

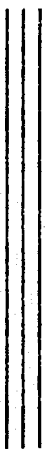
95
24



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CORRELACION ENTRE EL CONTENIDO DE SELENIO EN EL PELO DE VACA CON LA INSUFICIENCIA CARDIACA.



T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Víctor Manuel González Romero

Asesores: M.V.Z. René Rosiles Martínez
M.V.Z. Rogelio López López



México. D. F.

1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	13
LITERATURA CITADA.....	16
CUADROS.....	19

RESUMEN.

González Romero, Victor Manuel. Correlación entre el contenido de Selenio en el pelo de vaca con la insuficiencia cardiaca. (Bajo la dirección de los MVZ René Rosiles Martínez y Rogelio López López).

En el presente trabajo se analizó el contenido de Selenio en el pelo de 31 vaquillas de la raza Holstein con una edad promedio de 9 meses provenientes del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (C.A.I.T.), edo. de Hidalgo. Estos animales murieron subitamente debido a una insuficiencia cardiaca por lo cual se sospechó de una deficiencia de Selenio. La determinación del contenido de Selenio se llevó a cabo utilizando el aparato de absorción atómica equipado con generación de hidruros. Los resultados fueron comparados con los obtenidos de seis grupos de animales clínicamente sanos de diferentes regiones de los estados de Tabasco y Veracruz. El equipo de detección fue calibrado para tomar como mínima lectura 0.012 ppm. Del total de las 31 muestras de pelo de los animales de Tizayuca, solamente en 7 muestras se obtuvieron valores; esto significó que en las restantes 24 muestras el contenido de Selenio era menor a 0.012 ppm. Las siete muestras donde sí se obtuvo lectura fueron agrupadas para compararse con los grupos de los estados de Tabasco y Veracruz. La concentración promedio de Selenio de los animales de Tizayuca fue de 0.0676114 ppm, mientras que el contenido promedio de Selenio de los seis grupos comparativos fue de: Grupo 1: 0.1244985 ppm; Grupo 2: 0.0648600 ppm; Grupo 3: 0.1084514 ppm; Grupo 4: 0.1138833 ppm; Grupo 5: 0.1478483 ppm y Grupo 6: 0.0662450 ppm. Los resultados obtenidos tanto de los animales de Tizayuca, como los de los grupos comparativos difieren de una manera significativa de los resultados obtenidos por algunos de los autores mencionados, ya que ellos encontraron que el valor promedio del contenido de Selenio en el pelo es de 0.25 ppm. Por lo tanto se concluye que los animales muestreados tanto de Tizayuca como los de los estados de Tabasco y Veracruz presentaron deficiencias en el contenido de Selenio en el pelo y esta está altamente relacionado con la insuficiencia cardiaca.

II. INTRODUCCION.

La deficiencia de Selenio (Se) en las dietas de los animales, tanto en sistemas de producción intensivo, como extensivo es uno de los principales factores predisponentes a la enfermedad del músculo blanco o degeneración de Zenker (1), la cual se produce al coagularse el sarcoplasma de las fibras musculares, dando una apariencia de carne de pescado (24).

La degeneración muscular puede ocurrir en cualquier especie domestica y puede estar relacionada con una gran variedad de causas y factores predisponentes. A medida que han venido avanzando las técnicas de reproducción y manejo y en sí, la zootecnia se ha venido observando un aumento en el numero de muertes súbitas en los animales debido a una insuficiencia cardiaca ligada a la deficiencia de Se y vitamina E (1).

El Se se distribuye ampliamente en los tejidos del organismo y está íntimamente ligado al tipo de dieta que se administra a los animales. Los niveles más altos de Se se localizan en hígado y riñón (11.5 ppm y 2.0 ppm en materia seca respectivamente) (9,15); mientras que niveles intermedios se encuentran en corazón y músculo esquelético (1.0 y 0.5 ppm) (9,15), así mismo pequeñas proporciones de este mineral se localizan en sangre y grasa corporal (28). El depósito de Se en diferentes órganos de los recién nacidos está directamente relacionado con los niveles de Se en el suero y tejidos de la madre, ya que se ha observado que el

selenio atraviesa la barrera placentaria para poderse depositar en los diferentes tejidos del recién nacido (26).

