

**Evaluación de las sales minerales Nutrivyn[®] y
Top Bezerro[®] en la productividad de terneros
predestete y en el comportamiento
reproductivo de sus madres**

**Carlos Enrique Quiñonez González
Diego Raúl Barillas Juárez**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de las sales minerales Nutrivyn® y Top Bezzerro® en la productividad de terneros predestete y en el comportamiento reproductivo de sus madres

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Carlos Enrique Quiñónez González
Diego Raúl Barillas Juárez

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2016

Evaluación de las sales minerales Nutrivyn® y Top Bezerro® en la productividad de terneros predestete y en el comportamiento reproductivo de sus madres

**Carlos Enrique Quiñónez González
Diego Raúl Barillas Juárez**

Resumen: El uso de un suplemento mineral completo en bovinos aumenta la productividad y mejora los parámetros reproductivos de un hato. El estudio comparó el desempeño productivo de terneros predestete, un grupo alimentado con sal mineral Nutrivyn® y otro con Top Bezerro®, se evaluó el efecto indirecto de la suplementación al ternero en el desempeño reproductivo de la madre. No hubo diferencia estadística para la variable Ganancia Diaria de Peso ($P=0.4096$) en la cual Nutrivyn® obtuvo 1.36 kg/día y Top Bezerro® 1.42 kg/día. Tampoco se encontró diferencia para la variable estimación de conversión del alimento suplementario (ECAS) entre los tratamientos ($P=0.1850$). El peso al destete y peso ajustado al destete a 205 días presentaron diferencia estadística ($P=0.0021$ y $P<0.0001$, respectivamente), el grupo alimentado con Nutrivyn® presentó mayor peso. La circunferencia escrotal no muestra diferencia entre tratamientos ($P=0.6846$), el grupo alimentado con Nutrivyn® presenta circunferencia escrotal de 21.9 cm y el grupo alimentado con Top Bezerro® de 22.4 cm. El Intervalo Entre Parto (IEP), Número de Servicios por Vaca (NSV) y Número de Servicios por Vaca Preñada (NSVP) también muestran diferencia ($P=0.0002$, $P=0.0073$ y $P<0.0001$, respectivamente); mejorando cuando las crías reciben alimento suplementario. Con el uso de Nutrivyn® en la dieta se obtiene mayor peso al destete que utilizando Top Bezerro®. El uso de alimentación suplementaria en terneros mejora los índices reproductivos IEP, NSV y NSVP de las madres. Esto se atribuye a que la madre gasta menos energía en alimentar al ternero y puede concentrarla para fines reproductivos.

Palabras clave: Desarrollo, reproducción, sales.

Abstract: The use of a complete mineral supplement in cattle positively affects productivity and improves reproductive parameters of a herd. The study compared the productive performance of pre-weaning calves, a group fed with mineral salt Nutrivyn® and the other with Top Bezerro®; furthermore, it evaluated the indirect effect of the calf supplementation on the mother's reproductive performance. There was no statistical difference for GDP ($P = 0.4096$) variable in which the treatment Nutrivyn® obtained 1,356 kg / day and registration Top Bezerro® 1,423 kg / day. Weaning weight and weaning weight adjusted to 205 days did present statistical difference ($P = 0.0021$ and $P < 0.0001$, respectively), the group fed Nutrivyn® presented the heaviest weight. Scrotal circumference shows no statistical difference between treatments ($P = 0.6846$), the group fed Nutrivyn® EC has 21,857 cm and the group fed with CE Top Bezerro® has 22,417 cm. The IEP, NSV and NSVP also show statistical difference ($P = 0.0002$, $P = 0.0073$ and $P < 0.0001$, respectively); improving when calves receive supplementary food. Using Nutrivyn® dietary weaning weight greater than is obtained using Top Bezerro®. In addition, the use of supplementary feeding in calves improves IEP reproductive rates, NSV and NSVP of the mothers. This is attributed to the fact that the mother spends less energy feeding the calf and can concentrate it in reproductive purposes.

