

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

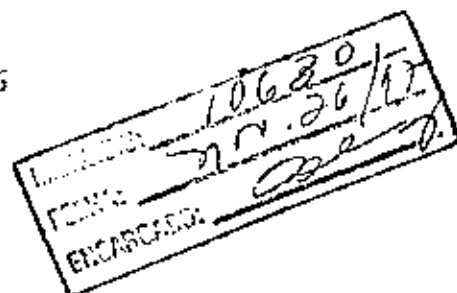
RESPUESTA REPRODUCTIVA A LA SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICA Y
MINERAL EN VACAS POST- PARTO DEL HATO DE CRÍA DE LA
ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA.

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIATURA

Por

Mauricio Javier Mercado Turcios

Honduras, 2 de Diciembre de 1996



1691

**RESPUESTA REPRODUCTIVA A LA SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICA Y
MINERAL EN VACAS POST - PARTO DEL HATO DE CRÍA DE LA
ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA.**



Mauricio Javier Mercado Turcios

**El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y
distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor**

Diciembre 2 de 1996

DEDICATORIA:

- A MI MADRE:** Zoila María Turcios, por su apoyo y comprensión en todo momento que lo necesite durante mis estudios en el programa de agrónomo y en el programa de ingeniería agronómica.
- A MIS HERMANAS:** Maritza Marlene y Norma Iris, por su cariño y amistad incomparable
- A MI ESPOSA:** Doris Haydee Vásquez, por todo su apoyo, amor y cariño, así como por sus consejos para seguir adelante en mis estudios, también por haber cuidado de nuestro hijo.
- A MI HIJO:** Javier Mauricio Mercado Vásquez, quién fue la persona que más sufrió mi ausencia en el hogar, de una forma que ambos nunca la podremos recobrar.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y hermanas, por su apoyo y comprensión en todo momento.

A mi esposa, por su incondicional apoyo, tanto moral como económico.

A la familia Vallecio Vásquez, por todo su apoyo.

Al Dr. Isidro Matamoros, mi asesor principal, por su ayuda para obtener financiamiento parcial para concluir mis estudios, así también por sus consejos y su amistad incondicional.

A mis asesores: Gladys de Flores, Jairo Hincapie y Marco Esnaola por su ayuda.

Al Dr. Antonio Flores, por ayudarme en la asignación de beca y ayuda financiera, muchas gracias.

A todos los empleados de la sección de ganado de carne, que me ayudaron en los trabajos de campo; en especial a Chico, Don Carlos y Fernando, a todos ellos muchas gracias.

A todos mis compañeros de PIA, por su amistad.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación de energía y minerales en la eficiencia reproductiva en vacas post-parto del hato de cría de la Escuela Agrícola Panamericana. Se utilizaron 100 vacas de las razas Brahman y Beefmaster, divididas en cuatro grupos ($n = 25$) balanceados por raza, edad, días de gestación y condición corporal. Los grupos fueron asignados a cuatro tratamientos en base a dos factores: A; con y sin minerales aplicados vía parenteral (Tonofosfan, tres dosis de 15 cc a intervalos de tres días y Becafor una sola dosis de 15 cc); factor B; con y sin suplementación energética (3 Kg. / día de melaza de caña de azúcar). El estudio se inició 30 días antes del inicio de la monta estacional, la cual se prolongó hasta el 15 de septiembre de 1996, siguiendo con la toma de datos hasta el 15 de octubre de 1996. Las variables medidas fueron: condición corporal al parto (CCP) y primer servicio (CCPS), días de anestro post-parto (DAPP), días a servicio efectivo (DSE), número de pajillas por vaca preñada (PVP) y porcentaje de preñez (PP) en base a no retorno a celo. No se observó un efecto de los tratamientos para las variables CCP ($p=0.25$) y CCPS ($P=0.37$), encontrándose un aumento en condición corporal entre el parto y la época de servicio. A su vez los tratamientos no afectaron los DAPP ($P=0.61$) y DSE ($P=0.23$). Los animales se mantuvieron en los límites inferiores de los rangos aceptables de DAPP (60-100) y DSE (75-100) para propiciar la producción de un ternero por año. El número de PVP no fue afectado ($p=0.68$). Sin embargo, el PP fue mayor en el grupo de animales control (87.5%), seguido del tratamiento con minerales (84%), minerales mas melaza (78.26%). El mas bajo PP lo presentó el grupo que recibió melaza. En las condiciones del estudio no se observó una desventaja nutricional que asegure una respuesta a la suplementación de minerales y energía. Por lo que se concluye que los parámetros productivos y reproductivos obtenidos indican que el programa alimenticio utilizado en el hato de cría en Zamorano es satisfactorio.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Derechos del autor.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
	Pág.
I INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Factores que influyen en el anestro post-parto.....	3
2.1.1 Anestro por condición corporal y por nutrición post-parto.....	3
2.1.2 Anestro lactacional.....	4
2.1.3 Aspectos fisiológicos del período post-parto.....	5
2.1.3.1 Involución uterina.....	5
2.1.3.2 Retención de placenta.....	5
2.1.3.3 Actividad ovárica.....	5
2.2 Desbalances minerales.....	5
2.2.1 Calcio (Ca) y Fósforo (P).....	6
2.2.2 El Selenio.....	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
3.1 Localización.....	8
3.2 Animales.....	8
3.3 Metodología y manejo experimental.....	8
3.3.1 Tratamientos.....	9
3.3.2 Variables medidas.....	10
3.3.3 Diseño experimental.....	10
3.3.4 Experiencia de trabajo con suplementación en RAPACO.....	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
4.1 Condición corporal al parto (C.C.P.).....	12
4.2 Condición corporal al primer servicio post-parto (CCPP).....	13
4.3 Días de anestro post-parto (D.A.P.P.).....	14
4.4 Días al servicio efectivo(DSE).....	16
4.5 Número de pajillas por vaca preñada (PVP).....	17
4.6 Porcentaje de preñez.....	18
4.7 Experiencias del trabajo realizado en RAPACO.....	20
V. CONCLUSIONES.....	21
VI. RECOMENDACIONES.....	22
VII. LITERATURA CITADA.....	23
VIII. ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Efecto de la suplementación con melaza sobre el porcentaje de preñez.....	4
Cuadro 2. Análisis bromatológico del suplemento ofrecido durante los 100 días de estabulación del período crítico de alimentación en el verano.....	9
Cuadro 3. Diferencias en condición corporal entre el parto y el primer servicio post-parto.....	14
Cuadro 4. Edad y peso vivo en Kg. de los terneros al 10 de Septiembre de 1996.....	17
Cuadro 5. Problemas sanitarios durante el experimento y su desempeño por tratamientos.....	19
Cuadro 6. Respuesta reproductiva a la suplementación energética y mineral, y a la sincronización en el haro de cría en RAPACO.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Condición corporal al momento del parto.....	13
Figura 2. Condición corporal al primer servicio post-parto.....	14
Figura 3. Días de anestro post-parto.....	15
Figura 4. Días a servicio efectivo.....	16
Figura 5. Número de pajillas por vaca preñada.....	17
Figura 6. Porcentaje de preñez.....	18

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1.1	Escala de puntaje de condición corporal para ganado de carne.....26
Anexo 1.2	Puntos de evaluación de la condición corporal en ganado de carne.....27
Anexo 2.	Análisis de Varianza para la condición corporal al parto entre los tratamientos.....28
Anexo 3.	Análisis de Varianza de la condición corporal al primer servicio post-parto.....28
Anexo 4.	Análisis de Varianza para los días de anestro post-parto entre los tratamientos.....29
Anexo 5.	Análisis de Varianza para los días a servicio efectivo entre los tratamientos.....29
Anexo 6.	Análisis de Varianza para el número de pajillas por vaca preñada entre los tratamientos.....30
Anexo 7.1	Análisis de frecuencias para la prueba de Chi cuadrado para la preñez de todos los tratamientos.....31
Anexo 7.2	Estadísticas del Anexo 7.1.....31

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas orientadas a la producción de ganado de carne en América Latina se enfrentan a múltiples problemas, encontrándose que el aspecto reproductivo es uno de los más importantes, ya que la fertilidad general de los hatos es baja, estimándose que el porcentaje de vacas que destetan becerros cada año alcanza es menor del 50% (Latinoconsult, 1989). El principal problema que reduce el potencial reproductivo en estos hatos de carne son los prolongados períodos de anestros post-parto, los cuales no permiten que el intervalo entre partos sea el que pudiera alcanzarse (12 meses.). Este problema se atribuye principalmente al mal estado nutricional de los vientres al momento del parto, desajustes nutricionales, y a un efecto del amamantamiento, según Williams, 1990 citado por Ewel, 1994; Estos desajustes nutricionales pueden ser causados por desbalances en la ingestión de minerales, caracterizados por signos clínicos y cambios patológicos marcados, hasta condiciones leves o de transición difíciles de diagnosticar, expresados principalmente en tasas reproductivas no satisfactorias (McDowell y col., 1993).

