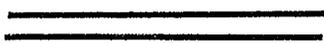


2
25

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN



**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE VITAMINAS
A, D, E Y MINERALES, SOBRE LA FERTILIDAD EN
BECERRAS HOLSTEIN.**

T E S I S

Que para obtener el Titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a

MOISES TOMAS ALEGRIA MARTINEZ

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1984

M.V.Z. Rafael Ordoñez Medina



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

- I.- Introducción.
- II.- Objetivos.
- III.- Materiales y Métodos.
- IV.- Resultados.
- V.- Discusión.
- VI.- Conclusiones.
- VII.- Bibliografía.

I.- INTRODUCCION.

De todos es conocido que la falta de alimentos a nivel mundial, cada vez es mayor y un ejemplo de esto es el nivel de proteína de origen animal que se consume en los países en vías de desarrollo (14 g/día) comparado con (54 g/día) en los países desarrollados. (Mc Dowell and Bove, 1977).

En México a pesar de que las estadísticas demuestran un crecimiento en la población bovina, el número de vacas productoras de leche se ha mantenido, o disminuido, ocasionando un déficit en la producción láctea, ya que únicamente se producen, 6,885,000 T.M. anuales de leche fresca (FAO, 1981), teniendo que recurrir a las importaciones para solventar las necesidades del consumo interno. En 1981, las importaciones de leche en polvo alcanzaron 194,691 T.M. (SAM, 1981).

En México, gran parte de la ganadería sufre de dos dificultades que frenan su productividad y crecimiento: Alta tasa de mortalidad entre las becerras y elevado costos de producción durante el desarrollo de los animales.

Es por eso que ahora más que nunca la industria productora de leche del país, necesita de los centros de recría y desarrollo de ganado bovino lechero, ya que estos son de vital importancia para que sigan funcionando, porque tienen la función de proveer las becerras de reemplazo, que van a substituir a los animales que causen baja en la línea de ordeño; o bien incrementar el número de animales del-hato en producción.

Antes, estas becerras de reemplazo, se obtenían por medio de importaciones, pero ahora debido a las dificultades y al elevado costo de los animales traídos del extranjero, hacen necesarias tales medidas, como la crianza de becerras. Que la mayoría

de las veces, estaban destinadas al sacrificio en los rastros - de las grandes ciudades.

La reproducción es uno de los pilares fundamentales de la producción animal, y en el caso del bovino lechero, no es la -- excepción, ya que uno de los más grandes problemas precisamente es el bajo índice de fertilidad, que repercute en una alta tasa de desecho por problemas reproductivos: (Noriega, 1979).

Dentro de los factores que influyen en la fertilidad tenemos; los de origen infeccioso y no infeccioso, dentro de éste - último el nutricional sin duda es el más importante. (Peraza C. 1978).

Se ha observado que una deficiencia, tanto de proteínas, - como de energía, tiene una repercusión en el atraso de la vida reproductiva del animal. (Morrow, 1980; Hafez, 1980; Mc. Donald 1972). De la misma forma las vitaminas juegan un rol de suma - importancia, en la fertilidad donde existen interacciones con - los macro y microminerales. (Hidiroglou, 1979; Noller, et al, - 1977; Segerson, et al, 1977; Mayer, 1978).

Dentro de estos últimos nutrientes se ha demostrado, no so - lo en teoría sino también en la práctica, que las vitaminas tie - nen una gran importancia en la reproducción. (Zintzen, 1972). La nutrición vitamínica inadecuada puede determinar la esterili - dad tanto en machos como en hembras.

Las consecuencias de estos defectos de la nutrición son: - crecimiento anormal del feto después de la fertilización, reab - sorción, abortos y nacimiento de animales muertos o deformados.

VITAMINA A.

La deficiencia de vitamina A puede originar irregularidad del estro, supresión de la ovulación ó retardo de esta, falta-- de implantación. La deficiencia de vitamina A en los mamíferos provoca la reabsorción del feto y el nacimiento de fetos muerto (Hafz, 1972; Hartman, et al, 1976).