Key words: Development, reproduction, salts.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen.....	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Ecuación.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	9
5. RECOMENDACIONES.....	10
6. LITERATURA CITADA.....	11

ÍNDICE DE CUADROS Y ECUACIÓN

Cuadros	Página
1. Composición nutricional de la sal mineral Nutrivyn®.....	4
2. Composición nutricional de la sal mineral Top Bezerro®.....	4
3. Desempeño productivo de terneros alimentados con sal mineral Nutrivyn® y Top Bezerro® en Zamorano, Honduras.....	6
4. Desempeño reproductivo de las madres con uso y sin uso de suplementación alimenticia a la cría en Zamorano, Honduras.....	7
Ecuación	Página
1. Peso al destete ajustado a los 205 días.....	5

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de producción ganadero de Doble Propósito (SDP) se desarrolló en condiciones tropicales y se caracteriza su uso por el cruzamiento *Bos taurus* × *Bos indicus* con el objetivo de incrementar los niveles de productividad de carne y leche. Las vacas son ordeñadas en presencia del ternero y su principal fuente de alimentación son los potreros de pastos naturales. La forma apropiada de criar al ternero es mediante el amamantamiento convencional, este consiste en dejar la cría con la madre durante 7-8 horas después del ordeño para que amamante de forma libre (Salamanca et al. 2011).

La ganadería bovina principalmente depende de la utilización de forrajes para obtener nutrientes que se requieren en etapas de mantenimiento, producción y reproducción. En los ambientes tropicales se pueden encontrar limitaciones climáticas y edafológicas que restringen nutricionalmente a los pastos. Esto conlleva, en la mayoría de los casos, a un pobre suministro de biomasa asociado con la escasez de minerales, produciendo animales con sistemas reproductivos deficientes (Garmendia 2006).

En Latinoamérica se reportan excelentes resultados en la reproducción de ganado solo con la práctica de sustitución de sal común o ganadera por un suplemento mineral completo. La suplementación mineral aumenta las ganancias de peso en novillas, incrementa el porcentaje de preñez y disminuye el intervalo parto-concepción y el número de abortos (Garmendia 2006). Mejorando así significativamente la eficiencia en las fincas y por ende, la productividad de las mismas.

Existen varias maneras de evaluar la productividad de un hato, una de ellas es el peso al destete. Este permite evaluar la habilidad materna de las vacas y la capacidad que tiene cada ternero de crecer entre el nacimiento y el destete. Un óptimo peso al destete se refleja en excelentes pesos posdestete, lo que implica llegar al peso para primer servicio en novillas o al peso de sacrificio en lotes para engorde, a una edad razonable (Salamanca et al. 2011).

El destete generalmente se realiza al final de la época lluviosa, cuando la disponibilidad y calidad del pasto está en niveles bajos. El cambio brusco en la alimentación al momento del destete se debe a que el ternero en los primeros meses de vida tiene acceso a la leche de la madre, la cual es preferible sobre el pasto; el desarrollo y la actividad del rumen no están preparadas para depender únicamente de dietas altas en fibra, las cuales afectan el crecimiento del ternero de manera negativa. Estas condiciones hacen que el ternero recién

destetado pierda peso y necesite más tiempo para llegar al peso de sacrificio (Barragán 1990).

Otro factor importante en animales destinados a reproducción es la circunferencia escrotal (CE). Esta es una característica de alta heredabilidad que está relacionada con parámetros reproductivos en hembras descendientes tales como la edad a pubertad y edad al primer parto (Espitia et al. 2006). Es decir, toros con CE grande producen hijas con edad a la pubertad más temprana y mayor fertilidad (Kastelic y Thundathil 2008). Por esto es importante evaluar el desarrollo testicular desde el destete del ternero hasta su llegada a la madurez sexual.