Entre los minerales que más afectan la reproducción, están las relaciones de fósforo - calcio y el aporte de selenio - vitamina E, que son de mucha importancia, especialmente en las regiones tropicales, donde los forrajes tienen concentraciones inadecuadas de los minerales requeridos por el animal y existe por lo tanto la necesidad de suplementar, para mejorar los parámetros reproductivos (McDowell y col., 1993).

También las restricciones en el nivel de alimentación pre y post-parto, afectan la condición corporal de la madre al momento del parto, y son causantes en parte de las bajas tasas reproductivas encontradas en hatos de cría. Estos problemas se pueden corregir mediante la suplementación estratégica pre-parto, durante un periodo de tiempo determinado lográndose con ello reducir el anestro post-parto. Adicionalmente se ha determinado que mediante una alimentación especial durante 60 días post-parto en vacas primíparas, aunque no se consigue una reducción del anestro, se logra un efecto positivo sobre la fertilidad medido mediante el porcentaje de preñez a los 120 días post-parto (Osoro, 1989).

Las vacas más jóvenes y sobretodo las de primer parto son las más afectadas presentando períodos de anestros más prolongados, en gran parte debido a su más alta demanda energética, y la mayor incidencia de problemas al parto. Al retrasar la fecha de parto respecto al inicio del periodo de cubrición; se reducen las posibilidades de ciclar, afectándose el porcentaje de animales gestantes al final del periodo de monta, con lo que se alarga el intervalo entre partos.

Una buena alimentación del hato permite que los animales expresen su potencial genético, y alcancen una buena condición corporal al parto, manteniéndola por encima del estado crítico, lo que es básico para obtener buenos resultados reproductivos (Osoro, 1986).

Para solventar los problemas reproductivos que se presentan en la mayoría de las ganaderías, a todo nivel de producción en que éstas se encuentren, es necesario buscar soluciones apropiadas y prácticas que hagan estas explotaciones más eficientes.

El presente trabajo intenta dar información sobre dos de los múltiples factores que afectan las producciones ganaderas, siendo éstos la suplementación energética y la de minerales, para mejorar los índices reproductivos en los hatos de cría. El estudio se condujo en la Sección de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana, el Zamorano, Francisco Morazán, teniendo como objetivos los siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto que tiene la suplementación estratégica de fuentes de energía y minerales en la eficiencia reproductiva en vacas post-parto del hato de cría de la Escuela Agrícola Panamericana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Determinar si el uso estratégico de fuentes energéticas, como la melaza de caña de azúcar, mejoran los índices de fertilidad en las vacas de cría.
- 2.- Determinar si el uso de suplementos minerales aplicados en forma parenteral tienen efectos directos en la reproducción de vacas post-parto.

EL REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ANESTRO POST-PARTO

En los animales domésticos el apareamiento ocurre solamente durante el estro, siendo este periodo en el que la hembra acepta al macho y el cual coincide con la ovulación. La duración del estro varía con la especie, así como de una raza a otra. En la hembra de los bovinos este periodo oscila entre 18 a 24 días variando por factores internos y externos (Hafez, 1987; Bearden y Fuquey 1989).

La duración del anestro post-parto (60 a 100 días) está influenciado por las interacciones entre las condiciones ambientales, efectos genéticos, fisiológicos y metabólicos, cambios en peso y condición corporal debido al plano nutricional así como el amamantamiento y producción de leche. (Hafez 1987; Bearden y Fuquey 1989).

Los cambios en peso pre y post-parto no son tan importantes como los cambios en condición corporal al parto, en la duración del anestro (Wiltbank et al., 1962; Dunn y Kaltentbach, 1980; Richards et al., 1986; citados por Richards et al., 1989).

El anestro consecuentemente es debido a un efecto inhibitorio de la ciclicidad ovárica, jugando un papel central la secreción de hormonas gonadotrópicas, especialmente la luteinizante (LH) debido a una alteración en la secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y/o a una alteración a la sensibilidad de la pituitaria a la GnRH Wright et al, 1992.

2.1.1 ANESTRO POR CONDICIÓN CORPORAL Y NUTRICIÓN POST-PARTO

El método de la condición corporal (C.C.) es una técnica que trata de cuantificar el estado de las reservas corporales de un animal vivo. Edmon et al. (1989); citado por Osoro (1990), lo define como una técnica subjetiva capaz de predecir la cantidad de energía metabolizable que un animal tiene almacenada en forma de grasa y músculo.

La calificación de la condición corporal en vacas de ganado de carne es dada entre 1 (muy flaco) y 9 (muy gordo), siendo entre 5 o 7 la condición óptima (Anexo 1); Esta escala ha sido utilizada por ganaderos e investigadores como una guía para la evaluación. Este como cualquier sistema de evaluación visual varía entre calificadores; sin embargo no debería variar en más de un punto con calificadores con experiencia (Kunkle; Sand y Rae, 1991).

Las ganancias de las empresas destinadas a la producción de ganado de carne están directamente relacionadas con la adecuada concepción post-parto y los parámetros reproductivos del hato en general. La condición corporal esta en relación directa con los parámetros reproductivos, por lo que puede ser utilizada para la toma de decisiones en el manejo de un hato ganadero (Kunkle et al. 1990).

Osoro (1989), Lotthammer (1989), Richards (1989) y Kunkle et al. (1990) sostienen que el mantenimiento adecuado de las reservas corporales antes del parto es esencial para mantener un alto rendimiento reproductivo, ya que la condición corporal en

el momento del parto es el factor que tiene el mayor efecto sobre la duración del anestro post-parto y su consecuente fertilidad. Kunkle y Sand (1990) además indican, que también la condición corporal al momento del apareamiento esta relacionado con el % de vacas vacías y el intervalo entre partos de las vacas apareadas.

Kunkle et al. (1990) reportaron que de ocho experimentos utilizando 1000 vacas, con C.C. < 4, = 5 y > 6, al momento del parto obtuvieron tasas promedio de preñez de 60%, 78% y 91% respectivamente; así mismo se observó que las vacas que mostraron mejor condición corporal al apareamiento y al chequeo de preñez también presentaron los mejores porcentajes de preñez.

En un estudio conducido por Pate y Morillo (1985), en el cual suplementaron vacas en pastoreo con melaza (2.5 kg./día) en un programa de vaca-ternero encontraron que se mejoraba el porcentaje de concepción según se muestra en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Efecto de la suplementación con melaza sobre el porcentaje de preñez

SUPLEMENTACION DE MELAZA DURANTE			
	NO MELAZA	EPOCA DE MONTA	PARTO Y EPOCA DE MONTA
NUMERO DE OBSERVACIONES	189	200	187
PESO EN KG.	483	307	277
PORCENTAJE DE PREÑEZ	85.8	88.2	80.8

Tomado de Pate y morillo, (1985)

2.1.2 ANESTRO LACTACIONAL

La ausencia de estro y la ovulación en la vaca tiene un efecto considerable sobre el inicio de la actividad ovárica. La frecuencia del ordeño o el amamantamiento está directamente relacionada con la magnitud del anestro post-parto; las vacas que crían un ternero tardan dos veces más tiempo en regresar en estro que las que no lo amamantan (Bearden y Fuquay, 1989). Es por esto que, el anestro lactacional es uno de los principales limitantes para alcanzar una alta eficiencia reproductiva en el ganado bovino especializado en la producción de carne (Galina, 1995).

Según Williams 1990; el amamantamiento en los bovinos, aumenta la secreción de prolactina y oxitocina, así como una reducción en la liberación pulsátil de LH. Esta supresión de la liberación de LH prolonga los factores inhibitorios existentes inmediatamente después del parto, debido a los efectos crónicos de esteroides gestacionales. Parfet y col. (1986) encontraron que el efecto aparente del amamantamiento es la inhibición de los elementos neurales responsables de la síntesis y liberación de LH.