El pelo es fácil de muestrear, así que la posibilidad de usarlo como un instrumento de diagnóstico es de suma importancia, ya que su manejo y conservación se facilita más que en otros tipos de muestras que se descomponen fácilmente (10).

En el ganado bovino el ciclo de crecimiento del pelo es regulado por la cantidad de horas luz. El folículo generalmente produce de 2 a 3 pelos al año con un periodo de descanso entre cada crecimiento. En el invierno cuando el pelo es largo y protege al organismo del frío, éste se encuentra en un estado de descanso (telogen). La temporada adecuada para recolectar muestras de pelo es de diciembre a mediados de febrero y de julio a agosto. No se recomienda tomar muestras de pelo de mediados de febrero, a mediados de mayo y de septiembre a noviembre, ya que el pelo en esta época está a punto de caerse.

El pelo tiene varias características que lo hacen excelentes muestras de elección en ciertas situaciones, ya que puede ser recolectado fácilmente y sin lastimar al animal; se puede almacenar por periodos largos ya que no se descompone fácilmente, sólo requiere congelación. Los microelementos se acumulan en el pelo a una concentración por lo menos 10 veces mayor a la que se encuentran en la sangre, suero y orina (4). El contenido de Se en el pelo de la vaca depende de varios factores, siendo el más importante el

balance nutricional. Otros factores que influyen son: la época del año, la raza, el tipo de pelaje del animal, la edad, el sexo, la sudoración excesiva, la parte del cuerpo de la cual se toma la muestra, el tipo de dieta que se le administra a los animales y la contaminación ambiental (4).

El Se pasa a través del ciclo suelo-planta-animal (28). Las rocas en el subsuelo aportan el total del Se que se incorpora a la tierra. Los suelos alcalinos y húmedos contienen mayor cantidad de este mineral (5.0 ppm)(15), en comparación a los suelos ácidos y pobremente ventilados (2.1 ppm)(15). A medida que el Se pasa del suelo a la planta en crecimiento, se va transformando en complejos orgánicos llamados selenoproteínas, los cuales contienen abundante selenometionina. Los animales utilizan el Se de las sales minerales en forma de selenitos y selenatos, así como el Se contenido en las plantas y forrajes en forma de complejos orgánicos (28).

El sitio primario de absorción de Se es el duodeno, con poca o nula absorción en el rumen y abomaso. Aproximadamente el 40 % del Se administrado al bovino por vía oral es absorbido. Así mismo existen varios factores que alteran el porcentaje de Se que es absorbido, tales como: la presentación pura del producto, la cantidad administrada y la presencia de elementos antagónicos del Se como el Arsénico, Azufre, Calcio, Cobre, Cobalto, Plata y Zinc; los cuales disminuyen la cantidad de Se absorbido hasta en un 50 %, aún en dietas con niveles adecuados de Se (15, 28).

Una vez absorbido el Se es transportado en el plasma por medio de las proteínas plasmáticas, y así se deposita en los tejidos del organismo para su almacenamiento. El Se se elimina por la orina cuando es administrado por vía parenteral. El consumo de Se en la dieta rara vez afecta la concentración de éste en los tejidos. Así mismo la administración de Se por vía oral aumenta los niveles de este elemento en la leche. Los valores encontrados en la leche tienen un rango normal que va desde 2.9 a 1,279 ng de Se/ ml (15).

Los signos clínicos que se presentan por la deficiencia de Se en el ganado lechero son muy variables, pero se menciona que el animal se encuentra bien y de un momento a otro cae en decúbito esternal, posteriormente cambia a decúbito lateral, seguido de incoordinación de los miembros posteriores, todo esto se presenta en un intervalo de 10 a 12 segundos (23). El animal trata de reincorporarse sin poder lograrlo, tal como si estuviese exhausto. Si logra reincorporarse, presenta un cuadro de temblores musculares, diarrea y posteriormente se vuelve a postrar (14). No se presentan convulsiones, ni rigidez tetánica ó epistotonia y la muerte generalmente viene después de un período corto de apnea con la lengua protruida debido a la distrofia de los músculos de ésta (15,23). No pasan más de tres minutos desde la postración hasta la muerte (23).

