

ESTUDIO BIOFISICOQUIMICO DE LA CLOREMIA, NATREMIA Y POTASEMIA EN LLAMAS DE LA PROVINCIA DE 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

No existiendo estudios sobre la determinación de las concentraciones de sodio, potasio y cloruro, en la zona del NOA y otras regiones, hemos iniciado el mismo sobre sueros de llama a los efectos de contar con los valores normales de aplicación directa en el metabolismo mineral para relacionarlo con el medio interno; las experiencias se iniciaron sobre un lote de 25 llamas de la localidad de Abra Pampa, Estación Experimental INTA Miraflores. A partir de las muestras de sueros extraídas se determinaron las concentraciones de sodio y potasio, por fotometría de llama, usando patrones primarios de cloruro de sodio y cloruro de potasio. El instrumento usado para determinar los metales alcalinos sodio y potasio, fue el fotómetro de llama Corning 400; las concentraciones del anión cloruro, se hizo por valoración mercurimétrica. Los valores medios de las concentraciones determinadas fueron las siguientes: sodio $151,32 \pm 4,269$ mEq/l; potasio $11,6 \pm 1,229$ mEq/l y Cloruro $109,32 \pm 5,03$ mEq/l.

A partir de los mismos se realizó la correlación biofísicoquímica a nivel sanguíneo normal de Na/Cl, cuyo valor medio dio una constante $1,39 \pm 0,068$. Los valores obtenidos están dentro de los determinados por el autor e investigadores extranjeros, en otras especies (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos). Cuyos valores extremos para el sodio son 143 a 157 mEq/l en llamas; para el potasio fueron de 10,2 a 13,7 mEq/l, que comparados con los obtenidos por investigadores anteriores y el autor en otras especies, son altos en la especie en estudio, lo que abre un camino importantísimo para confirmar la razón de dicho valor y ver la etiología de esa hiperpotasemia, sumamente elevada al ser relacionada con las concentraciones en sueros de los distintos vertebrados, que podría ser de origen de stress, por la migración del potasio intracelular al extracelular.

Palabras clave: llama - cloremia - natremia - potasemia

SUMMARY

Not existing studies on determination of the concentrations of sodium, potassium and chloride, in the zone of the NOA and other nearby regions, we initiated on serum of llama (*Lama glama*) to the effects to determinate the normal values for direct application in the mineral metabolism to relate it with internal medium; the experiences began with a group of 25 llamas of the locality of Abra Pampa, in the Experimental Station of INTA Miraflores. From the extracted serum samples the concentrations of sodium and potassium were determined, by flame photometry, using primary patterns of sodium chloride and potassium chloride. The used instrument to determine alkaline metals sodium and potassium, was the photometer of flame Corning 400; the concentrations of the chloride anion, were performed by mercury metrics valuation. Average values of concentrations obtained were the following ones: sodium $151,32 \pm 4,269$ mEq/l; potassium $11,6 \pm 1,229$ mEq/l y Chloride $109,32 \pm 5,03$ mEq/l.

Following the biophysicalchemistry relations at blood normal values of Na/Cl was made, the average value obtained gives a constant of $1,39 \pm 0,068$. The obtained values are agree within the determined ones by the author and the foreign researchers; in other species (bovine, ovine, caprine, porcine, equine), the extreme values obtained for sodium are 143 to 157 mEq/l in llamas; for potassium they were 10,2 to 13,7 mEq/l, that was compared with obtained values by previous researchers and the author's previous works in other species, remaining high in the species in study, allowing a very important way to confirm the reason of this value and deduce the etiology of that potassium high concentration, this extremely elevated value must be related to the normal serum concentrations of the different vertebrates, that reason could be originated for stress, in which case occurs the migration from intracellular potassium to the extracellular one.

