

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**DESARROLLO DE BECERRAS LECHERAS HOLSTEIN SUPLEMENTADAS CON
UN MULTIVITAMINICO COMERCIAL.**

POR

PALOMA LIZETH BACA GLORIA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA

OCTUBRE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DESARROLLO DE BECERRAS LECHERAS HOLSTEIN SUPLEMENTADAS CON
UN MULTIVITAMINICO COMERCIAL.

POR

PALOMA LIZETH BACA GLORIA

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

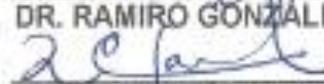
PRESIDENTE:


DR. JESÚS ENRIQUE CANTÚ BRITO

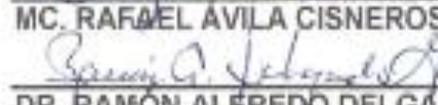
VOCAL:

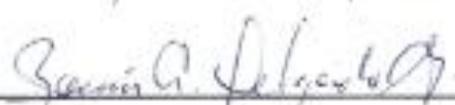

DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

VOCAL:


MC. RAFAEL ÁVILA CISNEROS

VOCAL SUPLENTE:


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA

OCTUBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DESARROLLO DE BECERRAS LECHERAS HOLSTEIN SUPLEMENTADAS CON
UN MULTIVITAMINICO COMERCIAL.

POR

PALOMA LIZETH BACA GLORIA

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

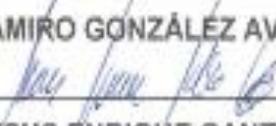
APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:



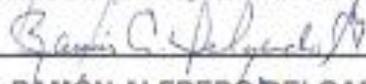
DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

ASESOR:



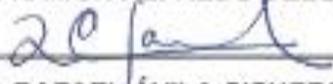
DR. JESUS ENRIQUE CANTÚ BRITO

ASESOR:

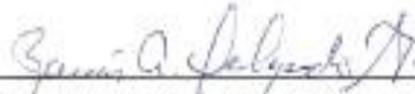


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

ASESOR:



MC. RAFAEL ÁVILA CISNEROS



DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TORREÓN, COAHUILA

OCTUBRE DE 2017

AGRADECIMIENTOS

A dios. Por permitirme estar viva para cumplir uno de mis propósitos y darme todo lo necesario para ello.

A mis padres. Carolina y Rogelio Quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi mayor apoyo en todo momento y siendo ellos quien depositara más confianza de la que cualquier persona en esta vida me pudiera dar, gracias a ustedes, puedo ver alcanzada mi meta.

Al Dr. Ramiro González Avalos. Quien me dio la oportunidad de trabajar junto a él y la confianza, dándome como ejemplo su dedicación y vocación, gracias por su apoyo, gracias por sus consejos y motivaciones que no cabe duda que los pondré en práctica y gracias por no dejar de creer en mí.

A mi ALMA TERRA MATER. Quien me recibió y me formo profesionalmente dándome las bases para enfrentarme a cualquier reto, gracia a eso conocí a grandes profesores los cuales serán parte de mi por sus enseñanzas, a ella mi institución le debo haber conocido a mi segunda familia por casi 6 años con los que conviví tanto.

A Alfonso Hilario Hernández. Por haber compartido tantas cosas a mi lado por esas risas, tristezas y sobretodo esos enojos que nos empujaban a estar más cercas, por tus consejos y por demostrarme tu paciencia asía mí, y por siempre creer en mí.

A Daniel Padrón Segura. Por acompañarme en este gran recorrido, por apoyarme y estar con migo en las buenas y en las malas, por ese amigo que a pesar de nuestras indiferencias, siempre estuvo hay para ayudarme sin importar cual fuera la situación.

DEDICATORIAS

A mis padres. Que hicieron esto posible con sacrificios porque nunca dudaron de mí, porque es el mejor fruto que yo les pueda dar, viéndome realizar nuestros logros porque junto a ellos fue posible.

A mis hermanos. Que cada vez que tuve la oportunidad de verlos y hablar con ellos me alentaban a seguir adelante.

Es bonito cuando toda una familia está contigo apoyándote y motivando a ser mejor en la vida, ese fue mi caso sentir ese apoyo.

RESUMEN

Como las futuras unidades productivas de un hato lechero, las becerras representan una sustancial inversión financiera y de trabajo, esta inversión necesita ser protegida por lo que es necesario alimentarlas para que crezcan a un ritmo óptimo y puedan parir a los 24 meses de edad. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el desarrollo de las becerras suplementadas con un multivitamínico comercial. 30 becerras de raza Holstein desde su nacimiento fueron utilizadas y de manera aleatoria se incluyeron en 1 de 3 tratamientos, los tratamientos quedaron como sigue: T1=0 ml (n=10), T2=4 ml (n=10) y T3=6 ml. (n=10) del multivitamínico comercial, la aplicación del producto se realizó en los primeros 20 días de edad. Los parámetros evaluados fueron: peso al nacimiento, peso al destete, altura a la cruz al nacimiento, altura a la cruz al destete, ganancia de peso total, ganancia de peso diario y consumo de concentrado, hasta el día 45 de vida. En las variables evaluadas no existieron diferencias estadísticas. En relación a los resultados obtenidos no se observó efecto en el desarrollo de las becerras al suministrar un multivitamínico comercial.

