



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN
NICOLAS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**RESPUESTA DE LA COMPLEMENTACIÓN CON BLOQUES
MULTINUTRICIONALES DE MELAZA UREA EN VACAS
ANÉSTRICAS EN EL MUNICIPIO DE TARETAN MICHOCÁN**

**TESIS QUE PRESENTA
ERICK FIDEL RUIZ MEJIA**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR: ERNESTINA GUTIEERREZ VAZQUEZ

MORELIA, MICHOCAN AGOSTO DE 2011



INDICE

	PÁG
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA GANADERÍA MICHOACANA: REGIÓN TIERRA CALIENTE	7
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS EN CLIMAS CALIDOS	9
1.3 ANESTRO EN VACAS	13
1.4 INSUMOS POTENCIALES PARA LA GANADERÍA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN: ZONA CAÑERA	15
1.5 CLASIFICACIÓN DE LA COMPLEMENTACIÓN PARA EL GANADO	16
1.6 BLOQUES MULTINUTRICIONALES DE MELAZA-UREA (BMMU)	17
1.7 RESPUESTA DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA AL COMPLEMENTAR AL GANADO CON BLOQUES MULTINUTRICIONALES DE MELAZA-UREA (BMMU)	22
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS PARTICULARES	24
4. MATERIALES Y MÉTODO	25
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
6. CONCLUSIONES	36
7. BIBLIOGRAFÍA	37

INDICE DE CUADROS

	PÁG
CUADRO 1. CORRELACIONES DE LAS PRINCIPALES VARIABLES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS PRODUCTORES DE CARNE EN LA REGIÓN DE TIERRA CALIENTE MICHOACÁN.	11
CUADRO 2. FORMULA PARA LA ELABORAR BLOQUES MULTINUTRICIONALES DE MELAZA UREA.	18
CUADRO 3. GANANCIA DE PESO EN BOVINOS SUPLEMENTADOS CON BMMU	21
CUADRO 4. EFECTO DE LOS BMMU SOBRE LA CONDICIÓN CORPORAL, CON DIFERENTES FORRAJES	21
CUADRO 5. CONDICIÓN REPRODUCTIVA DEL GRUPO DE VACAS MONITOREADO EN TARETAN, MICHOACÁN, ANTES DEL TRATAMIENTO CON BMMU	26
CUADRO 6. CONDICIÓN REPRODUCTIVA DEL GRUPO DE VACAS CON RESPUESTA POSITIVA; ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO CON BMMU	29
CUADRO 7. CONDICIÓN REPRODUCTIVA DEL GRUPO DE VACAS CON RESPUESTA NEGATIVA; ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO CON BMMU	30
CUADRO 8. MALNUTRICIÓN Y APARICIÓN DEL PRIMER ESTRO DESPUÉS DEL PARTO EN VAQUILLAS	35

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. RESPUESTA REPRODUCTIVA DE LAS VACAS A 13 ± 3 DÍAS DE INICIADO EL TRATAMIENTO CON BMMU	28
--	----

FIGURA 2. RESPUESTA REPRODUCTIVA DE LAS VACAS ANTES DEL TRATAMIENTO Y A 90 DÍAS DE INICIADO EL TRATAMIENTO CON BMMU .	33
---	----

Resumen

El objetivo fue determinar la respuesta de vacas anéstricas a la complementación con bloques multinutricionales de melaza urea (BMMU) en el municipio de Taretan, Michoacán. Para ello, se verificó el estado reproductivo de 32 vacas, a través de la palpación rectal, considerando como vacas anéstricas las que no presentaran estructuras ováricas. Las vacas fueron monitoreadas, pesadas y evaluadas de su condición corporal al inicio del tratamiento, presentación de estro y hasta el diagnóstico de gestación. Las vacas permanecieron en pastoreo y se les complementó con BMMU durante 15 días. El primer estro postparto fue registrado para determinar el diagnóstico de gestación. Los datos se analizaron a través de estadística descriptiva. La edad promedio del grupo de vacas monitoreadas fue de 5.9 ± 2.6 años de edad, 2.9 ± 1.8 partos, 365.2 ± 22.6 kg de peso vivo y 135 ± 108 días abiertos (60 días abiertos como mínimo y 540 días abiertos como máximo) antes del tratamiento con BMMU. En cuanto a la respuesta del grupo de vacas post-tratamiento de BMMU, se encontró que el 75% de las vacas presentaron estro a los 13.0 ± 3.4 días y fueron diagnosticadas gestantes, sin afectar el peso vivo y la condición corporal de las vacas. El consumo promedio/día de BMMU fue de 0.560 ± 0.029 kg y 0.559 ± 0.002 kg para las vacas con diagnóstico de gestación positivo y negativo. Se concluye que la complementación de BMMU en vacas anéstricas favorece el retorno a estro y el porcentaje de vacas gestantes.

1. Introducción.

En México la ganadería bovina explotada en climas cálidos se ha caracterizado por ser de tipo extensiva, con poca o nula tecnificación y basada su alimentación en el pastoreo (Macedo *et al.*, 2006). En el estado de Michoacán, México, el porcentaje de población económicamente activa que se dedica a actividades agropecuarias es de alrededor del 30% (INEGI 2000) y se han registrado un total de 226 941 unidades de producción (UP) rurales con un tamaño promedio/UP de 15 hectáreas; lo que en total conforman 3 404 950,5 hectáreas. Estas 15 has/UP contrasta con el promedio en el ámbito nacional, que es de 24,6 hectáreas/UP (INEGI, 1991). Los sistemas de producción bovina en la Región de Tierra Caliente (RTC) en Michoacán, constituyen una respuesta a la necesidad de producir leche y carne a bajo costo, al mismo tiempo que generan fuentes de trabajo. Sin embargo, en el estado existe un gran desconocimiento acerca de la situación en la que operan los sistemas, así como la problemática que las afecta, escenario dentro del cual se encuentra el municipio de Taretan, Michoacán., México. Uno de los principales problemas de los productores en esta región es la alimentación durante la época de estiaje, donde la composición nutritiva de los forrajes desciende: nitrógeno de 1.12 - 1.60 hasta 0.62%, calcio de 0.20 - 0.50 a 0.08% y fósforo de 0.10 – 0.30 hasta 0.06 (Velásquez, 1978, Faria y Barreto, 1983,), además de poco aporte energético, altos valores de fibra, baja digestibilidad, así como deficiencias proteicas y minerales, que originan pérdidas de peso, bajas en la producción de leche y problemas reproductivos (Sansoucy, 1987, Douglas *et al.*, 1996, Sánchez, 2000). El principal problema reproductivo en vacas es el anestro, el cual depende de la época de parto, la condición corporal al parto y la

pérdida de la condición corporal durante el posparto, duración y frecuencia de amamantamiento diario y edad al destete (Macedo *et al.*, 2006). Las observaciones de campo indican que el mayor porcentaje de partos ocurre durante el periodo de estiaje lo que genera una mayor pérdida de peso, una baja condición corporal de las vacas posparto y un incremento en el porcentaje de vacas anestricas. Este bajo potencial alimenticio de los forrajes, especialmente en la época de estiaje, determina la necesidad de ofrecer a los animales un complemento alimenticio con elementos energéticos, proteicos y minerales, para obtener una mayor productividad de los mismos (Obispo y Chicco, 1993). Una estrategia de complementación es la utilización de los bloques multinutricionales de melaza-urea (BMMU), como una forma económica y segura de proporcionar nitrógeno no proteico (NNP), minerales y otros nutrientes, a rumiantes a pastoreo durante la época de estiaje (Obispo y Chicco, 1993, Ventura y Osuna, 1995, Douglas *et al.*, 1996). Por lo que el objetivo fue determinar la respuesta de vacas anéstricas a la complementación con bloques multinutricionales de melaza urea (BMMU) en el Municipio de Taretan, Michoacán