Keywords: llamas - chloremium - natremia - potasemia

INTRODUCCIÓN

Siendo de suma importancia para el conocimiento del medio interno, las determinaciones de las concentraciones del anión cloruro, y de los iones sodio y potasio, en los distintos vertebrados, lo hemos iniciado a nivel sanguíneo en sueros de llamas de la localidad de Abra Pampa, por no existir valores comparativos, salvo en el caso en otras especies determinados por el autor (7) y otros investigadores (12-13). Los parámetros biofísicoquímicos obtenidos servirán para iniciar estudios en profundidad sobre el medio interno y el equilibrio ácido base en llamas y poder aplicarlos para resolver distintas etiologías de patologías, al ser relacionadas con el ecosistema y en enfermedades carenciales.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras de sangre fueron extraídas de un lote de 25 llamas de la localidad de Abra Pampa, de la Estación Experimental INTA Miraflores, a partir de las mismas se extrajeron los sueros, sobre estos se determinó el anión cloruro por titulación mercurimétrica, según la técnica de Schales y Schales (8).

La solución de nitrato mercúrico fue preparada por reacción estequiométrica, entre ácido nítrico y óxido mercúrico para obtener una concentración de 0,01N; dicha solución fue valorada frente a un patrón primario de cloruro de potasio 0,01 N, usando como indicador del punto final difenil carbazona. El sodio y el potasio se determinaron por fotometría de llama, usándose testigos con diluciones de 1/200 (para el sodio) y de 1/25 (para el potasio), idénticas diluciones para los sueros. El instrumento usado fue el fotómetro de llama Corning 400.

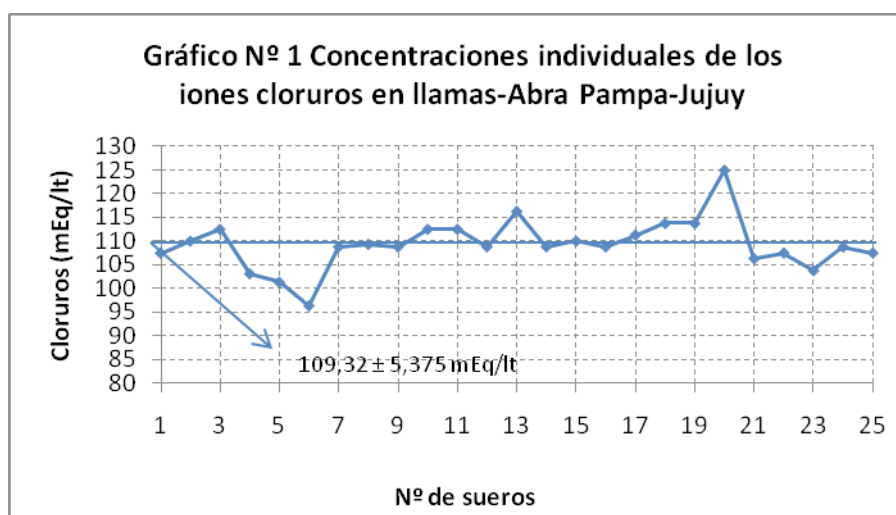
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla N°1 figuran las concentraciones de los iones cloruros, sodio y potasio en sueros de llamas, cuyos valores medios fueron para el anión cloruro $109,32 \pm 5,37$ mEq/lit ($387 \pm 19,055$ mg %), para el catión sodio $151,32 \pm 4,269$ mEq/lit ($347,73 \pm 9,811$ mg %) y para el catión potasio $11,6 \pm 1,229$ mEq/lit ($45,59 \pm 4,806$ mg%).