Palabras clave: consumo de concentrado, desarrollo, destete, dieta líquida, rumen.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iv
DEDICATORIAS	v
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
RESUMEN	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo	2
1.2. Hipótesis.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1. Importancia de la crianza de replazo	2
2.2. Consumo de concentrado y su aporte de nutrientes	4
2.3. Requerimientos de crianza de replazo.....	5
2.4. Micronutrientes.....	5
2.5. Energía.....	6
2.6. Requerimientos de Proteína y Minerales	7
2.7. Necesidades de Vitaminas	8
2.8. Absorción de las vitaminas.....	10
2.9. Efectos de las vitaminas.....	11
2.10. Utilización de Aminoácidos	11
2.11. Degradación de los aminoácidos.....	12
2.12. Absorción de aminoácidos.....	12
3. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
5. CONCLUSIONES	19
6. LITERATURA CITADA	20

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Ingredientes del concentrado iniciador utilizado en la alimentación de las becerras.	12
Cuadro 2	Parámetros de crecimiento en becerras lactantes suplementadas con un multivitamínico comercial.	14
Cuadro 3	Consumo promedio de concentrado iniciador en becerras suplementadas con un multivitamínico comercial.	17

1. INTRODUCCIÓN

Los rumiantes domésticos para desarrollar correctamente sus funciones vitales y productivas, como es sabido, tienen necesidad de todas las vitaminas en las mismas proporciones que el resto de los mamíferos. Sin embargo, dadas las características especiales de su sistema digestivo, muchas de las vitaminas hidrosolubles y algunas liposolubles pueden ser sintetizadas en cantidades superiores a las requeridas por los microorganismos del rumen. Considerar exclusivamente la degradabilidad en el rumen de las fuentes de proteína aportadas a los rumiantes ha sido claramente superado por el concepto de aminoácidos (AA) absorbidos en el intestino delgado del animal. Este aspecto es especialmente importante en el caso de los rumiantes lecheros, en los que las raciones necesitan ser finamente ajustadas, tanto desde un punto de vista fisiológico como económico (Torre y Caja, 1998).

El requerimiento de nutrientes es el conjunto de sustancias químicas (nutrientes; agua, energía, proteína, minerales y vitaminas), que el animal requiere para cumplir con sus necesidades básicas y que le permiten mantener su equilibrio con el medio ambiente. Se expresan como demanda diaria y están influenciados por una serie de factores como el peso, raza, edad, nivel de producción, relación entre nutrientes de la ración y consumo voluntario, clima, entre otros. En el rumiante, los microorganismos del rumen sintetizan todas las vitaminas hidrosolubles del grupo B y la vitamina K. También la vitamina C se sintetiza en las células de los tejidos. Aquellas liposolubles como la A1, D3 y E, deben ser suplementados según sea la dieta alimenticia (Lanuza, 2010).

Generalmente los becerros alimentados con leche entera no presentan deficiencia de vitaminas, ya que esta posee las cantidades necesarias para suplir los requerimientos de los animales. Si los becerros son alimentados con sustitutos lácteos que contienen

materias primas distintas a la leche es necesario incorporar vitaminas. Dependiendo del tipo de materia prima utilizada, será el nivel de incorporación de vitaminas (Garzón, 2007). Los aditivos para alimentación animal son tan numerosos y heterogéneos que es difícil hacer una definición precisa. No obstante, en términos generales un aditivo alimentario se refiere a un producto incluido en la formulación a un nivel bajo de inclusión cuyo propósito es incrementar la calidad nutricional del alimento, el bienestar o la salud del animal. Estos aditivos se definen como sustancias, microorganismos o preparados distintos de las materias primas y pre mezclas, que se añaden intencionalmente al alimento o al agua de acuerdo a la categoría que se centra: aditivos nutricionales que sería vitaminas, minerales traza, aminoácidos (Ravindran, 2010).

1.1. Objetivo

Evaluar el desarrollo de las becerras suplementadas con un multivitamínico comercial.

1.2. Hipótesis

El desarrollo de las becerras se incrementa al ser suplementadas con un multivitamínico.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de la crianza de reemplazo

Las becerras lecheras de reemplazo, son los animales que en el futuro sustituirán a las vacas en producción. Generalmente su crianza se descuida debido a que sólo

generan un ingreso económico hasta iniciar su vida productiva. Sin embargo, muchas veces se ignora que una crianza deficiente tendrá repercusiones negativas en los costos de producción y el desempeño productivo y reproductivo de las becerras (Espinoza *et al.*, 2014). La crianza de las becerras constituye uno de los aspectos más importantes de la producción ganadera, ya que es punto de partida de distintos propósitos tanto para la producción de leche como la de carne. Las atenciones recibidas durante el parto y el período del calostro influyen decisivamente en el desarrollo posterior (Pérez *et al.*, 2009).

La meta principal de cualquier programa de reemplazos debe ser criar y desarrollar animales que alcancen un tamaño y peso óptimo, Sin embargo, la alimentación y prácticas de manejo en la crianza y desarrollo de becerras no son una prioridad en muchas fincas lecheras de nuestro país (Castro y Elizondo, 2012).

Por otro lado la recría es un componente vital en los hatos lecheros más modernos, pues el momento más crítico en la vida de un reemplazo es durante sus primeros días de vida. La becerro nace con un potencial genético predeterminado, el cual puede ser afectado permanentemente por las decisiones de manejo implementadas a lo largo del período de crianza y por los factores ambientales (Quigley, 1998).

El proceso de crianza durante al menos dos años no brinda un ingreso económico para el productor; esto podría ser una razón por la que reciben poca atención en muchas ocasiones. Sin embargo, la inversión (y no el gasto) que representa la producción de reemplazos puede verse retribuida ampliamente una vez que estos animales ingresan al hato productor. Estos animales en teoría deben de tener una mejor genética y por lo tanto podrían contribuir a mejorar los indicadores productivos y reproductivos de las unidades de producción (Espinoza y Montiel, 2014). Se pueden utilizar combinaciones

de sementales de alta genética con las mejores hembras, producirá crías genéticamente superiores a las nacidas anteriormente, esto en combinación con óptimos cuidados, es la base para un hato sano y de la más alta calidad (Boxen, 2000).

2.2. Consumo de concentrado y su aporte de nutrientes

La transición de lactante a rumiante implica para el becerro una serie de pasos adaptativos. Esto incluye cambios en la morfología y funcionalidad del aparato digestivo, el desarrollo de la flora microbiana normal y también cambios metabólicos (Relling y Mattioli, 2003).