2.1.3 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL PERIODO POST-PARTO

2.1.3.1 INVOLUCION UTERINA

En el proceso de gestación y parto hay una serie de acontecimientos que hacen que el útero aumente su tamaño normal, provocando que el regreso al tamaño pregravídico sea generalmente de 3 semanas. La actividad y recuperación fisiológica del útero así como del endometrio se produce entre 30 y 45 días, aunque se puede restablecer hasta 15 días más tarde (Bearden y Fuquay, 1989; Galina, 1995).

2.1.3.2 RETENCIÓN DE PLACENTA

La retención de los contenidos uterinos en vacas sanas oscila entre el 5 y 15% por diferentes causas: gestaciones cortas (270-275 días), partos distócicos o gemelares y deficiencias nutricionales. Si la vaca no expulsa la placenta en 24 horas, ésta puede quedar retenida por unos 5 o 6 días más; los tejidos placentarios son un excelente medio de cultivo para las bacterias, produciéndose infecciones uterinas de diferente grado de severidad. Estas retenciones bajan la fertilidad de animal y en algunos casos estas nunca vuelven a concebir (Intervet, 1995).

2.1.3.3 ACTIVIDAD OVÁRICA

Entre 8 a 14 días después del parto, la hipófisis no responde al estímulo de GnRH, se producen pulsos esporádicos de LH y los ovarios producen cantidades mínimas de estrógenos y progesterona. La primera ovulación se presenta en promedio a los 15 días post - parto, acompañada de signos de estro o calor pocas veces observado (celos silenciosos); ésta presentación de estro, se prolonga por más tiempo en vacas de cría por el efecto del amamantamiento (Galina, 1995).

2.2 DESBALANCES MINERALES

Los desbalances de minerales, sean éstos excesos o deficiencias en suelos y forrajes, han sido considerados responsables de la baja producción y de los problemas reproductivos entre los rumiantes en pastoreo en los trópicos. McDowell et al (1993) expone que son pocos los forrajes que pueden satisfacer completamente todos los requerimientos minerales. Para respaldar esto, se hicieron análisis a 2615 forrajes encontrando que los niveles de los minerales variaban de marginales a deficientes. Según algunos investigadores las deficiencias de minerales se presentan en el período de verano por no tener suficiente forraje disponible, mientras otros proponen que es en invierno o al final de éste porque es aquí cuando los requerimientos de los animales aumentan.

2.2.1 CALCIO (Ca) Y FÓSFORO (P)

El Ca y el P, tienen funciones vitales en casi todos los tejidos del cuerpo y deben estar disponibles para los animales en las cantidades y relaciones adecuadas. Según McDowell et al (1993) éstos representan más del 70% del total de los minerales en el cuerpo; el Ca se encuentra distribuido ampliamente en los tejidos blandos y con mayor concentración en el plasma sanguíneo, siendo esencial para la formación del esqueleto, la coagulación sanguínea normal, la excitabilidad neuromuscular y la activación enzimática entre otras. El P está distribuido entre los tejidos blandos, concentrado principalmente en los glóbulos rojos y en los tejidos musculares y nerviosos. El P es esencial para el funcionamiento adecuado de los microorganismos en el rumen, para la utilización de la energía digerida de los alimentos y para muchos sistemas enzimáticos y del metabolismo de las proteínas entre otros (Londoño, 1993).

2.2.2 EL SELENIO (Se)

El Se es esencial para algunas funciones corporales, como es el crecimiento, la reproducción, la prevención de enfermedades y la integridad de los tejidos y sus membranas. Las funciones metabólicas del selenio están fuertemente relacionadas con la vitamina E, ambos elementos protegen las membranas celulares contra la degradación de los tejidos por oxidación (McDowell, 1993)

La enzima glutatión peroxidasa (GSH - Px) como un antioxidante tiene varios sitios de acción: plasma, fosfolípidos hidropoxidados, intestino y pulmón. Stowe et al. 1988; citado por Mc Dowell 1993. sugirió que altos niveles de Se en la dieta (0.3 ppm, comparado contra 0.1 ppm) mejoran la supervivencia en el ternero recién nacido por un mejor funcionamiento de su sistema inmunológico.

En animales adultos el principal signo de la deficiencia de selenio es la baja tasa de reproducción, incluyendo retención de placenta, quistes ováricos y la enfermedad del músculo blanco, caracterizada por debilidad, rigidez y deterioro de los músculos, teniendo los animales enfermos dificultad para mantenerse de pie (McDowell y col., 1993).

Según Reddy et al (1986), Swecker et al (1989), Droke y Loerch (1989) y Smith et al (1985) reportados por Cuesta, P.A. et al (1996), la vitamina E y el selenio juegan importantes roles en el funcionamiento del sistema inmunológico de los animales que son suplementados, aumentando en el suero los anticuerpos de los agentes causantes de problemas sanitarios en los animales.

Para la prevención y control existen algunos métodos para incrementar el consumo de selenio en animales en pastoreo y así disminuir las deficiencias del mineral:

- a) Libre acceso a un suplemento mineral que contenga selenio.
- b) Fertilización con selenio.
- c) Inyecciones parenterales con selenio.
- d) Dosificaciones orales.
- e) Bolos ruminales.

Minerales como el cobre y el selenio son fácilmente almacenados en el hígado, y por lo tanto se pueden hacer dosificaciones altas y tener un efecto de varios meses de duración en animales en pastoreo (McDowell, 1993).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en la Unidad de Ganado de Carne del Departamento de Zootecnia de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), situada en el valle de El Zamorano, a 32 km. de Tegucigalpa, Honduras, a una altura de 800 msnm y con una precipitación anual promedio de 1105 mm. y una temperatura promedio de 24 °C. Este trabajo se realizó durante el periodo de pastoreo en los Potreros de Zorrales No. 2, 3 y 4 (24.69 has de Estrella Cynodon nlemfuensis y Guinea Panicum maximum), con una carga animal de 4.01 U.A. / Ha, también en Monte Redondo No 4, 5 y 6, (25.38 has de Transvala Digitaria decumbens y pasto Estrella), con una carga animal de 3.98 U.A. / Ha, según la disponibilidad de forraje para el pastoreo.

3.2 ANIMALES

En el estudio se utilizaron 100 vacas de primer y más partos, predominando las razas Brahman y Beefmaster del hato de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana. El grupo de vacas utilizadas comprendió animales con 60 días post-parto hasta 7 meses de gestación.

3.3 METODOLOGÍA Y MANEJO EXPERIMENTAL

Las 100 vacas fueron divididas en cuatro grupos uniformes de acuerdo al número de partos, condición corporal, días post-parto y raza. Cada grupo fue asignado a una de las cuatro combinaciones de tratamientos, resultado de la combinación de los factores: factor A (con y sin minerales aplicados en forma parenteral) y un factor B (con y sin suplementación energética). Durante el experimento la detección de celos se hizo por observación visual dos veces por día, durante la mañana de 5.30 a 9.00 AM y por la tarde de 3.00 a 6.30 PM. Durante el periodo de monta controlada (I.A.), se utilizó la ayuda de toros celadores vasectomizados para facilitar el trabajo de la persona encargada del control de celos.

Todas las vacas recibieron previo entrar al estudio el manejo siguiente: del primero de Marzo al 31 de Mayo se manejaron en forma estabulada y se alimentaron con ensilaje de sorgo (25 kg mf/animal/día), heno de fin de invierno de pasto Estrella y transvala (2.7 kg mf /animal/ día); también una mezcla suplementaria de (6 Kg./animal/día); formada por gallinaza (60%), harina de maíz (4.25%), sorgo- bellota molido (4.25%) y agua/melaza (2:1) (30%) y 90 g. de sal mineralizada (Fondosal al 10% de P) (5%). Este programa de alimentación fue balanceado para proveer los requerimientos energía, proteína, Ca y P del último tercio de preñez y el primer tercio de lactancia, análisis bromatológico hechos de esta mezcla se muestra en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Análisis bromatológico del suplemento ofrecido durante los 92 días de estabulación del periodo crítico de alimentación en el verano.

