia en el estudio evolutivo de esta enfermedad.*

PAPER ELECTROPHORETIC STUDIES OF NORMAL EQUINE SERUM  
AND EQUINE INFECTIOUS ANEMIA SERUM AS CONTRIBUTION  
FOR THE CLINIC DIAGNOSTIC.

S U M M A R Y

1. *Proteinogram of 20 normal equine serums and calculation of the normal average was performed.*
2. *Proteinogram of 4 animal serums with equine infectious anemia was realized subsequently.*
3. *Of the confrontation of normal and pathological values, differences of significative importance in the evolutive study of this disease were found.*

---

(\*) Trabajo realizado en el Departamento de Ciencias Básicas, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

(1) Doctor en Ciencias Químicas. Jefe de Trabajos Prácticos del Departamento de Físico-Química, de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. Jefe de Trabajos Prácticos de Física Biológica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

(2) Doctora en Ciencias Veterinarias.

## A N T E C E D E N T E S

Vimos conveniente la aplicación de la electroforesis en los sueros de equinos con anemia infecciosa, dada la necesidad de complementar el diagnóstico clínico con resultados del laboratorio que puedan dar una visión más amplia de la enfermedad en estudio.

Para poder relacionar los electroferogramas obtenidos de animales enfermos con los normales que figuran

en la literatura, fue necesario que realizáramos nuestro patrón.

Los valores medios normales de las proteínas séricas de los equinos se obtuvieron de animales sanos concurrentes al Instituto de Hipología del Hipódromo de La Plata. Los casos de anemia infecciosa los suministró el Hospital de Clínicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

## MATERIAL Y METODO

Las edades de los animales estudiados oscilaban entre los 3 y 5 años.

En los casos patológicos se destacaban en sus antecedentes inmediatos desmejoramiento del estado general con fiebre de tipo remitente y signos de anemia de 11 meses de evolución, síntomas que se intensificaban periódicamente. En algunos de ellos se habían realizado análisis de laboratorio que revelaban anemia intensa y signos de infección urinaria.

En el momento de su internación presentaban mal estado general, síndrome febril acompañado de anemia intensa y, en algunos, edema de patas y regiones bajas del cuerpo que en otros equinos se fue haciendo evidente durante su internación.

Las corridas electroforéticas se ejecutaron en el equipo Elphor, observándose las precauciones ya citadas en el trabajo (1).

La cantidad de muestra sembrada fue de 0,01 ml. El dosaje de proteínas totales se hizo por la reacción colorimétrica del biuret usando el micro-método de Gornall modificado por David (2).

Empleamos papel Schleicher-Schull 2043 B (120 g/cm<sup>2</sup>.) de 34 x 4 cm.

El tiempo de cada experiencia osciló entre 16 y 17 horas, con un vol-

taje de 90 voltios y una intensidad total de 11 mA.

Se usó la solución buffer de Michelis cuya composición es la siguiente:

Veronal .....	8,712 g.
Na. OH .....	11,893 „
CH <sub>3</sub> COONa .....	6,476 „
HCl 0,1 N .....	60 ml.
Agua destilada .....	1000 „
	pH = 8,6
	f. i. = 0,125

Para mantener aproximadamente uniforme la fuerza iónica del buffer, luego de cada corrida invertimos la polaridad de los electrodos y mantuvimos constante el volumen de la solución en la cuba, reintegrando con agua bidestilada el solvente evaporado.

Las proteínas antes de ser teñidas se fijaron por acción del calor en una estufa a 100°C durante 30'.

Coloreamos las corridas con una solución de azul de bromofenol al 1 mg. % (P/V) en solución saturada de CL<sub>2</sub>Hg; el exceso de colorante se eliminó con una solución de ácido acético al 15 % (V/V), y con vapores de amoníaco se viraron totalmente a medio alcalino.

Los electroferogramas fueron obtenidos por densitometría en el equipo Analytrol con integrador automático.