1.1 Características de la ganadería Michoacana: Región Tierra Caliente.

En el estado de Michoacán, México, el porcentaje de población económicamente activa que se dedica a actividades agropecuarias es de alrededor del 30% (INEGI 2000) y se han registrado un total de 226 941 unidades de producción (UP) rurales con un tamaño promedio/UP de 15 hectáreas; lo que en total conforman 3 404 950,5 hectáreas. Estas 15 has/UP contrasta con el promedio en el ámbito nacional, que es de 24,6 hectáreas/UP (INEGI, 1991). Los sistemas de

producción bovina en la Región de Tierra Caliente (RTC) en Michoacán, constituyen una respuesta a la necesidad de producir leche y carne a bajo costo, al mismo tiempo que generan fuentes de trabajo. Sin embargo, en el estado existe un gran desconocimiento acerca de la situación en la que operan los sistemas, así como la problemática que las afecta. Por información previa, obtenida en el Distrito de Desarrollo Rural 093 (SAGARPA) del Estado de Michoacán (Región de Tierra Caliente, Michoacán) se identificaron cuatro fines zootécnicos de la actividad ganadera: I) producción de carne, 260 UP; II) doble propósito, 113 UP; III) producción de leche, 5 UP y IV) pie de cría, 22 UP (Molina, 2006).

La RTC, se encuentra entre dos cadenas montañosas de gran altura, lo que se traduce en un clima tórrido y un régimen de lluvias muy irregular. Las dos barreras de montañas bloquean las masas de aire oceánico provenientes del pacífico o del Golfo de México y contribuyen a concentrar las precipitaciones pluviales en un periodo muy corto, el volumen total de las precipitaciones fluctúa entre 700 y 900 milímetros cúbicos y el 90% de las lluvias ocurre durante los meses de junio a octubre. El clima de esta región es cálido seco: temperatura media anual mayor a 22° C y la del mes más frío (diciembre-enero) supera los 18° C (Atlas Geográfico de Michoacán, 1980; INEGI 2000). Al parecer, un aspecto importante que determina la orientación de los sistemas a la producción de carne, son las características ecológicas de la RTC: rigurosas limitaciones para la agricultura: el régimen pluvial restringe considerablemente la actividad agrícola, ya que las precipitaciones se concentran en cuatro meses del año y la fecha del principio del temporal es tan variable que resulta imposible programar los trabajos agrícolas (Léonard, 1995). Por ello, la producción de becerros para engorda predomina

sobre los demás fines zootécnicos en RTC, puesto que tiene como objetivo producir una cosecha anual de crías a partir de los insumos obtenidos en la propia región: pastizales naturales y, en algunas ocasiones, en praderas introducidas y suplementación en épocas críticas de escasez de forraje, lo que determina una movilidad de capital reducida (Espinoza y Flores, 2000). Es importante resaltar que en la RTC, predomina la selva baja caducifolia, donde se han identificado más de 80 especies arbóreas (González *et al.*, 2006, Ávila *et al.*, 2007).

1.2 Características de la producción de bovinos en climas calidos.

En México la ganadería bovina de los climas cálidos se ha caracterizado por ser de tipo extensiva, con poca o nula tecnificación y su alimentación se basa en el pastoreo; similar escenario presenta la ganadería del municipio de Taretan Michoacán (Macedo *et al.*, 2006). Bajo estas condiciones, el problema al que se enfrentan los productores, que alimentan su ganado en condiciones de agostadero durante la época de estiaje, es: el pobre valor nutritivo de los pastos y esquilmos agrícolas, cuyos aportes energéticos son bajos, prestan altos valores de fibra y baja digestibilidad y son deficientes tanto en proteína, como en minerales y por ello no proporcionan los requerimientos nutricionales necesarios para su mantenimiento (Shimada, 2003). Lo que origina pérdidas de peso, disminución en la producción de leche y problemas reproductivos en las vacas (Sansoucy, 1987, Douglas *et al.*, 1996, Sánchez, 2007).

En los agostaderos, los cambios nutricionales de los forrajes están determinados por la época del año. En la época de lluvias, cuando el pasto esta verde, el

agostadero es alto en proteína, fósforo, vitamina "A" y tiene mayor digestibilidad; a medida que el pasto madura se va reduciendo los nutrientes y se hace menos digestible (Macedo, 2006). En la época de estiaje la composición nutritiva de los forrajes desciende: nitrógeno de 1.12 - 1.60 hasta 0.62%, calcio de 0.20 - 0.50 a 0.08% y fósforo de 0.10 – 0.30 hasta 0.06 (Velásquez, 1978, Faria y Barreto, 1983). Además, este descenso representa un bajo aporte energético, altos valores de fibra y baja digestibilidad (Sansoucy, 1987, Douglas *et al.*, 1996, Sánchez, 2007). Aunado a esto, el mayor porcentaje de partos ocurre durante el periodo de estiaje (Faria y Barreto, 1983, Velásquez, 1978), lo que genera una mayor pérdida de peso, una baja condición corporal de las vacas posparto y un incremento en el porcentaje de vacas anéstricas. Por lo que es necesario ofrecer a los animales un complemento alimenticio con elementos energéticos, proteicos y minerales, para obtener una mayor productividad del animal (Obispo y Chicco, 1993).

Al respecto y de acuerdo al contexto de la RTC la ganadería en dicha región, se sustenta principalmente en libre pastoreo, lo que implica considerables extensiones de tierra para la obtención de los insumos como praderas nativas o introducidas, selva caducifolia y vegetación arbustiva así como cultivo de maíz y/o sorgo; insumos que a su vez determinan el número de cabezas potenciales para la obtención del producto final del sistema: producción de becerros destetados para la venta (Molina *et al.*, 2008). Aspecto que concuerda con los resultados consignados en el cuadro 1.

Tabla 1. Correlaciones de las principales variables del sistema de producción de bovinos productores de carne en la región de Tierra Caliente Michoacán.

