

BIOFISICOQUIMICA DE LOS PERFILES METABOLICOS DE FOSFORO, CALCIO Y MAGNESIO EN LLAMAS AUTOCTONAS DE LA LOCALIDAD DE ABRA PAMPA - JUJUY

De Vega, F.; Abalos E. B.; Marín J. M.

Laboratorio de Investigaciones Biofísicoquímicas. Universidad Nacional de Jujuy. Gorriti 237. San Salvador de Jujuy. Subsidio INTA * y SECTER.

E-mail: fdevega@fca.unju.edu.ar

RESUMEN

Dada la importancia de tener información sobre los perfiles metabólicos relacionados con el metabolismo óseo en llamas, se ha iniciado el mismo en un lote de 25 animales, provenientes de la estación experimental de INTA Miraflores de la localidad de Abra Pampa Jujuy. El fósforo se determinó por la técnica de Briggs, calcio y magnesio complexométricamente. Debido a que dentro del lote de animales estudiados surgieron algunas patologías, se subdividieron en normales y patológicos. Los valores medios normales dieron Fosforo $11,05 \pm 2,06$ mg % ($6,43 \pm 1,2$ mEq/lit), Calcio $9,99 \pm 1,56$ mg % ($4,99 \pm 0,78$ mEq/lit) y Magnesio $2,31 \pm 0,28$ mg % ($1,89 \pm 0,23$ mEq/lit). Se calculó la constante Biofísicoquímica referida al metabolismo óseo que es igual a la sumatoria de los miliequivalentes de Calcio, Magnesio y Fosfatos mono y di próticos $[Kte_{Biofísicoquímica} = mEq Ca^{++} + mEq Mg^{++} + mEq (PO_4H^- + PO_4H_2^-)]$ $[Kte_{Biofísicoquímica} = mEq Ca^{++} + mEq Mg^{++} + mEq (PO_4H^- + PO_4H_2^-)]$. El valor medio de la constante obtenida en los 17 sueros normales de llamas dio $13,32 \pm 1,5$ mEq/lit. La cual es ligeramente superior a la obtenida por el autor, en sueros de bovinos, caprinos y ovinos, cuyos valores fueron $10,44 \pm 0,48$ mEq/lit, $10,68 \pm 1,14$ mEq/lit, $10,03 \pm 0,74$ mEq/lit, de la confrontación de los valores obtenidos y comparados con las especies ovinas, bovinas y caprinas, a la fecha, el valor obtenido es ligeramente superior. Sobre el lote total estudiado un 32 % acusó hiperfosfatemia, hipercalcemia e hipermagnesemia, referida al valor medio normal que serían de origen nefrotóxico, lo que abre un interés especial para proseguir con el estudio.

Palabras clave: metabolismo óseo-llamas-puna

SUMMARY

Given the importance of having the information on the metabolic profiles related to the bony metabolism in llamas, it has been begun, in a lot of 25 animals, coming from the experimental station of INTA Miraflores in the locality of Abra Pampa Jujuy. The phosphorus was determined by the technique of Briggs, calcium and magnesium complexometrics techniques. Because within the lot of the animals studied arose some pathologies, were subdivided into normal and pathological. The normal average values gave Phosphorus 11.05 ± 2.06 mg % (6.43 ± 1.2 mEq/lit), Calcium 9.99 ± 1.56 mg % (4.99 ± 0.78 mEq/lit) and Magnesium 2.31 ± 0.28 mg % (1.89 ± 0.23 mEq/lit). The Biofysicalchemistry constant calculated referred to the bony metabolism that is equal to the sum of the miliequivalents of Calcium, Magnesium and Phosphates mono and di protics $[Kte_{Biofísicoquímica} = mEq Ca^{++} + mEq Mg^{++} + mEq (PO_4H^- + PO_4H_2^-)]$ $[Kte_{Biofísicoquímica} = mEq Ca^{++} + mEq Mg^{++} + mEq (PO_4H^- + PO_4H_2^-)]$. The average value of the constant obtained in the 17 normal serums of llamas gave 13.32 ± 1.5 mEq/lit, which is slightly superior to the one obtained by the author, in serum of bovines, goat and ovine, whose values were 10.44 ± 0.48 mEq/lit, 10.68 ± 1.14 mEq/lit, 10.03 ± 0.74 mEq/lit, of the confrontation of the values obtained and compared with the ovine, bovine and goat species, to the date the obtained value is slightly superior. On the total lot studied a 32% it showed hyper phosphorus concentrations, hyper calcium concentrations and hyper magnesium concentrations, referred to the average normal value that they would be of kidney toxic origin, which opens a special interest to continue with the study.