## R E S U L T A D O S

TABLA N° 1. PORCENTAJES RELATIVOS DE CADA UNA DE LAS  
FRACCIONES DE PROTEINAS SERICAS REALIZADAS SOBRE  
20 EQUINOS NORMALES

Suero N°	P. T. g. %	Albúmina	Globulinas				Relac. A/G
			alfa <sub>1</sub>	alfa <sub>2</sub>	beta	gamma	
1	7,80	49,0	3,3	12,7	12,0	23,0	0,940
2	8,40	50,0	4,6	11,4	11,0	23,0	1,000
3	8,40	44,0	3,5	12,4	13,1	27,0	0,960
4	7,80	34,5	4,9	13,8	16,6	30,2	0,530
5	7,00	34,4	5,0	13,6	16,8	30,2	0,530
6	6,00	44,0	3,9	12,0	13,0	27,1	0,960
7	7,00	49,0	4,0	12,0	12,0	24,0	0,940
8	7,80	42,6	4,5	13,8	16,2	22,9	0,740
9	8,20	42,4	5,4	13,4	14,8	24,0	0,735
10	7,40	49,0	3,3	12,7	12,0	23,0	0,960
11	7,80	50,0	4,6	11,6	11,0	23,0	1,000
12	6,00	44,0	3,5	12,4	13,1	27,0	0,960
13	7,20	34,5	4,9	13,8	16,6	30,2	0,530
14	7,50	42,6	4,4	13,9	16,1	23,0	0,740
15	7,40	42,4	5,6	13,2	14,0	24,8	0,735
16	6,80	49,0	4,0	12,8	11,0	24,0	0,940
17	7,00	50,0	5,0	11,8	10,0	24,0	1,000
18	7,10	49,0	5,0	11,0	11,0	24,0	0,960
19	7,80	42,4	5,8	13,0	14,0	24,8	0,735
20	7,00	50,0	4,6	11,4	11,0	23,0	1,000

(\*) P. T., proteínas totales.

1) En la tabla N° 1, pueden observarse los porcentajes relativos normales de las distintas fracciones de proteínas; a partir de ellos se hizo el cálculo de los valores medios con su desviación standard.

2) El trazado electroforético de un animal normal con la corrida respectiva figura en el gráfico N° 1 y en

el N° 2 un caso con anemia infecciosa.

3) Los electroferogramas correspondientes a distintos casos de anemia infecciosa se representaron en la tabla N° 2, en ellas se compararon separadamente los valores patológicos con el normal.