Tabla N°1 Valores individuales de cloruro, sodio y potasio en suero de llama

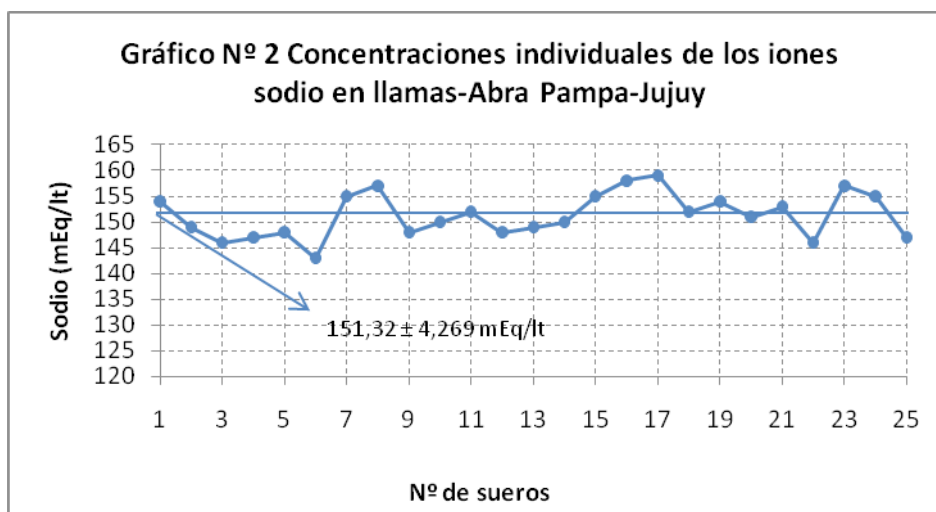
Suero N°	cloruros		Sodio		Potasio		Na/Cl	Cl/Na
	mEq/lt	mg%	mEq/lt	mg%	mEq/lt	mg %		
1	107,50	381,12	154	353,89	10,5	41,06	1,433	0,698
2	110,00	389,98	149	342,40	12,4	48,49	1,355	0,738
3	112,50	398,85	146	335,51	12,6	49,27	1,298	0,771
4	103,10	365,52	147	337,81	10,7	41,84	1,426	0,701
5	101,30	359,14	148	340,10	11,4	44,58	1,461	0,684
6	96,30	341,41	143	328,61	11,5	44,97	1,485	0,673
7	108,80	385,73	155	356,19	12	46,92	1,425	0,702
8	109,32	387,57	157	360,79	11	43,01	1,436	0,696
9	108,80	385,73	148	340,10	10	39,10	1,360	0,735
10	112,50	398,85	150	344,70	11,3	44,19	1,333	0,750
11	112,50	398,85	152	349,30	10,2	39,88	1,351	0,740
12	108,80	385,73	148	340,10	12,2	47,70	1,360	0,735
13	116,30	412,32	149	342,40	14,1	55,13	1,281	0,781
14	108,80	385,73	150	344,70	9,9	38,71	1,379	0,725
15	110,00	389,98	155	356,19	11,5	44,97	1,409	0,710
16	108,80	385,73	158	363,08	11,6	45,36	1,452	0,689
17	111,30	394,59	159	365,38	12,7	49,66	1,429	0,700
18	113,75	403,28	152	349,30	10,4	40,67	1,336	0,748
19	113,75	403,28	154	353,89	12	46,92	1,354	0,739
20	125,00	443,16	151	347,00	10,7	41,84	1,208	0,828
21	106,30	376,87	153	351,59	11,4	44,58	1,439	0,695
22	107,50	381,12	146	335,51	14,2	55,52	1,358	0,736
23	103,75	367,82	157	360,79	13,7	53,57	1,513	0,661
24	108,75	385,55	155	356,19	13	50,83	1,425	0,702
25	107,50	381,12	147	337,81	10,5	41,06	1,367	0,731
media	109,32	387,56	151,32	347,73	11,66	45,59	1,39	0,72
Std	5,375	19,055	4,269	9,811	1,229	4,806	0,068	0,037

En el gráfico N° 1 se grafican las concentraciones individuales de los valores de las concentraciones de los iones cloruros obtenidos sobre las 25 muestras, expresadas en mEq/lt.