En la crianza convencional la leche materna y el pasto son las principales fuentes de nutrientes para los terneros predestete; sin embargo, cuando se sule al ternero con alimentos balanceados se espera que estos bajen su dependencia de la leche materna, teniendo efectos en la productividad de las mismas. Un parámetro importante en cualquier ganadería de carne o leche es el Intervalo Entre Parto (IEP). León Velarde (1979) recomienda tener un IEP cercano a un año, lo cual permite aumentar la productividad de las vacas a lo largo de su vida, así como la disponibilidad de animales para reemplazo.

Así mismo, el Número de Servicios por Vaca Preñada (NSVP) es otro parámetro reproductivo representativo del hato, que permite evaluar la fertilidad del mismo. Considerando la totalidad de animales de la explotación ganadera, el NSVP no debe ser mayor a 3.5; de lo contrario, debe evaluarse el manejo que se les da a las vacas y realizar enmiendas para mejorar la fertilidad de las mismas (Caravaca Rodríguez 2005).

La suplementación predestete es una práctica de manejo en la que se suplementa al ternero a partir de los cuatro días de nacido, con alimentos que sean de alta calidad proteica como sustituto de la leche materna. El objetivo de esta práctica es mejorar la ganancia de peso de los terneros, así como incrementar la leche que se recupera por vaca al día. Esta práctica trae beneficios tales como una mayor recuperación de leche por vaca, mejora la ganancia de peso de los terneros, se tiene menor estrés del ternero al momento de ser destetado, aumenta la fertilidad posparto de las madres y se reduce el intervalo entre parto de las mismas (Rubio Ceja et al. 2007).

La suplementación predestete consiste en separar a los terneros de la madre a los cuatro días de nacidos y solo se vuelven a juntar al momento de ser ordeñadas para estimular la bajada de la leche. Los terneros se mantienen en pastoreo complementándolos con dietas suplementarias que incluyen sales minerales como lo son núcleos de sales minerales o sal común (Meraz Echevarría y Urrutia Morales 2005).

El objetivo del estudio fue comparar el uso de Nutrivyn® y Top Bezerro® en la dieta de terneros predestete y su efecto en las variables ganancia diaria de peso, estimación de conversión del alimento suplementario, peso al destete, peso al destete ajustado a los 205 días y circunferencia escrotal. Así mismo, se evaluó el efecto indirecto que tiene la suplementación del ternero en la madre por medio de la comparación del intervalo entre partos, número de servicios por vaca y número de servicios por vaca preñada antes y después de suplementar al ternero.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre noviembre de 2015 y agosto de 2016, en la Unidad de Ganado de Carne de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. El sitio se encuentra a una altura de 800 msnm, precipitación promedio anual de 1100 mm y una temperatura promedio anual de 24 °C.

Se utilizaron 34 terneros de ganado de carne producto del cruce Brahman × Holstein y sus madres. Los terneros fueron pesados al momento de nacer e identificados por medio de un tatuaje en la oreja, el médico veterinario evaluó que su estado de salud y la condición fueran adecuadas.

El experimento inició en el mes de noviembre con el nacimiento de los terneros. Luego, con el objetivo de tener dos grupos equitativos, se separaron de acuerdo al primer peso que registraron en hatos de 18 y 16 animales. A cada grupo se le fue asignado un tratamiento de suplementación pre destete diferente: a uno Nutrivyn[®] y al otro Top Bezzer[®]. Se pesaron cuatro veces en intervalos de 18 días. Al momento del destete se pesaron y se midió la circunferencia escrotal.

Se utilizaron dos corrales para separar y alimentar a los terneros con Nutrivyn[®] y Top Bezzer[®]. Por la tarde, los terneros regresaban con las madres a pastorear. A los corrales y pasturas se le instalaron abrevaderos para el consumo de agua de manera *ad libitum*.

El alimento fue suministrado por la mañana a los dos grupos. La base del suplemento alimenticio para ambos grupos fue maíz de descarte (28%), harina de soya (60%) y melaza (6%). Para un grupo se completó el suplemento con sal blanca (3%) y Nutrivyn[®] (3%); mientras que para el otro grupo se completó el suplemento con Top Bezzer[®] (6%). La cantidad suministrada diariamente fue de 1 kg de alimento por animal. Las formulaciones de las sales minerales se muestran en el cuadro 1 (Nutrivyn[®]) y en el cuadro 2 (Top Bezzer[®]).