El desarrollo postnatal del estómago del becerro guarda relación con el tamaño y/o edad y con la dieta; una dieta líquida retrasa el desarrollo rumen-retículo, tanto en el grosor y peso de los tejidos como en el desarrollo papilar; el desarrollo normal determina un crecimiento rápido del rumen-retículo después de que el animal comienza a ingerir alimentos sólidos (Correa, 2006).

A partir de la tercera semana el consumo de alimento se incrementa y contribuye, del 45 al 50%, a los requerimientos de la energía metabolizable; además el periodo de transición, desde 21 días al destete, se producen casi todas las transformaciones del sistema digestivo y es importante la sustitución de la leche, aunque lo fundamental de esta etapa es el desarrollo del consumo de alimento sólido y el incremento de la capacidad ruminal (Plaza y Ibalmea, 2008). Por tal motivo es de suma importancia reconocer que la digestión de la leche no provee los productos necesarios para desarrollar las papilas del rumen, por esta razón el rumen de terneras alimentadas solamente con leche o reemplazador de leche permanecerá pequeño, por lo que el crecimiento y desarrollo de las papilas y las paredes del rumen se ven restringidos, aunque se suministren cantidades crecientes de estos líquidos (Elizondo, 2006). Sin

embargo, cuando los animales comienzan a consumir alimento iniciador a una edad temprana, los pre-estómagos aumentan rápidamente en volumen, peso, músculo y capacidad de absorción (Anderson *et al.*, 1988).

2.3. Requerimientos de crianza de reemplazo

Durante la etapa de crianza, las becerras sufren cambios anatómicos, morfológicos y fisiológicos que exigen una nutrición balanceada para alcanzar una edad y un peso adecuados (Valdez *et al.*, 2014), por lo que se necesitan fuentes dietéticas que les suministren cantidades adecuadas de proteína, grasa y carbohidratos digestibles, además de minerales y vitaminas (Didier, 2008). Destinadas a mantener el funcionamiento normal de los procesos vitales, independiente de la función productiva del animal. Éstos corresponden a la respiración, circulación, y otros (Lanuza, 2006).

En este sentido, establecer y satisfacerlos con los requerimientos de los animales de la mejor forma posible, repercutirá significativamente sobre el bienestar y productividad de los mismos. Excepto por el agua, el primer requerimiento de un animal es por energía. La proteína es un componente nutricional importante de la dieta y regularmente recibe la mayor atención ya que es el componente más caro de la ración para la ternera (Elizondo, 2013).

Durante décadas se han utilizado los aditivos en la producción animal por los efectos benéficos que producen en indicadores fisiológicos, productivos y de salud. De esta forma, se logran disminuir los costos e incrementar la eficiencia en los sistemas productivos (García y García, 2015).

2.4. Micronutrientes

Las vitaminas y los minerales, juegan un papel determinante dentro de esta dinámica, pues se ha demostrado que éstos pueden afectar no sólo a las respuestas de tipo

humoral sino también a distintos factores humorales inespecíficos como enzimas (lisozima) y hormonas (glucocorticoides, timulina) que regulan la respuesta inmune (Campos, 2015).

Son nutrientes requeridos por el organismo en muy pequeñas cantidades, pero que no por eso dejan de ser esenciales y de vital importancia para el buen funcionamiento del mismo. Según su naturaleza química se clasifican en minerales (sustancias inorgánicas) y vitaminas (sustancias orgánicas) y estas últimas a su vez se clasifican en base a su solubilidad en hidrosolubles y liposolubles. Estos nutrientes participan en muchas rutas metabólicas, por lo que de no haber un aporte adecuado a través de la dieta se van a ver afectadas diversas funciones biológicas (Vargas *et al.*, 2001).

2.5. Energía

Se define como energía a la capacidad para realizar trabajo, este a su vez como una fuerza dada, actuando sobre una distancia determinada. La energía se presenta en varias formas: calórica, potencial, cinética, eléctrica y radiante. La transformación de una forma de energía a otra por organismos vivos se le denomina bioenergética (Lenhinger, 1969).

El cuerpo usa los alimentos principalmente como fuente de energía. Todos los nutrientes orgánicos (proteínas, hidratos de carbono y grasas) proporcionan energía; por lo tanto los valores energéticos de los componentes orgánicos de un alimento se combinan y se expresan como nutrientes digestibles totales (Andrade, 2003).

También la energía es uno de los nutrimentos más limitantes en las explotaciones pecuarias y todos los animales la requieren para mantener las funciones corporales básicas, como lo son crecer, producir y reproducirse, al igual que para otros animales, se pueden subdividir en aquella requerida para mantenimiento y aquella para

crecimiento (Elizondo, 2013), Con excepción del agua, la energía es el nutriente que mayormente requiere la vaca y la carencia de este alimento provoca en animales jóvenes un crecimiento lento y retardado en la pubertad (De alba, 1973).

2.6. Requerimientos de Proteína y Minerales

Los requerimientos de proteína varían en función de la edad, peso vivo, cantidad de energía de la diente e incluso de heno en la dieta, entre otros factores (Brisson *et al.*, 1957; Roy, 1967).

El NRC (1988) recomienda un mínimo de 22% de proteína cruda (base MS), para terneros de raza lecheras alimentadas solo con dieta líquida, durante los 2 primeros meses de vida. Entre los 3 y 6 meses su requerimiento disminuye a 16% hasta llegar a un 12% entre los 6 y 12 meses de edad. Algunos autores plantean que los mejores resultados se obtienen con dietas entre los 23 y 25% de proteína.