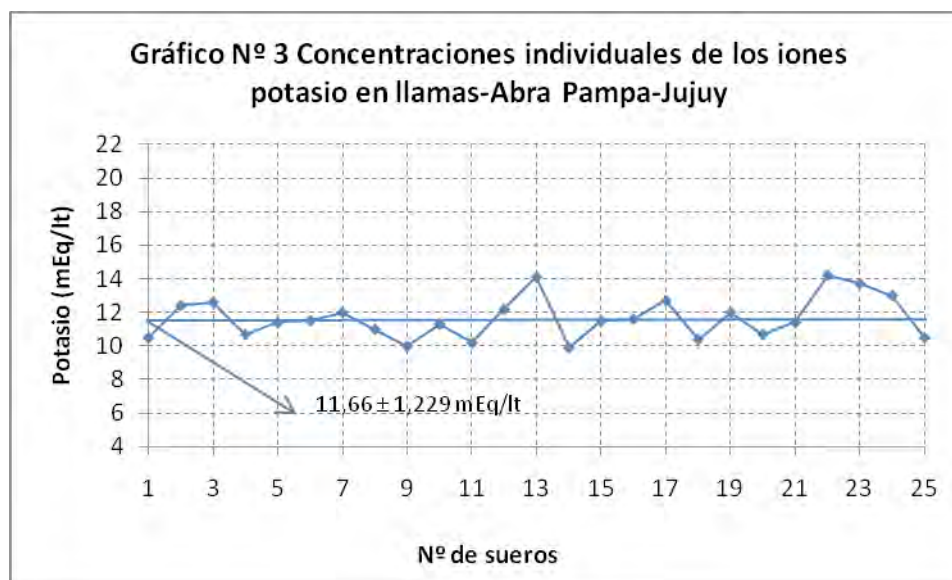
Del mismo surgen referidos al valor medio escasas hipocloremias e hiperclorémias, que están relacionadas con la competitividad del anión cloruro y catión sodio.

En el gráfico N°2 se detallan las concentraciones individuales del catión sodio, cuyo valor medio con sus desviación estándar expresadas en mEq/lt dieron: $151,32 \pm 4,269$ mEq/lt.

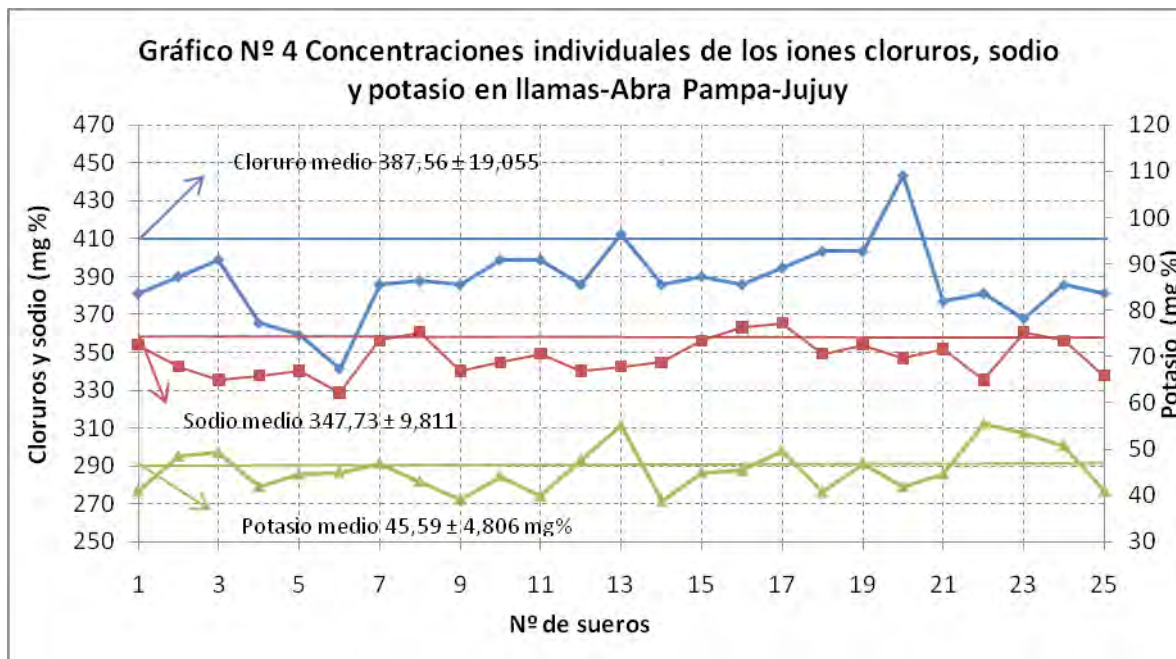


Observándose escasas hipo e hipernatremias que responden a los mecanismos de equilibrio a nivel de membrana con el anión cloruro.(Equilibrio Donnan).

