



Biofísicoquímica del Proteinograma en Equinos Aplicado al Diagnóstico de Anemia Infecciosa. Zona de los Valles de la Provincia de Jujuy.

Autores: *De Vega, F.; Abalos, E. B.; Lobo, M.O. y Mamaní, C. F..*

Dirección: secter@unju.edu.ar

Laboratorio de Investigaciones Biofísicoquímicas. Facultad de Ciencias Agrarias.

UNJu. Gorriti 237. San Salvador de Jujuy (4600). Jujuy, Argentina.

Tel. (0388) 4221538.

Introducción:

Siendo importante obtener los valores medios normales del proteinograma en sueros de equinos (Blood y Henderson, 1976) de la zona de los valles para poder ser aplicados al diagnóstico de enfermedades (parasitosis, hepatitis y en especial anemia infecciosa) se realizó el estudio de los porcentajes relativos y absolutos (Gras, 1967) en distintos lotes de equinos en la provincia de Jujuy, para poder ser relacionados con los ya obtenidos por el autor principal en la provincia de Buenos Aires (De Vega y Bade, 1970, a) y ver si existían cuadros de anemia infecciosa (De Vega y Bade, 1971).

Materiales y métodos:

Se trabajó sobre un lote de 39 equinos de raza peruana adaptados a la zona, de cuatro años de edad; las extracciones de sangre fueron realizadas en condiciones de metabolismo basal, a partir de las mismas se obtuvieron los sueros, que fueron transportados refrigerados hasta el laboratorio dentro de las 24 hs. Los electroferogramas se realizaron en medio soporte cellogel, voltaje de corrida 140 V.; miliamperaje total 11 mA (1 miliamper por tira); Buffer veronal-veronal sódico, pH = 8,6, colorante rojo ponceau y un tiempo óptimo de corrida de 3 hs. Las distintas fracciones fueron eluidas y leídas espectrofotométricamente. Para más detalles ver

distintos trabajos del autor (De Vega y Bade, 1970, b, c) (De Vega, et. al., 1980) (De Vega, 1983)(De Vega et al. 1995)(De Vega et. al., 1997, a, b)

Resultados y discusión:

En las tablas N ° 1 y N ° 2, se detallan los porcentajes relativos y absolutos individuales de cada una de las fracciones proteicas separadas, con los valores medios y desviaciones estándar:

Tabla N° 1: Porcentajes Relativos de las Fracciones Proteicas en Equinos Raza Peruana - Los Alisos - Jujuy.

SUERO N°	CONCENTRACIONES %				
	ALBUMINA	Glob. α_1	Glob. α_{2+3}	Glob. β	Glob. γ
1	51,43	2,65	10,07	13,57	22,27
2	52,12	2,57	10,30	7,72	27,28
3	51,48	3,83	6,57	16,21	21,91
4	48,72	2,26	5,64	13,33	30,05
5	49,38	2,88	4,60	9,59	33,56
6	47,51	4,34	9,95	12,22	25,97
7	46,53	4,17	7,64	15,14	26,53
8	39,42	4,63	9,26	17,86	28,84
9	46,58	3,65	8,68	11,87	29,22
10	43,46	3,05	9,16	19,20	25,13
11	36,64	7,53	7,53	17,57	30,74
12	44,58	3,84	5,56	19,18	26,85
13	47,84	2,06	7,20	10,80	32,10
14	47,01	3,15	6,82	9,44	33,58
15	49,12	4,91	7,56	11,34	27,08
16	49,46	4,54	6,81	11,98	27,22
17	44,69	5,96	6,16	13,41	29,79
18	50,35	3,53	9,28	8,39	28,45
19	51,18	2,22	7,77	9,25	29,59
20	45,75	4,52	7,75	15,29	26,70
21	50,51	5,05	7,58	9,93	26,94
22	50,58	4,28	7,39	8,17	29,57
23	50,00	6,07	7,32	10,46	26,15
24	49,40	2,48	5,46	12,40	30,26
25	50,40	3,12	7,58	9,63	29,26
26	52,58	4,69	7,51	13,15	22,07
27	42,52	3,78	6,30	12,60	34,80
28	46,01	2,54	5,80	14,13	31,52
29	48,37	5,28	8,94	13,01	24,39
30	51,66	4,70	7,18	9,12	27,35

31	43,40	3,46	5,97	13,84	33,33
32	45,12	5,33	8,14	15,90	25,52
33	47,19	5,19	7,36	14,29	25,97
34	43,08	6,85	9,79	13,84	26,44
35	43,70	4,20	8,40	10,50	33,19
36	46,64	2,37	7,91	15,42	27,67
37	51,28	3,30	5,13	10,44	29,85
38	41,01	3,69	5,99	14,75	34,56
39	49,77	4,78	4,98	12,94	27,54
X medio	47,35	4,04	7,41	12,77	28,44
STD	3,74	1,30	1,49	2,98	3,31

Tabla N° 2: Porcentajes Absolutos de las Fracciones Proteicas en Equinos Raza Peruana - Los Alisos - Jujuy.