Cuadro 1. Composición nutricional de la sal mineral Nutrivyn®.

Ingrediente	Concentración
Humedad	3.50 %
Calcio total (mín.)	21.00 %
Calcio total (máx.)	25.20 %
Fósforo total (mín.)	18.00 %
Magnesio total (mín.)	3.00 %
Cobre (mín.)	2600.00 mg/kg
Cobalto total (mín.)	90.00 mg/kg

Fuente: (ZINPRO 2015)

Cuadro 2. Composición nutricional de la sal mineral Top Bezerra®.

Ingrediente	Concentración
Calcio (mín.)	35.00 g
Calcio (máx.)	40.00 g
Fósforo (mín.)	14.00 g
Magnesio (mín.)	2.00 g
Sodio (mín.)	7.40 g
Azufre (máx.)	3.00 g
Manganeso (mín.)	260.00 mg
Cobalto (mín.)	30.00 mg
Cobre (mín.)	330.00 mg
Hierro (mín.)	950.00 mg
Zinc (mín.)	1,000.00 mg
Flúor (máx.)	140.00 mg
Yodo (mín.)	20.00 mg
Selenio (mín.)	6.00 mg
Sal (mín.)	1.90 %
Sal (máx.)	2.00 %

Fuente: (Matsuda 2016).

Las madres de los terneros fueron evaluadas comparando el ciclo reproductivo 2015 y el ciclo 2016. Para los parámetros del ciclo reproductivo 2015, se utilizó información recopilada en la base de datos de la Unidad de Ganado de Carne de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP).

Variables medidas en terneros:

Ganancia Diaria de Peso (GDP): Se refiere al peso promedio que ganaron los terneros cada día.

Estimación de Conversión del Alimento Suplementario (ECAS): Está relacionada con el peso promedio que ganaron los terneros en el período dividido por la cantidad de alimento que consumieron.

Peso al Destete (PDESTETE): Es el peso que alcanzaron al momento del destete.

Peso al Destete Ajustado a los 205 días (PDAJUST): Se calculó de acuerdo a la fórmula mostrada a continuación.

$$PDAJUST = \frac{\left[\left(\frac{\text{Peso actual} - \text{Peso al Nacimiento (PN)}}{\text{\# Días de edad del ternero}} \right) \times 205 + \text{PN} \right]}{FA} \times FS \quad [1]$$

Donde FA es el factor de ajuste de la madre y debe ser ajustado al número de partos de la misma:

Primer parto = 0.85

Segundo parto = 0.92

Tercer al séptimo parto = 1

Mayor al octavo parto = 0.95

Fuente: (Hohenboken 2002).

FS es el factor de ajuste para el sexo, donde en caso de ser macho es 1.00 y si se trata de una hembra es 1.10 (Vaca Roca 2006).

Circunferencia Escrotal (CE): Se midió con ayuda de una cinta métrica. Para la variable PDAJUST Se utilizó la siguiente fórmula de ajuste:

Variables medidas en madres:

Intervalo Entre Parto (IEP) histórico: Se refiere a los días entre el último parto y el parto del ciclo 2015.

Número de Servicios por Vaca (NSV): Se tomaron en cuenta los servicios realizados a las vacas que resultaron preñadas de esa estación de monta.