En el ganado productor de carne se ha observado muerte súbita sin ningún otro signo más que una marcada

taquicardia. Estos animales no sangraron bien en el rastro y las canales tuvieron que ser decomisadas (5).

Es común que la muerte súbita se produzca durante un periodo de excitación. Los signos producidos por la deficiencia de Se; y en ciertas circunstancias la deficiencia de Se disponible en el organismo da como resultado una susceptibilidad del músculo cardíaco a la excitación, lo cual produce daño agudo severo, lo que conduce a la falla cardíaca y subsecuentemente a la muerte súbita (3). La dieta que se les administra a los animales, deficiente en Se y vitamina E, aunado al rápido crecimiento de los animales y la degeneración del músculo cardíaco precipita la enfermedad clínica (12).

Se ha observado muerte súbita en terneras de 2 a 6 semanas de edad ligada a una deficiencia de Se, en las cuales, no se observaron lesiones macroscópicas en corazón, pero si las hubo al realizar cortes histológicos, lo que sugirió la deficiencia del mineral; esto se corrigió al administrar al nacimiento Se y vitamina E por vía parenteral (23). Es bien conocido que la deficiencia de Se es un factor importante en la alta morbilidad y mortalidad en terneras antes del destete (30). El factor que representa la elevación de altura sobre el nivel del mar en la cual se encuentran los animales (generalmente aquellos lugares con una elevación mayor a los 2200 msnm), aunado a esto la miopatía degenerativa ligada a la deficiencia de Se y vitamina E,

pueden ocasionar el síndrome de insuficiencia cardíaca derecha (6).

El suministrar sustitutos de leche a los recién nacidos, es un factor predisponente que puede desencadenar estas alteraciones (28).

Otras consecuencias de la deficiencia de Se en el ganado bovino, o son los problemas reproductivos como el aborto (8,29), retención placentaria (8,13,26,27), así como una disminución en la ganancia diaria de peso (GDP), etc. (1,8,10,21).

En la actualidad no existe información suficiente en México acerca de la problemática de la insuficiencia cardíaca producida por la deficiencia de Selenio. Sin embargo en nuestro país cada día aumenta el número de animales que mueren súbitamente debido a la insuficiencia cardíaca.

HIPOTESIS:

Existe una correlación entre el bajo contenido de Selenio en el pelo de vaca y la insuficiencia cardiaca.

OBJETIVOS:

Determinar los niveles de Selenio en el pelo de vacas que murieron por insuficiencia cardiaca.

III. MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se llevo a cabo en el Departamento de Patología, seccion de Toxicología, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se analizó el contenido de Selenio de 31 muestras de pelo de vaca, mediante el método de Espectrofotometria de absorción atómica, equipado con generación de hidruros. Las 31 muestras eran de vacas de la raza Holstein, con una edad promedio de 9 meses. Estos animales provenian del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (C.A.I.T), Edo. de Hidalgo; el cual se localiza a 19.50° latitud Norte y 98.59° longitud Oeste, con una elevación de 2200 metros sobre el nivel del mar. Presenta una temperatura promedio anual de 16 a 21°C; y la precipitación promedio anual es de 254 a 508 mm. El clima es templado lluvioso C (Wo) b (e) g. (7,22).

Estas vacas murieron subitamente por lo que se les diagnosticó insuficiencia cardiaca posiblemente debido a una deficiencia de Selenio.

Ademas se analizaron los niveles de Selenio de 38 vacas aparentemente sanas, agrupadas en 6 grupos de 6 a 7 animales cada uno, los cuales se utilizaron como grupos comparativos. Estos animales eran de las siguientes regiones de los estados de Tabasco y Veracruz:

Grupo Uno: Tacotalpa, Tabasco.

Grupo Dos: Macuspana, Tabasco.

Grupo Tres: Villahermosa, Tabasco.

Grupo Cuatro: Huimanguillo, Tabasco.

Grupo Cinco: Acajucan, Veracruz.

Grupo Seis: Acajucan, Veracruz.