GRAFICO Nº 1

TRAZADO Y CORRIDA ELECTROFORETICA DE UN ANIMAL NORMAL

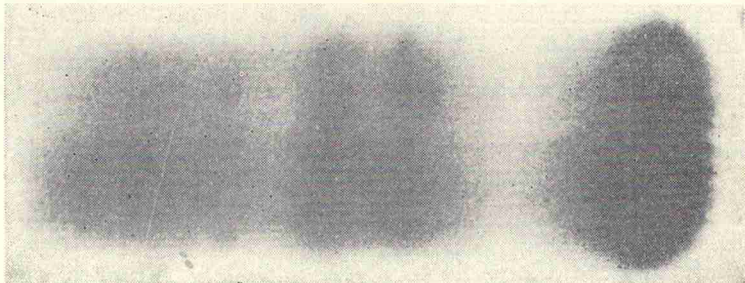
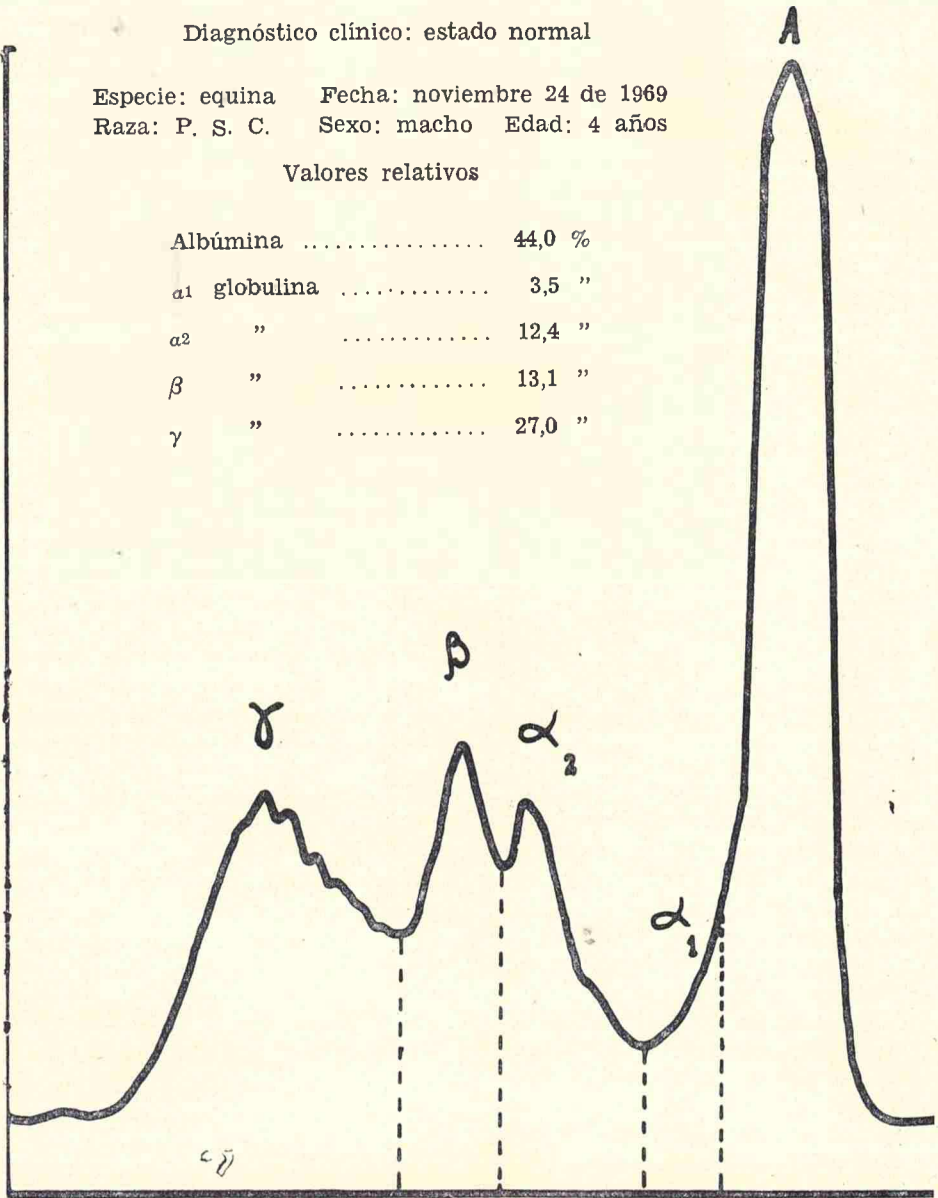
Diagnóstico clínico: estado normal

Especie: equina Fecha: noviembre 24 de 1969

Raza: P. S. C. Sexo: macho Edad: 4 años

Valores relativos

Albúmina .....	44,0 %
$\alpha_1$ globulina .....	3,5 "
$\alpha_2$ " .....	12,4 "
$\beta$ " .....	13,1 "
$\gamma$ " .....	27,0 "



Voltaje: 90; intensidad: 11 mA (0,45 mA/cm); Duración: 16 hs.

Proteínas totales: 6,00 g %

Relac. A/G 0,960

GRAFICO Nº 2

TRAZADO Y CORRIDA ELECTROFORETICA DE UN ANIMAL ENFERMO

Especie: equina.