Número de Servicios por Vaca Preñada (NSVP): Se tomaron en cuenta los servicios realizados tanto a las vacas que resultaron preñadas como los realizados a las que no resultaron preñadas en esa estación de monta; esto para ambos ciclos reproductivos. Para el ciclo 2016 las vacas fueron evaluadas por palpación rectal por el médico veterinario con la finalidad de chequear preñez y se estimó el intervalo entre parto (IEP) esperado para el ciclo 2016-2017, por medio del cálculo de la fecha de parto esperada.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y 34 unidades experimentales. Las variables fueron analizadas utilizando un análisis de varianza ANDEVA y separación de medias por medio de la prueba LSMEANS siguiendo el Modelo Lineal General (GLM por sus siglas en inglés).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia diaria de peso (GDP). No presentó diferencia entre tratamientos ($P = 0.4096$). Se obtuvo 1.36 kg/día utilizando Nutrivyn[®] y 1.42 kg/día con Top Bezerro[®] (cuadro 3). Estos resultados son superiores a los presentados por Barragán Maldonado (1990) quien evaluó la GDP en cruces de Brahman × Holstein obteniendo 0.977 kg cuando estos fueron suplementados. Esto se puede atribuir al tipo de suplementación a la cual fueron sometidos los terneros.

Eficiencia de conversión del alimento suplementario (ECAS). No presentó diferencia entre tratamientos ($P = 0.1853$). Nutrivyn[®] presentó un ECAS de 0.85 kg/día mientras que Top Bezerro[®] presentó 0.78 kg/día (cuadro 3). Estos resultados son inferiores a los presentados por Diaz y Valle (2016) quienes evaluaron ECAS en un hato de toretes obteniendo 3.99 kg cuando utilizaron rumensin y levadura, 4.31 kg cuando se evaluaron con levadura y 4.78 cuando se evaluaron con rumensin. Esto se debe a que los animales evaluados en el ensayo de Diaz y Valle tenían una edad mayor a los que terneros que fueron evaluados en este estudio.

Cuadro 3. Desempeño productivo de terneros alimentados con sal mineral Nutrivyn[®] y Top Bezerro[®] en Zamorano, Honduras.

Tratamiento	GDP	ECAS	PDESTETE	PDAJUST	CE
Nutrivyn [®]	1.36	0.85	278.6	273.9	21.9
Top Bezerro [®]	1.42	0.78	250.4	234.9	22.4
Probabilidad	0.410	0.185	0.0021	≤ 0.0001	0.685

GDP = Ganancia diaria de peso

ECAS = Eficiencia de conversión del alimento suplementario

PDESTETE = Peso al destete

PDAJUST = Peso al destete ajustado a los 205 días

CE = Circunferencia escrotal

Peso al destete (PDESTETE). Los resultados indican que si existe diferencia entre los tratamientos ($P = 0.0021$). Nutrivyn[®] presentó mayor peso al destete. Se obtuvo 278.6 kg para el tratamiento con Nutrivyn[®] y 250.4 kg para Top Bezerro[®] (cuadro 3). Estos resultados son mayores al peso al destete presentado por Oñoro Echeverría (2009) en el cual evalúa un encaste 3/4 Brahman y 1/4 Simmental y Brahman puro obteniendo pesos al

destete de 166.9 kg y 203.1 kg. La diferencia puede atribuirse a que los animales no fueron suplementados, ya que permanecían en pastoreo.

Peso al destete ajustado a los 205 días (PDAJUST). En el peso ajustado hubo diferencia entre los tratamientos ($P < 0.0001$). Nutrivyn[®] fue el que obtuvo mayor peso ajustado al destete, 273.9 kg, mientras que Top Bezerro[®] presentó un peso ajustado al destete de 234.9 kg (cuadro 3). Los resultados son superiores a los obtenidos por Oñoro Echeverría (2009), el mayor peso al destete lo obtuvo con Brahman puro siendo el resultado final, 217.10 kg. La diferencia puede atribuirse a que estos animales permanecían en pastoreo y que eran animales puros y no encastes.

Circunferencia Escrotal. No presentaron diferencia en la medición de la circunferencia escrotal ($P = 0.6846$). Los terneros alimentados con Nutrivyn[®] presentaron 21.9 cm, los terneros con Top Bezerro[®] 22.4 cm (cuadro 3). Estos resultados son inferiores a los presentados por Espitia et al. (2006), quienes evaluaron circunferencia escrotal en cruces de Holstein × Cebú obteniendo un resultado de 28.7 cm. Sin embargo, esto se atribuye a que los animales evaluados por Espitia et al. (2006) presentaban edades promedio de 14 meses y pesos de 317 kg.