La influencia de la vitamina A sobre la fertilidad está re lacionada también con los mecanismos endócrinos como la tiroi - des, las cápsulas suprarrenales. El metabolismo de la vitamina- A ejercen una mutua influencia sobre dichos mecanismos. (Lottha mer, 1978). Los niveles bajos de vitamina A en el plasma sangüí neo guardan relación con:

- Signos débiles del estro ó estro silencioso.
- Retraso en la ovulación de un día aproximadamente.
- Mayor incidencia de quistes ováricos.
- Bajo índice de concepción.
- Necesidad de inseminaciones repetidas.
- Niveles más bajos de progesterona en el cuerpo lúteo y el sue ro sanguíneo.
- Abortos.
- Aumento del intervalo de tiempo entre los partos.

Como lo han demostrado algunos autores. (Friesecke, 1978., Zint zen, 1972., Jackson, 1981., Flood and Henderson, 1982).

Merece la pena hablar de la existencia del sinergismo de - la vitamina A y la progesterona, así como de el antagonismo de- la primera con los estrógenos. (Zintzen, 1972., Frieseck, 1978)

La carencia de vitamina A provoca queratinización del endo - metrio (queratinización metaplásica) y perjudica al desarrollo-

de la placenta. Tiene efecto nocivo sobre la implantación y nutrición del huevo, y disminuye la resistencia de la mucosa a la inflamación, provocándonos consecuentemente esterilidad y mal - formación, ó la muerte del embrión. (Friehecke, 1978., Morrow , 1980).

Si la gestación llega a término, la vaca pare un ternero - débil, inmaduro o incluso deformado, retiene la placenta y su - producción de leche es escasa, (Erb, et al, 1981., Lotthamer, - 1978).

Es característico encontrar una gran sensibilidad a las infecciones por parte de los terneros recién nacidos. El factor - decisivo de este hecho, parecen ser los cambios en la mucosa de la nasofaringe y tractos respiratorios y digestivos del ternero. Los estudios ponen igualmente de manifiesto que la carencia de vitamina A, disminuye la formación de anticuerpos en la vaca, - de forma que ésta, suministra menos gamma-globulina en el calostro, con lo que resulta mermada la inmunización pasiva del ternero. (Lotthamer, 1978., Zintzen, 1972).

VITAMINA D.

Aunque la carencia de vitamina D se manifiesta fundamentalmente en alteraciones del esqueleto, provocando raquitismo en - animales jóvenes y osteomalasia en adultos. (Hafez, 1972., Harper, et al, 1978., Blood y Henderson, 1982).

Dicha vitamina afecta indirectamente la fertilidad de la - hembra, mediante su influencia sobre el metabolismo de los minerales, tal es el caso de la interacción que ejerce esta sobre - la absorción y el equilibrio del calcio y fósforo. Su deficien-

cia reduce la fertilidad por la supresión de signos del estro. (Hartman, et al, 1976., Morrow, 1980).

Es conocido el efecto de un aporte escaso de fósforo ó de una desfavorable proporción CA:P sobre la fertilidad. Los trastornos cíclicos que se producen en estas condiciones por lo tanto reciben una influencia beneficiosa de la vitamina D, junto con la adición de fósforo.

El raquitismo de los animales juvenes, perjudica su desarrollo y produce un estrechamiento de la pelvis, que puede más tarde ocasionar dificultades en el parto.

Por lo tanto, la vitamina D ejerce una influencia en forma indirecta, sobre la reproducción. (Zintzen, 1972., Morrow, 1980 Hartman, et al, 1976).

VITAMINA E.

A la vitamina E se le dió el nombre de "vitamina antiesterilidad", como resultado de estudios realizados en ratas. Hasta la fecha, la influencia que ejerce esta vitamina sobre la esterilidad, no ha resultado tan evidente en el vacuno como estos animales de experimentación. (Morrow, 1980., Zintzen, 1972).