Key words: bony metabolism - llama - puna

INTRODUCCIÓN

Habiéndose estudiado en detalle los perfiles metabólicos de fósforo, calcio y magnesio en bovinos, ovinos y caprinos de la zona de los valles y quebrada de la provincia de Jujuy(1-2-7-11), hemos considerado interesante proseguir dicho estudio en llamas, para poder tener valores de referencia normales y determinar patologías regionales de importancia en el campo de la medicina veterinaria, ciencias agrarias y de aplicación humana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó sobre 25 muestras de sueros extraídos de sangre de llamas en período basal, sobre las mismas en el lapso de 48 horas se determinó calcio y magnesio complexométricamente (2-7), usando solución de EDTA 0,01 N valorada frente a cloruro de Calcio, usando como indicadores Negro de Eriocromo y Calcón, el fósforo se determinó mediante la técnica de Briggs (3)

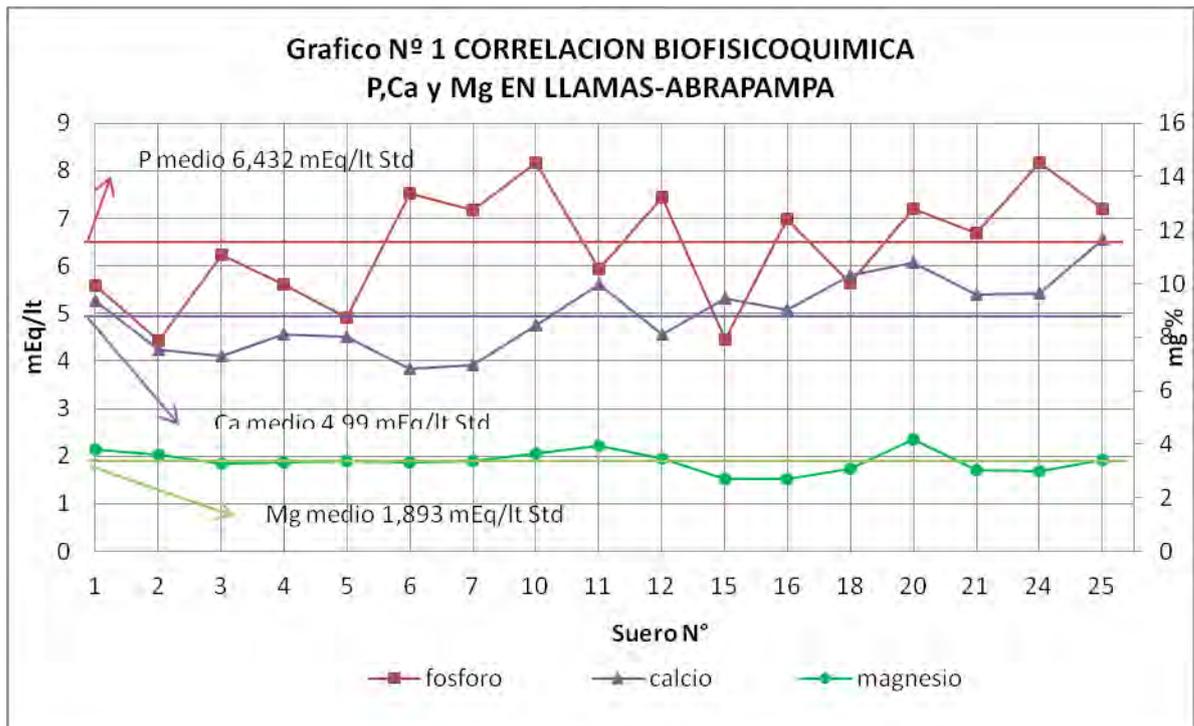
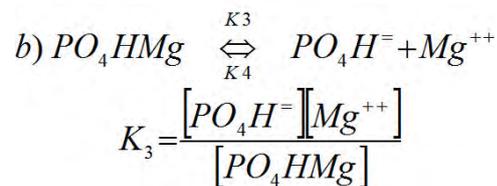
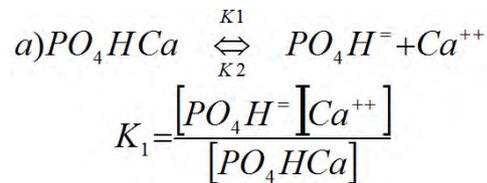
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla N°1 se detallan los valores individuales de las concentraciones de fosforo, calcio y magnesio, realizadas sobre 17 sueros normales, y el valor de la Constante Biofísicoquímica, que tiene en cuenta la sumatoria de las concentraciones individuales de fosforo, calcio y magnesio al pH fisiológico. Los valores medios obtenidos que se detallan en las mismas fueron Fósforo $11,05 \pm 2,06$ mg% ($6,43 \pm 1,2$ mEq/Lt), Calcio $9,99 \pm 1,56$ mg% ($4,99 \pm 0,78$ mEq/Lt) y Magnesio $2,30 \pm 0,27$ mg% ($1,89 \pm 0,2$ mEq/Lt). La Constante Biofísicoquímica referida al metabolismo óseo, dio un valor medio de $13,32 \pm 1,5$ mEq/Lt.