SUERO N°	PROTEINAS gr %	CONCENTRACIONES gr %					RELACION ALB/GLOB
		ALBUMINA	Glob. α_1	Glob. α_{2+3}	Glob. β	Glob. γ	
1	6,78	3,49	0,18	0,68	0,92	1,51	1,06
2	6,65	3,47	0,17	0,68	0,51	1,81	1,09
3	7,20	3,71	0,28	0,47	1,17	1,58	1,06
4	7,25	3,53	0,16	0,41	0,97	2,18	0,95
5	8,64	4,27	0,25	0,40	0,83	2,90	0,98
6	6,70	3,18	0,29	0,67	0,82	1,74	0,91
7	7,06	3,28	0,29	0,54	1,07	1,87	0,87
8	6,98	2,75	0,32	0,65	1,25	2,01	0,65
9	6,51	3,03	0,24	0,56	0,77	1,90	0,87
10	6,31	2,74	0,19	0,58	1,21	1,59	0,77
11	7,34	2,69	0,55	0,55	1,29	2,26	0,58
12	6,87	3,06	0,26	0,38	1,32	1,84	0,80
13	6,87	3,29	0,14	0,49	0,74	2,21	0,92
14	6,78	3,19	0,21	0,46	0,64	2,28	0,89
15	5,59	2,75	0,27	0,42	0,63	1,51	0,97
16	7,06	3,49	0,32	0,48	0,85	1,92	0,98
17	6,98	3,12	0,42	0,43	0,94	2,08	0,81
18	6,51	3,28	0,23	0,60	0,55	1,85	1,01
19	6,37	3,26	0,14	0,49	0,59	1,88	1,05
20	8,03	3,67	0,36	0,62	1,23	2,14	0,84
21	7,25	3,66	0,37	0,55	0,72	1,95	1,02
22	6,78	3,43	0,29	0,50	0,55	2,00	1,02
23	6,23	3,12	0,38	0,46	0,65	1,63	1,00
24	6,92	3,42	0,17	0,38	0,86	2,09	0,98
25	6,04	3,04	0,19	0,46	0,58	1,77	1,02
26	6,70	3,52	0,31	0,50	0,88	1,48	1,11
27	7,06	3,00	0,27	0,44	0,89	2,46	0,74

28	7,06	3,25	0,18	0,41	1,00	2,23	0,85
29	7,61	3,68	0,40	0,68	0,99	1,86	0,94
30	6,65	3,44	0,31	0,48	0,61	1,82	1,07
31	7,81	3,39	0,27	0,47	1,08	2,60	0,77
32	6,65	3,00	0,35	0,54	1,06	1,70	0,82
33	5,40	2,55	0,28	0,40	0,77	1,40	0,89
34	7,20	3,10	0,49	0,70	1,00	1,90	0,76
35	6,78	2,96	0,28	0,57	0,71	2,25	0,78
36	6,87	3,20	0,16	0,54	1,06	1,90	0,87
37	8,25	4,23	0,27	0,42	0,86	2,46	1,05
38	7,61	3,12	0,28	0,46	1,12	2,63	0,70
39	6,65	3,31	0,32	0,33	0,86	1,83	0,99
X medio	6,92	3,27	0,28	0,51	0,89	1,98	0,91
STD	0,63	0,37	0,09	0,10	0,23	0,34	0,13

A los efectos de confirmar la movilidad electroforética se usó como medio comparativo un suero humano normal, que permitió ubicar claramente cada una de las fracciones.

En los gráficos N ° 1 y N ° 2 se expresan los distintos porcentajes relativos y absolutos en función del número de sueros (número de animales) de donde pueden verse con claridad según los valores medios y las integraciones gráficas, que se trata de un plantel de animales con los perfiles metabólicos proteicos normales ya que no están alteradas ninguna de las fracciones proteicas (Quesada, 1960) (Venturoli, 1958)

Gráfico N° 1: Fracciones Proteicas Relativas Equinos - Los Alisos - Jujuy.