	Mpio	Thas/UP	Has/potre/UP	Has/cul	Ton/ha/cul	NCabz/UP	Nvs/UP
Mpio	-						
Thas/UP	NS	-					
Has/potre/UP	NS	0.18**	-				
Has/cul	NS	0.51**	0.29**	-			
Ton/ha/cul	0.36**	NS	NS	NS	-		
NCabz/UP	NS	0.41**	0.14*	0.36**	0.13*	-	
Nvs/UP	NS	0.38**	0.22**	0.33**	NS	0.84**	-
Nbrros/venta	NS	0.31**	0.21**	0.37**	NS	0.65**	0.60**

Mpio= Municipio; Thas/UP= Total de hectáreas/Unidad de Producción (UP); Has/potre/UP= Hectáreas de pradera/UP; Has/cul= Hectáreas de cultivo/UP; Ton/ha/cul= toneladas/ hectárea de cultivo; NCabz/UP= Número de cabezas/UP; Nvs/UP= Número de vacas en producción/UP; Nbrros/venta= Número de becerros a la venta/UP. ^{NS}= No significativo estadísticamente; *= Significativo ($P<0.05$); **= Altamente significativo ($P<0.001$)

Fuente: Molina, et al., 2008

El municipio únicamente se correlaciona con la productividad agrícola: toneladas/hectárea de los principales cultivos de la región (maíz y sorgo). Sin embargo, la extensión de terreno con pradera nativa, el número de hectáreas dedicadas a la producción de maíz y sorgo, el número de cabezas, vacas en producción y becerros destetados para la venta/UP están correlacionados con el total de hectáreas/UP; pero no está correlacionado (Total de hectáreas/UP) con el rendimiento (toneladas/hectárea) de la producción de maíz y sorgo (Cuadro 1). Por otro lado, el número de vacas/UP esta correlacionado ($P<0.001$) con el número de cabezas y el número de becerros destetados para la venta.

En investigaciones sobre ganadería de la RTC, se ha determinado que esta se desarrolla principalmente bajo los sistemas de producción familiar extensiva, puesto que los animales se mantienen libres en extensiones cerriles ya que su alimentación depende, principalmente, de los agostaderos naturales y rastrojos de maíz y sorgo (FIRA, 1997). Por otro lado, pocas regiones del centro-occidente de

México padecen tan rigurosas limitaciones para la agricultura como en la RTC; el régimen pluvial restringe considerable todo tipo de actividad agrícola; las precipitaciones se concentran al menos de cuatro meses al año y la fecha del principio del temporal es tan variable que resulta imposible programar los trabajos agrícolas. Por lo anterior, la limitada duración del ciclo pluvial obliga al productor a adelantar tanto como sea posible la siembra. Sin embargo, durante los ocho meses del período de sequía, los suelos se endurecen a tal grado que la labor agrícola es prácticamente imposible. Estas condiciones permiten comprender por qué los rendimientos de los cultivos básicos en la RTC son casi 25% inferiores al promedio del estado de Michoacán (Léonard, 1995). Otras características del sistema, establecida por estudios previos, son:

- El uso intensivo de tecnología se hace en mínima proporción y tiene como objetivo producir una cosecha anual de crías partiendo del pie de cría existente.
- No existe administración sostenible de recursos.
- Posee bajos parámetros de producción. En este sistema las características comprenden: incremento en los días abiertos postparto: 135 ± 108 días, lo que genera un alto porcentaje (61%) de vacas anéstricas (Pérez *et al.*, 2007), baja tasa de pariciones: 57% (Silva *et al.*, 2007), alta mortalidad en animales menores de un año y baja ganancia de peso.

- El componente animal es de una calidad genética no demandada por el mercado, además de presentar estacionalidad en las ventas de animales ya sea becerros, vacas de desecho o novillos gordos y,
- Este sistema presentan una movilidad de capital muy reducida, o los costos de producción son relativamente altos, ya que se habla de una baja eficiencia técnica.

Estas características y el avance poco significativo en las campañas zoosanitarias, limitan el acceso al mercado para su producto principal que en la actualidad es el becerro de destete (FIRA 1997, Espinoza y Flores, 2000).

1.3 Anestro en vacas

Salas y Canela (2002), en un estudio previo han descrito una ineficiencia en la producción de los sistemas extensivos, debido a la pobre disponibilidad y calidad de los forrajes durante la época de estiaje, resultando en una pobre condición corporal y peso vivo, afectando la actividad ovárica de las vacas y asociado a un prolongado anestro. FIRA (1997), Espinoza y Flores (2000) y Pérez *et al.*, 2007, han reportado un alto porcentaje (61%) de vacas anéstricas a causa de deficiencia nutricionales.

Por otra parte, se ha establecido que el principal problema reproductivo en vacas es el anestro, el cual depende de la época de parto, la condición corporal al parto

y la pérdida de la condición corporal durante el posparto, duración y frecuencia de amamantamiento diario y edad al destete (Macedo *et al.*, 2006).

Se conoce como anestro, un estado reproductivo que se caracteriza por la ausencia de síntomas de celo durante períodos de tiempo anormalmente prolongados. Esto puede tener como origen una causa fisiológica o patológica. Entonces, tanto la gestación como la lactación van acompañadas de estado de anestro fisiológico; pero mientras la primera se caracteriza por la existencia de actividad ovárica (varios cuerpos luteos que producen altos niveles de progesterona), la segunda implica habitualmente un reposo ovárico. Por otra parte el anestro prepuberal es fisiológico, ya que la hembra no ha alcanzado un grado suficiente de desarrollo (Basurto, 2005).

Debido a los múltiples factores que lo ocasionan, solos o en combinación, el anestro representa un problema complejo en todas las explotaciones ganaderas en pastoreo, ya que son comunes las fluctuaciones en la disponibilidad y calidad de los pastos a través del año. Generalmente cuando las vacas paren pierden peso, pero esa pérdida es mayor si el parto ocurre en una época con poca disponibilidad de pastura (invierno o sequía), pero si esta situación se combina con el efecto negativo del amamantamiento, la actividad ovárica se retardará aún más, prolongando la duración del anestro hasta el destete de la cría, cuando la vaca vuelva a ganar peso, para entonces han transcurrido por lo menos entre 6 y 9 meses después del parto (Basurto, 2005). Por lo que se requieren alternativas que contribuyan al pronto restablecimiento de su actividad reproductiva.

1.4 Insumos potenciales para la ganadería en el estado de Michoacán: Zona Cañera.

La zona cañera de RTC del estado de Michoacán poseen varios insumos de la industria cañera, así como agostaderos y más de 100 variedades de árboles forrajeros (Gómez, 2006, Ávila *et al.*, 2007), que pueden ser utilizados por los rumiantes; principalmente por los bovinos explotados en la zona cañera. Los derivados de la caña e insumos alimenticios con potencial en la región son: 1) Puntas de caña. Ricas en fibra (F), bajos niveles de nitrógeno (N), azúcares solubles (AS), vitaminas (V) y minerales (M). Por si solas apenas permiten el mantenimiento del ganado. 2) Cañas enteras. Tienen buen nivel de AS y F. Bajo porcentaje de N, V y M. Con potencial para elaborar dietas integrales a base de este insumo. 3) La melaza. Contiene altos niveles de AS, algunos M como potasio y bajos contenido de F, N, V y M.