	P.C. %	DIVMO %	E.D. M.cal	E.M. M.cal	E.E. M.cal
SUPLEMENTO DE VERANO	15.5	59.71	2.45	1.89	1.84

Los tratamientos se aplicaron 30 días antes del inicio de la monta estacional, la cual se inició el 15 de junio prolongándose hasta el 15 de septiembre; mientras las sales minerales se ofrecieron en la ración a razón de 90 gr / animal / día, durante el periodo de estabulación y a libre consumo en la fase de pastoreo, utilizando una premezcla mineral comercial ("Fondosal") que contiene 10% de fósforo, disponible en el mercado nacional.

Los tratamientos se aplicaron 30 días antes del inicio de la monta estacional (Mayo 15), la cual se realizó entre el 15 de junio y el 15 de septiembre de 1996; y minerales a libre consumo durante la fase de pastoreo (Junio primero en adelante), utilizando la premezcla mineral Fondosal (10% P) disponible en el mercado nacional.

Para la suplementación de minerales vía parenteral, se suministraron 15cc de Tonofosfan (0.1 ml de Se y 200 mg. de fosfinato sódico/ ml de producto) y 15cc de Becafor (1 mg. de Se y 80 mg. de vit. E/ ml de producto), el primer día de tratamiento. A continuación con tres días de separación los animales recibieron 2 inyecciones de 15cc de Tonofosfan para recibir un total de 45 cc de Tonofosfan y 15 cc de Becafor, para proveer 200 mg de P, 80 mg. de vit E y 19,5 mg. de Se.

Los grupos que fueron suplementados con energía dietética adicional recibieron diariamente 3 Kg de melaza (1.62 Kg de NDT), con el propósito de proveer 30 % adicional de energía a los requerimientos de nutrientes digestibles totales para vacas en último tercio de preñez (5.5 Kg de NDT) y primer tercio de lactancia (5.3 Kg).

3.3.1 TRATAMIENTOS:

De la combinación del factor A y el B, surgieron los tratamientos utilizados en el estudio y que fueron asignados al azar:

Tratamiento 1 (CONTROL):

n = 25 vacas, las cuales no recibieron minerales parenteralmente ni suplementación energética, manteniéndose mediante pastoreo únicamente.

Tratamiento 2 (MEL):

n = 25 vacas, Sin minerales parenteralmente y con suplementación energética.

Tratamiento 3 (MIN + MEL):

n = 25 vacas, Con minerales parenteralmente y con suplementación energética.

Tratamiento 4 (MIN):

n = 25 vacas, recibiendo minerales parenteralmente y sin suplementación energética.

3.3.2 VARIABLES MEDIDAS

En las vacas que participaron en el experimento se midieron las variables planteadas; para la condición corporal se utilizó la escala de calificación para ganado de carne Anexo 1., tomada por un solo calificador según sucedían los partos y las presentaciones de celo; el número de pajillas por vaca preñada se midió según Hafes. (1989), dividiendo el número total de pajillas utilizadas por el total de las vacas que participaron por tratamiento; el porcentaje de preñez fue determinado mediante la no presentación de celo por un periodo de 30 días después del último servicio realizado; a continuación se presentan las variables participantes en el experimento.

1. Condición corporal al parto, (Escala de 1 - 9, anexo 1.).
2. Condición corporal al primer servicio.
3. Días al primer celo post-parto, en base a observación visual.
4. Días al servicio efectivo, en base a no retorno a celo.
5. Número de pajillas por vaca preñada.
6. % de preñez.

3.3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos se aleatorizaron en un Diseño Factorial de dos por dos. para el análisis se utilizó la prueba de chi cuadrado para el análisis de frecuencias con las variables medidas en porcentaje, y haciéndose un análisis de varianza para las demás variables; para estos análisis se utilizó el sistema de análisis estadístico SAS 1993.

3.3.4 EXPERIENCIA DE TRABAJO CON SUPLEMENTACIÓN EN RAPACO

A la par del trabajo realizado en el hato de cría del Departamento de Zootecnia, Zamorano, se hicieron prácticas de manejo similares a las experimentales en la finca comercial de RAPACO # 1 propiedad de la E.A.P., situada a 65 Km. al sur-oeste de Tegucigalpa, a una altura de 750 msnm, la que recibe una precipitación promedio anual de 750 mm, distribuidos entre los meses de Junio a Noviembre.

A pesar de las condiciones adversas, este hato se maneja en pastoreo rotacional en pasturas de Jaragua Hiparrémia rufa, Andropogon gayanus y Transvala Digitaria e. desde el primero de Junio hasta el 31 de Marzo. Durante los meses de Abril y Mayo se utiliza rastrojo de Sorgo ensilado para proveer la base forrajera y desde el 1 de Marzo hasta el 31 de Mayo aproximadamente se les provee 6 Kg de una mezcla de gallinaza y melaza (3:1). Los animales reciben suplementación ad libitum de sal mineralizada al 6% de P. de los meses de octubre a marzo y al 10 % de P del primero de Abril al 30 de Septiembre. La monta estacional se realiza del 1 de Julio al 30 de Septiembre, obteniéndose a lo largo de los años porcentajes de preñez entre 69 y 74% con monta natural. En vista de las condiciones del mercado de la carne, se decidió cambiar esta operación a una unidad de doble propósito usándose inseminación artificial.

Para la monta estacional se dividieron los grupos de la siguiente forma:

Grupo "A", formado por: 52 vaquillas y 21 vacas secas, con una condición corporal de 5.7 en promedio al momento de la sincronización.

Grupo "B", formado por: 85 vacas paridas, con 91.72 días post-parto y una condición corporal de 5.5 en promedio al momento de la sincronización.

Grupo "C", formado por: 68 vacas paridas, con 73.46 días post-parto y una condición corporal de 5.67 en promedio al momento de la sincronización.

Los tres grupos fueron tratados con un shock vitamínico de 20 cc de Tonofosfan el 28 de Mayo, así también 15 cc de Becafor y 20 cc de Tonofosfan el 1 de julio de 1996, para luego entre el 10 y 27 del mismo mes y año ser tratados con el progestágeno sincronizador del celo (Crestar) vía implante en la oreja y retirados al día 9 de la aplicación, para esperar respuesta entre 24 y 48 horas de retirado el implante e iniciar con el programa de inseminación artificial.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se presentan de acuerdo a las variables que consideraron ser evaluadas:

1. Condición corporal al parto (1 - 9).
2. Condición corporal al primer servicio.
3. Días al primer celo post-parto.
4. Días al servicio efectivo.
5. Número de pajillas por vaca preñada.
6. Porcentaje de preñez. (%)
7. Resultados del trabajo hecho en RAPACO.

En los resultados de este experimento también se incluyen datos del trabajo realizado en la finca RAPACO, propiedad de la E.A.P., por encontrarse en una zona de condiciones adversas respecto a las de Zamorano; esto se hace porque inicialmente se pretendía realizar el trabajo de tesis en aquella localidad, pero por razones de fuerza mayor no se logró realizar.

4.1 Condición corporal al parto (C.C.P.)

El análisis de varianza nos muestra que no se observó diferencia significativa ($ns p > 0.05$) entre los tratamientos respecto a la condición corporal al momento del parto (Anexo 2.). Esto pudo haber sido el resultado de la adecuada alimentación que recibieron los animales durante el periodo de estabulación y la disponibilidad de forraje durante los primeros días del pastoreo, para mantener sus reservas corporales en buena condición al momento del parto.

En la figura 1 se presentan las calificaciones de condición corporal al momento del parto para cada uno de los tratamientos, donde podemos observar que tanto el tratamiento control como los suplementados con melaza y minerales mantuvieron una condición corporal entre 5.6 y 5.9 que según la escala utilizada para ganado de carne (anexo 1.1), corresponde a calificaciones entre moderado y bueno.

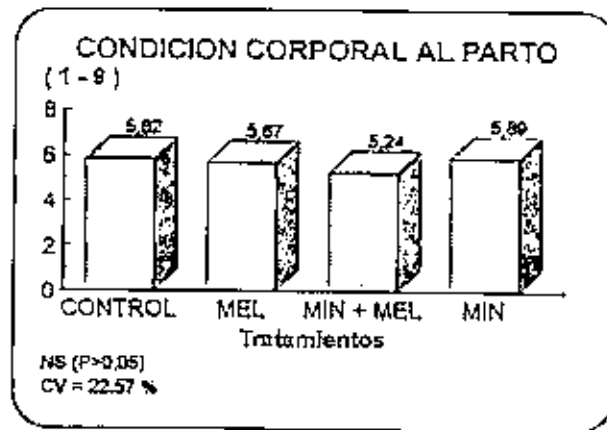


Figura 1. Condición corporal al momento del parto (C.C.P.)