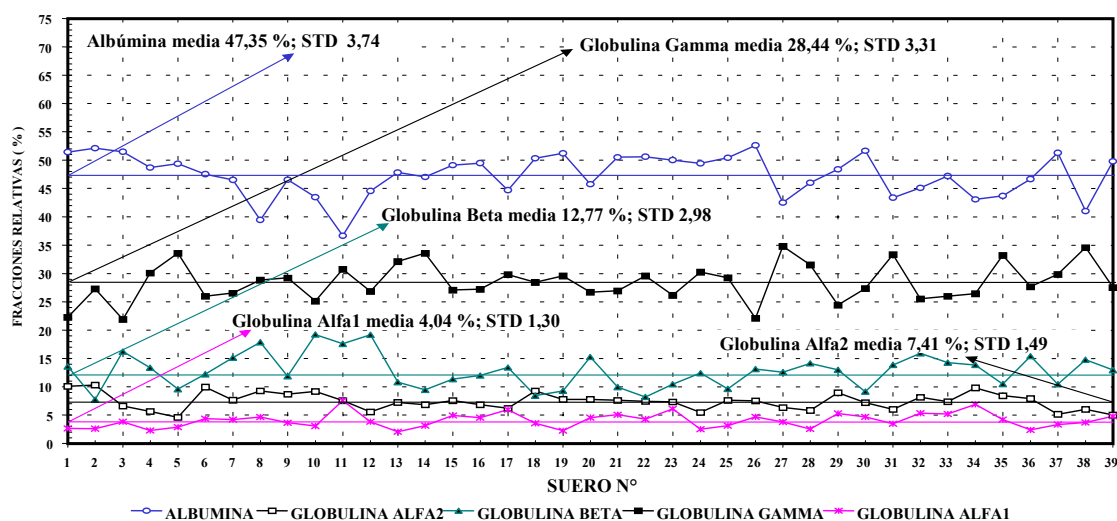
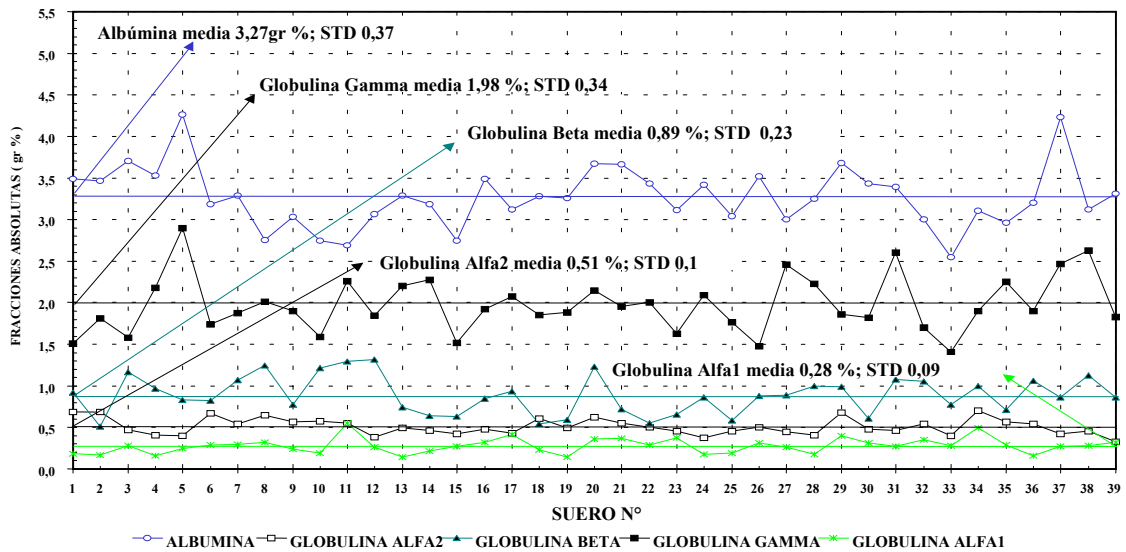


Gráfico N° 2: Fracciones Proteicas Absolutas Equinos - Los Alisos - Jujuy.



En los gráficos N° 3 y 4 se representan las distintas fracciones proteicas relativas y absolutas del lote de equinos raza Peruana de zona de Los Alisos.

Gráfico N° 3: Fracciones Proteicas Relativos - Equinos Raza Peruana - Los Alisos.

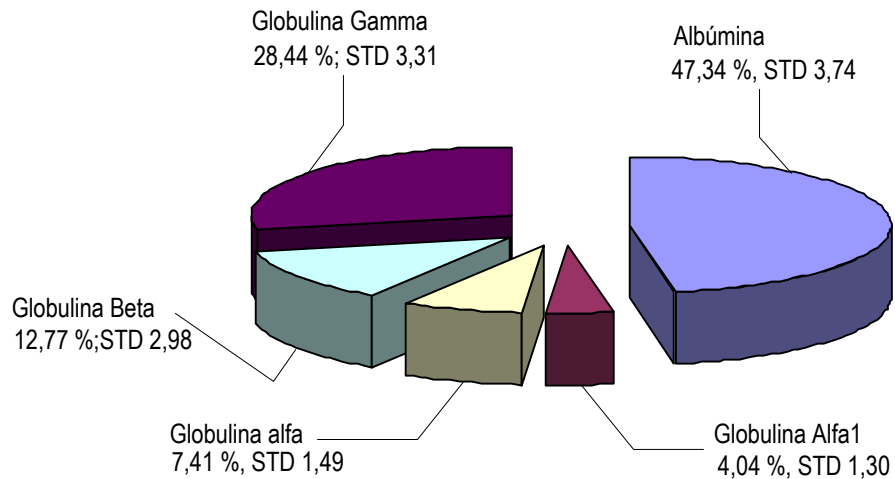
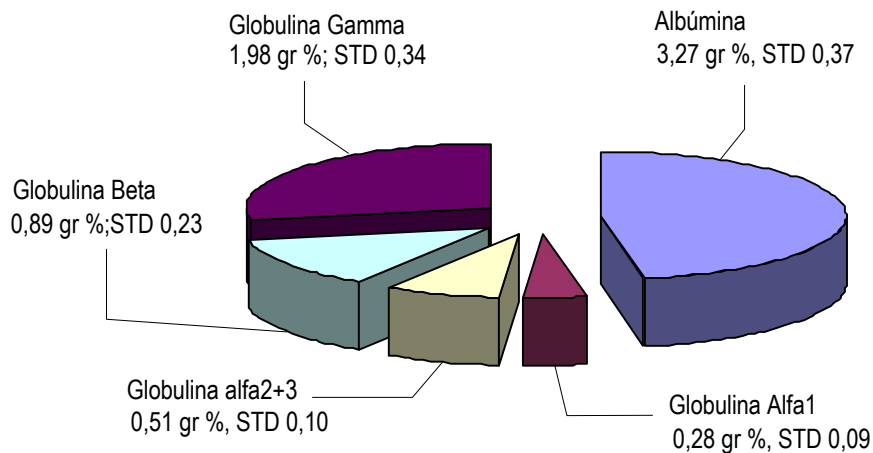