Fecha: noviembre 25 de 1969.

Raza: P. S. C.

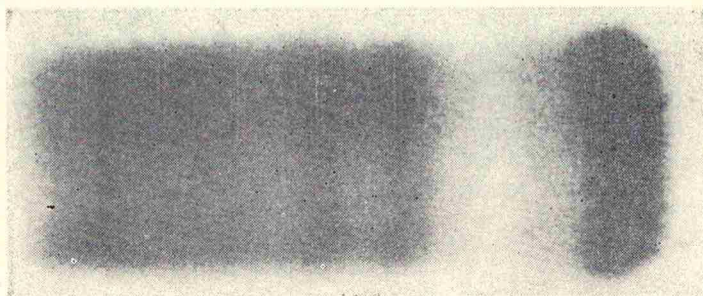
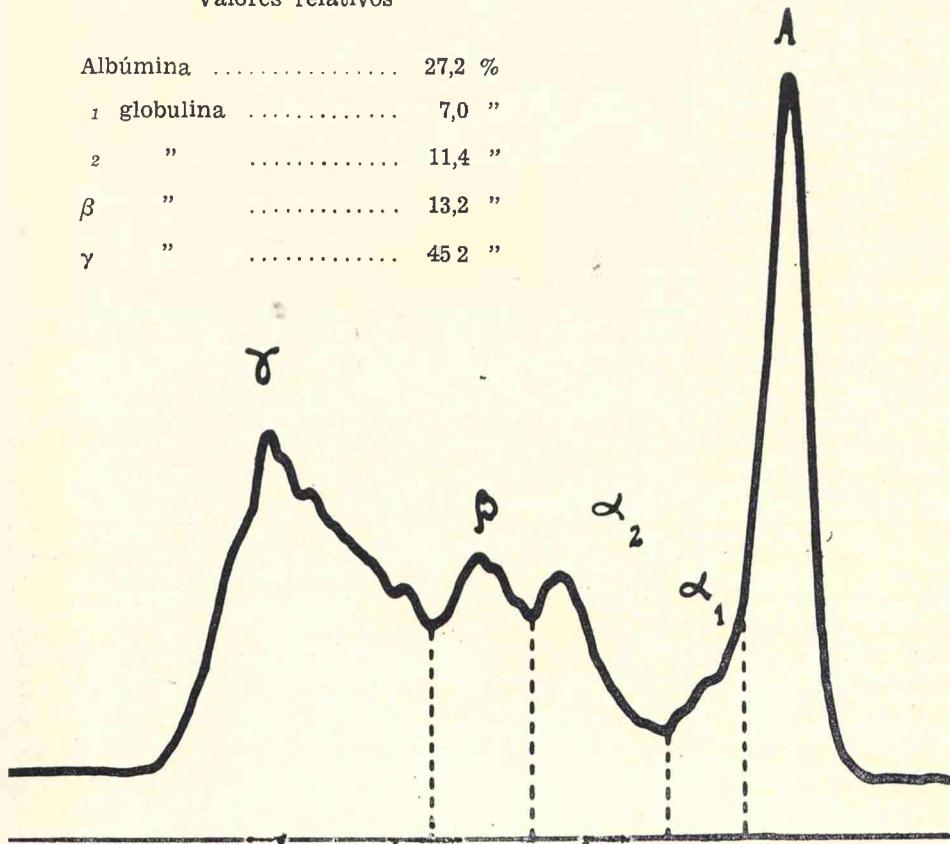
Sexo: hembra

Edad: 3 años

Diagnóstico clínico: anemia infecciosa

Valores relativos

Albúmina .....	27,2 %
$\alpha_1$ globulina .....	7,0 "
$\alpha_2$ " .....	11,4 "
$\beta$ " .....	13,2 "
$\gamma$ " .....	45,2 "



Voltaje: 90; Intensidad: 11 mA (0,45 mA/cm); Duración: 16 hs.