Las muestras fueron lavadas con jabón extran* (detergente aniónico) 2 veces y enjuagadas varias veces con agua desionizada hasta que se eliminaron todas las impurezas y basuras que tenían los pelos, ya que la contaminación ambiental y la suciedad externa del pelo influyen directamente sobre los resultados de los niveles de Selenio (2). Posteriormente las muestras se empaquetaron e identificaron individualmente para secarlas en el horno a una temperatura de 80 C, durante 24 horas. Después las muestras se sometieron a una digestión ácida tal como lo describe Olson (17). La muestra fue pesada previamente dentro de un matrás de ebullición en la balanza analítica, luego se le restó el peso del matrás para así obtener el peso neto de la muestra. Posteriormente se agregaron 10 ml de ácido nítrico concentrado a cada matrás para que se llevara a cabo la digestión ácida a temperatura ambiental durante 24 hrs. Para completar la digestión ácida, se colocaron los matraces en una platina digestora y se le añadió 1 ml de ácido perclórico para acelerar la destrucción de la materia orgánica y la solubilización del elemento. La muestra estuvo completamente digerida cuando se presentó la involución de los vapores del ácido perclórico.

*Extran Líquido. Merk de México. No.Cat. 7555.

Posteriormente las muestras se enfriaron, filtraron y aforaron a 25 ml con agua desionizada. Finalmente se realizo la lectura en un espectrofotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer, equipado con generación de hidruros (MS-10) siguiendo las instrucciones del manual del fabricante (18,19).

Los resultados obtenidos se agruparon y posteriormente mediante la aplicación del paquete estadístico S.A.S (Statistic Analysis Sistem), se analizaron con el método de comparación de medias.

IV. RESULTADOS.

Del total de las 31 muestras de pelo de vacas de Tizayuca, Edo. de Hidalgo; el equipo de detección alcanzó a dar lectura en solamente 7 muestras, tomando en cuenta que el aparato fué calibrado para tomar como mínima lectura 0.012 ppm. Esto significó que las 24 muestras restantes tenían un contenido de Selenio menor a 0.012ppm. Estos siete resultados se agruparon para posteriormente compararlos estadísticamente con los valores obtenidos de los seis grupos comparativos de los estados de Tabasco y Veracruz.

La concentración promedio de Selenio del grupo de animales de Tizayuca fué de 0.0676114 ppm; mientras que las medias de los grupos comparativos (1 a 6) fueron de: 1) 0.1244985 ppm; 2) 0.0648600 ppm; 3) 0.1084514 ppm; 4) 0.1138833 ppm; 5) 0.1478483 ppm; 6) 0.0662450 ppm, respectivamente.

Los resultados de los animales de Tizayuca, así como los de los grupos comparativos se pueden apreciar en el cuadro No 1.

V. DISCUSION.

Hidiroglou encontro que con niveles de 0.25 ppm de Selenio o mayor no se presenta el cuadro de la enfermedad del músculo blanco, así mismo se demostró que en los animales muertos, o que murieron debido a la deficiencia de este mineral los niveles de Se en el pelo tenían un rango que iba de 0.06 a 0.23 ppm (10). De la misma manera, Hidiroglou et al. utilizaron 16 becerros de un año de edad, a los cuales se les administró una dieta con niveles de Se de 0.027 a 0.037 ppm en el alimento durante el invierno, y en el verano se les administró otra dieta con niveles de Se de 0.045 a 0.050 ppm. Con esto demostraron que los niveles adecuados de este mineral en el pelo eran de 0.25 ppm (11).

Perry et al. (20), demostraron en 11 becerras de la raza Holstein con un peso promedio de 91 kg y 11 vacas de la misma raza, que los niveles de Se promedios en el pelo fueron de 0.390 ppm para las becerras y de 0.365 ppm en las vacas.

Ogura et al. (16), determinaron en Japón en animales tanto en sistemas intensivos como extensivos que los niveles de Se en el pelo fueron de 0.60 ppm para los animales en sistema intensivo, y 0.30 ppm para los del sistema extensivo.