Gráfico N° 4: Fracciones Proteicas Absolutas - Equinos Raza Peruana - Los Alisos.



A los fines de correlacionar el proteinograma del lote de equinos raza peruana con los valores obtenidos de un lote de equinos raza criolla; lo hemos realizado sobre 26 equinos de la localidad de Chijra.

En las tablas N° 3 y 4 figuran los porcentajes relativos y absolutos de cada una de las fracciones de las proteínas séricas, realizadas sobre 26 sueros de equinos en medio soporte cellogel, con los valores medios y sus desviaciones estándar.

Tabla N° 3: Porcentajes Relativos de las Fracciones Proteicas en Equinos Raza Criolla - Chijra - Jujuy.

SUERO N°	Proteínas g/100 ml	Albúmina %	Globulinas (%)				Globulinas Totales %	A/G
			$\alpha 1$	$\alpha 2+3$	β	γ		
1	6,45	34,00	3,50	13,00	14,00	35,50	66,00	0,515
2	7,40	40,00	4,60	12,50	13,00	30,00	60,10	0,666
3	7,02	26,29	4,07	17,19	25,94	26,52	73,72	0,357
4	7,50	27,64	3,80	28,23	16,48	23,85	72,36	0,382
5	6,92	33,00	3,50	12,00	14,00	37,50	67,00	0,493
6	7,60	36,00	4,00	11,00	13,00	36,00	64,00	0,563
7	7,02	37,00	3,60	13,50	14,60	31,30	63,00	0,587
8	7,26	30,00	4,20	10,70	16,50	38,60	70,00	0,429
9	7,76	34,00	5,00	13,40	16,70	30,90	66,00	0,515
10	8,13	36,00	3,50	14,50	15,00	31,00	64,00	0,563
11	8,10	32,40	3,70	11,50	13,00	39,40	67,60	0,479
12	7,43	37,00	5,60	10,30	14,20	32,90	63,00	0,587
13	6,79	34,00	4,70	14,00	16,00	32,30	67,00	0,507
14	8,10	33,50	5,00	13,30	13,80	34,40	66,50	0,504
15	6,58	29,00	4,00	15,96	16,49	34,63	71,08	0,408

16	7,46	31,46	3,71	27,34	16,27	25,22	72,54	0,434
17	7,80	32,00	3,60	13,20	14,00	37,20	68,00	0,471
18	7,10	38,00	3,50	12,50	13,00	33,00	62,00	0,613
19	7,02	34,50	4,80	13,60	13,00	34,10	65,50	0,527
20	7,02	37,00	5,00	20,00	14,20	23,80	63,00	0,587
21	7,70	31,00	3,44	11,67	13,47	39,13	67,71	0,458
22	7,46	25,23	6,41	15,02	19,91	33,44	74,78	0,337
23	6,92	36,00	4,00	12,50	13,00	34,50	64,00	0,563
24	6,85	32,00	3,40	13,00	14,20	37,40	68,00	0,471
25	7,10	35,31	3,48	13,68	13,68	33,85	64,69	0,546
26	7,80	31,98	3,60	13,46	14,00	36,96	68,02	0,470
V. Medio	7,32	33,24	4,14	14,50	15,06	33,21	66,91	0,501
STD	0,47	3,62	0,77	4,41	2,77	4,46	3,75	0,080

En los gráficos 5 y 6 en un sistema de coordenadas, se representan las fracciones proteicas relativas y absolutas respectivamente en función del número de sueros de equinos, del análisis de los mismos se deduce que no existe ninguna patología.