TABLA N° 1: Concentraciones de Fósforo, Calcio, Magnesio y Miliequivalentes totales en llamas - Abra pampa - Jujuy

SUERO N°	FOSFORO		CALCIO		MAGNESIO		mEq totales
	mg. %	mEq/Lt	mg. %	mEq/Lt	mg. %	mEq/Lt	mEq/Lt
1	9,588	5,580	10,530	5,265	2,606	2,137	12,982
2	7,588	4,416	8,482	4,241	2,468	2,024	10,681
3	10,720	6,239	8,211	4,106	2,256	1,850	12,195
4	9,635	5,608	9,137	4,569	2,270	1,862	12,038
5	8,455	4,921	9,025	4,513	2,312	1,896	11,329
6	12,940	7,531	7,653	3,827	2,271	1,862	13,220
7	12,340	7,182	7,810	3,905	2,328	1,909	12,996
10	14,040	8,171	9,506	4,753	2,508	2,057	14,981
11	10,190	5,931	11,250	5,625	2,692	2,208	13,763
12	12,790	7,444	9,112	4,556	2,371	1,944	13,944
15	7,631	4,441	10,620	5,310	1,852	1,519	11,270
16	12,020	6,996	10,170	5,085	1,852	1,519	13,599
18	9,688	5,638	11,580	5,790	2,118	1,737	13,165
20	12,380	7,205	12,140	6,070	2,882	2,363	15,639
21	11,470	6,676	10,780	5,390	2,075	1,702	13,767
24	14,030	8,165	10,840	5,420	2,045	1,677	15,262
25	12,380	7,205	13,130	6,565	2,337	1,916	15,687
media	11,052	6,432	9,999	4,999	2,308	1,893	13,325
Std	2,061	1,200	1,561	0,780	0,276	0,226	1,514