Con un adecuada suplementación en el periodo pre parto, a base de fuentes de minerales, suplementos proteicos y energéticos, como ser los granos y melazas, y otros subproductos de la industria se logra mejorar la condición corporal al parto, en lugares en que hay periodos de escasez de forraje debido a condiciones climáticas, y así mejorar los porcentajes de preñez en los hatos (Kunkle y Sand, 1991; Osoro, 1986).

Cabe mencionar que en el presente estudio, la fuente de energía era melaza de caña de azúcar solamente, según Bates y Kunkle (1987), para una mejor utilización de la energía y los nutrientes digestibles totales (NDT) del forraje es necesario proveer de fuentes de nitrógeno no proteico en forma de urea y/o granos como la soya y maíz; es por esto quizás, los resultados obtenidos en la condición corporal al parto y primer servicio efectivo no fueron los que han encontrado otros investigadores.

4.2 Condición corporal al primer servicio post-parto (CCPS)

Al analizar la CCPS, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (Anexo 3.); sin embargo se noto que todos los tratamientos manifestaron un incremento en condición corporal respecto a la C.C.P., como se muestra en la Figura 2 y el Cuadro 3. El tratamiento control al no estar suplementado con melaza, su incremento en C.C. fue menor que los demás, pero esto no influyó sobre la duración del anestro post-parto (Figura 3.), ya que se encontraba al igual que los otros tratamientos en condición de moderada a optima según la escala de condición corporal para ganado de carne (Anexo 1.).

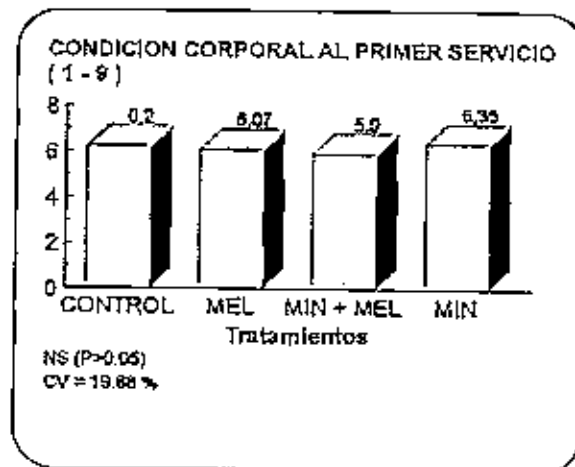


FIGURA 2. Condición corporal al primer servicio post-parto.

CUADRO 3. Diferencias en condición corporal entre el parto y el primer servicio post-parto

	P.C.C. AL PARTO	P.C.C. AL PRIMER CELO	DIFERENCIA
CONTROL	5.82	6.02	0.2
MELAZA	5.67	6.07	0.6
MELAZA MINERALES	5.59	5.9	0.31
MINERALES	5.89	6.35	0.46

4.3 Días de anestro post-parto (D.A.P.P.)

Bajo las condiciones del presente estudio, no hubo diferencia estadística para el análisis de los DAPP entre los tratamientos, según resultados observados en el análisis de varianza efectuado (Anexo 4.)

En la Figura 3. podemos observar con más claridad los resultados obtenidos respecto a los días de anestro post-parto para cada uno de los tratamientos, aquí se observa que los tratamientos variaron entre 57.2 y 62.5 días.

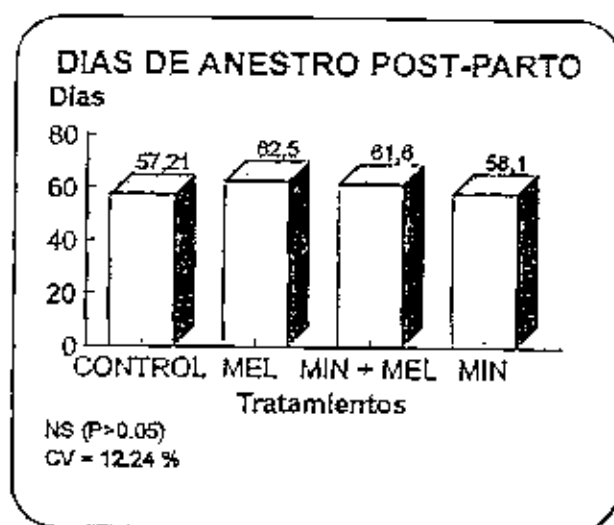


FIGURA 3. Días de anestro post-parto

La duración del anestro normalmente oscila entre los 60 a 100 días para vacas de cría, siendo esto influenciado principalmente por las interacciones entre las condiciones ambientales, efectos genéticos, fisiológicos y principalmente a cambios en condición corporal a causa del nivel nutricional desfavorable en que los animales se desempeñen (Hafez, 1987; Bearden y Fuquay 1989; Wiltbank et al, 1962; reportado por Richards et al , 1989).

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, relacionados con la condición corporal al momento del parto (Figura 3.), confirmamos que una adecuada condición corporal reduce los días de anestro P.P., según resultados presentados por Kunkle y Sand, (1991).

Herd y Sprott, (1986); citados por Kunkle y Sand (1991) reportaron que la condición corporal a los 80 días post-parto, las vacas con 4 o menos de C.C. habían presentado 62 % de celo, mientras que las vacas con 5 o más de C.C. alcanzaron entre 88 y 98 % de retorno a celo antes de los 80 días. Esto nos explica que en las condiciones del presente estudio, en que la condición corporal al parto y primer servicio fueron \geq de 5, los animales independientemente del tratamiento retornaran a su ciclo normal en un tiempo aceptado como muy bueno, aun siendo éste un hato de cría en el que los terneros amamantan de la madre en forma permanente.

4.4 Días al servicio efectivo

Los días a servicio efectivo no fueron afectados por los tratamientos en el presente estudio, como se muestra en la Figura 4 y los resultados del análisis de varianza respectivos en el Anexo 5.

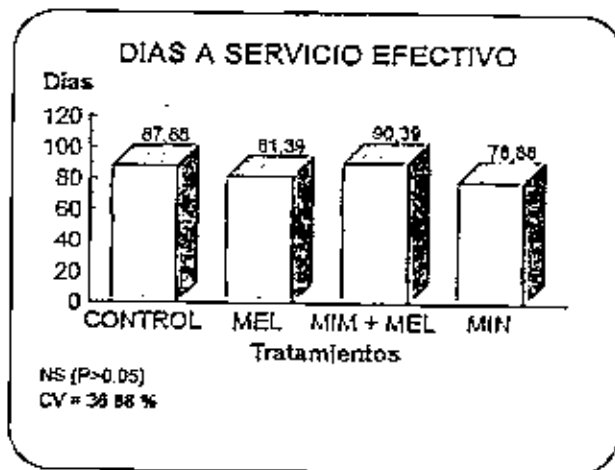


FIGURA 4. Días a servicio efectivo

Según lo observado en los resultados del trabajo realizado, con el tratamiento de suplementación melaza más minerales que mostró el mayor número de días a servicio efectivo, se logró alcanzar un ciclo genésico aproximado de 12 meses entre parto, esto es un buen índice reproductivo para medir el desempeño del hato, dado que es normal encontrar en nuestro medio hatos con ciclos de hasta 24 meses (Latinoconsult, 1984).

Durante la lactancia, la vaca tiene como único objetivo el amamantar a su cría para el desarrollo y sobrevivencia del mismo, así es que la madre al tener un suplemento energético que promueva la producción de leche, producirá, más incluso si no se le provee, la tomará de sus propias reservas corporales para cumplir con su función, según lo observado en el Cuadro 3, al final del experimento los terneros de las vacas en experimentación, mostraron una tendencia a tener mejor peso para el tratamiento que fue suplementado con melaza y minerales, atribuyéndosele a esta interacción el que las madres de estos terneros produjeron mayor y/o mejor calidad de leche, que las vacas de los grupos que recibieron solo uno de los factores.

CUADRO 4. Edad y peso vivo de los terneros al 10 de Septiembre de 1996.