Una deficiencia de vitamina E y selenio, son causa de padecimientos como, la degeneración hialina de Zenker ó enfermedad del músculo blanco, afectando como su nombre lo dice, a los músculos tanto esquelético como cardíaco. (Jubb and Kennedy, 1970, Flood and Henderson, 1982).

En vacas se ha observado, que una deficiencia de estos nutrientes se manifiesta con una incidencia mayor de retención de placenta, con los consiguientes problemas de infertilidad. (Mayer, 1978), Ammerman and Miller, 1975).

Pero también, deben tenerse en cuenta las interacciones - entre las vitaminas A y E: la carencia de vitamina E perjudica claramente la absorción y acumulación de vitamina A. (Zintzen, 1972., Hartman, et al, 1976., Segerson, et al, 1977).

MINERALES:

FOSFORO.

A parte de la carencia de energía, el inadecuado aporte de fósforo desempeña un importante papel como causa de infertilidad, puesto que los rumiantes se alimentan principalmente de forraje, que suele contener muy poco fósforo. (De Alba, J. 1971).

El fósforo es esencial en el desdoblamiento de azúcares y producción de energía, ya que se encuentra formado parte del - ATP (adenosin trifosfato). (Harper, et al, 1970).

La carencia de este elemento, importantísimo en el metabolismo de la energía, tiene que afectar a la hipófisis y los ovarios gravemente, dado que la renovación de energía en estas -- glándulas es muy alta. (Morrow, 1980., Miller, 1981., Noeller, et al, 1977).

Sin embargo, no sólo es importante el contenido absoluto - de fósforo, sino también la proporción entre calcio y fósforo - que oscila entre 1:2 y 2:1 como se mencionó anteriormente. Debe tenerse en cuenta que las vacas son particularmente sensibles - en su reacción a la carencia de fósforo, ya que excretan menos del 10% del fósforo endógeno por vía renal y más del 90% en las heces. (Zintzen, 1972., Hafez, 1972).

Por consiguiente, no pueden compensar una carencia de fósforo mediante una disminución de la excreción renal del mismo.

La excreción de fósforo en las heces es más o menos independiente del aporte.

Aunque es difícil establecer con claridad cuál es la función del fósforo en la reproducción, se han realizado en la práctica ciertas observaciones que ponen de manifiesto una relación entre la carencia de fósforo y la esterilidad. (Noller, et al, 1977., Morrow, 1980., Blood and Henderson, 1982).

- Retraso del desarrollo de los órganos sexuales y de la maduración sexual. (Hafez, 1972., Zintzen, 1972).

- El estro no se presenta con regularidad, o el ciclo de-- tiene por completo; se supone que la causa es un bloqueo de la glándula pituitaria y, consiguientemente, de los ovarios; se ha demostrado en vacas una disminución en la producción de hormo-- nas sexuales.

- Parece ser que, al principio, la carencia de fósforo no afecta al desarrollo del feto durante la gestación, pero al final nacen terneros débiles. (Morrow, 1980).

CALCIO:

Una deficiencia de este mineral es probable que tenga un efecto indirecto dentro de la reproducción.

Su importancia primordial radica principalmente, en las interacciones existentes de este mineral con el fósforo y la vitamina D. (Blood and Henderson, 1982).

El calcio es importante para prevenir la fiebre de leche (hipocalcemia), involución uterina, contracciones uterinas en el momento del parto. (Sharp, 1980., Dukas and Swenson, 1977).

Cuando se presentan deficiencias hay problemas de retención de placenta, ausencia de contracciones uterinas y por lo tanto dificultad al momento del parto, con los consiguientes problemas de infertilidad. (Morrow, 1980; Miller, 1981; Blood and Henderson, 1982; Kiato, et al, 1978; Zintzen, 1972).

MAGNESIO.