En el gráfico N°1 se correlacionan Biofísicoquímicamente las concentraciones de Fosforo, Calcio y Magnesio, obtenidas sobre las muestras de suero de llamas de Abra Pampa, consideradas normales, del mismo surgen discretas hiperfosfatemias e hipocalcemias que responden a los mecanismos fisiológicos competitivos según los equilibrios establecidos por de Vega en otros trabajos (2-8-10-11), existen escasas hipomagnesemias, que responden a los siguientes equilibrios

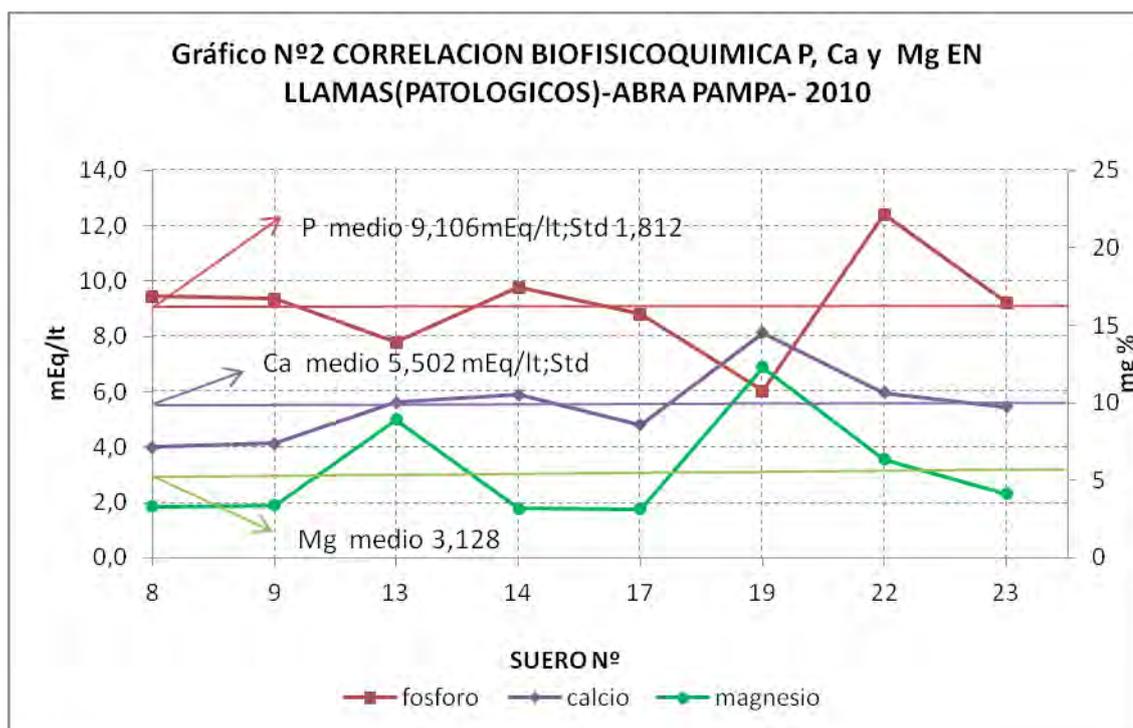


En la tabla N°2 se detallan los valores obtenidos sobre sueros de ocho llamas considerados patológicos, cuyos valores medios de fósforo dieron $15,64 \pm 3,1$ mg% ($9,10 \pm 1,8$ mEq/Lt), de calcio $11 \pm 2,6$ mg% ($5,5 \pm 1,3$ mEq/Lt) y de magnesio $3,81 \pm 2,31$ mg% ($3,12 \pm 1,89$ mEq/Lt). La constante Biofisiocoquímica relacionada con el metabolismo óseo dio $17,73 \pm 2,58$ mEq/Lt, la cual es relativamente elevada al ser comparada con el valor medio normal que fue de $13,32 \pm 1,5$ mEq/Lt, su elevado valor se debería a la marcada hiperfosfatemia cuyo origen sería nefrotóxico(4-5).