	CONTROL	MELAZA	MINERALES MELAZA	MINERALES
EDAD EN DIAS	124	121	132	128
PESO EN Kg	152	151	163	153

4.5 Número de pajillas por vaca preñada (PVP).

El número de pajillas por vaca preñada (Figura 5), no presentó diferencias estadísticas significativas ($p = 0.67$) Anexo 6, encontrándose que el tratamiento con suplementación de melaza tiene el mayor número de pajillas por vaca preñada (2.09) en comparación con los otros tratamientos; sin embargo, este grupo de vacas, manifestó el menor número de pajillas por cada vaca que fue preñada (1.28); lo cual indica que en este grupo se observó un mayor número (8/23) de celos infértiles, en relación a los otros tratamientos.

El tratamiento control fue el que mostró el mejor porcentaje de preñez (87.5), Figura 6, siendo ésto un indicio que este grupo control no se encontraba en desventaja nutricional en relación a los demás tratamientos, por el que los tratamientos probablemente no produjeron los resultados que se esperarían en vacas con inbalances nutricionales.

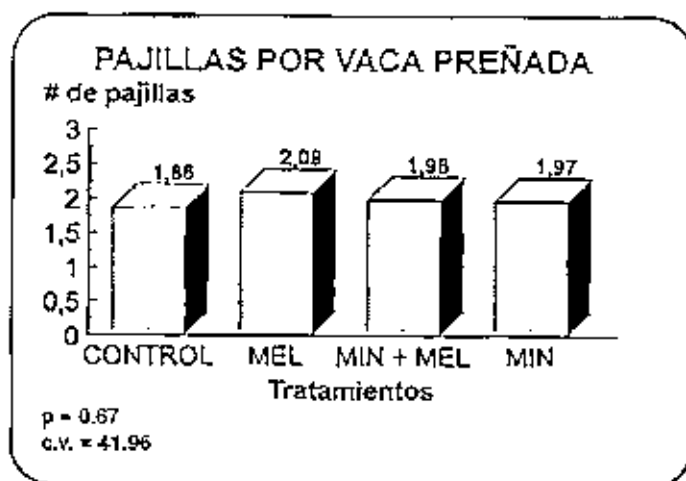


FIGURA 5. Número de pajillas por vaca preñada

En la figura anterior, encontramos que aquellos tratamientos que recibieron suplementación sea esta mineral o energética tuvieron menor número de pajillas por vaca preñada que el tratamiento control que solamente se encontraba a base de pastoreo, según

Dunn et al, (1969); Nicoll, (1979); Wilbank et al (1962 y 1964) citados por Osoro (1986); el nivel de alimentación antes y después del parto afecta tanto los días de anestro como los niveles de fertilidad al final de la etapa o periodo de cubrición, manifestándose en un menor número de servicios y un mayor porcentaje de preñez en comparación de las vacas con deficiente suplementación y baja condición corporal (menor de 5).

4.6 Porcentaje de preñez (en base a no retorno a celo)

En los análisis de frecuencia por chi cuadrado realizados, se encontró diferencia estadística significativa ($p = 0.030$) como se muestra en la Figura 6 y el Anexo 7 del análisis de frecuencia. El grupo control mostró el mejor porcentaje de preñez (87.5 %) en comparación con los demás tratamientos, pero este tratamiento fue el que presentó el menor número de pajillas por vaca preñada, seguido está el tratamiento con minerales y minerales mas melaza, 84 y 78.26 % respectivamente ; mientras el tratamiento con melaza presento los niveles más bajos de preñez (54.17%), que de igual forma se encontró con el mayor número de pajillas por vaca preñada (2.09), Figura 5.

Al igual que todos los grupos, el tratamiento con suplementación de melaza fue balanceado por raza, edad, días de gestación y condición corporal, para evitar errores que afectaran el desempeño del experimento; entre este grupo de vacas vacías se encuentran animales de diferente raza, edad y número de partos, presentándose de igual forma en las vacas que no quedaron preñadas del resto de los tratamientos; y no teniendo explicación lógica que nos pueda demostrar el hecho de que este grupo presentara un porcentaje de preñez tan bajo como el observado (54.17 %).

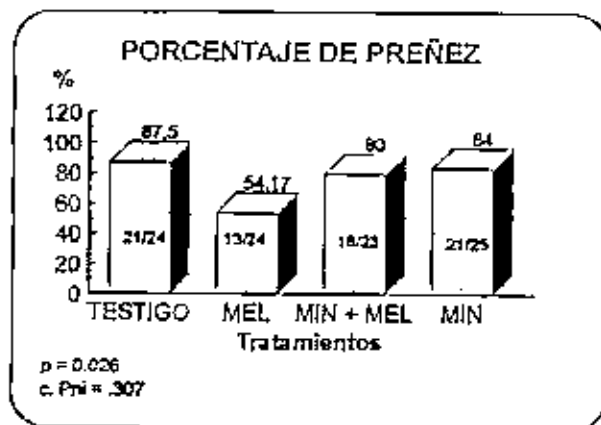


FIGURA 6. Porcentaje de preñez.

En un estudio realizado por Pate y Morillo (1986), en donde suplementaron con melaza a razón de 2.5 kg. por día, a un grupo de vacas con ternero en el periodo pre y post-parto, obteniendo resultados que contradicen lo que se encontró en el presente estudio, ya que ellos observaron que al suplementar con melaza se mejoraban los porcentajes de preñez (Cuadro 1.)

Es posible mencionar que durante el manejo del estudio se presentaron problemas sanitarios, los que fueron tratados con antibióticos según indicaciones del médico veterinario; pero se notó que los tratamientos con suplementación de minerales y melaza más minerales mostraron que 75 % (6/8 y 3/4 respectivamente) de las vacas se recuperaron y quedaron preñadas post-tratamiento; en cambio los tratamientos control y suplemento con melaza solo pudieron recuperar y preñar el 67% (4/6 y 2/3 respectivamente) de las vacas enfermas (Cuadro 4), esto respaldaría el rol del selenio y vitamina E en el funcionamiento del sistema inmunológico como indica Cuesta et al (1996).

Según Reddy et al, (1986); Swecker et al, (1989); Droke y Loerch, (1989) y Smith et al, (1985) reportados por Cuesta, P.A. et al (1996), la vitamina E y el Selenio juegan importantes roles en el funcionamiento del sistema inmunológico de los animales que son suplementados, aumentando en el suero los anticuerpos de los agentes causantes de problemas sanitarios en los animales.

Dado que no se encontraron evidencias que los animales del grupo control estuvieran en desventaja nutricional (energética, mineral o de proteína) comparados con los grupos tratados, no se esperaría diferencias en el desempeño productivo o reproductivo del mismo grupo.

CUADRO 5. Problemas sanitarios durante el experimento y su desempeño por tratamientos

	No VACAS ENFERMAS	%	No DE VACAS PREÑADAS	%
CONTROL	6	25	4	67
MELAZA	3	13	2	67
MIN + MEL	4	16	3	75
MINERALES	8	32	6	75

4.7 Experiencias del trabajo realizado en RAPACO.

Como se puede observar en el cuadro 6., la respuesta reproductiva de este hato a la suplementación es evidente, encontrándose que el porcentaje total de preñez al segundo servicio, tomado en base a no retorno a celo, fue de 94 %; también nos muestra que el grupo de vaquillas (52) presento una respuesta a sincronización mas bajo, así como un índice de fertilidad de 59.6 %, pero este grupo se niveló al segundo servicio de inseminación (88.5 %); estos grupos de animales por las condiciones de clima en que se encuentran se vio obligado a suplementarlo, encontrándose antes de la suplementación entre 3 y 4 de condición corporal, y al momento del periodo de monta este grupo se encontró en promedio en 5.6 dc condición corporal, lo cual, demuestra que este tipo de prácticas son efectivas en aquellos hatos, que su condición nutricional se encuentra en un plano desfavorable para su desempeño productivo y reproductivo normal.

CUADRO 6. Respuesta reproductiva a la suplementación energética y mineral, y a sincronización en el hato de cría de RAPACO.