Intervalo Entre Parto (IEP). El intervalo entre partos se redujo ($P = 0.0002$) al evaluar el experimento con alimento suplementario y sin alimento suplementario. A partir del año 2015, la unidad de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana implementó la estrategia de suplementación iniciando la parición de los terneros que han sido evaluados en este estudio. Antes del experimento, el intervalo entre parto era de 451 días, mientras que los resultados del experimento con alimentación suplementaria indican que el intervalo entre parto esperado fue de 357 días (cuadro 4). Utilizando suplementación se han reducido 94 días de intervalo entre parto. Estos datos superan a los que fueron presentados por Magaña et al. (2002) quienes evaluaron IEP para diferentes tipos de raza, en la cual con Cebú comercial obtienen IEP de 450.6 días y con la raza Nelore obtienen el menor IEP, 436.8 días. Los resultados del presente estudio superan la tendencia de IEP obtenido por Magaña et al. (2002) quienes con un modelo mixto que comprende de los años 1984-1992, logran reducir 97 días el IEP. Esto puede atribuirse al manejo del animal y la alimentación que se le proporcionó en el experimento.

Cuadro 4. Desempeño reproductivo de las madres con uso y sin uso de suplementación alimenticia a la cría en Zamorano, Honduras.

Tratamiento	IEP	NSV	NSVP
Con suplementación al ternero	357.00	1.62	2.05
Sin suplementación al ternero	452.00	1.21	3.76
Probabilidad	0.0002	0.0073	<0.0001
Coefficiente de Variación	19.49	34.55	16.17

IEP = Intervalo entre partos

NSV = Número de servicios por vaca

NSVP = Número de servicios por vaca preñada

Número de servicios por vaca (NSV). Hubo diferencia entre los tratamientos ($P = 0.0073$), utilizando alimento suplementario se obtuvo 1.21 servicios/vaca (cuadro 4). El tratamiento sin suplemento obtuvo 1.62 servicios/vaca. Este resultado es menor al presentado por Matamoros Hernández y Moreno Rajo (2009) quienes evaluaron servicios por concepción obteniendo 1.53 servicios/concepción, la diferencia puede atribuirse a diferentes factores tales como la experiencia del inseminador, calidad en la detección de celo y calidad de la dieta.

Número de Servicios Por Vaca Preñada (NSVP). Hubo diferencia entre el uso de suplementación versus no utilizarla ($P < 0.0001$). Cuando no se proporciona alimento suplementario se obtuvo 3.76 servicios/vaca preñada, utilizando alimento suplementario se logró disminuir a 2.05 servicios/vaca preñada (cuadro 4). Los resultados presentados por Matamoros Hernández y Moreno Rajo (2009) son menores, 1.70 servicios por vaca preñada, que los de este estudio. Esto puede atribuirse a diferentes factores como el porcentaje de vacas no preñadas, experiencia del inseminador, calidad de la detección de celo, calidad del alimento y la uniformidad del lote.

4. CONCLUSIONES

- La ganancia diaria de peso, eficiencia de conversión alimenticia suplementaria y circunferencia escrotal en los terneros no muestra diferencia estadística entre los dos tratamientos.
- El peso al destete actual y el peso al destete ajustado del grupo alimentado con suplemento alimenticio conteniendo Nutrivyn[®] fueron mayores que los del grupo alimentado con suplemento alimenticio conteniendo Top Bezerro[®].
- La suplementación alimenticia a la cría mejora el desempeño reproductivo de la madre en la cual podemos encontrar vacas que presentan celos más prolongados, son más fértiles y se reduce el intervalo entre parto esperado.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar la sal mineral Nutrivyn® en terneros predestete bajo dietas que incluyen suplemento alimenticio.
- Comparar la productividad de terneros predestete bajo dietas que incluyen suplemento alimenticio y no suplementadas.
- Evaluar el efecto que tiene la suplementación alimenticia en terneros predestete y su efecto en los parámetros productivos posdestete.