Toledo et al. (25), utilizaron 30 vacas cargadas de la raza Holstein con una edad promedio de 2.9 años, con un peso que iba de 432.3 a 739.4 kg y la producción láctea era de 3938.7 kg. Estos animales se dividieron en cinco grupos, uno

de los cuales se tomó como grupo testigo, al primer grupo se le administró 1 mg de Se oralmente cada día; al grupo dos se le administró 2 mg por vía oral; a los grupos tres y cuatro se les administró 1 y 2 mg por vía intramuscular, dos veces al grupo tres y tres veces al grupo cuatro. Al momento del parto se les analizaron los niveles de Se tanto a las vacas como a las crías, obteniendo los siguientes resultados: Del grupo control los niveles de Se en las vacas y sus productos fueron de 0.287 ppm y 0.268 ppm respectivamente; mientras que en el grupo uno (1 mg de Se por vía oral) los niveles fueron de 0.332 ppm para las vacas, y 0.383 ppm para las crías. En el grupo dos los niveles de Se obtenidos fueron de 0.398 ppm en las vacas y 0.344 ppm en las crías. En el grupo tres los promedios obtenidos fueron de 0.443 ppm en las vacas y 0.348 ppm en las crías. Finalmente el grupo cuatro los niveles de Se fueron de 0.542 ppm en las vacas y 0.467 ppm en las crías.

Waltner-Toews, et al. (30), demostraron en 45 granjas de la región suroeste de Ontario Canadá, utilizando becerras recién nacidas de esta región, que el contenido de Se en el pelo de estos animales fué en promedio 0.28 ppm.

Los resultados obtenidos de los animales empleados en el presente trabajo, tanto los provenientes de Tizayuca, edo. de Hidalgo así como los seis grupos comparativos de las diferentes regiones de los estados de Tabasco y Veracruz, difieren de una manera significativa ($P > 0.05$) de los resultados obtenidos por los autores anteriormente señalados,

ya que todos los valores de los animales fueron inferiores a los reportados por ellos. Por lo tanto, se concluye que los animales muestreados de Tizayuca, así como los de Tabasco y Veracruz presentan deficiencias de Selenio y esta deficiencia está relacionada con la insuficiencia cardíaca.

VI. LITERATURA CITADA.

1. Allen, W. M.: New developments in muscle pathology including "Muscular Dystrophy" or "White Muscle Disease". Vet. Sci. Commun., 1: 243-250 (1977).
2. Assarian, G. S.; Oberleas, D.: Effect of washing procedures on trace element content of hair. Clin. Chem., 23: 1771-1772 (1977).
3. Cawley, G. D. and Bradley, R.: Sudden death in calves associated with acute myocardial degeneration and selenium deficiency. Vet. Rec., 103: 239-240 (1978).
4. Combs, D. K., Goodrich, R. D. and Meiske, J. C.: Mineral concentrations in hair as indicator of mineral status: A review. J. Anim. Sci., 54: 391-398 (1982).
5. Dear, J. P.: A suspected case of selenium deficiency in Friesian steers. Vet. Rec., 99: 77 (1976).
6. Enriquez, O. J. J.: Efecto del selenio y vitamina E sobre los pesos cardiacos de becerros criados en sistema intensivo en el Valle de México y valores medios de la relación del peso del ventriculo derecho sobre el total. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.
7. Garcia, E.: Modificaciones del sistema de clasificación climática de Köeppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 1973.
8. Gwazdauskas, F. C., Bibb, T. L. and McGilliard, M. L.: Effect of prepartum selenium-vit E injection on time for placenta to pass and on productive functions. J. Dairy Sci., 62: 978-981 (1979).
9. Hansard, S. L.: Microminerals for ruminants animals. Nut. Abst. Rev., 53: 1-24 (1983).
10. Hidiroglou, M., Carson, R. B. and Brossard, G. A.: Influence of selenium on the selenium contents of hair and on the incidence of nutritional muscular disease in beef cattle. Can. J. Anim. Sci., 65: 197-202 (1985).
11. Hidiroglou, M. and Spurr, D. T.: Influence of cold exposure and diet change on the trace element composition of hair from shorton cattle. Can. J. Anim. Sci., 55: 31-38 (1975).