Grupos	n	RESPUESTA A SINCRO- NIZAC.	PCC	PREÑEZ % 1 ^{ER} SERVICIO.	PREÑEZ % 2 ^{DO} SERVICIO
A	73	91.8	5.71	64	91.8
B	85	100	5.5	87.1	97.6
C	64	95.5	5.67	70.6	92.6
T. Vaquillas	52	88.5	5.52	59.6	88.5
T. Vacas	174	98.3	5.8	77.9	88.77
TOTAL	226	96	5.6 a	73.9	94

a= promedio de los tres grupos

V. CONCLUSIONES

1. En las condiciones del presente estudio, la suplementación de minerales en forma parenteral y de energía a base de melaza, no mejoran la eficiencia reproductiva del hato de cría de la E.A.P.
2. En las condiciones del presente estudio, la suplementación con melaza no disminuye los días de anestro post-parto.
3. En las condiciones del presente estudio, la suplementación de minerales aplicados vía parenteral, no mejora los días a servicio efectivo, ni los porcentajes de preñez.
4. En las condiciones del presente estudio, la suplementación de minerales aplicados vía parenteral probablemente, refuerza las defensas inmunológicas de las vacas que presentan problemas sanitarios después del parto.
5. En las condiciones del presente estudio, no se encontró evidencia que el grupo control estuviera en desventaja nutricional respecto a los demás tratamientos, siendo este el motivo por el cual se obtuvieron los resultados encontrados.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que este tipo de trabajos, orientados a mejorar los parámetros productivos y reproductivos, se realicen en lugares donde las condiciones de alimentación y deficiencias de minerales presenten desventajas nutricionales medibles, para poder observar su potencial.
2. Para estudios posteriores que se realicen con suplementaciones de este tipo, se tome en cuenta adicionar otros factores que son determinantes en la reproducción animal, como ser la suplementación proteica, para crear un balance nutricional, así como practicas de manejo que pudieron afectar los resultados.

VII. LITERATURA CITADA:

- BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J. 1989. Reproducción animal aplicada. Trad. por Hector Sumano López y Luis Ocampo Camberos. 3 ed. México, D.F., El manual moderno. 358 p.
- BATES, D.B. AND KUNKLE, W.E.. 1987. Suplementación de melaza en ganado bovino en pasturas tropicales. Conferencia Internacional sobre Ganadería y Avicultura en los Trópicos. Universidad de Florida, Gainesville, p. C- 18-23.
- CUESTA, P.A.; McDOWELL, L.R.; KUNKLE, W.E.; LAWMAN, M.J.; BULLOCK, F.; DREW, A.; WILKINSON, N.S. AND MARTÍN F.G. 1996. Mineral status in beef cattle, live weight changes and immune response as related to Selenium and vitamin E supplementation. *Livestock research for rural development*, E.U. 8(1), p. 10-22.
- EWEL P., R.E. 1994. Prácticas de manejo reproductivo para aumentar la fertilidad en vacas de carne. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Hond.; Escuela Agrícola Panamericana. 60 p
- E. HAFEZ, E.S. 1989. Reproducción e inseminación artificial en animales. 5 ed. México, D.F., McGRAW-HILL. p. 91 - 204.
- GALINA H., C.; SALTIEL C., A.; VALENCIA M., J.; BECERRIL A., J.; BUSTAMANTE C., G.; CALDERON Y., A.; DUCHATEAU B., A.; FERNANDEZ B., S.; OLGUIN B., A.; PÁRAMO R., R. y SARCO Q., L. 1995. Reproducción de animales domésticos; 4 ed. México, D.F., Limusa. 375 p.
- INTERVET. 1995. Compendium de reproducción animal. s.l., Ed. 60200.1.95.Spain. p. 30 - 47.
- KUNKLE, W.E.; SAND, R.S. 1990. Efecto de la condición corporal de la vaca en la reproducción. Conferencia Internacional sobre Ganadería en los Trópicos, Instituto de Ciencias Alimenticias y Agropecuarias en la Universidad de Florida. p. B56 - B62.
- KUNKLE, W.E.; SAND, R.S. AND RAE, D.O. 1991. Effect of cow age and condition on nutrients and management. *Beef cattle short course*, University of Florida, Gainesville. p. 124-132
- LATINOCONSULT, S.A. 1989. Convenio de Asistencia Técnica MRN-BCH, 1985-1986. UPCA/BCH, Hond. (Dubón, 1987; Figueroa y Zuñiga, 1987)
- LOTTHAMMER, K.H. 1989. Influence of nutrition on reproductive performance of the milking/gestating cow in the tropics. editado por Andrew Speedy y Rene Sancyouy. Bangkok, Thailand. p. 36 - 47.

- LONDOÑO H., F.I. 1993. Fundamentos de alimentación animal. Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria (UNA). 182 p.
- McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; HEMBRY, F.G.; ROJAS, L.X.; VALLE, G. y VELASQUEZ J. 1993. Minerales para rumiantes en pastoreo. 2 Ed. Centro de Agricultura Tropical, Universidad de Florida, Gainesville. 76 P.
- OSORO, K. 1989. Manejo de las reservas corporales y utilización de pasto en los sistemas de producción de carne con vacas madres establecidas en zonas húmedas. Investigaciones Agrarias. (España) 4(3): 207-240
- OSORO, K. 1986. Efecto de las principales variables de manejo sobre los parámetros reproductivos. Investigaciones Agrarias. (España) 1(1-2): 89-111.
- PARFET, J.R.; MARVIN C.A.; ALLDRICH, R.D.; DIECKMAN, M.A. y MOSS, G.E. 1986. Anterior pituitary concentrations of gonadotropins, GnRH-receptors and ovarian characteristics following early weaning in beef cows. Journal of Animal Science. U.S.A. 62:717-722.
- PATE, F.M. y MORILLO, D.E. 1985. Efecto de la edad al destete y de la suplementación con melaza en un programa vaca-ternero. Ganadería y avicultura en América latina. centro de agricultura tropical, Universidad de Florida, Gainesville. p. D. 27-34.
- RICHARDS, M.W.; WETTEMANN, R.P.; SCHOENEMANN, H.M. 1989. Nutritional anestrus in beef cows : body weight change, body condition, luteinizing hormone in serum and ovarian activity. Journal of Animal Science. EE.UU.. 67(6) : 1520 - 1526.
- SAS Institute Inc. SAS/STAT™ User's Guide, Release 6.03 Edition. Cary, NC: SAS Intitute Inc.1993. 1028 p.
- SORENSEN JUNIOR, A.M. 1982. Reproducción animal principios y practicas. Trad. por Ramón Elisondo Mata. Ed. rev. México, D. F. McGRAW - HILL. P. 193 - 312.
- STOWE, H.D.; THOMAS, J.W.; JOHNSON, T.; MARTENTUK, J.V.; MORROW, D.A. y ULLREY, D.E. 1988. J. Dairy Sci., 1830 p.
- WILLIAMS, G.L. 1990. Suckling as a regulator of post-partum rebreeding in cattle: A review. Journal of Animal Science, U.S.A. 63:561-564.
- WRIGHT LA., RHIND S.M. Y WHITE T.K. 1992. A note on the effects of pattern of food intake and body condition of the post-partum anoestrus period and LH profiles in beef cows. Animal Production U.K. 54: 143-146.