Tabla N° 4: Porcentajes Absolutos de las Fracciones Proteicas en Equinos Raza Criolla - Chijra - Jujuy.

SUERO N°	Proteínas gr %	Albúmina gr %	Globulinas (gr %)				Globulinas Totales g%	A/G
			α_1	α_{2+3}	β	γ		
1	6,45	2,19	0,23	0,84	0,90	2,29	4,26	0,52
2	7,40	2,96	0,34	0,93	0,96	2,22	4,45	0,67
3	7,02	1,85	0,29	1,21	1,82	1,86	5,18	0,36
4	7,50	2,07	0,29	2,12	1,24	1,79	5,43	0,38
5	6,92	2,28	0,24	0,83	0,97	2,60	4,64	0,49
6	7,60	2,74	0,30	0,84	0,99	2,74	4,86	0,56
7	7,02	2,60	0,25	0,95	1,02	2,20	4,42	0,59
8	7,26	2,18	0,30	0,78	1,20	2,80	5,08	0,43
9	7,76	2,64	0,39	1,04	1,30	2,40	5,12	0,52
10	8,13	2,93	0,28	1,18	1,22	2,52	5,20	0,56
11	8,10	2,62	0,30	0,93	1,05	3,19	5,48	0,48
12	7,43	2,75	0,42	0,77	1,06	2,44	4,68	0,59
13	6,79	2,31	0,32	0,95	1,09	2,19	4,55	0,51
14	8,10	2,71	0,41	1,08	1,12	2,79	5,39	0,50
15	6,58	1,91	0,26	1,05	1,09	2,28	4,68	0,41
16	7,46	2,35	0,28	2,04	1,21	1,88	5,41	0,43
17	7,80	2,50	0,28	1,03	1,09	2,90	5,30	0,47

18	7,10	2,70	0,25	0,89	0,92	2,34	4,40	0,61
19	7,02	2,42	0,34	0,95	0,91	2,39	4,60	0,53
20	7,02	2,60	0,35	1,40	1,00	1,67	4,42	0,59
21	7,70	2,39	0,26	0,90	1,04	3,01	5,21	0,46
22	7,46	1,88	0,48	1,12	1,49	2,49	5,58	0,34
23	6,92	2,49	0,28	0,87	0,90	2,39	4,43	0,56
24	6,85	2,19	0,23	0,89	0,97	2,56	4,66	0,47
25	7,10	2,51	0,25	0,97	0,97	2,40	4,59	0,55
26	7,80	2,49	0,28	1,05	1,09	2,88	5,31	0,47
V. Medio	7,32	2,43	0,30	1,06	1,10	2,43	4,90	0,501
STD	0,47	0,30	0,06	0,33	0,20	0,38	0,42	0,080

Gráfico N° 5: Fracciones Proteicas Relativas Equinos Criollos – Chijra - Jujuy.

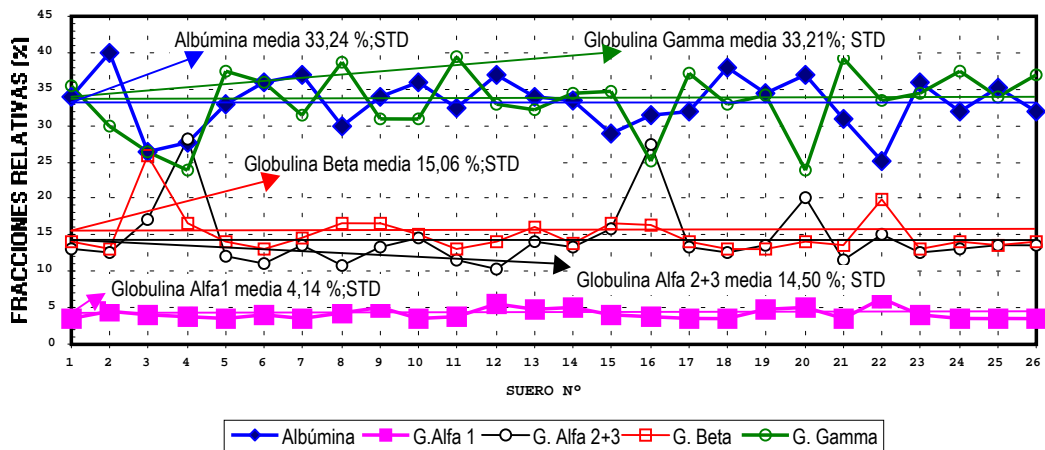
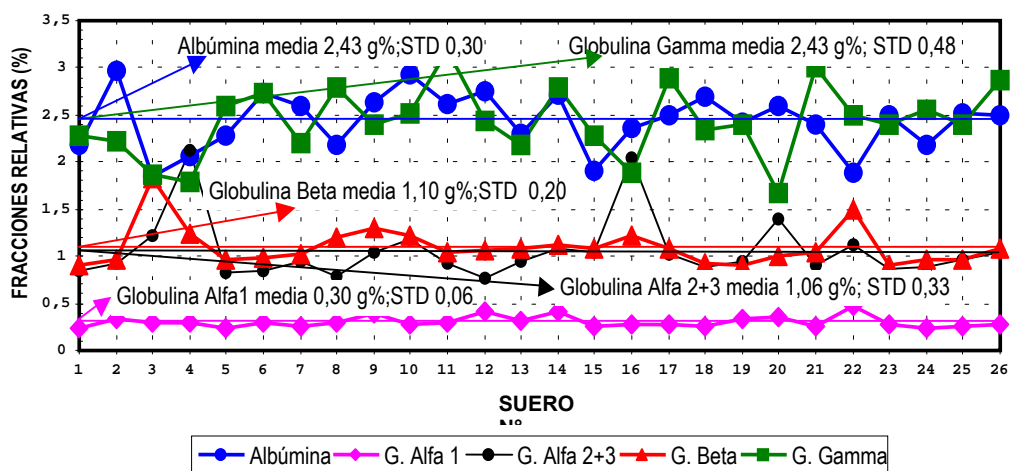


Gráfico N° 6: Fracciones Proteicas Absolutas Equinos Criollos - Chijra - Jujuy.



En los gráficos N ° 7 y 8 se representan las distintas fracciones proteicas relativas y absolutas del lote de equinos raza Criolla de zona de Chijra.

Gráfico N° 7: Fracciones Proteicas Relativas Equinos Raza Criolla - Chijra.

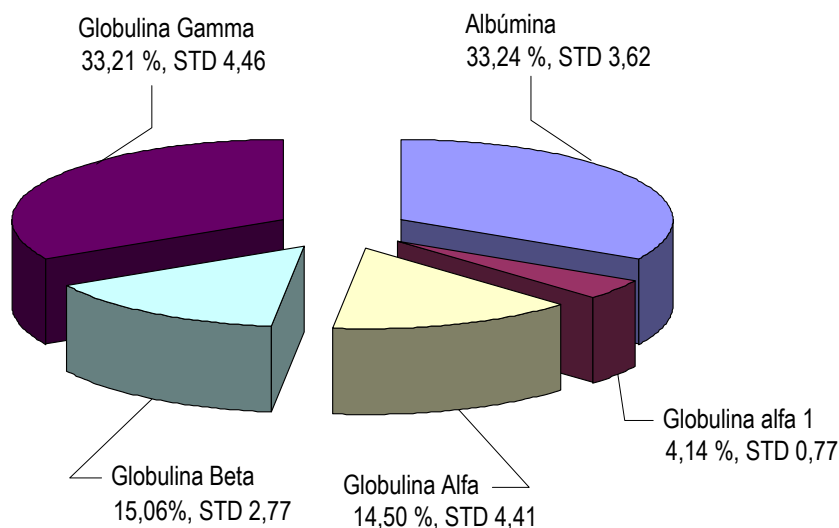
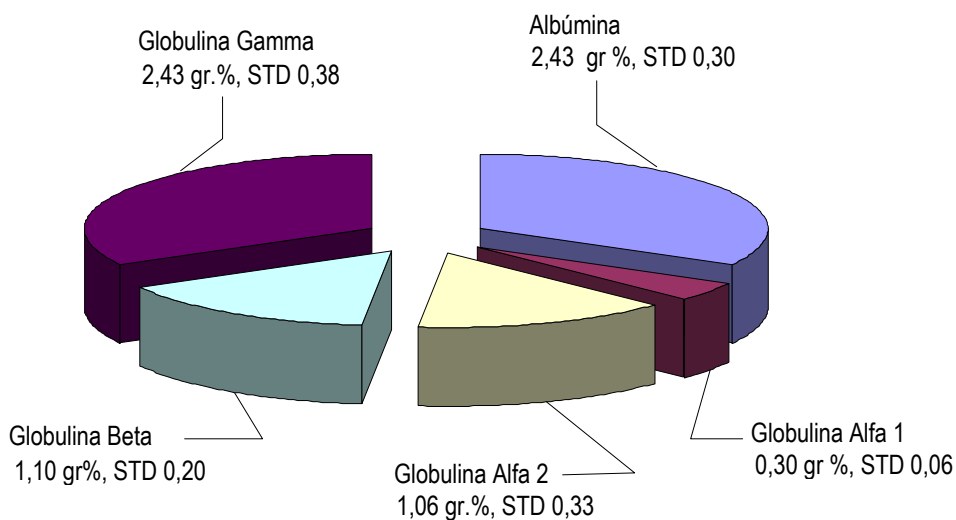


Gráfico N° 8: Fracciones Proteicas Absolutas Equinos Raza Criolla - Chijra.



A continuación se correlaciona comparativamente los porcentajes relativos y absolutos del lote de 39 equinos raza peruana y los 26 equinos raza criolla con los obtenidos por otros autores en equinos normales.