En el gráfico N°3 se interrelacionan las concentraciones individuales del potasio, cuyo valor medio acusó un valor de $11,66 \pm 1,229$ mEq/lt., que al ser relacionado con los obtenidos por el autor en bovinos y equinos y otros investigadores en distintas especies (12-13); se observa en el caso de las llamas un valor elevado, lo que abre un camino importante en el estudio fisiológico y neuromuscular en la especie en estudio (llama).



A los efectos de observar la correlación biofisiológica entre las concentraciones del anión cloruro y los cationes sodio y potasio, se realizó el gráfico N°4 en el cual puede observarse los mecanismos de compensación con el fin del mantenimiento de la osmolaridad sanguínea.



Habiendo determinado el autor un factor estequiométrico normal en la relación Cl/Na, estudiando la insuficiencia renal aguda experimental en otros vertebrados (9), que permite el estudio de la competitividad cloruro sodio, consideró importante calcularlo en este trabajo.

Obteniéndose un valor de $1,39 \pm 0,068$ para la relación Na/Cl y de $0,72 \pm 0,037$ para la relación inversa Cl/Na. Valores que guardan total semejanza con los obtenidos por el autor (7).

CONCLUSIONES

1) Se ha determinado por primera vez, los valores medios normales de las concentraciones del anión cloruro y los cationes sodio y potasio en un lote de 25 llamas de la localidad de Abra Pampa Jujuy, siendo sus valores medios con sus desviaciones estándar expresadas en mEq/l los siguientes.

Anión Cloruro: $109,32 \pm 5,375$ mEq/l
 Cation Sodio: $151,32 \pm 4,269$ mEq/l
 Cation potasio: $11,6 \pm 1,229$ mEq/l

Los valores obtenidos fueron comparados y guardan relación con los observados por autores extranjeros en otras especies (12-13) y por el autor en bovinos criollos (7), cuyos valores dieron:

Anión Cloruro $92,86 \pm 3,58$ mEq/l
 Cation Sodio $133,76 \pm 7,35$ mEq/l
 Cation Potasio $4,75 \pm 0,74$ mEq/l

2) Se ha determinado una correlación estequiométrica entre el sodio y el cloruro (Na/Cl) cuyo valor medio dio $1,39 \pm 0,068$, que coincide con los valores determinados por el autor en trabajos de insuficiencia renal aguda experimental.

3) De la correlación biofísicoquímica entre las concentraciones del anión cloruro y cationes sodio y potasio, se demostró una total competitividad que mantiene la isotonía del medio interno (7).

4) El valor medio de la concentración de potasio en sueros de llamas dio $11,6 \pm 1,229$ mEq/l, que es alto al ser relacionado con las concentraciones del potasio a nivel de sueros de otros vertebrados, que en todos oscila entre 3 y 7 mEq/l (13) con valores extremos en la raza porcina de 7,1 mEq/l y en la felina 5,8 mEq/l (12). La hiperpotasemia suele producirse fundamentalmente en la insuficiencia renal aguda como lo demostró el autor (9).

Otro mecanismo del aumento del potasio se debe a la salida del mismo del compartimento intracelular, cuando existe hiponatremia, que no es nuestro caso porque el valor medio de la natremia es normal. Por todo lo enunciado no existiendo un cuadro de insuficiencia renal en el lote de llamas estudiado, debido a que existiría hiperosmolaridad por la anuria con aumento de todos los electrolitos, ni hiponatremia, ni acidosis, ni alcalosis metabólicas, como lo demostró el autor en distintos trabajos del medio interno e insuficiencia renal (9) la elevación de la potasemia en los camélidos no sería por alguna de las patologías enunciadas, sino debido a su fisiología especial, que estaría relacionada también con la parte cardíaca neurotransmisora y neuromuscular.

5) Se ha realizado en Abra Pampa el estudio de los macro y micronutrientes existentes en los ríos (río Miraflores) en el cual la concentración de potasio es baja y está en el orden de 0,110 mEq/lit, lo que descartaría parte de un problema nutricional (1-2-3-4-5-6), abriéndose un camino importante en el campo de la investigación básica y aplicada de la fisiología referida al metabolismo mineral en llamas y de gran aplicación en la fisiología comparada.