VIII. ANEXOS

Anexo I.1

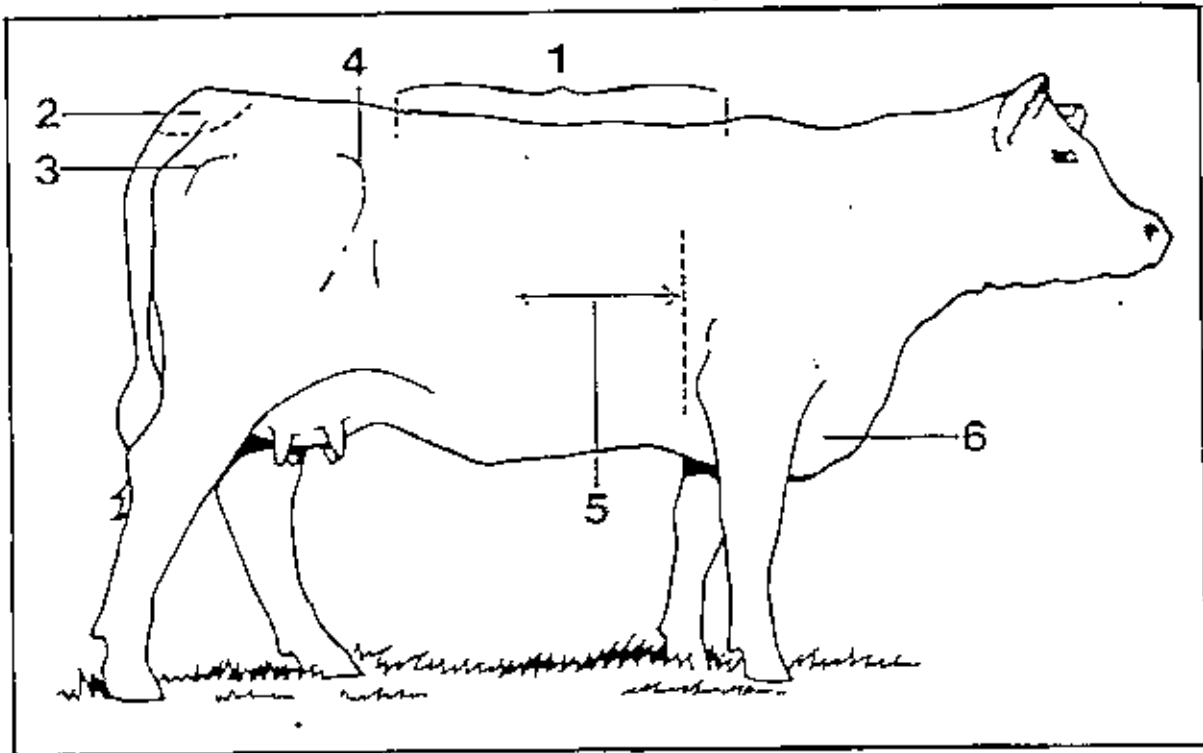
ESCALA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN CORPORAL (PCC) PARA GANADO DE CARNE

Grupo	PCC	Descripción
Condición baja	1	FLACO - Huesos de la espalda, costillas, dorso, caderas y anca del animal puntiagudos y visibles. Musculatura y depósitos de grasa imperceptibles.
	2	MUY DELGADO - Depósitos de grasa imperceptibles; se observa algo de musculatura en los cuartos posteriores. La espina dorsal es puntiaguda y se pueden observar fácilmente los espacios entre las protuberancias.
	3	DELGADO - La grasa de cobertura aparece en los lomos, dorso y costillar anterior. La columna vertebral, es bastante visible. Las protuberancias de la espina dorsal pueden identificarse al tacto, o mirarse. Los espacios entre las protuberancias son menos notorios.
Condición media	4	REGULAR - Costillas anteriores no se notan visiblemente; las dos últimas (12 y 13) se notan claramente, especialmente en animales con arco de costilla amplio y bien separadas. En la espina dorsal, las protuberancias laterales pueden identificarse sola al tacto, presionando suavemente, notándose redondeadas. Los músculos de los cuartos posteriores poco desarrollados.
	5	MODERADO - Costillas 12 y 13 visible solo en animales en ayunas. Protuberancias laterales de la espina dorsal no visibles, identificables al tacto con fuerte presión, se encuentran redondeadas. Base de la cola llena.
Condición moderado a opima	6	BUENO - Costillas no visibles, totalmente cubiertas. Cuartos posteriores bien desarrollados (llenos y redondeados). Cobertura de grasa del costillar anterior y base de la cola esponjosos. Columna vertebral con espinas dorsales notorias solo con fuerte presión.
	7	MUY BUENO - Puntas de espina dorsal notorias solo con fuerte presión, y espacios entre protuberancias laterales difícilmente distinguibles. Bastante grasa de cobertura en la base de la cola.
Condición gorda	8	GORDO - Apariencia compacta y redondeada, la estructura ósea no se observa. Grasa de cobertura gruesa y esponjosa.
	9	MUY GORDO - La estructura ósea no se observa o se palpa con dificultad. Base de la cola totalmente cubierta de grasa. La movilidad del animal es dificultosa por el exceso de grasa.

Tomado de Ewel, (1994)

Anexo 1.2

PUNTOS DE EVALUACIÓN VISUAL DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN GANADO DE CARNE.



- | | | |
|----------------------|-------------------|------------------|
| 1 DORSO | 2 BASE DE LA COLA | 3 PUNTA DEL ANCA |
| 4 PUNTA DE LA CADERA | 5 COSTILLAS | 6 PECHO |

ANEXO 2.

ANDEVA PARA LA COMPARACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL AL PARTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad F
MODELO	3	7.03210145	2.34403382	1.39	0.2504
MIN	1	2.21109435	2.21109435	1.31	0.2549
MEL	1	0.48346620	0.48346620	0.29	0.5934
MIN * MEL	1	4.50953050	4.50953050	2.68	0.1052
Error	92	154.967898	1.68443368		
Total corregido	95	162.000000			

Coefficiente de variación: 22.57143 %

R^2 : 0.043408

GL : Grados de libertad

ANEXO 3.

ANDEVA PARA LA COMPARACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL AL PRIMER SERVICIO POST-PARTO

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad F
MODELO	3	4.60899565	1.53623188	1.05	0.3739
MIN	1	4.05074614	4.05074614	2.77	0.0994
MEL	1	0.37938116	0.37938116	0.26	0.6116
MIN * MEL	1	0.17339698	0.17339698	0.12	0.7313
Error	88	128.554347	1.46084486		
Total corregido	91	133.163043			

Coefficiente de variación: 19.78070 %

R^2 : 0.034609

GL : Grados de libertad

ANEXO 4.

ANDEVA PARA LA COMPARACIÓN DE DÍAS DE ANESTRO POST-PARTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad F
MODELO	3	0.43970655	0.14656885	0.62	0.6063
MIN	1	0.07019000	0.070119000	0.30	0.5883
MEL	1	0.36140801	0.36140801	1.52	0.2210
MIN * MEL	1	0.00037121	0.00371218	0.00	0.9686
Error	88	20.92966744	0.23783713		
Total corregido	91	21.36937399			

Coefficiente de variación: 12.238113 %

R² : 0.020576

GL : Grados de libertad

ANEXO 5.

ANDEVA PARA LA COMPARACIÓN DE LOS DÍAS A SERVICIO EFECTIVO ENTRE LOS TRATAMIENTOS

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad F
MODELO	3	4303.408132	1434.469377	1.47	0.2309
MIN	1	2326.269202	2326.269202	2.38	0.1274
MEL	1	740.3389080	740.3389080	0.76	0.3871
MIN * MEL	1	2231.005574	2231.005574	2.28	0.1354
Error	69	67424.92063	977.1727628		
Total corregido	72	71728.32876			

Coefficiente de variación: 36.38914 %

R² : 0.059996

GL : Grados de libertad

ANEXO 6.

ANDEVA PARA LA COMPARACIÓN DEL NUMERO DE PAJILLAS POR VACA PREÑADA ENTRE LOS TRATAMIENTOS

Fuente de variación	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad F
MODELO	3	1.02586678	0.34195559	0.51	0.6788
MIN	1	0.00231025	0.00231025	0.00	0.9535
MEL	1	0.98816732	0.98816732	1.47	0.2303
MIN + MEL	1	0.00348595	0.00348595	0.01	0.9429
Error	69	46.53968254	0.67448815		
Total corregido	72	47.56554932			

Coefficiente de variación: 41.96177 %

R^2 : 0.021567

GL : Grados de libertad

ANEXO 7.1

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS PARA LA PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA PREÑEZ DE TODOS LOS TRATAMIENTOS

	PREÑADA	VACÍA	TOTAL
MIN + MEL			
n	18	5	23
% de respuesta	78.26	21.74	
MIN			
n	21	4	25
% de respuesta	84	16	
MEL			
n	13	11	24
% de respuesta	54.17	45.83	
TESTIGO			
n	21	3	24
% de respuesta	87.5	12.5	
TOTAL			
n	73	23	96
% de respuesta	76.04	23.96	

ANEXO 7.2

Estadísticas del Anexo 7.1

Estadísticas	GL	Valor	Probabilidad
Chi cuadrado	3	8.965	0.030
Relación prob. chi cuadrado	3	8.457	0.037
CoficienteMantel-Haenszel	1	0.003	0.955
Coficiente Phi			0.3006
Coficiente de contingencia			0.292
Coficiente V de Cramer			0.306

GL = Grados de libertad