Los minerales constituyen entre el 4-5% del peso vivo del animal, y su presencia es necesaria para la vida y salud de todas las especies. Se habla de 21 elementos esenciales o probablemente esenciales, que cumplen múltiples funciones en el organismo del animal y por esto existe la posibilidad, tanto de presentarse deficiencia como toxicidad (Spears y Weiss, 2008). Generalmente a los minerales se les suele agrupar en 2 grupos principales: macrominerales y microminerales (Páez *et al.*, 2012). El primer grupo hace referencia a aquellos minerales cuyos requerimientos y consumos son relativamente mayores (g/kg), así como su peso atómico; en este podemos mencionar al calcio, fósforo, magnesio, potasio, sodio, cloro, azufre. El segundo grupo hace referencia a los minerales cuyo peso atómico y requerimientos son menores (mg/kg) , en este grupo podemos mencionar al hierro, selenio, cobre, cromo, cinc, manganeso, entre otros (Spears y Weiss, 2008).

La función de los minerales puede dividirse en cuatro áreas principales: 1) Formación del esqueleto y mantenimiento, incluyendo la formación de huesos y dientes, 2) Energía, incluyendo las minerales que forman parte de enzimas y otros componentes del cuerpo, esenciales para producción de energía y para otras actividades necesarias para el normal crecimiento y reproducción, 3) Producción de leche y 4) funciones básicas del cuerpo como por ejemplo sistema nervioso (Bauer *et al.*, 2009).

2.7. Necesidades de Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos que se necesitan en pequeñas cantidades y que cumplen múltiples funciones por su participación en reacciones químicas en el cuerpo, de acuerdo a su solubilidad se dividen en dos grupos: hidrosolubles (deben su nombre a su alta solubilidad en agua y la mayoría de éstas son co-enzimas que tienen un funcionamiento activo en el organismo, Se incluyen en este grupo a las vitaminas del complejo B) y liposolubles (son aquellas que son solubles en lípidos y se absorben a través de las micelas y los quilomicrones, se incluyen en este grupo la vitamina A, la D, la E y la K) (Campos, 2015).

Las becerras requieren las mismas vitaminas que un animal no rumiante, incluyendo vitamina K y vitaminas del complejo B: tiamina, riboflavina, niacina, colina, biotina, piridoxina, ácido fólico, B12, ácido pantoténico. Estas se encuentran en el calostro fermentado, leche entera y en sustitutos lácteos. Los microorganismos ruminales pueden producir estas vitaminas una vez que el rumen comienza a funcionar. También requieren vitaminas A, D y E las cuales están presentes en el calostro, leche entera y sustitutos lácteos. Vitamina C es sintetizada por el animal y no se requiere en la dieta (Corona y Orozco, 2007).

Se ha demostrado que la vitamina A aumenta la proliferación de linfocitos, estimula la hipersensibilidad retardada, aumenta la actividad de las células asesinas (NK, por sus siglas en inglés) y mejora la función de los neutrófilos y los macrófagos (Weber, 1995). Con respecto a la vitamina C suelen ser de mayor magnitud de lo que se reconoce habitualmente. El vacuno depende completamente de la síntesis de vitamina C a partir de glucosa, que puede ser inadecuada cuando la síntesis de glucosa es baja. Particularmente, los terneros tienen inicialmente un estatus de vitamina C muy bajo y parecen tener un riesgo de deficiencia de vitamina C. Cuando se dio ascorbato a los terneros se observó una menor incidencia de diarreas, así como un aumento en la proliferación de linfocitos y monocitos (Spears y Weiss, 2008).

La vitamina D es la precursora de la hormona que regula la actividad del calcio en el organismo, en animales en libertad esta se produce naturalmente en la piel por la acción de la luz del sol y más concretamente por los rayos ultravioleta sin embargo en los sistemas de explotación actuales los animales tienen un acceso limitado a la luz solar por lo que se deben de cubrir sus necesidades diarias con los aportes alimenticios (Majano, 2001).

La vitamina E es un antioxidante liposoluble componente integral de las membranas celulares, Al tener funciones similares, dietas con altos niveles de vitamina E disminuyen los requerimientos de Se y viceversa pero debido a la diferencia en la solubilidad y por lo tanto en la localización en la célula ambos nutrientes son necesarios para el buen funcionamiento del sistema antioxidante (Reinosos y Soto, 2009).

La vitamina K, también liposoluble y que es eficazmente sintetizada en el rumen, excepto en animales jóvenes o condiciones anormales. Sin embargo, la acción del

rumen modifica también de una forma marcada la mayor parte de las vitaminas liposolubles ingeridas, tal como ocurría con las hidrosolubles (Torres y Caja, 1998).

2.8. Absorción de las vitaminas.

Durante mucho tiempo se dudó de que existiese absorción de nutrientes en los pre-estómagos debido al tipo de epitelio, y su no similitud al de las mucosas involucradas en absorción. Al observarse el epitelio no se parecía a otros epitelios pluri-estratificados cornificados como el de la piel, sino que poseía una estratificación con pocas células. El tamaño y longitud de las papilas del rumen responden a concentraciones de AGV, ya que a mayor concentración, aumenta la absorción de nutrientes. La mayor parte del proceso de absorción de nutrientes en el digestivo rumiante tiene lugar en duodeno, yeyuno e íleon, aunque no se debe descartar la existencia de absorción en abomaso, intestino grueso y especialmente en rumen. Esta facultad está dada por la simbiosis que existe entre el animal y los microorganismos del rumen, en donde el animal les provee de condiciones óptimas para que así, por su parte, los microorganismos generen variados productos, en los que podemos encontrar vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles necesarias para el rumiante y para algunos de los microorganismos (Guasch, 2009).

Siendo componentes dietarios únicos y vitales, son necesarias para poder usar eficientemente otros nutrientes. Muchos procesos metabólicos son iniciados y controlados por vitaminas. Son requeridas en específica edad, raza, estado fisiológico y productivo (Bauer *et al.*, 2009).

Sin embargo su suplementación, es decir su uso en cantidades mayores a las requeridas para la alimentación, no demuestra tener efecto beneficioso extra sobre el rendimiento (Arakelian, 2010).

2.9. Efectos de las vitaminas

Un gran número de estudios se han centrado en los efectos de las vitaminas en el sistema inmune, y está bien establecido, que, una deficiencia de estas afectan la resistencia a las enfermedades por dos mecanismos principales a saber, mediante la reducción de la capacidad de fagocitosis de las células para matar a los patógenos invasores y por la disminución de la respuesta inmune humoral al desafío del antígeno (McDowell, 2002).

2.10. Utilización de Aminoácidos

Se puede decir que el aminoácido esencial es el que necesita el animal y no puede sintetizarse en su organismo, y que el aminoácido no esencial, si bien es requerido por el animal, puede, por el contrario, formarse o elaborarse en su organismo y puede hallarse o no en la proteína del alimento (Muncker, 2010).

La proteína es el principal constituyente de los órganos y tejidos blandos del organismo; sin embargo, son los aminoácidos y no las proteínas los nutrientes requeridos por los animales. Los aminoácidos incluyen una enorme cantidad de grupos de sustancias estrechamente relacionadas, pero fisiológicamente distintas. Es necesario un abastecimiento continuo a través de toda la vida para el crecimiento, reparación tisular, mantenimiento, producción hormonal y otras funciones de los animales. Hay un grupo creciente de evidencia que sugiere que los rumiantes requieren cantidades específicas de aminoácidos esenciales para el óptimo crecimiento y lactación (Combs, 2008).

Esto es especialmente necesario para los rumiantes jóvenes, cuyos requerimientos de proteína son bastante altos. Optimizar el abastecimiento de aminoácidos para los rumiantes en crecimiento y lactación mejorará la eficiencia de la utilización de la

proteína y en muchos casos favorecerá la ingesta de alimento; y con eso, la energía disponible para el animal. Si bien los aminoácidos son esenciales para la construcción de los materiales necesarios para la síntesis de proteínas de los tejidos y la leche, a una menor extensión los aminoácidos también son requeridos como precursores para la síntesis de otros metabolitos corporales. La mayoría de aminoácidos sirven como precursores para la gluconeogénesis y todos pueden ser convertidos a ácidos grasos, o servir como fuentes inmediatas de energía metabólica cuando son oxidados a CO₂ (Viglierchio, 2000).

2.11. Degradación de los aminoácidos.

La suplementación de las raciones con AA puros de origen sintético, resulta necesario conocer el valor de su degradabilidad en el rumen. Es sabido que la concentración de AA libres en el rumen, resultado de la proteólisis de la proteína ingerida, es baja lo que indica una rápida desaparición de los AA del alimento en el rumen. Esto sugiere su rápida degradación por los microorganismos del rumen que los incorporan a sus proteínas o desaminan produciendo una elevación del N amoniacal. Sin embargo, a pesar de que se ha asumido siempre una total degradabilidad de los AA libres en el rumen, existen pocos trabajos que calculen cuantitativamente el valor de dicha actividad (Torre y Caja, 1998).

2.12. Absorción de aminoácidos.

De una forma general, resulta conocido que los AA son absorbidos fundamentalmente a nivel del intestino delgado, una vez realizada la proteólisis gástrica (pepsina) e intestinal (quimiotripsina, quimosina y pancreatina). Sin embargo, existen evidencias de la absorción de AA a nivel de la mucosa ruminal y omasal. Respecto a una posible absorción de AA por la pared ruminal (Torre y Caja, 1998).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó del 01 de febrero al 15 abril del 2016, en un establo lechero en el municipio de Torreón Coahuila, el cual se encuentra localizado en una región semidesértica del norte de México a una altura de 1140 msnm, entre los parámetros 25°30´ y 25°45´ y los meridianos 103°20´ y 103°40´ O (INEGI, 2009).

Se ordeñaron a las vacas primíparas y múltiparas dentro de las 24 h pos-parto. Posterior a la colecta, se determinó la densidad del calostro de cada animal por medio de un calostrómetro (Biogenics, Mapleton, OR) a una temperatura de 22 °C al momento de la medición. Posteriormente, el calostro se depositó en biberones (2 L) y se refrigeró hasta el suministro de las beceras. Entre las 24 y 48 h de vida se obtuvieron muestras de sangre de la vena yugular, 5.0 mL⁻¹ de cada becerro en tubos Vacutainer® la cual se dejó coagular a temperatura ambiente hasta la separación del suero. La lectura en un refractómetro (Vet 360, Reichert Inc. ®) del suero (g•dL⁻¹ de

proteína sérica) se empleó como variable de la transferencia de inmunidad pasiva hacia las becerras.

Para observar el efecto del multivitamínico sobre el desarrollo de las becerras se seleccionaron 30 becerras de manera aleatoria, las cuales fueron separadas de la madre al nacimiento y alojadas individualmente en jaulas de madera previamente lavadas y desinfectadas. Los tratamientos quedaron como sigue: T1=0 ml (n=10), T2=4 ml (n=10) y T3=6 ml. (n=10) del multivitamínico, la aplicación del producto se realizó en los primeros 20 días de edad. Las becerras en ambos procedimientos, recibieron una toma de 4 L de sustituto de leche (Hi-bloom®), cada litro fue preparado con 125 g de sustituto en polvo mezclado en 875 mL de agua, se ofreció una mezcla completamente homogenizada y ofrecida en una sola toma por la mañana 07:00 h a una temperatura de 39 °C; esta fue suministrada hasta el destete de los animales, el cual se realizó a los 45 días de vida. El agua estuvo disponible a libre acceso a partir del segundo día de edad. Finalmente se ofreció concentrado iniciador (Cuadro 1) con 22% de proteína cruda (PC) a libre acceso a partir del tercer día de vida.

Cuadro 1. Ingredientes del concentrado iniciador utilizado en la alimentación de las becerras.

Ingrediente		%
Humedad	Max.	13 %
Proteína Cruda	Min.	21.50 %
Grasa Cruda	Min.	3.00 %
Fibra Cruda	Max.	8.00 %
Cenizas	Max.	7.00 %

Las variables que se considerarán para evaluar el crecimiento serán: peso y altura al nacimiento y al destete, ganancia diaria, ganancia de peso total, consumo de alimento. La ganancia diaria de peso se calculará mediante la división de la ganancia de peso total entre el número de días en lactancia.

El análisis estadístico del crecimiento y consumo de alimento se realizará mediante un análisis de varianza y la comparación de medidas se realizará mediante la prueba de Tukey. Los análisis se ejecutaron utilizando el paquete estadístico de Olivares-Sáenz (2012). Se empleará el valor de $P < 0.05$ para considerar diferencia estadística.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos para las variables de desarrollo no se observan diferencias significativas $P < 0.05$ entre tratamientos (Cuadro 2). Se debe hacer notar que las becerras en el presente experimento se alimentaron con sustituto de leche por un periodo de 45 días.

En la etapa de lactancia el becerro es esencialmente mono-gástrico por lo que depende del alimento líquido para sobrevivir, no obstante, es conveniente introducir a la ingestión temprana de alimento, para prepararlo para el destete. En relación a la dieta líquida, se refiere a la leche entera sobre los sustitutos de leche ya que es la fuente más natural y completa de nutrientes (Gasque, 2008).

Cuadro 2. Parámetros de crecimiento en becerras lactantes suplementadas con un multivitamínico comercial.

Peso Nac.	Altura Nac.	Peso Destete	Altura Destete	Proteína Sérica	Ganancia Total	Ganancia GDP	Días Leche
-----------	-------------	--------------	----------------	-----------------	----------------	--------------	------------

Testigo	38 ^a	79.6 ^a	54.6 ^a	83 ^a	5.7 ^a	16.6 ^a	0.368 ^a	45
4 ml	38.9 ^a	78 ^a	56.9 ^a	82.8 ^a	5.8 ^a	18 ^a	0.400 ^a	45
6 ml	37.5 ^a	77.3 ^a	54.2 ^a	82.6 ^a	6 ^a	16.7 ^a	0.370 ^a	45

Los valores observados en el presente estudio se encuentran por debajo de los valores reportados por Florentino (2015) donde observo ganancias diarias de peso de 0.542 kg en becerras alimentadas con leche entera (5L) dividida en dos tomas al día. Con respecto a las ganancias de peso reportadas por Verdugo (2016) indican ganancias de peso de 0.715 y 0.491 alimentadas con sustitutos lácteos diferentes de (4L) divididos en dos tomas al día con un ofrecimiento de alimento por 60 días.

Chaparro (2017) obtuvo valores de ganancias de peso en cinco grupos los cuales fueron, 0.802, 0.680, 0.722, 0.718 y 0.640 en donde el 1,2,3 y 5 se les fueron administrados (6L) de leche divididos en dos tomas al día y un cuarto grupo con (8L) dividido en 2 tomas, estos que fueron sometidos bajo diferentes tipos de alimentación en cuestión de proteínas y alfalfa, en lo que los cinco grupos fueron alimentados por 60 días, los resultados son superiores a los obtenidos en el presente estudio.

Las ganancias obtenidas por Favela (2015), con suministros de Se y vitamina B12 en diferentes aplicaciones con toma de sustituto de leche (4L) durante 45 días, indicaron resultados de 0.542 y 0.553 estos resultados son mayores a los del estudio presente.

De la cruz (2015) reporta en su estudio resultados con promedios de 0.616g, 0.497g y 0.581 con diferencias significativas ($P > 0.05$) en el actual experimento, alimentadas con leche pasteurizadas y destetadas a los 57 días.

Quigley (1997), indica que la ganancia de peso esperada para becerras alimentadas con sustitutos de leche es de 0.400 g/d, por lo que al grupo de 4 ml está por igual del peso esperado mientras que el grupo de 6ml está por debajo del peso. Texeira et al. (2014) reportan ganancias de peso de 0.778 y 0.89 en un estudio donde se alimentaron becerras con 6 L de leche pasteurizada y además, se suministró un suplemento de mineral con selenio, cobre, zinc y magnesio; indican que existe una diferencia estadística a pesar de las distintas administraciones de alimentación y aditivos.

En relación al consumo de alimento no se observó diferencias estadísticas entre tratamientos en el presente experimento (Cuadro 3), Florentino (2015) reporta consumos de concentrado de 695.2 en becerras alimentadas por un período 50 días con suministro similar a la dieta líquida (5L) del actual trabajo.

Cuadro 3. Consumo promedio de concentrado iniciador en becerras alimentadas bajo diferente régimen de alimentación.

Tratamientos	Promedio de consumo por becerro kg	Promedio de consumo por becerro kg
Testigo	11.92	0.308
Grupo 1	10.82	0.251
Grupo 2	8.09	0.204

Es biológicamente posible alimentar terneros jóvenes con la utilización de concentrados solamente y practicar destete precoz, o piensos de última generación con cereales morturados o rolados, mezclado con pelets de correctores vitamínicos y minerales, elaborados con concentrados proteicos, melaza, minerales y vitaminas, con alta aceptabilidad, y estabilidad en la fermentación ruminal, o simplemente piensos

elaborados tradicionalmente a partir de fuentes proteicas y energéticas convencionales. Estos sistemas estimulan el desarrollo papilar a través de los Ácidos Grasos Volátiles (AGV) producidos por la acción de la microflora presente en este órgano principalmente el ácido butírico (Quigley, 2001).

En un experimento realizado por Favela (2015), donde sostuvo aplicaciones de Se y vitamina B12 en diferentes cantidades y alimentadas con sustituto de leche (4L) por 45 días fueron de (0.382, 0.254g) los cuales son similares a los observados en el presente estudio. Verdugo (2016), menciona un consumo promedio durante los últimos tres días antes del destete 1.850 en becerras las cuales fueron alimentadas con SL B y 1.242g para las becerras con el SL A con un destete a los 60 días, estos resultados están por encima a los del presente experimento. Montoya (2016) reporto consumos promedios de 0.253 y 0.311 de concentrador iniciador en becerras que consumen mayor leche (6L) durante T1 57, T2 50 días, estos valores indican que no existe una diferencia estadística a pesar de las distintas administraciones de alimentación. Vázquez (2015), indica valores durante los últimos 3 días de 0.676, 0.754 y 0.666 en becerros alimentados con sustituto de leche (4L) y una aplicación de probióticos donde se administraron diferentes tratamientos (T=0g, T1=2.5g y T3=5g) diariamente por 45 días, estos resultados demuestran estar por encima de los valores del presente estudio.

Las becerras normalmente requieren un par de semanas para comenzar a comer cantidades significativas del alimento iniciador. Pero eso no significa que no se deba de ofrecer iniciador a las becerras durante las dos primeras semanas de vida. Constantemente, toma por lo menos dos semanas para que las becerras coman suficiente iniciador para desarrollar el rumen suficientemente para que puedan ser

destetados, si alguna interrupción en el consumo del iniciador, el desarrollo del rumen pueda atrasarse y la becerro no pueda estar lista para el destete (González *et al*, 2014).

5. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las cuales fue desarrollado el presente estudio permite concluir que la suplementación con un multivitámico comercial no incrementa el desarrollo de becerros lecheras lactantes. Posiblemente puede influir en la salud de las becerros, por lo que se sugiere en próximos estudios incluir las variables de salud y días en tratamiento.

6. LITERATURA CITADA

- Anderson, K. L., Nagaraja, T. G., Morill, J. L., Reddy, P. G., Avery, T. B. y Anderson, N. V. 1988. Performance and ruminal changes of early-weaned calves fed iasalocid. *J. Anim. Sci.* 66:806-813.
- Andrade, M. L. B. 2013. Evaluación de aditivos en el crecimiento y condición corporal en vaconas medidas Holsteins friesian. Universidad central del Ecuador. Quito ecuador.
- Arakelian, C., Bazán, N. E. y Minckas, N. 2010. Vitaminas. Unidad III: Minerales. Capítulo 8.
- Bauer, D., Rush, I. y Rasby, R., 2009. Minerales y vitaminas en bovinos de carne. Universidad de Nebraska. Sitio argentino de producción animal. <www.produccion-animal.com.ar>.
- Boxen, T. J. 2000. Un Buen Inicio es Ventaja en la Crianza de Becerras. Investigación Aplicada en la Estación de crianza de Ganado en Holanda. Ed. México. 31:
- Brisson, G. J., Cunningham, H. M. y Haskell, S. R. 1957. The protein and energy requirements of Young daily calves. *Can J. Animal Sci.* 37: 157-167.

- Campos, G. C. C., 2015. El impacto de los macronutrientes en la inmunidad de los animales. *Nutrición Animal Tropical*. Universidad de Costa Rica. 9(1):1-23:2215-3527.
- Castro, F. P. y Elizondo, S. J. A. 2012. Crecimiento y desarrollo ruminal con terneros alimentados con iniciador sometidos a diferentes procesos. *Agr masoamer*. 23(2):343-352.
- Chaparro, V. G. E. 2017. Crecimiento y salud de becerras lecheras con diferente régimen de alimentación. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 14-20.
- Combs, G. F. 2008. *Vitamins fundamental aspects in nutrition and health*. 3ed. Elsevier Inc: 23-28.
- Correa, F.A. 2006. Estudio del desarrollo de los estómagos de los rumiantes. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma. Santiago de Cuba. Pp.1-9.
- Corona, G. L. y Orozco, H. P. 2007. Alimentación de becerras en la etapa de lactancia. Departamento de nutrición animal y bioquímica. Universidad Nacional Autónoma de México.
- De alba, J. 1973. Alimentación de ganado en América latina. 2ª. Ed. Fournier. México, D.F.
- De la Cruz, M. C. 2015. Desarrollo y supervivencias de becerras Holstein suplementación con levaduras en el periodo de lactancia. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 25-29.
- Didier, M. M. D. 2008. Comparaciones de los efectos productivos y metabólicos del uso de dos sustitutos lácteos comerciales en terneras criadas artificialmente. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Elizondo, S. J. 2006. Desarrollo del rumen en terneras de leche. *Rev. ECAG*. No. 38: 29-32

- Elizondo, S. J. A. 2013. Requerimientos de proteína para terneras de lechería. *Nutrición animal tropical*. Universidad de costa rica. 7(1):40-50.
- Elizondo, S. J. A. 2013. Requerimientos de energía para terneras de lechería. *Nutrición animal tropical*. Universidad de costa rica. 24(1):209-214.
- Espinoza, M. M. A., Estrada, C. E., Barretero, H. R. y Rodríguez, H. E., Escobar, R. M. C. 2014. Crianza de becerras para sistemas familiares/semitecnificados de producción de leche. Centro nacional de investigación disciplinaria en fisiología y mejoramiento animal. Ajuchitlán, Colon, Querétaro.
- Espinoza, M. M. A. y M.C. Montiel, O. L. J. 2014. Crianza de remplazo y calidad de calostro, en lecherías de sistema familiar. INIFAP CENIDF y MA. B M editores.
- Favela, E. N. 2015. Efecto del selenio y vitamina B12 sobre el desarrollo y supervivencia de becerras lecheras Holstein Friesian. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 22-26.
- Florentino, B. G. 2015. Respuesta del consumo de concentrado y la ganancia de peso en becerras Holstein bajo la disminución de la dieta líquida. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 19-22.
- García, H. Y. y García, C. Y. 2015. Uso de aditivos en la alimentación animal. Instituto de ciencia animal. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.
- Garzón, Q. B. 2007. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. REDVET. *Revista electrónica de Veterinaria* 3(5):1695-7504.
- Gasque, G. R. 2008. Enciclopedia bovino. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM. Cría de becerras lecheras. Primera Edición. Cap. 3. pp. 46-49.
- González, A. R., Pérez, R. E., González, A. J., Ramos, A. J., Florentino, B. G., De la cruz, A. F., Peña, R. B. P. y Núñez, G. L. E. 2014. Consumo de concentrado iniciador en becerras lecheras sometidas a diferentes sistemas de alimentación

- liquida. Memorias de las XXVI semana internacional de Agronomía FAZ-UJED. Gómez palacios, Durango, México.
- Guasch, M. C., Guerra, Z. P., Guerrero, M. A. y Hernández, G. B. 2009. Síntesis de vitaminas en el rumen. Facultad de ciencias veterinarias. Universidad de Chile.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Francisco I. Madero, Coahuila de Zaragoza. Clave geoestadística 05009.
- Lanuza, A. F. 2006. Requerimientos de nutrientes según el estado fisiológico en bovinos de leche. Instituto de investigación agropecuaria. Centro Regional de Investigación Remehue Boletín Inia N°148.
- Lenhinger, A. L. 1969. The molecular basis of biological energy transformations. Inc. New York.
- Montoya, S. A. 2016. Consumo de concentrado iniciador y crecimiento de becerras bajos diferentes régimen de alimentación con leche pasteurizada. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 12-15.
- National Research Council (NRC). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Seventh revised edition. National Academy press.
- McDowell, L. R. 2002. Recent advances in minerals and vitamins on nutrition of lactating cows. Pakistan Journal of Nutrition. 1(1):8-19.
- Medel, M. y García, F. 1995. Análisis de factores para la elaboración de sustitutos lácteos para terneros. Cienc. Inv. Agr. 22:66-85.
- Muncker, A. M. P. 2010. Inclusión en la dieta de terneras prerumiantes fuentes de proteína de origen animal o vegetal en la lechería especializada. La cañada tuta boyaca fase I. Universidad de la Salle. Bogotá
- National Research Council (NRC). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Seventh revised edition. National Academy press.

- Olivares-Sáenz, E. 2012. Paquete de diseños experimentales. FAUANL. Versión 1.1 de prueba. Facultad de Agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N. L., México.
- Páez, F. Rincón, V., Fernández, M. y Sánchez-Hermosilla, J. 2012. Characterization of manual spray guns for phytosanitary treatment of protected horticultural crops. Typology and operational parameters. International Conference Of Agricultural Engineering Cigr-Ageng. Valencia, España.
- Plaza, J., y Ibalmea, R. 2008. Efecto de la leche entera y los reemplazadores lecheros en el comportamiento de terneras de reposición. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. 4(42):2-3
- Pérez, G. L., Días, S. I., Pérez, L. A., Andrial, D. P., Ribot, E. y Romero, D. H. 2009. Aplicación del modelo estocástico de costos (pathways) para mortalidad de terneros y retorno monetario en la granja genética pecuaria "Nazareno". REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. 1695-7504
- Quigley, J. D. 1997. Replacement heifers from birth to weaning. Western dairy management conference. March 13-15, Las Vegas, Nevada, USA. Pags 23-24.
- Quigley, J. D., 1998, "¿Cuándo Está Lista una Becerra para ser Destetada?", American Protein Corporation, 2325 North Loop Drive, Ames, Iowa 50010 USA; Agosto 30
- Quigley, J. 2001. Calf Note # 44. Niveles de Grasa en los Sustitutos de Leche. Disponible en: www.calfnotes.com/CNliquido.htm [Consulta: 8 de febrero del 2006]
- Ravindran, V. 2010. Aditivos de alimentación animal presente y futuro. XXVI curso de especialización FEDNA. Institute of Food, Nutrition and Human Health. Massey University. New Zeland.
- Reinoso, V. y Soto, C. 2009 Importancia de la vitamina E y el selenio en vacas lecheras. Artigas, Uruguay.

- Relling, A. E. y Mattiol, G. A. 2003. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Edit. ELDUP. :3-22.
- Spears, J. W. y Weiss, W. P. 2008. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *The Veterinary Journal*. 176:70-76.
- Teixeira, A. G. V., Lima, F. S., Bicalho, M. L. S., Kussler, A., Lima, S. F., Fellippe, M. J. y Bicalho, R. C. 2014. Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on immunity, health, and growth of dairy calves. *J. Dairy sci.* 27(1):126-131.
- Torre, C. y Caja, G. 1998. Utilización de aditivos en rumiantes Vitaminas y aminoácidos protegidos. XIV curso especialización. Avances nutrición y alimentación animal. FEDNA. Producción Animal. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Valdez, T. M., Sánchez, G. H. y Duran, C. C.V. 2014. Evaluación de la suplementación energética durante el crecimiento de novillas lecheras de remplazo utilizando el modelo de CNCPS. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Universidad nacional de Colombia. Valle del cauca, Colombia. 17:143-154.
- Vargas, A., González, R., Vargas, R. y Blanco, F. 2001. Concentración de minerales disueltos, calidad y respuesta a enmiendas del agua para la aplicación de agroquímicos en zonas productoras de banano. *Revista CORBANA*. 24(54): 105-118.
- Vázquez, L. S. 2015. Efecto de probiótico en el desarrollo productivo de becerras lactantes. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 25-27.
- Verdugo, R. J. E. 2016. Evaluación de becerras lactantes alimentadas con sustitutos lácteos con igual contenido de proteína. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. pp. 14-17.
- Viglierchio, M. Del C. 2000. Aportes de la bioquímica a la interpretación del metabolismo del cobalto. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Nacional de La Pampa. Santa Rosa La Pampa, Argentina.

Weber, G. 1995. Micronutrientes e inmunidad. II. Vitaminas. En: XI Curso de Especialización FEDNA. Barcelona, España. p 15.