Tabla N° 5: Cuadro comparativo según distintos autores de las fracciones proteicas séricas de equinos.

Autores	Año	Proteínas (g%)	Albúmina (%)	Globulinas(%)				Relación A/G
				α_1	$\alpha_2 + \alpha_3$	β	γ	
Vesselinovitch	1959	-	38,40	-	16,6	21,7	23,3	0,623
Irfan M.	1967	7,30	33,50	15,0	16,0	15,5	20,0	0,503
Rullier, O.	1968	-	45,10	5,2	13,0	13,8	22,9	0,821
De Vega F.	1980	7,32	33,25	4,14	14,50	15,06	33,05	0,500
De vega F. Elución	1980	7,32	39,80	3,38	13,61	12,54	30,67	0,660
De Vega F Densitometría	1982	7,38	37,80	3,10	12,30	13,20	33,60	0,608
De Vega F	1970	7,37 *0,74	44,60 +5,50	4,48 +0,74	13,00 +1,10	13,30 +2,30	24,62 +2,30	0,805 +0,213
Svenson H.	1946	7,00	30,00	-	11,00	12,00	47,00	0,428
De Vega F.	2002	7,32 $\pm 0,47$	33,24 $\pm 3,62$	4,14 $\pm 0,77$	14,50 $\pm 4,41$	15,06 $\pm 2,77$	33,21 $\pm 4,46$	0,501 $\pm 0,080$
De Vega, F. Hablaos, B.	2002	6,92 $\pm 0,63$	47,35 $\pm 3,74$	4,04 $\pm 1,30$	7,41 $\pm 1,49$	12,77 $\pm 2,98$	28,44 $\pm 3,31$	0,91 $\pm 0,13$

Del cuadro comparativo surge que los valores medios de cada una de las fracciones séricas realizadas sobre el lote de equinos raza peruana y raza criolla, tienen gran similitud, en el único caso que existe una diferencia es en lo concerniente a los valores de las globulinas α_{2+3} que en el caso de los equinos raza criolla es superior, posiblemente sea por un factor inmunológico.

Conclusiones:

Del análisis de los electroferogramas obtenidos sobre los distintos lotes de equinos raza peruana y criolla se ha podido determinar:

- a. Se han separado claramente las fracciones de albúminas, globulina α_1 , globulina α_{2+3} , globulina β y globulina γ . Estas fueron correlacionadas con un suero humano normal para detectar cada una de las fracciones según las distintas movilidades electroforéticas.

- b. En la tabla N ° 5 se representan los valores obtenidos por distintos autores a los fines de observar variaciones, del mismo surge una total similitud de los valores obtenidos en este trabajo. La única diferencia es la referida a la porción globulina α_{2+3} que es inferior en todos los casos, esta diferencia se debería a una disminución en el factor inmunológico, en el caso de los equinos de raza peruana (Blood y Henderson, 1976) (Buguth et. al., 1959).
- c. Los valores medios normales de los lotes de equinos raza peruana y criolla fueron relacionados con los parámetros determinados por el autor principal en equinos con diagnóstico de anemia infecciosa (De Vega y Bade, 1970, a) (De Vega y Bade, 1971) (De Vega, 1983). En ninguno caso se presenta hipoalbuminemia con hipergamaglobulinemia, manteniendo la relación albúmina/globulina dentro de los valores medios normales, lo que hizo descartar algún cuadro de anemia infecciosa, dado que en esta patología, como lo demostró el autor principal, la relación albúmina/globulina es baja; invirtiéndose las concentraciones de Albúmina y Globulina como puede verse en la tabla N° 6.

Tabla N° 6: Comparación de valores normales con cuadros de anemia infecciosa en equinos.

Estado clínico	Raza	Proteínas (g%)	Albúmina %	Globulinas (%)				Relación A/G	
				α_1	$\alpha_2 + \alpha_3$	β	γ		
Normal STD	De Vega,2002	7,37	44,6	4,5	13,0	13,3	24,6	0,805	
	Peruana	0,65	5,5	0,7	1,1	2,3	2,2	0,213	
Normal STD	De Vega,2002	7,37	44,6	4,5	13,0	13,3	24,6	0,805	
	Criolla	0,65	5,5	0,7	1,1	2,3	2,2	0,213	
Normal STD	De Vega,1970	7,37	44,6	4,5	13,0	13,3	24,6	0,805	
	Criolla	0,65	5,5	0,7	1,1	2,3	2,2	0,213	
Anemia infecciosa	De Vega,1970		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	0,389

- d. El lote de equinos raza peruana presenta un valor medio de albúmina relativa de $47,35 \pm 3,74$ gr. % que es superior al lote de equinos raza criolla, que dio $33,24 \pm 3,62$. El valor más alto coincide con los obtenidos por Rullier y De Vega pero hay similitud con las otras fracciones. La

diferencia con la concentración de albúmina estaría relacionada con la diferencia de edad.