Proteínas totales: 7,80 g %

Relac. A/G 0,375

TABLE N° 2. PORCENTAJES RELATIVOS DE LAS PROTEINAS SERICAS DE EQUINOS ENFERMOS DE ANEMIA INFECCIOSA COMPARADOS CON EL VALOR MEDIO NORMAL

Estado clínico	P. T. g. %	Albúmina	Globulinas				Relac. A/G
			alfa <sub>1</sub>	alfa <sub>2</sub>	beta	gamma	
Normal *	7,37	44,60	4,48	13,00	13,30	24,62	0,805
Desvio standard	± 0,65	± 5,50	± 0,74	± 1,10	± 2,30	± 2,22	± 0,213
Anemia infecciosa	7,80	27,2	7,0	11,4	13,2	45,2	0,375
" "	7,50	27,0	5,4	11,0	14,3	42,3	0,370
" "	7,25	27,8	4,3	11,5	13,5	42,8	0,385
" "	7,80	28,5	6,0	11,2	13,2	41,1	0,398

### CONCLUSIONES

1) Obtuvimos en las corridas de los sueros normales 5 fracciones; sus porcentajes relativos coincidieron con los comunicados recientemente por otros autores. Los datos citados por Rullier (3), son los más próximos a

los nuestros y figuran en la tabla N° 3. en cambio hubo divergencias con los hallados por Irfan (4), especialmente en el valor de la albúmina y gamma globulina y en la relación A/G.

TABLE N° 3. VALORES MEDIOS DE LOS PORCENTAJES RELATIVOS DE LAS DISTINTAS FRACCIONES DE PROTEINAS EXPRESADAS SEGUN LOS AUTORES

Autores	Año	P. T. g. %	Albúmina	Globulinas				Relac. A/G
				alfa <sub>1</sub>	alfa <sub>2</sub>	beta	gamma	
Vesselinovitch, S. D. (6)	1959		38,4	α =	16,6	21,7	23,3	0,623
Irfan, M. (4)	1967	7,3	33,5	15,0	16,0	15,5	20,0	0,503
Rullier, O. (3)	1968		45,1	5,2	13,0	13,8	22,9	0,821
de Vega, F. (*)		7,37	44,60	4,48	13,00	13,30	24,62	0,805
		± 0,65	± 5,50	± 0,74	± 1,10	± 2,30	± 2,22	± 0,213

(\*) Valores obtenidos en este trabajo.

2) Establecimos como valores medios normales del electroferograma los siguientes: albúmina 44,60 % (± 5,50), globulinas alfa<sub>1</sub> 4,48 % (± 0,74), alfa<sub>2</sub> 13,00 % (± 1,10), beta 13,30 % (± 2,30) y gamma 24,62 % (± 2,22), con un cociente A/G de 0,805 (± 0,213) y proteínas totales de 7,37 g. % (± 0,65).

3) Comparando el patrón anterior con el obtenido en la anemia infecciosa se observó en esta hipalbuminemia acentuada, un marcado aumento de la gamma globulina y en las demás fracciones no se vieron diferencias significativas.

### BIBLIOGRAFIA

1. de Vega, F. et al.: Estudio electroforético en papel sobre sueros de bovinos normales, (en prensa).
2. Gornall, A. G.; Bardawill, C. J. y David, M. M.: J. Biol. Chem., 177: 751 (1949).
3. Rullier, J. et al.: Laboratoire et Diagnostic en Médecine Vétérinaire. París, Vigot (1968).
4. Irfan, M.: The electrophoretic pattern of serum proteins in normal animals. Research in Veterinary Science, 8 (2): 137 (1967).
5. Vesselinovitch, S. D.: The analysis of serum proteins of domestic animals by filter-paper electrophoresis. A. review. The Cornell Veterinarian, 49: 82 (1959).