Por otro lado la zona dispone de cultivos de maíz, que se utiliza como: I) Rastrojo. Con altos niveles de F, con bajo porcentaje de N, AS, V y M. Por si solos apenas permiten el mantenimiento del ganado o muy baja producción. II) Plantas enteras de maíz. Tiene buen nivel de F, moderado contenido de N y AS. Estas son propias para elaborar raciones integrales (con otros insumos) que permitan altas ganancias. Por último, la zona posee agostaderos. Al respecto, están registradas 3, 670 has de agostaderos en el municipio de Taretan donde pastan los animales. Durante la época de lluvia permiten producciones moderadas de forraje; pero durante la época de secas permite apenas el mantenimiento del ganado. Por lo que es importante la complementación nutricional para el ganado.

1.5 Clasificación de la complementación para el ganado

La complementación nutricional para el ganado, esta asociado principalmente con la utilización de granos y subproductos de menor costo y con alta concentración de nutrientes energéticos y proteicos. Estos alimentos pueden ser incorporados fácilmente en programas de alimentación de bovinos en el campo (Peruchena, 1998). Sin embargo, existen diferentes tipos de complementación que se pueden llevar acabo dependiendo de las características propias del sistema, del manejo o de la disponibilidad de recurso, tales como:

I). Suplementos de emergencia: la suplementación de emergencia se lleva acabo cuando el forraje está agotado en los potreros; bajo esta situación, lo que necesita el ganado es cualquier tipo de alimento disponible para sobrevivir, por lo que esta suplementación se realiza con cualquier forraje que se encuentre disponible (Peruchena, 1998).

II) La complementación con sal mineralizada: Esta debe llevarse todo el año mientras el ganado se mantiene en condiciones de pastoreo, debido a que los pastos nativos no proporcionan todos los elementos minerales que necesita el ganado para ser productivo. Los complementos de minerales deben ser fuentes realmente asimilables y preferirse las mezclas minerales que contengan ortofosfato, ya que en ésta el fósforo es mas aprovechado por los animales que con la roca fosfórica (Blass, *et al.*, 1999).

III) Los suplementos proteicos: estos son utilizados para evitar la caída natural del peso del ganado cuando se encuentra en praderas nativas, en especial durante la época de secas. Para que esta forma de suplementación funcione tiene que haber forraje en el potrero. Los tipos de suplemento que deben referirse a los que tienen proteínas de origen animal, debido a que estas son de mayor calidad y estimulan el desarrollo de los animales, en este grupo se encuentran; las harinas de pescado, sangre, carne o hueso (Peruchena, 1998).

IV) La complementación con bloques multinutricionales de melaza-urea (BMMU): Esta complementación ha de orientarse a proporcionar entre otros, minerales, fuentes nitrogenadas -de fácil hidrolización a nivel de rumen (urea) y/o sobrepasante-, así como fuentes de energía (melaza), para garantizar una adecuada relación proteína/energía de los productos absorbidos. Para lograr esta estrategia, se ha propuesto la utilización de los bloques multinutricionales de melaza-urea (BMMU) a rumiantes a pastoreo durante la época seca (Obispo y Chicco, 1993, Ventura y Osuna 1995, Douglas *et al.*, 1996, Olvera y Gutiérrez, 1999; Cabrera y Gutiérrez, 2000).

1.6 Bloques multinutricionales de melaza-urea (BMMU).

Preston y Leng (1987) han señalado que se requiere una adecuada complementación para una función ruminal en equilibrio para la degradación de los alimentos fibrosos y la aportación de nutrientes y energía para el animal. Por ello, los componentes básicos de los BMMU son: minerales, sal, común, agente ligante y componente de relleno (Sansoucy, 1987). Lo que le confiere dentro de

las ventajas de la utilización de los BMMU, es poder cambiar los componentes de acuerdo a las características propias de cada lugar donde se desarrollan. En el Estado de Michoacán los insumos que se han empleado son los que se consideran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Formula para la elaborar bloques multinutricionales de melaza urea.

Insumos	%
Melaza	45.00
Urea	10.00
Cemento	15.00
Sal	5.00
Ortofosfato	2.00
Microminerales	0.25
Salvado	22.75

Fuente: Macedo, 2006

b) Melaza-urea. El uso de la melaza como fuente de energía y de la urea como fuente de nitrógeno no proteico en rumiantes, son una alternativa en muchos países. Existen diversas formas de suministrar la melaza y urea en un programa de alimentación; sin embargo, es recomendable que la ingestión sea lenta y en periodos prolongados para evitar problemas de intoxicación por la urea. Esto puede lograrse mezclando con un alimento preferiblemente voluminoso ofrecido en mayor cantidad como el heno o forraje picado o mediante el uso de lamederos (Ventura y Osuna, 1995). La urea no debe reemplazar a más del 33% del nitrógeno total de la ración, no debe sobrepasar una cantidad equivalente al 3% del concentrado en la ración, no debe sobrepasar una cantidad equivalente al 1% de la ración total en materia seca (Parada, 2004).

La utilización de la melaza se incrementó gracias a la relación beneficio costo en la alimentación animal (Requena, 2003; Martínez, 2000). La melaza se emplea como aditivo, fijador, vehículo del nitrógeno no proteico y vitaminas, en suplementos líquidos. Pero, la melaza tiene efectos adversos cuando se utiliza inadecuadamente, trae consigo efectos laxantes y hasta tóxicos (Ventura y Osuna, 1995).

b) Salvado de trigo: Tiene un efecto ligeramente laxante, contiene en promedio 16.9% de proteína, 4.6% de grasa y no mas de 10% de fibra. Su digestibilidad es máxima en el ganado vacuno y ovino. Las características físicas de la fibra (tamaño de partículas, densidad, capacidad de retención de agua) son adecuadas para acelerar el tránsito digestivo, lo que tiene interés en piensos de rumiantes. Es uno de los alimentos más ricos en fósforo, pero pobre en calcio, contiene 1.29 % de fósforo, pero solo el 0.14 % de calcio (Blass *et al.*, 1999; Mcdonald, *et al.*, 1993).

c) Fósforo: Los animales, generalmente almacena este mineral durante la época verde y gracias a eso puede sobrevivir (Sánchez, 2001). Sin embargo, el fósforo que hay en los forrajes de las zonas áridas, en cualquier época es insuficiente para satisfacer las necesidades de los animales, por lo que si no se les suplementa, éstos no alcanzarán los pesos ni podrán reproducirse (Sánchez, 2001). El fósforo es necesario para la formación de hueso y su deficiencia puede producir raquitismo u osteomalacia. También se asocia con una disminución de la fertilidad y un descenso en la producción láctea (Shimada, 2003; Bores y Castellanos, 2004).

d) Sal común: además de aportar el sodio y el cloro requeridos por los animales para la realización del intercambio iónicos y otros procesos celulares, tiene características de saborizantes de los alimentos para los rumiantes (Mcdonald *et al.*, 1993).

e) Microminerales: Actúan como componentes de los fluidos y tejidos corporales en forma de electrolitos que intervienen en el mantenimiento de la presión osmótica del equilibrio ácido-básico, de la permeabilidad de las membranas y de la irritabilidad tisular (Blass *et al.*, 1999). Varios de estos minerales deberán ser añadidos como suplementos a las dietas con el fin de promover una máxima productividad en el ganado (Bores y castellanos, 2004).

f) Cemento: Es un componente ligante o aglomerante de los insumos en el BMMU (Gutiérrez, 2005; Martínez, 2000).

g) Agua: El porcentaje de agua variará, dependiendo de los fluidos de la melaza. Cuando la melaza esta muy espesa, basta añadir el 2 % de agua (Gutiérrez, 2005).