TABLA Nº 2: Concentraciones de Fósforo, Calcio, Magnesio y Miliequivalentes totales en llamas (patológicos) - Abra pampa - Jujuy

SUERO Nº	FOSFORO		CALCIO		MAGNESIO		mEq TOTALES
	mg. %	mEq/lt	mg. %	mEq/lt	mg. %	mEq/lt	mEq/lt
8	16,260	9,463	7,989	3,995	2,266	1,858	15,316
9	16,080	9,359	8,288	4,144	2,304	1,889	15,392
13	13,370	7,781	11,240	5,620	6,085	4,990	18,391
14	16,800	9,778	11,780	5,890	2,163	1,774	17,441
17	15,130	8,806	9,639	4,820	2,145	1,759	15,384
19	10,350	6,024	16,250	8,125	8,388	6,879	21,027
22	21,340	12,420	11,950	5,975	4,348	3,566	21,960
23	15,840	9,219	10,890	5,445	2,815	2,308	16,972
media	15,646	9,106	11,003	5,502	3,814	3,128	17,736
Std	3,113	1,812	2,603	1,301	2,316	1,899	2,582

En el Gráfico Nº4 figuran los valores anormales con un valor medio de la Constante Biofísicoquímica= $17,73 \pm 2,58$ mEq/lt, estos son altos al ser comparados con los obtenidos en bovinos $10,64 \pm 0,48$ mEq/lt, ovinos $10,09 \pm 0,73$ mEq/lt y caprinos $10,78 \pm 1,14$ mEq/lt, lo que demostraría algunos cuadros nefrotóxicos tubulares por las elevadas hiperfosfatemias. (4-5-6)



En el Gráfico Nº 3 se registran los miliequivalentes referidos al metabolismo óseo cuyo valor medio en los considerados normales $13,32 \pm 1,5$ mEq/lt y en el gráfico Nº 4 los patológicos.

Gráfico N° 3 MILIEQUIVALENTES TOTALES REFERIDOS AL METABOLISMO OSEO EN LLAMAS - ABRA PAMPA- 2010

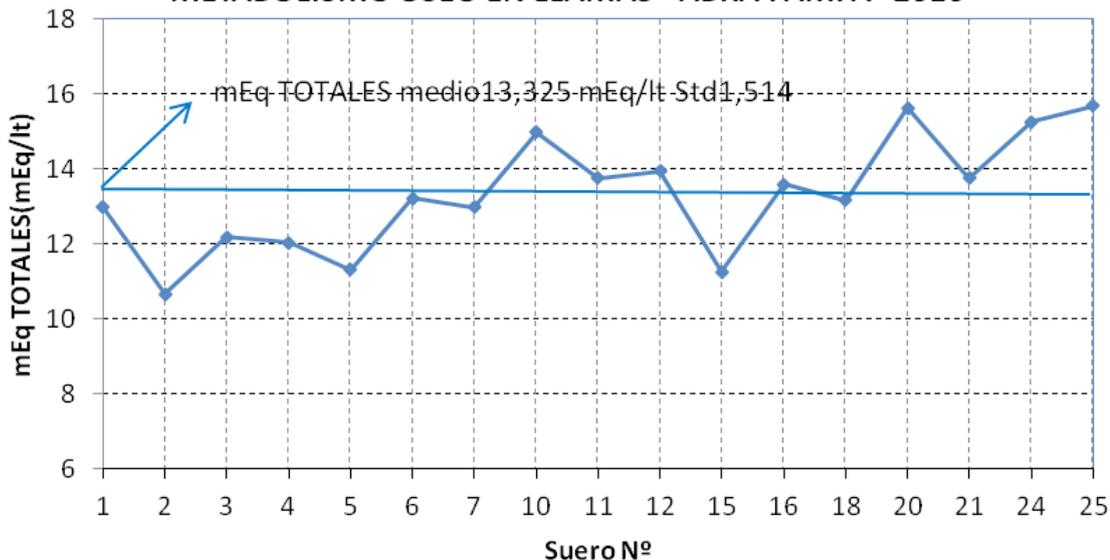
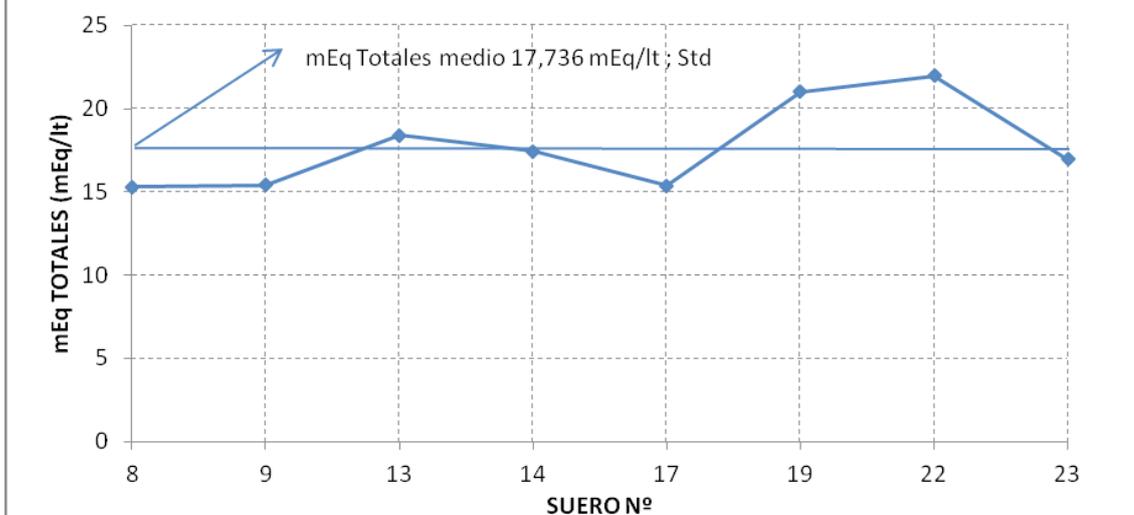