La deficiencia de magnesio se da rara vez en los animales monogástricos, pero la situación es diferente en el caso de los rumiantes. En estos animales se presentan signos como: excitación, incoordinación, pérdida del apetito, convulsiones, salivación abundante, taquicardia, coma y muerte.

La deficiencia de este mineral se debe principalmente a las fluctuaciones en el contenido de magnesio del pienso y a que varia en forma similar a la proteína y fósforo, disminuyendo cuando la planta madura. (Viana, 1978, citado por Ocasberro)

También la presencia de un elevado contenido de zinc en las plantas bloquea la absorción de magnesio. (Martínez, 1977).

Otras causas de deficiencia son: bloqueo de la absorción ó aumento de la excreción de magnesio (stress del nacimiento, etc) estas causas pueden ocasionar carencias, sobre todo porque el cuerpo no posee depósitos apreciables de magnesio fácilmente disponibles.

A pesar de la escasa importancia directa en cuanto a la fertilidad, es, desde luego importante para las vacas un adecuado aporte de magnesio. (Zintzen, 1972., Kiatoko et al, 1978., - Miller, 1981).

SODIO.

Los animales carnívoros pueden recibir suficiente cantidad de sodio en su dieta. Los herbívoros, sin embargo, deben suplementar su dieta con sodio, ya que los vegetales, por lo general poseen cantidades reducidas de este elemento.

Los vegetales no solo contienen cantidades reducidas de so

dio, sino que además son ricos en potasio, que provoca una mayor excreción de sodio. (Miller, 1981., Hafez, 1972., Dukes and Swenson, 1977).

Los síntomas claros de una deficiencia de sodio se presentan únicamente tras un período prolongado de varios meses de -- aporte inadecuado, pues los rumiantes poseen un eficaz mecanismo regulador, por medio de la aldosterona que regula la excreción tanto de sodio como de potasio, capacitando al animal para mantener una concentración normal de sodio en sangre, incluso - con un aporte marginal.

Una prolongada carencia de sodio perjudica la toma de alimento, el desarrollo, la producción de leche y la fertilidad.

Los efectos más comunes en la reproducción son los siguientes:

- Se observan estros débiles e irregulares, ciclos anovularios.

- La vaca tiende a retener la placenta, como lo mencionan estos autores. (Dukes and Swenson, 1977., Zintzen, 1972., Harper et al, 1978).

II.- O B J E T I V O S:

La finalidad del presente trabajo es la de demostrar el efecto que se puede obtener, mediante la aplicación de vitaminas A, D, E y suplemento mineral, conteniendo: calcio, fósforo, magnesio y sodio, sobre la fertilidad de vaquillas de la raza Holstein durante el primer servicio y el porcentaje de becerras repetidoras.

III.- MATERIALES Y METODOS.

a) LOCALIZACION:

El presente trabajo se realizó, en el Centro de Recría y - Desarrollo de Ganado Bovino Lechero Calamanda.

Este Centro se encuentra ubicado en Calamanda, municipio de Villa del Marqués, perteneciente al Estado de Querétaro; en el Kilómetro 187 de la autopista México-Querétaro.

El centro de Recría Calamanda se encuentra situado a - 1962 metros de altura sobre el nivel del mar, y en la latitud norte 20° - 30° y en la longitud oeste 100° - 11° . (García E, 1973).

b) ANIMALES:

Para este trabajo se emplearon 278 becerras Holstein divididas en dos lotes, fueron 150 animales en experimentación y 128 testigos ó control.

Las becerras que se utilizaron fueron animales a primer servicio; con un peso superior a 300 Kg. con una edad promedio de 12 a 15 meses.

c) EQUIPO:

El equipo que se utilizó fué el siguiente:

- 1- corral de manejo
- 5- corrales colectivos
- 1- báscula con capacidad para 5000 Kg. (revuelta)
- 750- ml. de vitaminas A, D, E, (Vigantol)
- 10- jeringas de 10 ml.
- 50- agujas Hipodérmicas de No. 16 X 1
- 100 Kg. de Sales Minerales (Karnophosol)

- 278- dosis de semen
- 1 - thermo con Nitrógeno líquido
- 1 - thermo descongelador con termómetro indicador de temperatura
- 2 - libretas de registros
- 556- guantes desechables
- 278- pipetas para inseminación.

d) METODOS:

La metodología que se empleó fue:

1.- Pesaje y lotificación de los animales próximos a inseminar y rechazo de animales con peso inferior a los 300 Kg.

Tanto los animales en experimentación como los testigos estaban sometidos al mismo régimen alimenticio y este estaba formado básicamente con: alfalfa heno, alfalfa verde, ensilado de maíz, avena verde, grano de sorgo y melaza.

Animales en experimentación:

2.- A 150 becerras, se les administraron 5 ml. de vitamina A, D, E, por vía intramuscular.

Cada ml. contenía:

500,000 U.I. de vitamina A
75,000 U. I. de vitamina D₃
50 mg. de d-l-alfa tocoferol acetato
(Rosenstein, 1981).

3.- Después del pesaje y la aplicación de vitaminas, las becerras en experimentación pasaron a corrales donde se les suministraban sales a libre acceso.

Contenido Magnaphoscal

Fosfato sódico - Cálcico magnésico

Fósforo	17.5%
Sodio	12.9%
Cálcio	5.6%
Magnesio	3.4%

(Rosenstein, 1981).

Mientras que los animales control ó testigos (128) no se les aplicaron vitaminas A, D, E y fueron pasadas a corrales sin sales minerales.

4.- En estos corrales se mantienen en observación constante, por medio de personal capacitado, para detectar los animales que se encuentran en celo.

Los animales que se encuentran en celo son separados y llevados al corral de manejo.

5.- En la trampa del corral de manejo se procede a darle servicio.

En este caso se utilizó la inseminación artificial y empleando semen congelado en pajillas.

La inseminación artificial fué realizada por medio del mismo técnico.

6.- Después de la inseminación los animales son regresados a su respectivo corral, previa anotación en la libreta de registros del día de inseminación, número del animal, número de servicio y semen utilizado.

7.- El diagnóstico de gestación se hace a los 60 días posteriores a la inseminación, y se realiza por medio de palpación rectal.

8.- Cuando el resultado es positivo de gestación, pasan al corral de becerras gestantes.

9.- La fertilidad se medirá en base al número de vaquillas gestantes, sobre el número de animales expuestos, multiplicado por 100. (Hafez, 1980).

10.- El análisis estadístico a utilizar será la prueba de Ji cuadrada. (Steel and Torri, 1960).

IV.- RESULTADOS:

Los resultados se observan en el cuadro No. 1, donde se puede apreciar que el grupo experimental presentó el 83.3% de fertilidad, contra 75.7% del grupo control, al realizar el análisis estadístico se comprobó que existen diferencias significativas a una ($P < 0.05$)

CUADRO No. 1

Fertilidad de vaquillas Holstein bajo dos sistemas alimenticios.

Tratamiento	No. animales	Gestantes	%	No Gestantes	%
Suplementado	150	125	83.3	25	16.6
No suplementado.	128	97	75.7	31	24.3

V.- DISCUSION:

Los resultados que se obtuvieron en este trabajo, concuerdan con los obtenidos por Jackson, 1981; Friesecke, 1978; Lottthamer, et al, 1978, donde reportaron los beneficios de la suplementación vitaminica utilizando principalmente la vitamina A ó su precursor el B caroteno, encontrando un incremento en la fertilidad, la vitamina D afecta la fertilidad indirectamente mediante la absorción y equilibrio del calcio fósforo. (Hartman et al, 1976; Morrow, 1980).

La vitamina E también tiene una acción indirecta pero esta actúa básicamente favoreciendo la absorción y acumulación de vitamina A. (Zintzen, 1972., Hartman, 1980).

De los minerales utilizados, los más importantes que afectan la fertilidad son: el calcio y fósforo. Donde el calcio se mantiene en equilibrio con el fósforo, de los cuales el más importante es el último, ya que desempeña un papel importante en el desdoblamiento de azúcares y producción de energía, ya que se encuentra formando parte del ATP (adenosin trifosfato). (Harper, et al, 1978).

La carencia de fósforo afecta la producción de energía con la siguiente afección de glándulas como: la hipófisis y ovarios que necesitan un aporte elevado de energía. (Zintzen, 1972).

Estos últimos nutrientes, en conjunto favorecen la homeostásis celular, así como epitelios, tejidos y glándulas, y entre estos se encuentran los del aparato reproductor, lo que ayuda para su buen funcionamiento.

VI.- CONCLUSIONES:

Del presente trabajo podemos concluir, que se pueden obtener, grandes beneficios en el área de la reproducción, mediante el manejo sencillo como lo es la aplicación intramuscular de vitaminas A, D, E y la adición de suplemento mineral.

También se puede concluir que los forrajes no proporcionan, los nutrientes que el animal necesita para su mantenimiento y - producción óptima. Ya sea por factores como; deficiencias en el pienso, formas poco asimilables, destrucción parcial ó total - por agentes químicos ó físicos, competencia entre nutrientes, - que provocan la mala absorción, ó excreción, así como por desbalance de elementos minerales.

Además de ser práctico y sencillo este manejo, es redituable económicamente. Ya que se obtuvieron beneficios económicos al bajar el número de becerras repetidoras, tales como: ahorro en la manutención de los animales, así como menos dosis de semen, guantes desechables, pipetas de inseminación.

Además de reducir el material y equipo, también se redujo la mano de obra utilizada, tal es el caso del inseminador el - checador de calores, así como manejo de alimento y excretas.

VII.- BIBLIOGRAFIA:

- 1.- AMMERMAN, O.B., and Miller, S. M. 1975
Selenium in ruminant nutrition: a review.
Journal of Dairy Science. 58: 1561-1577
- 2.- BLOOD, D. C., Henderson, J. A., Radostis, O.M. 1982
Medicina Veterinaria, 5a. Edición
Editorial Interamericana
- 3.- DE ALBA, J. 1971
Alimentación del ganado en América Latina
La Prensa Médica Mexicana. 2a. Edición
- 4.- DUKES, H.H., Swenson, M.J. 1977
Fisiología de los Animales Domésticos. 4a. Edición
Madrid: Aguilar Ediciones
- 5.- ERB, H.N., Martín, S.W., Ison, N. and Swaminthan, S. 1981
Interrelation Ships Between Production and Reproducti
ve Diseases in Holstein cows. Path Analysis Journal of
Dairy Science. 64 (2) 282-289
- 6.- F.A.O. 1981 Anuario F.A.O. de Producción Vol. 35
- 7.- FRIE SECKE, H. 1978
The significance of Beta-Carotene in Ruminant
Nutricion: Field Results-Europe
In Importance of Beta-Carotene for Bovine fertility
Roche Symp., Lond., p.p. 53-72 Roche Switzerland
- 8.- GARCIA, E. 1973
MODificación al Sistema de Clasificación Climática de
Kopen. 2a. Edición U.N.A.M. Méx.

- 9.- HAFEZ, E.S.E. 1980
Reproduction in Farm Animals
4th Lea and Febiger U.S.A.
- 10.- HAFEZ, E.S.E., Dyer, I.A. 1972
Desarrollo y Nutrición animal
Editorial Acribia (Zaragoza-España)
- 11.- HARPER, H., Rodwell, V., Mayes, P. 1978
Manual de Química Fisiológica. 6a. Edición
Editorial el manual Moderno
- 12.- HARTMAN, D.A., Natzke, R.P. and Everett, E.W. 1976
Injectable vitamins A, D and E: A field study.
Journal of Dairy Science. 59 (1) 91-96
- 13.- HIDIROGLOU, M. 1979
Trace Element Deficiencies and Fertility in Ruminants:
A Review
Journal of Dairy Science 62 (8) 1195-1206
- 14.- JACKSON, P.S. 1981
A note on a possible association Between Plasma
B Carotene Levels and Conception rate in a Group
of Winter Housed Dairy Cattle
Animal Production 19(1) 109-111
- 15.- JUBB, K.V.F. and Kennedy, P.C. 1970
Patology of Domestic Animals.
- 16.- KAITOKO, M., Mc Dowell, L.R., Fick, K.R., Fonseca, H.,
Camacho, J., Loosli, J.K. and Conrad, J. H. 1978
Mineral Status of Cattle in the San Carlos Region of
Costa Rica
Journal of Dairy Science. 61(2) 324-330

- 17.- LOTHAMMER, K.H., Cooke, B.C. and Friesecke, H. 1978
Importance of Beta-Carotene for Bovine Fertility
Roche Symp., Lond. Roche Switzerland.
- 18.- MARTINEZ, M.K. A. 1977
Hipomagnesemia en bovinos
Bovirama, Méx. 22:15-19
- 19.- MAYER, E. 1978
The Influence of Nutrition on Fertility
Memorias del X Congreso Mundial de Buiatria México.
Tema # 220 - 869-875
- 20.- Mc DONALD, P., Edwards, R.A., Green Halgh, H. 1972
Nutrición animal. 2a. Edición
Editorial Acribia (Zaragoza-España)
- 21.- Mc DOWELL and Bove 1977
The Goat as a Producer of Meat
Cornell International Agriculture Mimeograph 56,
Departament of Animal Science, ITHACA, N.Y.
- 22.- MORROW, D.A. 1980
Nutrition and Fertility in Dairy Cattle.
Modern Veterinary Practice 60 (6) 499-503
- 23.- MILLER, W. J. 1981
Essential Mineral Elements in The Health and
Nutrition of Farm Food Animals
California Veterinarian 35(2) 6-11
- 24.- NOLLER, C.H., Castro, A. G., Weeler, W.E., Hill, D.L. and
Koeller, N. J. 1977
Effect of Phosphorus Supplementation on Growth
Rate, Blood Minerals, and Conception Rate of Dairy
Heifers. Journal of Dairy Science 60(12) 1932-1940

- 25.- NORIEGA, J.M. 1979
Contribución al estudio de la patología ovárica de
Bovinos Holstein sacrificados en el rastro de cuau-
titlán Edo. de México.
Tesis (M.V.Z.) U.N.A.M. E.N.E.P.C.
- 26.- OSCASBERRO, R. 1983
Apuntes sobre nutrición de ovinos
Universidad Autónoma Chapingo
- 27.- PERAZA, C. 1978
Alimentación y Fertilidad en vacas lecheras
Memorias del X Congreso Mundial Buiatría México.
Tema # 143 p. 199-209
- 28.- ROSENSTEIN, E. 1981
Prontuario de especialidades Veterinarias 6a. Edición
Editorial Centro Profesional de Publicaciones
pag: 236 y 137
- 29.- SCHARP, D.W. 1980
Infertility in Dairy Cows Associated with Hypocalcaemia
Australian Veterinary Journal 56(6) 302
- 30.- SEGERSON Jr E.C., Murray, F.A., Moxon, A.L., Redman, D.R.
and Conrad, H.R. 1977
Selenium/Vitamine: Role in Fertilization of Bovine ova.
Journal of Dairy Science. 60(6) 1001-1005
- 31.- STEEL and Torrie, J.H. 1960
Principles and Procedores of Statistics. 6th Edición
Mc Graw Hill Book Co. New York.
- 32.- ZINTZEN, H. 1972
La Fertilidad y la Nutrición en las vacas lecheras
Conferencia pronunciada en el XI Congreso de la Socie-
dad de Producción animal de Africa del Sur. Johannesburg,