Los resultados obtenidos con BMMU como complemento en dietas de bovinos han mostrado incrementos de peso de 250 a 400 g, dependiendo del tipo de ganado y condiciones del agostadero (Gutiérrez, 2005). Puesto que la suplementación de BMMU se satisface los requerimientos de los microorganismos del rumen, con un incremento en la síntesis de proteína microbial.

Cuadro 3. Ganancia de peso en bovinos suplementados con BMMU

Dieta base	Ganancia de peso		Autores
	Con BMMU (g/d)	Sin BMMU (g/d)	
Paja de arroz	700	--	Leng y Preston, 1983
Residuos de cosecha	250	200	Sansoucy, 1987
Pastos nativos	370	203	Wu y Liu, 1995
Pastos en bosques seco tropical	333	274	Araujo, 1997

Los BMMU, por su contenido de melaza, sales minerales y relleno, permiten proveer al rumen (al mismo tiempo) microminerales y energía adicional que estimulan la actividad de los microorganismos (Oshibe *et al.*, 2000; Sánchez, 2000). Cuando se utilizan los BMMU, como suplemento en rumiantes alimentados con forrajes de mala calidad, se mejora la respuesta animal (Preston y Leng, 1990; Sansoucy, 1987; Araujo, 1997; Sánchez, 2000). Al respecto Rojas *et al.*, (1997) y González (2003), hacen mención que el efecto del bloque, teniendo como alimento base forrajes de mala calidad, se manifiesta en una mejora en la condición corporal (cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto de los BMMU sobre la condición corporal, con diferentes forrajes

Dieta base	Condición corporal		Autores*
	Con BMMU	Sin BMMU	
Pasto <i>trichypogon sp.</i>	1.77	1.66	Herrera <i>et al.</i> (1997)
Pasto alemán, estrella y Tanner	4.0	3.0	Rojas <i>et al.</i> (1997)
Pasto nativo	+0.20	-1.16	Cabrera y Gutiérrez 2000)
Pasto nativo	+0.15	-0.33	Domínguez <i>et al.</i> (1994)

*Citados por González (2003)

1.7 Respuesta de la actividad reproductiva al complementar al ganado con bloques multinutricionales de melaza-urea (BMMU)

La nutrición juega un papel importante en el reinicio de la actividad ovárica posparto. Aunque las deficiencias de minerales pueden causar anestro, bajos consumos de energía y un desbalance en la proteína dietética son los factores más comunes (Surendra y Vadnere, 1987). Un mecanismo importante por el cual la nutrición influye sobre la actividad reproductiva puede involucrar efectos sobre el control neuroendocrino de la liberación de la LH (Schillo, 1992). Con la adición de los BMMU en bovinos, la respuesta, a nivel reproductivo muestra efectos positivos en parámetros evaluados como: porcentaje de actividad ovárica, primer estro posparto observado, parto-primer servicio, parto-concepción (Rojas *et al.*, 1997; Araujo, 1997; Salas y Gutiérrez, 2001). Las características nutricionales del bloque estimulan la actividad de los microbios rúmiales (Preston y Leng, 1987). Una mayor actividad ruminal, propicia un mayor aprovechamiento de la dieta de baja calidad y un aumento en la producción de proteína microbial con incrementos en el consumo voluntario (Preston y Leng, 1987, Ayala, 1990). También, se registran mejoras significativas en las ganancias de peso y condición corporal y una mejor eficiencia en los parámetros productivos (Preston y Leng, 1987, Ayala, 1990, Ayala y Tun, 1991).

2. Planteamiento del problema

De acuerdo a lo planteado anteriormente se puede determinar que la ganadería del municipio de Taretan Michoacán se ha caracterizado por ser de tipo extensiva, con poca o nula tecnificación y su alimentación se basa en el pastoreo. Bajo estas condiciones, el problema al que se enfrentan los productores, que alimentan su ganado en condiciones de agostadero durante la época de estiaje, es: el pobre valor nutritivo de los pastos y esquilmos agrícolas, cuyos aportes energéticos son bajos, prestan altos valores de fibra y baja digestibilidad y son deficientes tanto en proteína, como en minerales y por ello no proporcionan los requerimientos nutricionales necesarios para su mantenimiento, lo que origina pérdidas de peso, disminución en la producción de leche y problemas reproductivos en las vacas, tales como anéstrus prolongados, lo que genera la dificultad de lograr un becerro por año por vaca. Una estrategia para resolver el problema es la complementación con BMMU durante la época de estiaje.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

1.- Determinar la respuesta de la complementación con bloques multinutricionales de melaza urea en vacas anéstricas en el municipio Taretan Michoacán.

3.2 OBJETIVOS PARTICULARES

1.- Evaluar al efecto de la complementación con BMMU en vacas anéstricas sobre el retorno a estro.

2.- Determinar el porcentaje de vacas gestantes que presentaron estro con la complementación de BMMU

4. MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo se realizó en el periodo de estiaje durante los meses de mayo y junio del 2007, en el Municipio de Taretan, Michoacán. Este se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°20' de latitud norte y 101°55' de longitud oeste, a una altura de 1,130 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Ziracuaretiro, al este con Santa Clara del Cobre y Ario de Rosales, al sur con Nuevo Urecho y Gabriel Zamora, y al oeste con Uruapan. Su distancia a la capital del Estado es de 158 Kms. por la vía a Uruapan. Su superficie es de 185.23 km² y representa el 0.31 por ciento del total del Estado.

ANIMALES: Se evaluaron 52 vacas de 14 productores, las cuales a través de la palpación rectal se verificó el estado reproductivo, donde se consideró vacas anéstricas aquellas que no presentaron estructuras ováricas, después de la palpación. De estas vacas se identificaron 32 vacas anéstricas, las cuales fueron monitoreadas desde el inicio del tratamiento, la presentación de estro hasta el diagnóstico de gestación. Las vacas permanecieron en pastoreo en sus respectivos potreros y se les complementó con BMMU a libre acceso, -para todas las vacas del hato de cada productor- durante 15 días. Los BMMU fueron colocados en lugares estratégicos del potrero.