Gráfico N° 4 MILIEQUIVALENTES TOTALES REFERIDOS AL METABOLISMO OSEO EN LLAMAS(patológicos) - ABRA PAMPA -2010



CONCLUSIONES

1) Se determinaron por primera vez los valores medios normales de los perfiles metabólicos, en llamas de la localidad de Abra Pampa, puna de Jujuy, referido al metabolismo óseo, sobre un lote de 17 llamas normales de la estación experimental INTA de Abra Pampa. Se obtuvieron los siguientes valores, Fósforo $11,05 \pm 2,06$ mg% ($6,43 \pm 1,2$ mEq/lit), Calcio $9,99 \pm 1,56$ mg% ($4,99 \pm 0,78$ mEq/lit) y Magnesio $2,30 \pm 0,27$ mg% ($1,89 \pm 0,2$ mEq/lit).

2) A partir de los valores medios obtenidos de las concentraciones de fosforo, calcio y magnesio en suero a pH fisiológico, se ha determinado la Constante Biofisiocoquímica que regula la competitividad a nivel de plasma sanguíneo con el tejido óseo, su valor fue de $13,52 \pm 1,5$ mEq/lit cuya interpretación matemática es:

$$Kte_{\text{Biofísicoquímica}} = [mEq Ca^{++} + mEq Mg^{++} + mEq (PO_4H^- + PO_4H_2^-)]$$

$$Kte_{\text{biofísicoquímica}} = [4,99 \pm 0,78 \text{ mEq/l} + 1,89 \pm 0,20 \text{ mEq/l} + 6,43 \pm 1,2 \text{ mEq/l}] = 13,32 \pm 1,51 \text{ mEq/l}$$

La misma se ha relacionado con los valores medios obtenidos en sueros de caprinos, ovinos y bovinos normales cuyos valores dieron $10,78 \pm 1,14$ mEq/l, $10,09 \pm 0,73$ mEq/l y $10,64 \pm 0,48$ mEq/l respectivamente (1), lo que demuestra que en el caso de las llamas a la fecha es ligeramente superior.