- e. Los valores medios normales relativos y absolutos obtenidos en los lotes de equinos Peruanos y Criollos fueron:

Fracciones proteicas absolutas

		CONCENTRACIONES (gr %)					RELACION ALB/GLOB
		ALBUMINA	Glob. α_1	Glob. α_{2+3}	Glob. β	Glob. γ	
Peruana	Xmedio	3,27	0,28	0,51	0,89	1,98	0,91
	STD	0,37	0,09	0,10	0,23	0,34	0,13
Criolla	X medio	2,43	0,30	1,06	1,10	2,43	0,501
	STD	0,30	0,06	0,33	0,20	0,38	0,080

Fracciones proteicas relativas

		CONCENTRACIONES (%)				
		ALBUMINA	Glob. α_1	Glob. α_{2+3}	Glob. β	Glob. γ
Peruana	Xmedio	47,35	4,04	7,41	12,77	28,44
	STD	3,74	1,30	1,49	2,98	3,31
Criolla	X medio	33,24	4,14	14,50	15,06	33,21
	STD	3,62	0,77	4,41	2,77	4,46

Estos valores tienen total similitud con otros trabajos del autor principal, lo que confirma la inexistencia de alguna patología.

Bibliografía:

- BLOOD, D. C., HENDERSON, J. A. MEDICINA VETERINARIA. Ed. Interamericana. Mexico. 1976. Pág. 487-491.
- BUGUTH, W. HABERMALZ, F. y SCHAPPAUF, H. 1959. Papierelektrophoretische bvestimmung der proteingebundenen iohlenhydrat im serum von haus - un laboratoriumstierem. Lzentralbatt Jür Veterinärmedizin, 4, (10), 901.
- ^aDE VEGA, F. Y BADE G. 1970. "Estudio de los proteinogramas normales y contribución al diagnóstico clínico de la anemia infecciosa en los equinos por electroforesis en papel". Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata. Analecta Veterinaria, Vol. II, Nros. 1, 2 y 3.
- ^bDE VEGA, F. Y BADE G. 1970. "Aplicación de la electroforesis sobre papel al diagnóstico diferencial de algunas enfermedades caninas". Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata y Revista Bioquímica Clínica, Vol. IV, 1, 37. Marzo de 1970.
- ^cDe Vega, F. y Bade, G., 1970. ESTUDIO ELECTROFORÉTICO EN PAPEL SOBRE SUEROS DE BOVINOS NORMALES, Analecta Veterinaria, vol.II, 1, 2, 3, enero-diciembre.
- De Vega, F. y Bade, G. 1971. ESTUDIO DE LOS PROTEINOGRAMAS NORMALES Y CONTRIBUCIÓN AL DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE LA ANEMIA INFECCIOSA EN LOS EQUINOS POR ELECTROFORESIS EN PAPEL. Revista bioquímica clínica, Vol.4.
- De Vega, F. y Colaboradores. 1980. Estudio fisicoquímico de los proteinogramas normales en las especies bovina y equina de las zonas de la Provincia de Jujuy. III Congreso Argentino de Ciencia Veterinarias, Resúmenes. Sección III, 101-112.
- De Vega, F. 1983. ESTUDIO DE LOS PROTEINOGRAMAS NORMALES DE EQUINOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY POR DENSITOMETRIA, Acta Bioquímica clínica Latinoamericana, Vol. XVII, N° 4, 541-546.
- DE VEGA, F.; LOBO, M; RESINA, M. 1995. "Proteinogramas Normales por Vía Electroforética en Bovinos (Raza Criolla), Arroyo del Medio, Jujuy". XII Congreso Latinoamericano de Bioquímica Clínica, III Congreso Argentino de Bioquímica Clínica, II Jornadas Bioquímicas del Cono Sur, I .
- ^aDE VEGA, F.; LOBO, M; RESINA, M. 1997. PROTEINOGRAMAS NORMALES POR VÍA ELECTROFORÉTICA EN BOVINOS (RAZA CRIOLLA), ARROYO DEL MEDIO, JUJUY. Revista Xuxuy. Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy. Año 1 - N° 3. Pág. 46-51.
- ^bDE VEGA, F.; LOBO, M; RESINA, M. 1997. PROTEINOGRAMAS NORMALES EN CAPRINOS, LA ALMONA, ZONA DE LOS VALLES, Jujuy. Revista Xuxuy. Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy. San Salvador de Jujuy. Año 1 - N° 3. Pág. 32-38.
- GRAS, J. 1967. PROTEINAS PLASMATICAS FISICOQUIMICA, METABOLISMO, FISIOPATOLOGIA Y CLINICA DE LAS PROTEINAS EXTRACELULARES. Ed. JIMS. Barcelona.

- QUESADA, R. 1960. PROTEINAS NORMALES Y PATOLOGICAS. Ed. Hector Macchi. Buenos Aires. 1960.
- VENTUROLI, M. 1958. Studio elettroforetico dialcune epatopatie bovine. Zooprofilassi, 13, 601.