Se determinó el peso de las vacas (a través del perímetro torácico) y la condición corporal al inicio del tratamiento, al inicio del estro y en el momento del diagnóstico de gestación. Para registrar el momento del primer estro postparto, las vacas fueron monitoreadas diariamente (mañana y tarde), y se consideró como el primer estro postparto cuando un animal aceptó la monta de otra vaca.

Se anotó la fecha de servicio, con el fin de establecer el momento del diagnóstico de gestación para calcular el porcentaje de vacas gestantes. El diagnóstico de gestación se realizó a los 90 días después del servicio. Los datos se analizaron a través de estadística descriptiva, para calcular promedios, desviación estándar, coeficiente de variación y porcentajes.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados encontrados se puede establecer que la edad promedio del grupo de vacas monitoreado en municipio de Taretan, Michoacán fue de 5.9 ± 2.6 años; con 2.9 ± 1.8 partos y un peso de 365.2 ± 22.6 kg. El total de las vacas ($n = 32$) fueron diagnosticadas como anéstricas, con 135 ± 108 días abiertos (60 días abiertos como mínimo y 540 días abiertos como máximo) antes del tratamientos con BMMU (Cuadro 5).

Cuadro 5. Condición reproductiva del grupo de vacas monitoreado en Taretan, Michoacán, antes del tratamiento con BMMU.

Variable	Vacas anéstricas (n=32)				
	Prom.	D.E.	CV	Mín.	Máx.
Edad	5.9	2.6	43.9	2	15
Número de parto	2.9	1.8	65.0	1	8
Peso (kg)	365.2	22.6	6.2	318.0	412.0
Condición corporal	2.6	0.5	20.5	2	4
Días abiertos	135	108	79.0	60	540

Rodríguez (2006), estableció que la edad óptima para eficiencia reproductiva es de 3 a 5 años, clasificándose este rango como muy bueno, mientras que una edad de 5 a 7 años es clasificada como buena y de 7 a 9 años como regular. Esto indica que la edad promedio del grupo de vacas analizadas se encuentra,

reproductivamente dentro de las clasificaciones de bueno a muy bueno, las cuales de acuerdo con Rodríguez (2006) deberían de tener un promedio de intervalo parto estro de 60 días. Aunque Hernández (2001) y Galina (2002) señalan que en bovinos de doble propósito -como es el caso de las vacas de estudio- la primera ovulación ocurre después de los 100 días posparto. Valor que no concuerda con los resultados obtenidos.

La relación entre la edad y el número de partos puede indicar que por lo menos los días abiertos acumulados desde que este grupo de vacas se incorporo a la reproducción (en caso de haber sido a los 24 meses son de 516 días o que de acuerdo a la edad promedio deberían de estar en el cuarto parto, esto de acuerdo a Rodríguez (2006); pues la edad promedio de 24 meses para la incorporación a la reproducción es considerada como bueno dentro de las clasificaciones de muy bueno a muy malo.

Salas y Canela (2002), han descrito una ineficiencia en la producción de los sistemas extensivos, debido a la pobre disponibilidad y calidad de los forrajes durante la época de estiaje, resultando en una pobre condición corporal y peso vivo, afectando la actividad ovárica de las vacas, aspecto que concuerda con los resultados encontrados en la presente investigación: condición corporal 2.6 y 135 días abiertos (Cuadro 5).

En cuanto a la respuesta del grupo de vacas post-tratamiento de BMMU se encontró que un 75% de estas presentaron estro a los 13.0 ± 3.4 días, después del inicio del tratamiento (Figura 1).

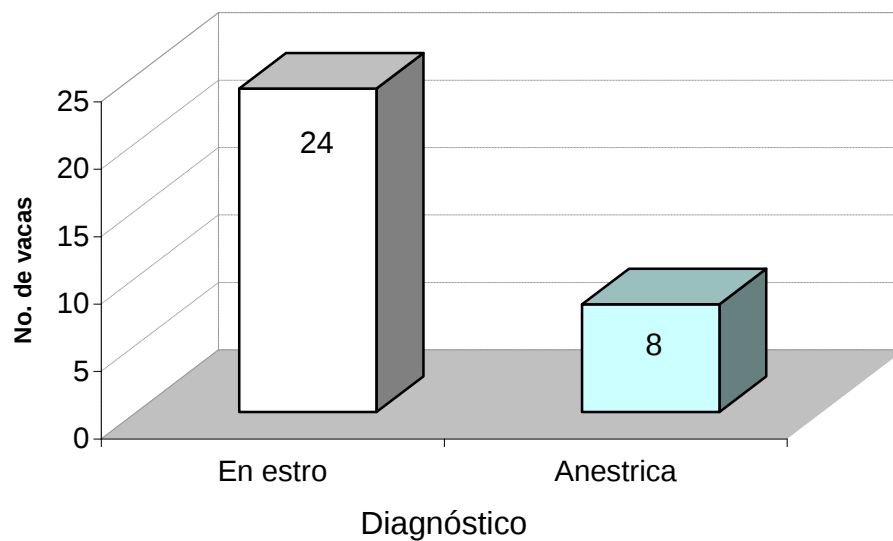


Figura 1. Respuesta reproductiva de las vacas a 13 ± 3 días de iniciado el tratamiento con BMMU

Estos resultados concuerdan con Rojas *et al.*, (1997), Araujo (1997) y Salas y Gutiérrez (2001), quienes indican que con la adición de los BMMU en bovinos, la respuesta, a nivel reproductivo muestra efectos positivos en parámetros evaluados como: porcentaje de actividad ovárica, primer estro posparto observado, parto-primer servicio, parto-concepción. Macedo *et al.* (2006) encontró que el tratamiento con BMMU está relacionado con un efecto directo en la actividad ovárica. Puesto que a los 5 días después de iniciado el tratamiento se detectó actividad folicular ($P < 0.001$); lo que pudiera sugiere un retorno a estro post-tratamiento con BMMU.

Un aspecto importante fue el consumo de BMMU en las vacas que presentaron estro: 569 ± 0.029 g/día (cuadro 6); similar al consumo de las vacas que no presentaron estro (anestricas) durante los 90 días del monitoreo postratamiento:

559 $\pm$ 0.002 g/día (Cuadro 7). Resultados que coinciden con los valores encontrados por Cabrera y Gutiérrez (2000) de 0.550 kg. Por su parte González (2003), ha reportado diferentes consumos de BMMU, que van desde 432 g/d hasta 630 g/d. No obstante, que el consumo del bloque depende de factores como: dureza, tiempo de almacenamiento, tipo de relleno, periodo de oferta, elemento ligante y calidad del alimento fibroso (Sansoucy, 1987). Siendo la dureza el factor más importante que afecta el consumo (Onwuka, 1999). Por lo que se puede descartar que el consumo pudiera ser un elemento que determinara la ausencia o presentación del estro.

Cuadro 6. Condición reproductiva del grupo de vacas con respuesta positiva; antes y después del tratamiento con BMMU.

Diagnóstico de Gestación Positivo (n=24) 75%			
Variable	Prom	D.E.	CV
Número de parto	3.2	2.0	62.3
Peso inicial (kg)	362.5	24.4	6.7
Condición corporal inicio	2.6	0.5	19.6
Días abiertos	117	99	84.1
Consumo promedio/d de bloque (kg)	0.569	0.029	5.1
Condición corporal final	2.5	0.4	18.6
Peso final (kg)	363.2	24.2	6.6
Días a estro post-inicio del tratamiento	13.0	3.4	26.5
Condición corporal diagnostico de gestación	3.1	0.4	13.5
Peso diagnostico de gestación (kg)	374.5	25.9	6.9

En lo que respecta al porcentaje de vacas que no presentaron estro post-tratamiento (25%), se puede establecer que estas eran vacas primíparas; 1.8 $\pm$ 0.8 partos (Cuadro 7) en comparación con las vacas que presentaron estro; 3.2 $\pm$ 2.0 partos (Cuadro 6), las cuales pueden ser catalogadas como maduras sexualmente.

Cuadro 7. Condición reproductiva del grupo de vacas con respuesta negativa; antes y después del tratamiento con BMMU.

Diagnóstico de Gestación Negativo (n=8) 25%			
Variable	Prom	D.E.	CV
Número de parto	1.8	0.8	44.5
Peso inicial (kg)	373.3	14.2	3.8
Condición corporal inicio	2.6	0.6	24.2
Días abiertos	180	126	70.7
Consumo promedio/d de bloque (kg)	0.559	0.002	0.3
Condición corporal final	2.6	0.7	26.4
Peso final (kg)	373.7	14.0	3.7
Días a estro post-inicio del tratamiento	--	--	--
Condición corporal diagnostico de gestación	2.7	0.8	29.1
Peso diagnostico de gestación (kg)	376.1	14.7	3.9

Para Stahringer (2006), el anestro ha sido identificado como la limitante principal de la eficiencia reproductiva en el ganado bovino. Se ha observado que después de parir, las vacas con cría no presentan estro, lo cual es debido básicamente a que durante esta etapa, se lleva a cabo la involución uterina (30 a 45 días), período en el cual el útero regresa a su tamaño normal y se da el reinicio de la actividad ovárica. La raza, la época del año al parto, el número de partos y la condición corporal (CC) también influyen en la presentación del anestro.

Muy unido a la alimentación se encuentra actuando sobre la ciclicidad de la hembra la CC. Estudios realizados por Blanco (2000) quien realizo un trabajo de campo con la finalidad de comprobar la eficacia de la evaluación de la CC para pronosticar el anestro posparto en la vaca Siboney, (5/8 Holstein × 3/8 Cebú) encontró que en 48 hembras calificadas con 2 ó 2.5 de CC ninguna mostró actividad ovárica, mientras que las de mejor condición (3 ó 3.5) presentaban dinámica ovárica en el 33.3% y 66.6% de los casos, respectivamente.

Wright *et al.*, (1992) han señalado que las vacas de carne con mala CC presentan inhibición de los pulsos de la hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH) procedentes del hipotálamo lo que indica que el efecto de la C.C. en la duración del período de anestro posparto está dirimido a través de la frecuencia de los pulsos de hormona luteotrófica (LH). Estos mismos autores encontraron en trabajos diferentes una alta significación de la CC en relación con el anestro posparto, de modo que por cada unidad de incremento de CC, el período parto-primer celo decreció en 43 y 86 días respectivamente.

En lo que respecta a la condición corporal (CC) al inicio del tratamiento fue de 2.6 ± 0.5 y de 2.6 ± 0.6 puntos, para las vacas con diagnóstico de gestación positivo y negativo, respectivamente (Cuadro 6 y 7). Mientras que la condición corporal al final del tratamiento con BMMU fue de 2.5 ± 0.4 y 2.6 ± 0.7 para las vacas con diagnóstico de gestación positivo y negativo, respectivamente. Resultados que no concuerdan con Gonzáles (2003) y Rojas *et al.*, (1997), quienes determinaron que el empleo de los BMMU promueve ganancias de peso que se ven reflejadas en una mejora de la condición corporal de los animales. Aspecto que no se reflejó en el grupo de vacas tratadas; posiblemente lo anterior se debió al corto periodo del tratamiento (15 días), esto en relación a la investigación de Macedo *et al.*, (2006) cuyo periodo de tratamiento con BMMU fue de 30 días y observó 0.5 de incremento en la CC.

En la vaca, la secreción rítmica de GnRH y por lo tanto la frecuencia de pulsos de LH, se deprimen durante el período posparto y dicha depresión se presenta durante un período prolongado en vacas en amamantamiento en comparación

con vacas en ordeño, esto implica que el amamantamiento sea responsable de la supresión de la secreción de LH (Peters *et al.*, 1981). Uno de los mecanismos por los cuales el amamantamiento inhibe la secreción de GnRH en la vaca, involucra a los péptidos opioides endógenos (Britt *et al.*, 1993) y en distintos estudios se ha observado que el amamantamiento produce un incremento en la concentración de β -endorfinas en el hipotálamo y en el sistema porta hipotálamo-hipofisiario (Okrasa y Kalamarz, 1996). Además, se ha observado que 48 horas después del retiro de la cría, se presenta una disminución en la concentración de β -endorfina en el hipotálamo y que los péptidos opioides reducen la frecuencia de secreción de GnRH y el ritmo de secreción de LH, característico del anestro en vacas que amamantan continuamente a su cría (Whisnant *et al.*, 1986).

En los resultados del presente trabajo se encontró que el 75% del 100% de las vacas diagnosticadas como anestrícas antes del tratamiento con BMMU, fueron diagnosticadas como gestantes a los 90 días de iniciado la complementación con dichos bloques (BMMU), esto en comparación con el 25% de las vacas que permanecieron anestrícas hasta el final del monitoreo (Figura 2). Sin embargo, las vacas diagnosticadas como gestantes postratamiento presentaron 117 ± 99 días abiertos (Cuadro 6). Aspecto que debe considerarse, pues los días abiertos pudieron haberse incrementado sin el complemento de BMMU, hasta 180 días o más; como fue el caso para las vacas que no respondieron al tratamiento de BMMU (Cuadro 7).