3) El 32 % de las 25 llamas dio marcadas hiperfosfatemias, que serían de origen nefrotóxico, lo cual abre un camino interesante para proseguir su estudio.

4) En los considerados patológicos el valor medio de las concentraciones de fósforo dió $15,64 \pm 3,1$ mg% ($9,10 \pm 1,8$ mEq/l), de calcio $11 \pm 2,6$ mg% ($5,5 \pm 1,3$ mEq/l) y de magnesio $3,81 \pm 2,31$ mg% ($3,12 \pm 1,89$ mEq/l), la Constante Biofísicoquímica $17,73 \pm 2,58$ mEq/l.

* Subsidio: Convenio de colaboración recíproca INTA-AUDEAS-CONADEV

BIBLIOGRAFIA

- DE VEGA, F. 1997. "Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en Bovinos – Raza Criolla – Zona de los Valles - Jujuy". Perfiles Metabólicos en Bovinos, Ovinos y Caprinos Criollos de la Provincia de Jujuy. Red de Editoriales de Universidades Nacionales. U.N.Ju. Colección Arte y Ciencia. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina. I.S.B.N. 950-721-089-X. Pág. 9-16.
- DE VEGA, F.; CANEDIA, A.; RAMIREZ DE ALVAREZ, S.; CARTAS, E. 1981. "Estudio de los perfiles metabólicos de calcio y magnesio en las especies bovina y equina de las zonas de los valles y bosques de la Provincia de Jujuy". Revista de Medicina Veterinaria. Vol. 62, N° 1. Pág. 44-54.
- Briggs, J. 1924. J. Biol. Chem. 59:255.
- GRAS, J.; DE VEGA, F. Y COL. 1974. "Características funcionales e histopatológicas generales de la insuficiencia renal aguda experimental por glicerol". Anales de Medicina. Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares. Vol 60, Pág. 334.
- DE VEGA, F.; GRAS, J. Y COL. 1974. "Variaciones del equilibrio ácido básico y del ionograma plasmático y urinario en la insuficiencia renal aguda experimental por glicerol". Anales de Medicina. Academia de Ciencias Médicas de Cataluña y Baleares. Vol 60, Pág. 341-360.
- GRAS, J.; DE VEGA, F. Y COL. 1975. "Acute Renal. Insufficiency in the rabbit by glycerol". Fisiología Española, 31-1-8.
- DE VEGA, F. Y COL. 2000. "Correlación Biofísicoquímica de la Colesterolemia con los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio". Revista Agraria. Vol. I. Pág. 43-54.
- DE VEGA, F.; ZERPA, C.; ABALOS, E.; MAMANI, C.; GONZÁLEZ, E. 2008. Variación de los perfiles metabólicos en distintas tropas de cabras de la provincia de Jujuy. Revista Agrarias. Pag.27-34 ISSN. 0328-8080.
- DE VEGA, F.; ABALOS, E. Y COL. 2008. Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en ovinos criollos de la zona de los valles de la provincia de Jujuy. Revista Agrarias. Pag 19-26 ISSN. 0328-8080.
- DE VEGA, F.; ABALOS, E.; MARÍN, J. Y COL. 2008. Bioestadística de los perfiles metabólicos en ganado equino criollo y peruano adaptados a la zona de los valles de Jujuy. Revista Agrarias. Pag 11-18 ISSN. 0328-8080.
- DE VEGA F., MARÍN J.; ABALOS E., Y COL. 2009. Biofísicoquímica de los perfiles metabólicos de fósforo, calcio y magnesio en humanos y su relación con otros vertebrados. Avances en la Producción Vegetal y Animal del NOA. Sexta Reunión de Producción Vegetal y Cuarta de Producción Animal del NOA. ISBN 978-950-554-603-9. San Miguel de Tucumán. 23 – 24 de abril de 2009. Pag. 258 - 262.