* Proyectos correspondientes al convenio INTA AUDEAS CONADEV.

BIBLIOGRAFIA

- (1) DE VEGA, F. ESTUDIO BIOFISICOQUIMICO DEL ION CLORURO EN DETERMINADOS RIOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY. Biofisiocoquímica de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiocoquímica de los Espejos Acuáticos y Ríos de la provincia de Jujuy. Ed. REUN. Jujuy. Argentina. Pág. 97-103.1996.
- (2) DE VEGA, F. CORRELACION BIOFISICOQUIMICA DE LOS IONES CALCIO Y MAGNESIO EN RIOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY. Biofisiocoquímica de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiocoquímica de los Espejos Acuáticos y Ríos de la provincia de Jujuy. Ed. REUN. Jujuy. Argentina. Pág. 104-109. 1996.
- (3) DE VEGA, F; Y COL. BIOFISICOQUIMICA DE LA CONCENTRACION DE LA ALCALINIDAD TOTAL EXPRESADA COMO CARBONATOS EN RIOS DE LAS ZONAS DE LOS VALLES QUEBRADA Y PUNA DE LA PROVINCIA DE JUJUY. Biofisiocoquímica de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiocoquímica de los Espejos Acuáticos y Ríos de la provincia de Jujuy. Ed. REUN. Jujuy. Argentina. Pág. 110-116. 1996.
- (4) DE VEGA, F.Y COL. BIOFISICOQUIMICA DEL pH EN LOS PRINCIPALES RIOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY. Biofisiocoquímica de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiocoquímica de los Espejos Acuáticos y Ríos de la provincia de Jujuy. Ed. REUN. Jujuy. Argentina. Pág. 117-125. 1996.
- (5) DE VEGA, F.Y COL. BIOFISICOQUIMICA DE LA CONDUCTIVIDAD CON LA CONCENTRACION IONICA DE LOS PRINCIPALES RIOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY. Biofisiocoquímica de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiocoquímica de los Espejos Acuáticos y Ríos de la provincia de Jujuy. Ed. REUN. Jujuy. Argentina. Pág. 126-136. 1996.
- (6) DE VEGA, F. CORRELACION BIOFISICOQUIMICA DE LA COMPOSICION DE LOS RIOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY CON LA NUTRICION MINERAL EN FISIOLOGIA VEGETAL. Biofisiocoquímica de los Perfiles Metabólicos de Fósforo, Calcio y Magnesio en las Especies Bovinas, Ovinas y Caprinas de la Provincia de Jujuy y Biofisiocoquímica de los Espejos Acuáticos y Ríos de la provincia de Jujuy. Ed. REUN. Jujuy. Argentina. Pág. 145-152. 1996.
- (7) DE VEGA, F. 1997. "Perfiles Metabólicos en Bovinos, Ovinos y Caprinos Criollos de la Provincia de Jujuy". Red de Editoriales de Universidades Nacionales. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina. I.S.B.N. 950-721-089-X. Pag. 128-133.
- (8) SCHALES, O. y SCHALES, S. Biol. Chem. 140:879.
- (9) DE VEGA, F.; GRAS, J. TUSET,N. 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 Medica de Cataluña y Baleares. LX(4): 341-360.1973.
- (10) SPECTOR, W. S. Handbook of Biological Data". W.B. Saunders Co., Philadelphia. 1956.

- (11) JOHN H. BLAND. Metabolismo del agua y los electrolitos en clínica. Editorial Interamericana, S.A. 1º Edición. Pag. 537-550.1970.
- (12) EMBERT H. COLES. Patología y Diagnóstico Veterinarios. Editorial Interamericana, S. A. 1º Edición. Pag. 127-130.1967.
- (13) STEVENSON Y WILSON. Alteraciones Metabólicas de los animales domésticos. Editorial ACRIBIA. Zaragoza (España).1º Edición. Pag. 46-51.1966.