6. LITERATURA CITADA

Barragán Maldonado, C.R. (1990). Efectos de la suplementación pre-destete en terneros de ganado de carne. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 45p.

Caravaca Rodríguez, F.P; Castel Genís, J.M; Guzmán Guerrero, J.L; Delgado Pertúnñez, M; Mena Guerrero, Y; Alcalde Aldea, M.J. (2005). Bases de la producción animal. Universidad de Sevilla. España. 512p.

Diaz Cordón, A. E; Valle Chinchilla J. A (2016) Evaluación de monensina sódica (Rumensin[®] 200) y *Saccharomyces cerevisiae* (Procreatin 7[®]) como aditivos en la dieta para la finalización de toretes, Finca Santa Fe, Petén, Guatemala. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 13 p.

Espitia, A; Prieto, E; Cardozo, J. (2006). Pubertad y circunferencia escrotal en toros Holstein × Cebú, Cebú y Romosinuano. Rev. MVZ Córdoba 11(1): 744-750pp.

Garmendia, J. (2006). Los minerales en la reproducción bovina. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 14p.

Hohenboken, W. (2002). Guidelines for uniform beef improvement programs. [internet]. Georgia, USA. Beef Improvement Federation, Ronnie Silcox. [consultado 2016 ago 15] www.mertolenga.com/BIF%20Guidelines%20Eighth%20Edition.PDF

Kastelic, J.P.; Thundathil, J.C. (2008). Breeding Soundness Evaluation and Semen Analysis for Predicting Bull Fertility. *Reproduction in Domestic Animals* 43, 368-373pp.

Leon Velarde, C.U. (1979). Fisiología y eficiencia reproductiva del ganado vacuno. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 15p.

Magaña, J. G; Delgado, R; Segura, J. C. (2002). Factores ambientales y genéticos que influyen en el intervalo entre partos y el peso al nacer del ganado Cebú en el sureste de México. (Revista Cubana de Ciencia Agrícola) RCCA, 33, 317-322.

Matamoros Hernandez, J.E; Moreno Rajo, J.G (2009). Efecto de la aplicación Calfosvit Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano-Honduras. 14 p.

Matsuda. 2016. Matsuda. [internet]. Brasil. © 2016 Matsuda. [consultado 2016 sep 08] <http://www.matsuda.com.br/Matsuda/Web/nutricao/Default.aspx?varSegmento=NutricaoAnimal&idproduto=M11072010195830&lang=pt-BR>

Meraz Echevarría, O.O; Urrutia Morales, J. (2005). Suplementación predestete de becerros en sistemas de doble propósito. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.

Oñoro Echevarría, H. J. (2009). Efecto del cruzamiento sobre el peso al nacimiento, al destete y ajustado a 205 días en terneros de carne de la empresa GAINSA, Chontales, Nicaragua. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 14 p.

Rubio Ceja, J.V; Villanueva Ávalos, J.F; Bonilla Cárdenas, J.A. (2007). Complementación alimenticia para bovinos de doble propósito en Nayarit. INIFAP-CIRPAC. México. 38p.

Salamanca C, Arcesio, Quintero V, Ronald, & Bentez M, Jannet. (2011). Características de crecimiento predestete en becerros del Sistema Doble Propósito en el municipio de Arauca. Zootecnia Tropical, 29(4), 455-465. [actualizado 2016 sep 06] http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000400007&lng=es&tlng=es.

Vaca Roca, A.M. (2006). Elaboración del manual de procedimientos y prácticas para el manejo del ganado de cría de la empresa Hacienda Cenegal S.A. Veraguas, Panamá. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 34p.

ZINPRO. 2015. Zinc methionine complex. [internet]. Minnesota, USA. ©2016 Zinpro Corporation. [consultado 2016 sep 08] <http://www.zinpro.com/products/original-line/zinpro>