12. Hunter, A. G.: Degenerative myopathy in housed yearling bulls. Vet. Rec., 100: 103-106 (1977).
13. Julien, W. E., Conrad, H. R. and Moxon, A. L.: Selenium and vit. E and it's incidence of retained placenta in parturient dairy cows. J. Dairy Sci., 59: 1960-1962 (1976).
14. Lannak, N. and Linberg, P.: VESD in cattle. In: Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine. Vol. 19. Edited by: Brandly, C. A., Cornelius, Ch. E., 127-157. Academic Press. Washington, D. C., 1975.
15. National Research Council.: Nutrient Requirements of Dairy cattle. 6th ed. Academic Press. Washington, D.C., 1988.
16. Ogura, Y. and Ushimi, Ch.: Selenium contents in blood and hair of cows. Natl. Inst. Anim. Health Q., 21: 188-192 (1981).
17. Olson, O. E., Palmer, I. S. and Cary, E. E.: Modification of the fluorometric method for selenium in plants. JAOAC. 58: 117-121 (1975).
18. Perkin-Elmer: Mercury Hydride System. Perkin-Elmer, Norwalk, Connecticut, 1978.
19. Perkin-Elmer: Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry. Perkin-Elmer, Norwalk, Connecticut, 1982.
20. Perry, T. W.; Cadwell, D. M. and Peterson, R. C.: Selenium content of feeds and effect of dietary selenium on hair and blood serum. J. Dairy Sci., 59: 760-763 (1976).
21. Perry, T. W., Beeson, W. M., Smith, W. H. and Mohler, M. T.: Effect of supplemental selenium on performance and deposit of selenium in blood and hair of finishing beef cattle. J. Anim. Sci., 1: 192-195 (1976).
22. Reader's Digest.: Atlas Mundial de Selecciones. 3ra ed. Reader's Digest, México, D.F., 1979.
23. Rogers, P. A. and Pool, D. B.: Sudden death in calves. Vet. Rec., 103: 366 (1978).
24. Sánchez San Martín, R.: Patología Celular y Tisular. En: Patología General Veterinaria. Editado por: Trigo, T. F., Mateos, P. A., 41-94. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1986.

25. Toledo, L. R. and Perry, T. W.: Distribution of supplemental selenium in the serum, hair, colostrum and fetus of parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 68: 3249-3254 (1985).
26. Trinder, W. E., Conrad, H. R. and Jones, J. E.: Selenium and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 59 : 1954-1959 (1976).
27. Trinder, N., Woodhouse, C. D. and Renton, C. P.: The effect of selenium and vitamin E on the incidence of retained placenta in dairy cows. *Vet. Rec.*, 85 : 550-553 (1978).
28. Vleet Van, J. F.: Current knowledge of selenium-vitamin E deficiency in domestic animals. *J. Am. vet. med. Ass.*, 176 : 321-325 (1980).
29. Vleet Van, J. F., Crawley, R. R. and Amustutz, H. E.: Myodegeneration associated with selenium and vitamin E deficiency in a pregnant heifer. *J. Am. vet. med. Ass.*, 171 : 443-445 (1977).
30. Waltner-Toewns, D., Martin, S. W. and Meek, A. H.: Selenium contents in the hair of new born dairy heifer calves and it's association with preweaning morbidity and mortality. *Can. J. Vet. Res.*, 50 347-350 (1986).

CUADRO No. 1 Resultados de los niveles de Selenio en el pelo de los animales procedentes de Tizayuca y Edos. de Tabasco y Veracruz (ppm).

ANIMAL No.	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	TIZAYUCA, HGO.
1	0.22687	0.02755	0.37277	0.21977	0.40000	0.17607	0.051072
2	0.09656	0.00281	0.04124	0.00286	0.09728	0.06850	0.182610
3	0.16947	0.06582	0.05210	0.06474	0.14187	0.08196	0.044260
4	0.05656	0.15950	0.00235	0.24484	0.09053	0.03514	0.047900
5	0.06672	0.05848	0.07129	0.01956	0.10550	0.00410	0.067532
6	0.10466	0.07500	0.15119	0.13153	0.05191	0.03170	0.016579
7	0.15065		0.06822				0.063325
SUMATORIA	0.87149	0.38154	0.75916	0.78611	0.88709	0.39747	0.422207
MEDIA	0.12449	0.06486	0.10845	0.11388	0.14784	0.06624	0.067611

ESTE TEXTO NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA