



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
"Cuautitlán"



13
24

**APLICACION DE VITAMINAS A. D. E. Y SALES MINERA-
LES COMO ELEMENTOS CORRECTIVOS DE PROBLEMAS
PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN EL HATO
DE BOVINOS DE LA FES-C**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

BUSTOS MARTINEZ ANGEL
SERRANO SANTIAGO ARMANDO ELISEO

DIRECTOR:

I.Z. IRASEMA CONTESTABILE OROZCO

ASESOR:

MVZ. ANTONIO SANDOVAL VILLALPANDO



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.

INDICE

Página

-Resumen.....	(01)
-Introducción.....	(03)
-Objetivos.....	(21)
-Hipotesis.....	(22)
-Material y métodos.....	(23)
-Resultados	(27)
-Discusión	(39)
-Conclusiones.....	(40)
-Literatura Consultada.....	(41)

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el módulo de bovinos productores de leche de la FES-C. localizada en el km. 2.5 de la carretera Cuautitlán - Teolovucan, en el Municipio de Cuautitlán, Izcalli, Estado de México. Geográficamente se encuentra a una latitud de 19°37' y los 19°45' Norte y los 99°14' latitud Oeste y a una altitud de 2250 msnm. (27) El cual consistió en probar 2 suplementos adicionados a la dieta de los animales. Este experimento tuvo una duración de 100 días.

Se utilizaron 54 animales de la raza Holstein - Frisian, los cuales se dividieron al azar en 3 grupos de la siguiente manera:

GRUPO 1 dieta a base de: (alimento concentrado comercial (16% P.C.) alfalfa verde y heno de avena, además de agua a libre acceso; más sales minerales (superbayphós) 30 g. y sal común 50 gr. diario, con un peso promedio de 470.39 kg.

GRUPO 2 dieta igual que el grupo anterior, más vitaminas A D E (Vigantol) 5 ml. intramuscular una vez al mes durante tres meses, más sales minerales (Superbayonos) 30g. más sal común 50 gr con un peso promedio de 504.97 kg..

GRUPO 3 Grupo Control: dieta igual que los grupos anteriores excepto vitaminas y minerales, con un peso promedio de 527.45 kg.

Se evaluaron los siguientes parámetros: Ganancia de peso, producción de leche así como de algunos parámetros reproductivos como son: (Servicios por concepción, Número de calores presentados y % de fertilidad).

Los resultados obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza.

Los animales se pesaron cada mes, se hizo una evaluación diaria de la producción de leche, detección de calores por medio de observación directa y confirmándose por palpación rectal, inseminación artificial en el momento óptimo y diagnóstico de gestación a los 60 días, anotándose estos datos en registros.

En el Cuadro 1, se observó que los animales de mas peso (527.45 kg) tienden a una menor ganancia diaria de pesos (40 g), aunque no existen diferencias significativas estadísticamente ($P > 0.05$) con los de menor peso (470.39 kg.) con una ganancia diaria de 270 gr. en cuanto a el cuadro 2 se observaron las producciones de leche promedio, en la cual el grupo 2 tuvo menor producción de leche 10.91 kg / día y el grupo 1 la mejor producción con 12.28 kg / día; tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($P > 0.05$) mientras tanto en el cuadro 3 se observa que el grupo 1 tuvo mejor promedio para servicios por concepción y número de calores presentados con 1.0 +/- 0.24 y 15 respectivamente en comparación con el grupo 3 que tuvo 1.3 +/- 0.27 y 14 promedio de servicios por concepción y número de calores presentados respectivamente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) por grupos ni por aspectos evaluados; sin embargo se observa que el porcentaje de fertilidad es mejor para el grupo 3 (60%) que para el grupo 1 (38%).

INTRODUCCION

El manejo de una explotación lechera es complicado y requiere de conocimiento y dedicación para lograr el éxito y rentabilidad. Es difícil que exista otra explotación pecuaria más demandante en tiempo, dedicación y aplicación de conocimientos que la ganadería lechera.

Todas las áreas en una explotación lechera son importantes, sin embargo la de mayor trascendencia es la vaca en producción, por representar la leche el 95% de los ingresos del hato. (6)

Los factores de mayor importancia que promueven su productividad son: alimentación, reproducción, sanidad y genética. (6)

Es obvio enfatizar la necesidad de aplicar los sistemas de explotación más adecuados y económicos tanto para la vaca lechera como para los animales de reemplazo que serán las unidades productivas del futuro.

La alimentación en la explotación lechera es el área de mayor importancia para lograr el éxito de la empresa, ya que es el factor de mayor relevancia económica, puesto que comprende el 60% del costo total de la producción de leche del hato. No solo es importante disponer de los mejores recursos alimenticios para lograr una dieta balanceada, sino también conocer y emplear los mejores sistemas de suministro de estos alimentos, para lograr la mayor productividad en los animales. (6)

Un sistema de alimentación adecuado, requiere de la integridad de muchos factores importantes como son: Las materias primas (ingredientes alimenticios), que se combinan de la mejor manera para ser utilizados por la vaca lechera, con el objeto de obtener el producto deseado que es la leche y un biproducto importante que es la carne.

Dentro de los ingredientes para alimentar a la vaca tenemos: pastos, forraje conservado (ensilado, henificado), que pueden ser gramíneas, leguminosas, cereales, etc. y una variedad de alimentos concentrados, incluyendo cereales como principal suplemento energético y otras semillas como principales suplementos proteicos, además de niveles adecuados de vitaminas y minerales; ya que si bien sus requerimientos son mínimos, los efectos que producen sus deficiencias son notoriamente marcados en la industria pecuaria. (6) Todas las vitaminas del complejo B y la K son sintetizadas por los microorganismos del rumen y los forrajes verdes o recién cosechados son fuente excelente de las demás vitaminas que necesita la vaca lechera.

El contenido de las vitaminas liposolubles (A,D,E.) se reduce mediante la oxidación, cuando los forrajes se almacenan por periodos prolongados.

Cuando se le da al ganado heno que ha permanecido almacenado durante 6 meses o más, puede necesitarse una suplementación de vitamina A, la cual afortunadamente es la menos costosa y la mayoría de las mezclas comerciales de alimento la contienen. (3,24)

La suplementación con dosis adecuada de vitamina D, para facilitar la absorción de calcio en el intestino delgado, además de evitar la paresia puerperal; y la vitamina E para la prevención del sabor óxido de la leche, es una medida práctica y eficiente para cualquier explotación lechera. (2,18).

VITAMINAS LIPOSOLUBLES.

Este grupo de vitaminas son las que más importan en la nutrición del ganado lechero, ya que su deficiencia se puede presentar fácilmente y su presencia es indispensable para realizar diversas funciones, aparte de que estas se secretan en la leche, obligando esto que su aporte sea lo suficientemente eficiente para cubrir así sus requerimientos. (10)

En el grupo de las vitaminas liposolubles tenemos las A, D, y E principalmente; ya que aunque también la vitamina K es liposoluble, esta tiene la característica de ser sintetizada en el rumen en cantidades suficientes.

Como principal fuente de aporte de estas vitaminas tenemos principalmente los forrajes, sin embargo pueden existir algunos factores que alteran la concentración de estas vitaminas como por ejemplo: un calor excesivo durante el proceso de ensilado, puede desnaturalizar a la A y E y por lo tanto bajar el valor biológico del alimento. El almacenamiento del forraje en forma henificada por mucho tiempo, puede disminuir la cantidad de vitamina hasta un 15% de su valor original; así mismo un mal henificado (excesiva deshidratación) puede alterar esas cantidades en forma similar, como también el empacarlo con demasiada humedad. (21)

Por otro lado, las condiciones de acidéz de los alimentos, por ejemplo el ensilado, protegen las concentraciones de vitamina A y E siendo por lo tanto mínimas las pérdidas cuando se emplean estos sistemas de conservación de forrajes, así mismo cuando se henifica, el sol incrementa la actividad de la vitamina D debido a las radiaciones de luz ultravioleta. (13)

VITAMINA A

Durante los periodos de consumo abundante de vegetación fresca, el animal puede almacenar grandes cantidades de vitamina A, principalmente en el hígado, pero también en el tejido adiposo y disponer de estas reservas durante un periodo de muchos meses. (8)

El β caroteno es transportado desde el intestino delgado al sistema linfático, la linfa actúa como portador hasta el hígado y ahí se deposita como vitamina A.

En el ganado vacuno, es una de las primeras manifestaciones clínicas de deficiencia de vitamina A, la ceguera nocturna; las convulsiones, la ceguera total y los cambios degenerativos en los riñones son manifestaciones tardías. (14)

Los abortos y el nacimiento de terneros débiles se han observado bajo condiciones de deficiencia de vitamina A (10,24)

Los requerimientos de esta vitamina van a variar de acuerdo al estado fisiológico y de reproducción en que se encuentren los animales, se utiliza un factor de conversión de 400 U.I. de vitamina A/mg de retoteno por lo que para las vacas en producción y vacas secas se sugieren de 3 a 10 mg/kg de materia seca o bien 19 a 20 mg/kg de peso corporal, sin embargo, estos valores pueden variar de acuerdo a la producción láctea, ya que esta vitamina es la que se secreta en mayor cantidad en la leche (25)

VITAMINA D

Se encuentra en forma de provitaminas (el ergocalciferol y el 7-dehidrocolesterol) que solo se activan por irradiación solar.

El papel principal de la vitamina D, se relaciona con la absorción del calcio en el intestino delgado; se han propuesto dos teorías.

1) que la vitamina estimula el transporte activo del calcio, y 2) que aumenta la permeabilidad de las células de la mucosa para el elemento. La vitamina promueve también la absorción de magnesio, berilio, estroncio, zinc, fierro, cobalto, y otros elementos y aumenta su tasa de depósito en el sistema óseo. (29)

La enfermedad carencial más sobresaliente en la avitaminosis D es el raquitismo, caracterizado por una concentración deficiente de calcio y fósforo en las matrices orgánicas del cartilago y del hueso en los animales jóvenes y en los adultos es osteomalacia. (5)

Los signos clínicos observados como consecuencia del raquitismo son: las terminaciones de los huesos esta ensanchadas, incluso pueden estar curvadas, curvatura de los miembros anteriores, rigidez de las articulaciones y dorso arqueado. (4,24)

En vista del intenso metabolismo del calcio y el fósforo en la lactación se podría esperar que la vitamina D tuviera importante papel en la secreción de leche, pero no ocurre así en la vaca (21) porque no es segregada en la leche.

Los excesos de vitamina D producen toxicidad, denominado hipervitaminosis D; en estadios iniciales hay acelerada calcificación del hueso, pero después hay una resorción lo que conduce a una desmineralización y debilidad del esqueleto, se produce una intensa calcificación de tejidos blandos tales como: articulaciones, riñones.

miocardio, arterias, pulmones, las lesiones renales pueden conllevar a uremia. (10)

Las necesidades de esta vitamina para ganado lechero son 10 U.I. por kg de peso corporal, para ganado en producción y para ganado seco. (25)

VITAMINA E

Se cree que la vitamina E juega un papel fundamental como antioxidante: no solo en la protección de ciertos elementos en la dieta, por ejem. menor destrucción del caroteno en el intestino. Sino también en los tejidos del cuerpo. (10)

El problema de deficiencia de vitamina E aparentemente solo tiene importancia en animales jóvenes, asociado a la enfermedad del músculo blanco (distrofia muscular). En ganado productor de leche se ha mencionado que la vitamina E juega un papel importante en cuanto a la reproducción y fertilidad, pero esto no se ha comprobado realmente. (20).

Una deficiencia dietética en vitamina E conduce a una serie de signos en diversos animales. En la rata macho el epitelio germinal testicular degenera y tal lesión es permanente, se encuentran síntomas similares en los ratones, hamster y caviar, pero no en otros animales tales como los rumiantes. (24)

Se ha logrado producir distrofia muscular en varios animales con raciones deficientes de vitamina E. La distrofia se encontró principalmente en los músculos del esqueleto, pero a veces también en el corazón, los síntomas de debilidad muscular y parálisis son el resultado de alteraciones histológicas de tipo degenerativo. (4)

MINERALES

Ultimamente se le ha dado un papel más importante a la nutrición mineral. En parte, esto se debe a la gran cantidad de problemas relacionados con la salud y el bienestar de los animales que hasta la fecha no han podido ser resueltos. (16)

Frecuentemente estos problemas van asociados a programas de alimentación especializados, que incluye todas las innovaciones agropecuarias y están altamente mecanizados. Los cambios en las prácticas agronómicas que han ocurrido en la última década, así como el procesamiento y desarrollo de ingredientes nuevos o modificados, son algunos de los otros factores que afectan la composición de las dietas actuales.

Hasta hace apenas unos años, se creía que el ganado en forma voluntaria, podía escoger la cantidad correcta de cada elemento mineral de acuerdo a sus necesidades. Varios estudios han demostrado que no es así. (23) Las cantidades consumidas se ven afectadas por varios factores, entre ellos la palatabilidad o gustosidad del recurso mineral, las variaciones entre los animales mismos; así como las relaciones que existen entre varios elementos. (25,31)

solo recientemente los estándares de alimentación han incluido datos sobre las necesidades de los animales en elementos minerales y aun así se han limitado en gran manera al calcio y al fósforo, no obstante se han ido acumulando los conocimientos concernientes a la docena o más de los elementos considerados hoy en día como esenciales. (20)

Estos se agrupan en macrominerales y microminerales; los primeros son los que ordinariamente se estiman en kilogramos o libras, mientras que los segundos son los descritos en gramos, miligramos.

partes por millón u otros términos aplicables a unidades muy pequeñas. (8)

CALCIO

La utilización neta del calcio parece incrementarse cuando aumentan las necesidades del animal, como sucede durante la lactación y la gestación.

Cada kg. de leche (4% grasa) tiene un promedio de 1.23 grs. calcio (29)

Las vacas pueden tener una deficiencia de calcio al comienzo de la lactación, pero más tarde y durante el periodo seco se produce una compensación.

Es frecuente que algunas vacas, en especial aquellas alimentadas con forrajes de leguminosas, consumen mucho más calcio del necesario sin que sufran efectos nocivos. (24)

La leche resulto ser el medio más eficaz para la asimilación y retención de calcio que las raciones de forrajes y mezclas de concentrados, en varios estudios realizados. (16, 33)

Las dietas deficientes en calcio impiden el crecimiento normal de los huesos y retrasan el desarrollo general de los terneros. Las vacas adultas sometidas a igual situación durante un largo periodo, trae como consecuencia huesos más frágiles, que se fracturan a menudo otra consecuencia es la obtención de bajos rendimientos de leche, aunque no disminuye la concentración de calcio en ella. (10,25)

FOSFORO

El fósforo, uno de los elementos más importantes para el desarrollo y la productividad de los animales, se encuentra en proporción

deficiente en casi toda la superficie del territorio nacional. Además el pastoreo y las prácticas agrícolas agravan aun más la situación, sobretodo si no se utilizan fertilizantes, puesto que este elemento se extrae selectivamente y su carencia se hace más notoria. (1)

Las deficiencias en fósforo en el ganado traen consigo graves problemas.

La deficiencia de fósforo provoca una reducción del contenido mineral de los huesos, estos se vuelven más frágiles, el apetito disminuye y el ritmo de crecimiento se retrasa visiblemente. Con frecuencia se observa en los animales un apetito perverso (mastican materiales que no son alimentos: como huesos, madera, pelo, etc.) sin embargo, no siempre las vacas que padecen una gran deficiencia de fósforo manifiestan ese tipo de apetito. (14.29)

La deficiencia crónica de fósforo causa a veces cierta rigidez de las articulaciones de los animales. En las hembras en edad de procrear, inversiones insuficientes en fósforo pueden dar lugar a manifestaciones de anestro y a bajos índices de concepción. (14.25)

CLORURO DE SODIO

Se encuentra en la membrana celular y es responsable del transporte activo de los electrolitos a nivel celular, además de favorecer la conductibilidad muscular y nerviosa durante el potencial de acción y también encargado de regular el equilibrio ácido - base. (33)

Las vacas consumen más sal en grano que en terrones, la más apropiada para satisfacer las necesidades de lactación es la ingestión de terrones. (30)

Smith y Rines (30) descubrieron que 15 g. de sal diarios por vaca eran suficientes para satisfacer los requerimientos de las vacas.

lecheras y que 30 g. eran suficientes para la producción de 20 kg. de leche.

La deficiencia de sal se caracteriza por inapetencia, pelo áspero, ojos sin lustre. En las vacas lecheras hay una sensible pérdida de peso, disminución de apetito y descenso en la producción. Los síntomas que se presentan cuando la deficiencia es muy grande son: temblores espasmódicos, falta de coordinación, debilidad, arritmia cardíaca y muerte. (24)

POTASIO

Es un elemento necesario para mantener el equilibrio ácido - base, así como la presión osmótica de los líquidos intracelulares y el balanceo electrolítico; ayuda a el control de la excitabilidad nerviosa y también ayuda como un co-factor muscular de múltiples sistemas enzimáticos. (33)

Los requerimientos de potasio en la dieta para las vacas productoras de leche es de 0.5% a 0.8%, con niveles más bajos se presentan síntomas de deficiencia como son: notoria disminución de la ingestión de alimentos, poca (apetito pervertido) pérdida del brillo del pelambre y menor flexibilidad de la piel. (24)

MAGNESIO

En la práctica se presenta a veces una tetania hipomagnesémica que parece tener su origen en la escasez de magnesio en el suero sanguíneo causada por dietas deficientes, poca cantidad de magnesio y falta de la movilidad de las reservas de la estructura ósea. (18)

La tetania de la lactancia es una enfermedad productora de gran mortalidad que padecen toda clase de ruminantes pero que alcanza su máxima frecuencia en vacas durante el periodo de lactancia; se

caracteriza por hipomagnesemia, casi siempre hipocalcemia y desde el punto de vista clínico los espasmos musculares tónicos y clónicos, convulsiones y muerte por insuficiencia respiratoria. (4.24)

La cantidad de magnesio que se recomienda para la dieta de vacas lactantes es de 0.20% (25)

YODO

La glándula tiroides mantiene el metabolismo normal de los tejidos a un nivel que sea óptimo para sus funciones normales; las principales hormonas secretadas por esta glándula la tiroxina y la triyodotironina para las cuales la materia prima esencial es el yodo. (33)

El contenido de yodo en los alimentos se ve afectado por un gran número de factores como son: el suelo y la fertilización del mismo y variación en la genética de las plantas.

El contenido de este elemento en la leche está íntimamente relacionado al consumo. Cambios en la dieta se reflejan rápidamente en la composición de la leche. (24)

El signo cardinal de la carencia de yodo es el bocio y la manifestación clínica más importante es la muerte de los recién nacidos, en algunos de los cuales se comprueba alopecia y aumento visible y palpable de la glándula tiroides. (4.24)

Actualmente la recomendación para vacas lecheras es de 0.6 ppm (25)

FIERRO

Es componente estructural de cada grupo hem contenido en la hemoglobina encargada de transportar el oxígeno dentro de los eritrocitos. (33)

El ganado lechero criado en condiciones naturales pocas veces presenta deficiencias de hierro, este signo se manifiesta en animales jóvenes ante una considerable pérdida de sangre producida por infestación parasitaria o alguna acción traumática. (24)

La toxicidad por exceso de este elemento es rara en el ganado lechero. Los efectos pueden incluir pérdida del apetito, pérdida de peso y baja en la producción de leche. Actualmente la recomendación para vacas lecheras es de 50 ppm. (25)

COBALTO

Se encuentra contenido en la vitamina B₁₂ (cianocobalamina). esta vitamina es requerida para el metabolismo normal del propionato debido a la gran dependencia de este elemento. su deficiencia alteraría la síntesis de esta vitamina y traería como consecuencia la falta de energía para el animal. Actualmente la recomendación para vacas lecheras es de 0.1 ppm. (25) Mientras que un excedente (2 ppm) no ha producido beneficio ni trastorno para vacas lecheras. (17)

COBRE

En rumiantes, la deficiencia de este metal dificulta la oxidación de los tejidos y causa una serie de manifestaciones clínicas, sobre todo relacionadas con anemia y desmielinización del sistema nervioso central. (4)

10 mg. de cobre por kg. de peso es la cantidad que satisface las necesidades del ganado lechero, salvo que las necesidades de molibdeno sean altas, en cuyo caso aumenta la necesidad del cobre.

Los primeros síntomas que en la mayoría de los casos revelan deficiencia de cobre se manifiestan con diarrea grave, seguida de un

Los problemas de desarrollo e incluyen: retención del crecimiento, pelambre áspero, sin brillo y anemia. (4)

En las vacas adultas aparece osteomalacia. Algunas vacas en las cuales el cobre está agotado pueden tornarse estériles, tener partos dificultosos (retención de placenta) o parir terneros con raquitismo congénito. (18)

Es posible que las ingestiones excesivas de cobre aumenten el contenido de este en la leche y la tornen susceptible para adquirir sabor a óxido. (23,24)

SELENIO

Es componente de la enzima glutatión peroxidasa y actúa sinérgicamente con la vitamina E para proteger a los tejidos en contra del daño oxidativo. (33)

En terneros una deficiencia de selenio trae como consecuencia la enfermedad conocida como "músculo blanco"; esta es una condición degenerativa que afecta a los músculos, incluyendo a los del corazón. Otros efectos incluyen diarrea y una baja eficiencia reproductiva. (4)

En áreas deficientes en selenio, inyecciones de selenio y vitamina E han reducido considerablemente la incidencia de retención de placentas. (24)

Actualmente la recomendación para vacas lecheras es de 0.3 ppm. (25)

ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Detección de calores.

La detección del estro y la estimación del tiempo de calor, son algunos de los puntos de mayor importancia para lograr una elevada eficiencia reproductiva.

Las vacas normalmente inician la manifestación del calor después de los 42 días posparto; y del 90 al 95% pueden ser detectadas mediante observación directa. La falla en la detección de calores de las vacas después de 42 días es una deficiencia de manejo. (6)

El tiempo y la frecuencia empleada en la detección de calores son los puntos básicos para lograr el éxito. A mayor tiempo y frecuencia en la vigilancia del ganado, mayor es el porcentaje de las vacas detectadas en calor.

Se recomienda vigilar el comportamiento del hato con una frecuencia de 3 veces y 2 horas cada uno, en el transcurso del día. (6)

Los calores ocurren con mayor incidencia de seis de la tarde a siete de la mañana (70%) debiendo de ser el lapso de mayor vigilancia para poder obtener el mayor éxito posible. (6)

Para esto requerimos de excelentes técnicas de inseminación artificial para tener mejores parámetros reproductivos.

La elevada fertilidad con inseminación artificial depende de:

- 1.- alta calidad del semen
- 2.- técnica adecuada de descongelamiento e inseminación
- 3.- hembras saludables y en condición adecuada de crianza
- 4.- inseminación en el momento adecuado del ciclo estral.

La concepción a la primera inseminación es del 60% en bovinos (14)

Ya que es posible que animales previamente inseminados estén gestantes, el cateter no deberá introducirse con fuerza al útero, aproximadamente del 3 al 5% de las vacas preñadas muestran signos de estró. (4)

PROBLEMAS REPRODUCTIVOS

Mortalidad embrionaria.

La mortalidad embrionaria se estima que es la causante de aproximadamente el 75 a 80% de los problemas de infertilidad. (11)

Un incremento en el intervalo entre la inseminación y el retorno al estro más allá del rango usual 17-25 días refleja la posibilidad de mortalidad embrionaria. (11)

Se sabe que la mayor proporción de mortalidad embrionaria ocurre alrededor del día 15 postconcepción; la muerte del embrión ocurre antes de la habilidad para prevenir la liberación de luteolisina por el útero. (19)

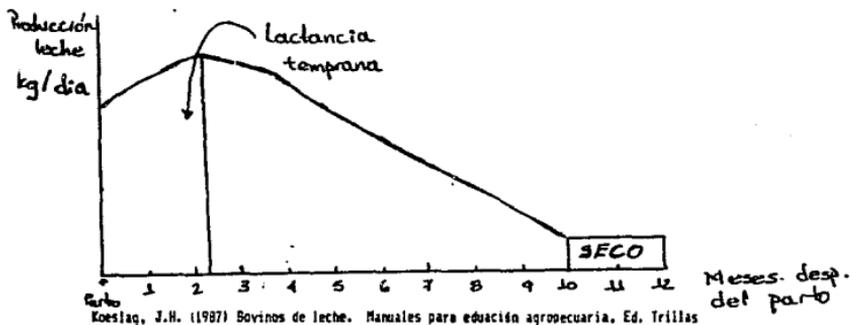
Los factores que pueden causar la mortalidad embrionaria son clasificados dentro de 2 principales categorías. (2)

- 1) Factores genéticos: raza, consanguinidad y grupos sanguíneos.
- 2) Factores ambientales: nutrición, edad, clima, infecciones, desequilibrio hormonal y ambiente uterino.

Conscientes de que una buena alimentación es vital para la máxima producción láctea y reproducción en el ganado lechero; la transferencia de estos nutrientes y minerales a los órganos reproductivos, pueden jugar papeles importantes en viabilidad embrionaria y sobre todo fertilidad en los bovinos. (19)

Curva de Lactancia

La curva de lactancia es la representación grafica de la producción de leche de una vaca del hato, se mide la producción de un día a intervalos regulares, por ejemplo cada mes. Los resultados deberán ser similares a la grafica que se muestra a continuación.



La curva muestra el nivel general de producción, el pico de la curva y su velocidad de declive. Esta se ha dividido en cuatro periodos: lactancia temprana, desde el parto hasta el inicio del declive, por lo general a las 12 semanas, una lactancia media que cubre la fase de declive gradual (12 a 30 semanas), una lactancia tardía la cual generalmente empieza durante el tiempo de la pendiente de declive de la curva y continúe hasta el término (30 a 44 semanas) y el periodo seco el cual de ordinario tiene de 30 a 60 días después de finalizada la lactancia.

En nuestro experimento tuvimos animales en cada fase de la curva de lactancia seleccionados al azar de la siguiente manera.

Grupo 1: Lactancia Temprana 6. Lactancia Media 4. Lactancia Tardia 6. Secas 2.

Grupo 2: Lactancia Temprana 2. Lactancia Media 5. Lactancia Tardia 7. Secas 4.

Grupo 3: Lactancia Temprana 2. Lactancia Media 7. Lactancia Tardia 7. Secas 2.

OBJETIVOS:

- I) Observar el efecto de la aplicación de vitaminas A, D, E, y sales minerales en diferentes aspectos reproductivos del hato de bovinos productores de leche.

- II) Evaluar si hay cambios en los promedios de producción de leche entre los grupos de animales posteriores a aplicación de vitaminas A, D, E, y sales minerales.

- III) Determinar si se observo ganancia de peso de los animales mediante la aplicación de vitaminas A, D, E, y sales minerales.

HIPOTESIS

Mediante la aplicación de vitaminas A D y E y sales minerales, se corregirá el problema de presentación de estros irregulares y de baja fertilidad en el hato de bovinos productores de leche de la FES-C.

MATERIAL Y METODOS

Localización:

El Presente trabajo se realizó en el Módulo de Bovinos productores de Leche de la Unidad Académica de Enseñanza Agropecuaria de la FES-C U.N.A.M., localizada en el Km. 2.5 de la Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, en el municipio de Cuautitlan Izcalli, Estado de México. Geograficamente se encuentra a una latitud $19^{\circ}37'$ y los $19^{\circ}45'$ Norte y los $99^{\circ}14'$ latitud Oeste. Cuenta con clima templado siendo de los climas húmedos el más seco con lluvias en verano, algunas en el otoño invierno, y una precipitación media anual de 605 mm³. La temperatura media anual es de 17.5° centígrados y el mes más frío de 11.8° C., se encuentra a una altitud de 2250 msnm. (27)

Animales experimentales:

En el presente trabajo se utilizaron 54 vacas de la raza Holstein Frisian y Criollas, con una edad promedio de 4 años, pertenecientes al lote de producción en diferentes etapas productivas.

Material utilizado:

Además de las 54 vacas, se utilizaron las instalaciones de la unidad de bovinos contando con su bascula, mangas de manejo, corrales de alojamiento además de jeringas de 10 cm. y agujas del calibre no. 18, 3 frascos de vigantol ADE fuerte de 100 ml. y 3 sacos de superbayppos de 25 kg.

Duración del experimento:

Este experimento tuvo una duración de 100 días, comprendidos entre los meses de julio, agosto, y septiembre de 1970.

Metodologías:

Los animales se agruparon en tres grupos de 18 vacas cada uno, las cuales se dividieron de la siguiente manera:

Grupo 3: (Grupo testigo)

Se analizaron 18 vacas de la raza Holstein-frisian y crías, en diferente etapa productiva, de las cuales 8 estaban gestantes y 10 vacías (Cuadro 3); su alimentación consistió en alimento concentrado comercial (16% P.C.), Alfalfa verde y heno de avena además de agua libre acceso, los animales se pesaron cada mes (Cuadro 1), además se hizo una evaluación diaria de la producción de leche, contando con una distribución en la curva de lactancia de la siguiente manera: lactancia temprana 2, lactancia media 7, lactancia tardía 7 y secas 2; además de una evaluación reproductiva de los animales, desde la evaluación de calores por medio de la observación directa y confirmandose por medio de palpación rectal, también la inseminación artificial en el momento óptimo de las vacas aptas reproductivamente y el posterior diagnóstico de gestación a los 60 días, anotándose estos datos también en registros reproductivos (tarjetas).

Grupo 2: (Grupo tratado con sales minerales "Superbayphos" y sal común además de vitaminas A, D, Y E.)

Se analizaron 18 vacas de la raza Holstein-frisian y crías en diferente etapa productiva, de las cuales 9 estaban gestantes y 9 vacías (Cuadro 3); su alimentación consistió en alimento concentrado

comercial (16% P.C.), alfalfa en verde y heno de avena, además de agua a libre acceso, a su vez se administraron 30 grs. por animal/día de sales minerales (superbayphos).

Esta mezcla comercial contiene: P. 10%, Ca. 12%, Fe. 0.50%, Mg. 0.10%, Cu. 0.15%, Zn 0.012%, Mn 0.055% (0.0050%), I 0.020%, vitamina A 50,000 U.I.

Las sales minerales se mezclaron con 50 grs. de sal común.

Además se aplicaron vitaminas A, D, y E, en forma parenteral (intramuscular profunda) en la región glútea, una vez al mes durante tres meses, se administraron 5 ml de producto comercial Vigantol ADE fuerte, con lo cual se administraron: 2.5 millones de U.I. de vitamina A, 375,000 U.I. de vitamina D y 250 mg de Vitamina E.

Los animales se pesaron cada mes (Cuadro 1). Además se hizo una evaluación diaria de la producción de leche, encontrándose una distribución en la curva de la lactancia de la siguiente manera: lactancia temprana 2, lactancia media 5, lactancia tardía 7 y secas 4; además de un chequeo reproductivo de los animales, desde la detección de calores, por medio de observación directa y confirmandose por medio de palpación rectal, también la inseminación artificial en el momento óptimo en las vacas aotas reproductivamente y el posterior diagnóstico de gestación a los 50 días anotándose estos datos también en registros reproductivos (tarjetas).

Grupo 1: Grupo tratado con Sales minerales "superbayphos" y sal común:

Se analizaron 18 vacas de la raza Holstein-Frisian y criollas en diferente etapa productiva, de las cuales había 5 gestantes y 13

vacías, su alimentación consistió a base de alimento concentrado comercial (16% P.C.) alfalfa en verde y heno de avena, además de agua a libre acceso, a su vez se administraron 30 grs. por animal/día de sales minerales (superbayphos) mezcladas con 50 grs de sal común los animales se pesaron cada mes.

Además se hizo una evaluación diaria de la producción de leche, encontrándose con una distribución en la curva de lactancia de la siguiente manera: lactancia temprana 6, lactancia media 4, lactancia tardía 6 y secas 2; además de un chequeo reproductivo de los animales, desde la detección de calores, por medio de observación directa y confirmandose por medio de la palpación rectal, también la inseminación artificial en el momento óptimo en las vacas aptas reproductivamente y el posterior diagnóstico de gestación a los 60 días, anotándose estos datos también en registros reproductivos (tarjetas).

RESULTADOS

En el cuadro 1 y gráficas 1 y 2, se muestran los pesos y la ganancia total y diaria promedio para los 3 grupos, en el cual se observa que el grupo 1 tiene los menores pesos promedio y que el grupo 3 tiene los mayores. Mientras que en la grafica 3, se hace una comparación entre los pesos inicial y final del experimento. En cuanto a las ganancias de peso se observa que el grupo 1 tiene los mayores (270 gr. promedio diarios) y el grupo 3 tiene los menores (40 gr. promedio diarios), sin embargo a pesar de la gran diferencia entre ambos grupos, no existen diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$).

Mientras que en el cuadro 2 y gráficas 4 y 5 se presenta la producción diaria y total de leche para cada grupo y se observa que el grupo 2 tiene una menor producción diaria promedio (10.91 kg) comparada con la del grupo 1 que es de 12.23 kg, mas sin embargo el grupo 3 tiene una mejor producción de leche promedio (11.90 kg.) que el grupo 2. A pesar de que hay diferencias entre los 3 grupos no hay significancia estadísticamente ($P > 0.05$), en el cuadro 3 y gráficas 6 y 7 se muestran los parámetros reproductivos evaluados y se observa que para el grupo 1 se presentan los mejores promedios para servicios por concepción y número de calores presentados con 1.0 y 15 respectivamente y la fertilidad mas oaja 38 % (5 / 13) (vacas gestantes / vacas vacías), mientras que el grupo 2 tiene el mayor promedio de servicios (1.4), y el número de calores presentados es igual tanto en el grupo 2 como en el grupo 3 que es de 13 y 14 respectivamente, pero la fertilidad en el grupo 2 es de 95% (3 / 9) mientras que en grupo 3 es del 60% (6 / 10). En el grupo 3 se tiene una mayor fertilidad esto debido a que las vacas presentaron un mayor

numero de calores por lo tanto tuvieron más oportunidad de quedar gestantes que las del grupo 1.

En el grupo 1 la fertilidad fue muy baja debido a que las vacas que no quedaron gestantes al primer servicio ya no entraron en calor en el tiempo transcurrido durante el experimento.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) para ninguno de los tratamientos ni aspectos evaluados.

CUADRO 1. GANANCIAS DE PESO POR TRATAMIENTO.

CARACTERISTICA	TRATAMIENTO		
	GRUPO 1 MINERALES	GRUPO 2 VIT ADE Y MIN.	GRUPO 3 CONTROL
PESO INICIAL (K)	470.39	504.97	527.45
MES 1	475.86	516.39	523.24
MES 2	482.06	517.18	523.34
MES 3	499.67	527.16	531.47
GANANCIA TOTAL	29.28	22.19	4.03
GANANCIA DIARIA (G) PROMEDIO	270	200	40

CUADRO 2. PRODUCCION DE LECHE POR LOTE POR MES (Kg.)

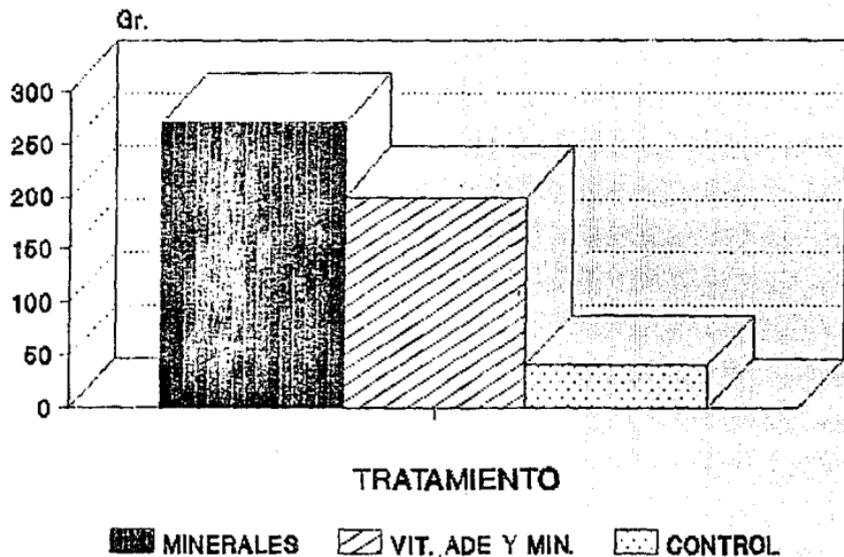
CARACTERÍSTICA	TRATAMIENTO		
	GRUPO 1 MINERALES	GRUPO 2 VIT. ADE Y MIN.	GRUPO 3 CONTROL
MES ANTERIOR	6556	7116	7654
MES 1	5866	6311	7441
MES 2	6445	5319	6577
MES 3	6442	5108	5768
MES POSTERIOR	6407	4975	5236
PRODUCCION TOTAL DE LECHE (K)	32716	28829	32586
PRODUCCION DIARIA DE LECHE (K)	12.28	10.91	11.90

CUADRO 3. PARAMETROS REPRODUCTIVOS EVALUADOS.

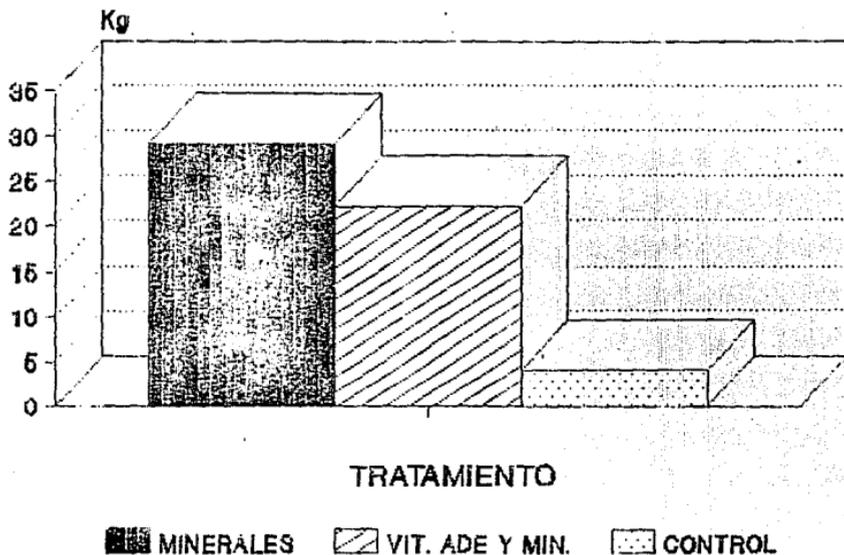
CARACTERISTICA	TRATAMIENTO		
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
	MINERALES	VIT. ADE Y MIN.	CONTROL
# VACAS GESTANTES: VACIAS AL INICIAR EL EXPERIMENTO	5 : 13	9 : 9	8 : 10
PROM. DE SERVICIOS POR CONCEPCION	1.0	1.4	1.3
NUMERO DE CALORES PRESENTADOS	15	13	14
PORCENTAJE DE FERTILIDAD	38 (5/13)*	55 (5/9)*	60 (6/10)*

* NUMERO DE VACAS GESTANTES/NUMERO DE VACAS EXPUESTAS.

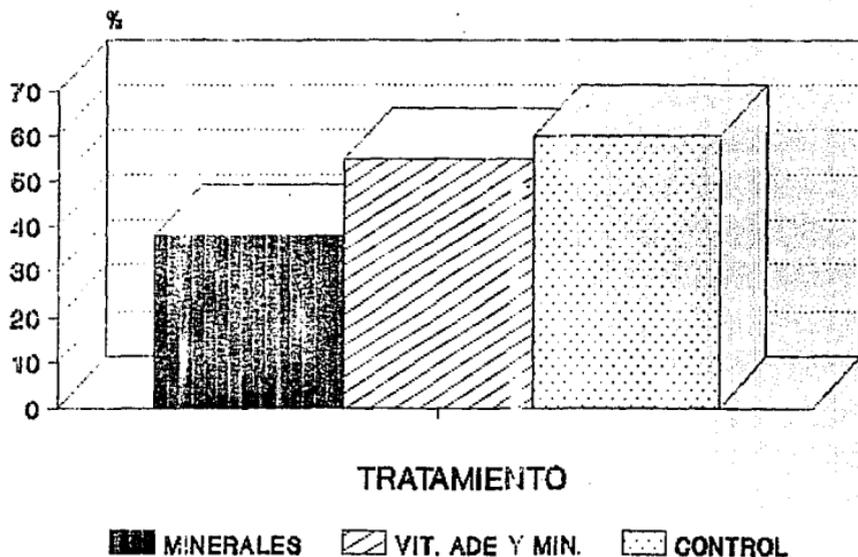
GRAFICA 1. GANANCIA PROMEDIO DIARIA DE PESO.



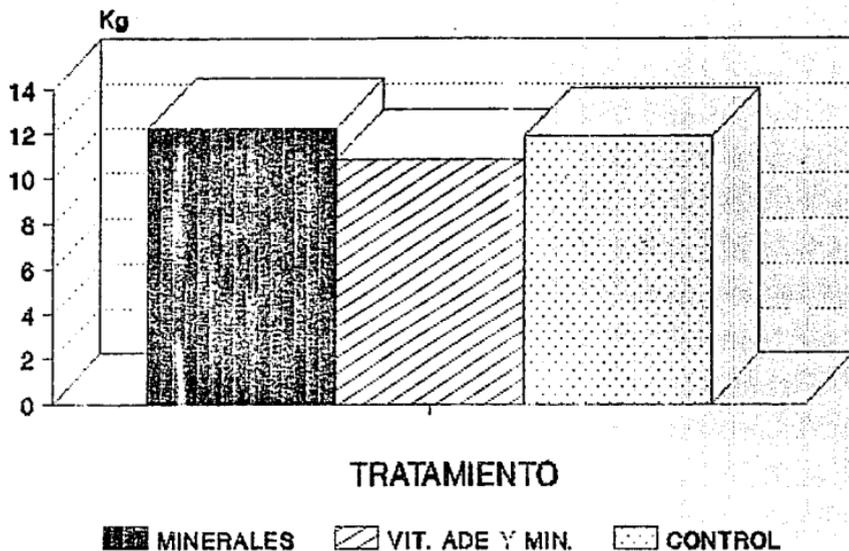
GRAFICA 2. GANANCIA PROMEDIO TOTAL DE PESO POR TRATAMIENTO.



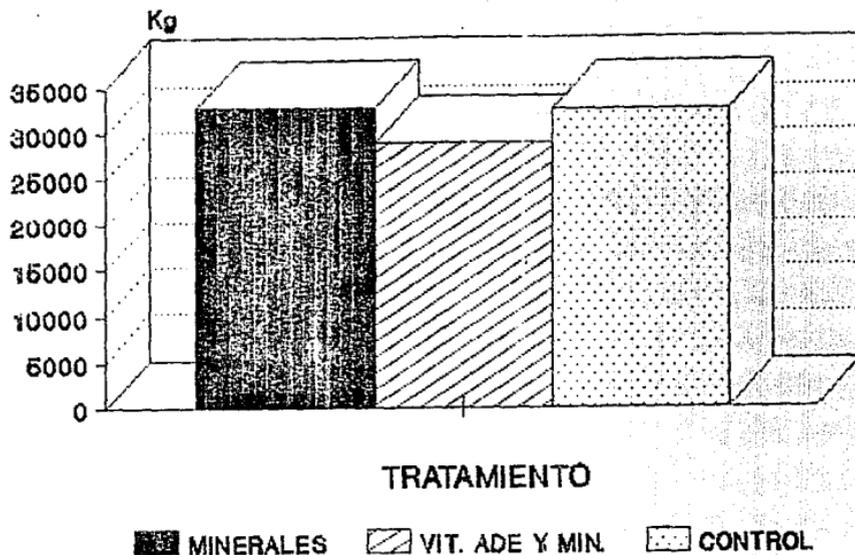
GRAFICA 3. PORCENTAJE DE FERTILIDAD POR TRATAMIENTO.



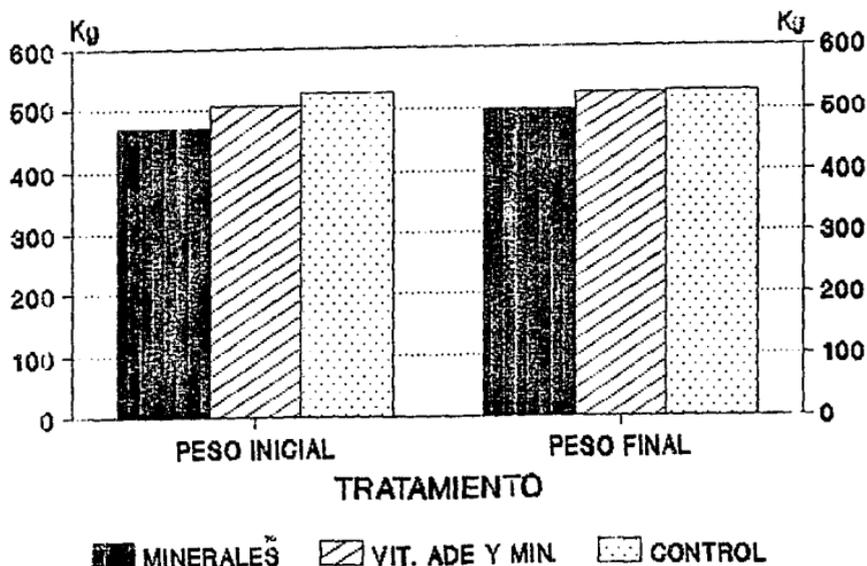
GRAFICA 4. PRODUCCION DIARIA DE LECHE.



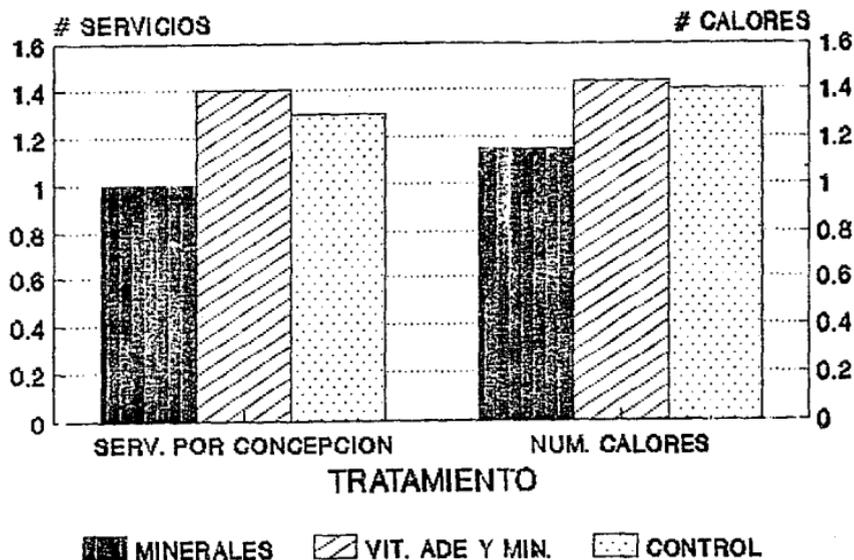
GRAFICA 5. PRODUCCION TOTAL DE LECHE.



GRAFICA 6. COMPARACION ENTRE PESO INICIAL Y FINAL.



GRAFICA 7. SERVICIOS POR CONCEPCION Y NUMERO DE CALORES.



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

DISCUSION

En nuestro experimento no hubo significancia estadísticamente para producción de leche ($P > 0.05$) difiriendo a lo reportado por Brodison et al (1989) y coincidiendo con Patino et al (1990), en el cual la producción de leche fue similar entre los tratamientos.

A pesar de que en el grupo 3 hubo mayor producción de leche que en el grupo 2 (Cuadro 2), en este último hubo una mayor ganancia de peso promedio que en el grupo 3 (Cuadro 1), habiendo una correlación negativa entre producción de leche y ganancia de peso.

En los parámetros reproductivos evaluados no hubo significancia estadísticamente para ningún grupo, siendo similar a lo reportado por Brodison et al (1989), Patino et al (1990) y Ferrer F.O. (1984).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los datos presentados anteriormente podemos determinar que la aplicación de vitaminas A D E y sales minerales no tienen ningun efecto sobre la producción de leche, ganancias de peso y parametros reproductivos evaluados.

Se recomienda que este tipo de trabajo se realice con un mayor número de animales y a un mayor tiempo para que los resultados obtenidos sean mas precisos.

En el tipo de explotaciones en los cuales se lleva una alimentación adecuada; para mejorar la producción de leche, ganancia de pesos y parametros reproductivos, es necesario centrar la atención a la detección de calores, tecnicas de inseminar, manejo adecuado del semen y al manejo sanitario del hato.

LITERATURA CONSULTADA

- 1.- Avila, T.S. 1984: PRODUCCION INTENSIVA DE GANADO LECHERO 1a. ed.
Ed. C.E.C.S.A. Méx. p.p. 227-227
- 2.- Ayalon, N. (1978) JOURNAL OF REPRODUCTION AND FERTILITY 54,
483-493.
- 3.- Bath, D.L., Appleman, R.D. 1985: GANADO LECHERO 2a. edición.
Ed. Interamericana p.p. 174-177, 223
4. Blood, D.C., Henderson, I.A. 1986: MEDICINA VETERINARIA 6a. ed.
Ed. Interamericana p.p. 1161-1167
- 5.- Brodison, J. A., Goodall, E. A., Armstrong, J. D., Givens, .
D. I., Gordon, F. S. , Mc. Cauquey, W. J., Todd, J. E. (1989)
INFLUENCE OF DIETARY PHOSPHORUS ON THE PERFORMANCE OF LACTATING
DAIRY CATTLE. Northern Ireland.
- 6.- Cabello, F.E., Martinez, C.S. (1989) MANUAL DE OPERACIONES DE UN
HATO LECHERO. Lab. SANFER. MEXICO.
- 7.- Coppock, C.E. 1986: MINERAL UTILIZATION BY THE LACTATING COW
j. DAIRY sci. 69:595-603
- 8.- Crampton, E.W., Harris, L.E. 1979: NUTRICION ANIMAL APLICADA
2a. edición. Ed. Acrbia, España p.p. 182-190
- 9.- Doyle, J.C., Huston, J.E., Thompson, P.V: 1990: INFLUENCE OF
MINERAL SUPPLEMENTATION ON BOVINE SERUM. LIVER AND ENDOMETRIUM.
Theriogenology 34:1
- 10.- Dukes, H.H., Swensen, M.j. 1981: FISILOGIA DE LOS ANIMALES
DOMESTICOS. T. I 4a. edición. Ed. Aguilar p.p. 810-817, 849-852
- 11.- Erb, R.E. (1985) JOURNAL OF DAIRY SCIENCE vol. 41. pp.1541-1552

- 12.- Ferrer, F.O. (1984) UTILIZACION DE LA VITAMINA E Y SELENIO EN EL AUMENTO DEL INDICE DE CONCEPCION EN VAQUILLAS A PRIMER SERVICIO CON INSEMINACION ARTIFICIAL. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. UNAM.
- 13.- Flores, M. J. 1980: BROMATOLOGIA ANIMAL. 2a edición. Ed. Limusa, Mexico p.p. 773-774.
- 14.- Hafez, E.S.E.. 1986: REPRODUCCION E INSEMINACION ARTIFICIAL EN ANIMALES. 4A. EDICION . Ed. Interamericana Méx. p.p. 431-432
- 15.- Hafez, E.S.E. Dyer, I.A. 1972: DESARROLLO Y NUTRICION ANIMAL. 1a. edición. Ed. Acribia España p.p. 404,407.
- 16.- Jacobson, D.R., Hemken, R.W., Button, F.S., Hatton, R.H. 1972: MINERAL NUTRITION, CALCIUM, PHOSPHORUS, MANGANESEIUM AND POTASIUM INTERRELATIONSHIPS J. Dairy Sci. 55:935-944
- 17.- Kujawa, M/A. Aguilar, A.A., Nockells, C.F. and Olson, J.D. 1987: COBALT - GLUCOHEPTONATE SUPPLEMENTATION FOR HIGH PRODUCING DAIRY COWS. J. Dairy Sci. 1:202
- 18.- Kappel, C.C., Ingraham, H.H., Morgan, E.B. and Shrikandakumar, A. 1987: COPPER - MAGNESIUM SUPPLEMENTATION FOR INFERTILITY J. Dairy Sci. 70:167-180
- 19.- Manspeaker, J.E. Robl, M.G., Edwards, G.H. (1988) MINERAL NUTRITION AND EARLY EMBRIONIC MORTALITY IN THE BOVINE ANIMAL. XV World Congress on cattle diseases. Mallorca Spain pp. 154-156.
- 20.- Marshall, H. J. 1974: APPLIED ANIMAL FEEDING AND NUTRITION 3TH ed. Kendall Hunt Publishing Iowa U.S.A.
- 21.- Maynard, L.A., Lopsly, J.K., Harold, F.H., Warner, R.G. 1981: NUTRICION ANIMAL 7a Edición Ed. Mc Graw Hill p.p. 573-574

- 22.- Mc Donald, L.E. 1981: REPRODUCCION Y ENDOCRINOLOGIA VETERINARIAS
2a. Edición Ed. Interamericana p.p. 79-81
- 23.- Miller, W.J. 1979: DAIRY CATTLE FEEDING AND NUTRITION. National
Academy Press New York, N.Y.
- 24.- NECESIDADES NUTRITIVAS DEL GANADO LECHERO. 1978 1a. edición Ed.
Hemisferio Sur México p.p. 14-17.
- 25.- NATIONAL RESEARCH COUNCIL 1989: NUTRIMENT REQUERIMENTS OF DAIRY
CATTLE 6th edition Ed. National Academy Press, W. U.S.A.
- 26.- Patino, E.A., Allrich, R.D., Knutson, R.J., Noller, C.H. (1990)
EFFECT OF DIETARY AND REPRODUCTIVE TRAITS OF POSTPARTUM HOLSTEIN
COWS AND HEIFERS. West. Lafayette, IN.
- 27.- Reyna, T.T. 1978: CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y FRUTICOLAS en
Cuautitlán, Estado de México. Boletín del instituto de
Geografía.
- 28.- Roberts, S.J. 1979: OBSTETRICIA VETERINARIA Y PATOLOGIA DE LA
REPRODUCCION 1a. edición Ed. Hemisferio Sur Méx. p.p. 606-607.
- 29.- Ronald, L.H. 1984: REGULATION OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN THE
DAIRY COWS, J. Dairy Sci. 69:604-616.
- 30.- Smith, S.E. Aines, P.D. 1959: SALT REQUERIMENTS OF DAIRY COWS,
Cornell Exp. Sta Bull 939.
- 31.- Underwood, e.j.: TRACE ELEMENTS IN HUMAN AND ANIMAL NUTRITION.
4th. edition Ed. National Academy Press New York, N.Y.
- 32.- Wasserman. R.H. 1981: INTESTINAL ABSORPTION OF CALCIUM AND
PHOSPHORUS. Federation Proc. 40: 68-72.
- 33.- William, F.G. 1980 MANUAL DE FISIOLÓGICA 7a. edición edit. El
Manual Moderno, México pp 16. 35.