La reducción de los días abiertos dentro de la actividad ganadera bovina es uno de los retos principales para el logro de la eficiencia reproductiva. Pues acercarse

a la producción ideal (destetar un ternero por vaca al año) requiere que la vaca quede gestada nuevamente aproximadamente a los 80 días después del parto, a fin de alcanzar la meta descrita previamente. Hay que recordar, que las hembras con cría al pie, tienen mayores requerimientos nutricionales que las vacas secas siempre y cuando estén en iguales condiciones reproductivas, si dichos requerimientos no son cubiertos, las hembras tenderán a perder peso y condición, afectándose la actividad ovárica (Blanco *et al.*, 2008)

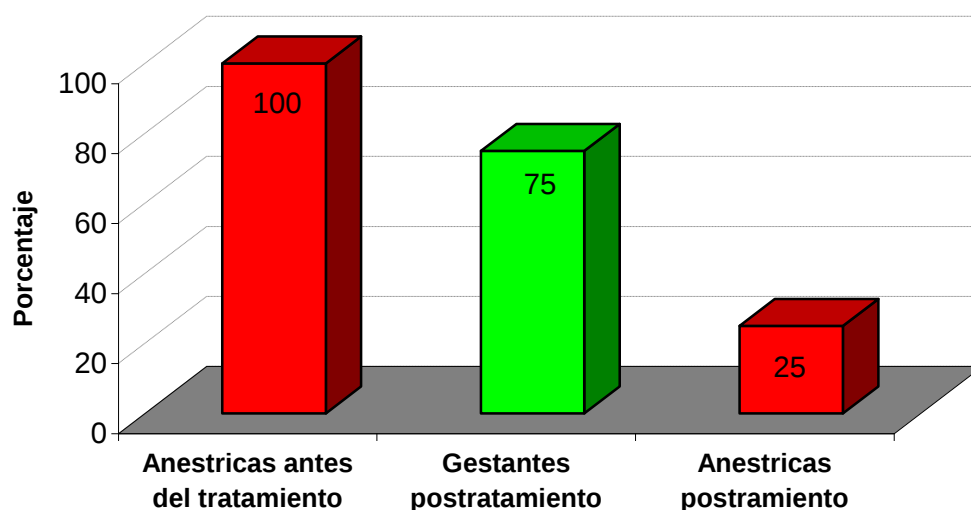


Figura 2. Respuesta reproductiva de las vacas antes del tratamiento y a 90 días de iniciado el tratamiento con BMMU

El anestro verdadero en bovino de aptitud cárnica es uno de los problemas que con más frecuencia se les presentan a los ganaderos de todas las latitudes. Este fenómeno por si solo es el causante de cuantiosas pérdidas en la producción bovina, a pesar de los valiosos recursos y la cantidad de acciones que se implementan para solucionar este problema (Blanco *et al.*, 2008). Sin embargo, de acuerdo a la figura 2, el uso de BMMU puede ser una estrategia que minimice los

efectos del anestro en vacas explotadas en climas cálidos, bajo el sistema extensivo, con poca o nula tecnificación y basada su alimentación en el pastoreo.

La influencia que ejerce la alimentación sobre la ovulación y sobre las manifestaciones externas del estro y el éxito de la fecundación es fundamental. Si existen variaciones en la alimentación que inciden en el metabolismo, las manifestaciones de estro variarán correlativamente en la misma proporción. Animales alimentados en exceso pueden sufrir trastornos reproductivos, pero más comúnmente en el trópico la baja fertilidad se debe a una nutrición deficiente (Blanco *et al.*, 2008).

Es conveniente distinguir entre subnutrición y malnutrición. La subnutrición suele definirse como debida a una dieta adecuada en sus componentes, pero insuficiente en cantidad y se manifiesta principalmente a través de un déficit energético de los animales. Malnutrición puede definirse como debida a una dieta inadecuada en sus componentes. La primera es la más común en animales a pastoreo, pero es conveniente tener en cuenta que en muchos casos algún grado de malnutrición puede estar asociado a la subnutrición. A pesar que los rumiantes pueden aprovechar fuentes de nitrógeno no proteico para la síntesis de la proteína gracias a la flora y fauna ruminal, requieren una cantidad definida de proteínas en su dieta (Blanco, 2000).

De aquí la posible explicación del alto porcentaje de vacas gestantes postratamiento con BMMU, pues la complementación con BMMU esta orientada a proporcionar minerales, fuentes nitrogenadas -urea y/o sobrepasante-, así como

fuentes de energía (melaza), para garantizar una adecuada relación proteína/energía de los productos absorbidos en rumiantes a pastoreo durante la época seca (Olvera y Gutiérrez, 1999; Cabrera y Gutiérrez, 2000). Sin embargo, la deficiencia proteica y/o energética frecuente en praderas naturales de crecimiento estacional, modulan la actividad ovárica disminuyendo la actividad sexual cíclica post-parto como se observa en la Cuadro 8.

Cuadro 8. Malnutrición y aparición del primer estro después del parto en vaquillas

Proteína	Energía	1^{er} Estro posparto
Bajo	Bajo	142 días
Alto	Bajo	148 días
Bajo	Alto	54 días
Alto	Alto	51 días

Fuente: Blanco (2000).

Parece ser que los BMMU realizan el efecto de un alimento Alto en proteína-Alto en energía, acelerando la aparición del 1^{er} estro (13 días postratamiento) y en consecuencia las vacas pueden disminuir los días abiertos. Con la adición de los BMMU en bovinos, la respuesta, a nivel reproductivo muestra efectos positivos en parámetros evaluados como: porcentaje de actividad ovárica, primer estro posparto observado, parto-primer servicio, parto-concepción (Salas y Gutiérrez, 2001). Aspectos que concuerdan con los resultados encontrados, particularmente con presentación de estro y gestación en vacas anestristicas. Las características nutricionales del bloque estimulan la actividad de los microbios rúmiales (Preston y Leng, 1987). Una mayor actividad ruminal, propicia un mayor aprovechamiento de la dieta de baja calidad y un aumento en la producción de proteína microbial con incrementos en el consumo voluntario (Preston y Leng, 1987, Ayala, 1990).

6. Conclusiones.

La respuesta de la complementación con bloques multinutricionales de melaza urea (BMMU) en vacas anéstricas en el municipio Taretan Michoacán, fue positiva, puesto que no existieron problemas en el consumo (559 a 569 g/día/vaca) del bloque, además los eventos reproductivos, principalmente la reactivación ovárica se presentó a los 13 días postratamiento en vacas diagnosticadas como anéstricas; cuyos días abiertos fueron 135 ± 108 .

El efecto de la complementación con BMMU en vacas anéstricas sobre el retorno a estro fue del 75%; es decir 24 de 32 vacas diagnosticadas como anéstricas presentaron reinicio de actividad ovárica (estro).

El porcentaje de vacas gestantes que presentaron estro con la complementación de BMMU fue del 75%. Por lo que el uso de BMMU puede ser una estrategia que minimice los efectos del anestro en vacas explotadas en climas cálidos, bajo el sistema extensivo, con poca o nula tecnificación y basada su alimentación en el pastoreo.

7. Bibliografía

Atlas Geográfico de Michoacán 1980. Edición EDDISA. México. pp. 78-80

Araujo O 1997. Experiencias con los bloques multinutricionales en el estado de Zulia. Una revisión. Revista de la Facultad de Agronomía. (Luz). 14:377-384.

Ávila RN, Ayala BA, Gutiérrez VE, Herrera CJ, Madrigal SX y Ontiveros AS 2007. Taxonomía y composición química de la necromasa foliar de las especies arbóreas y arbustivas consumidas durante el estiaje en la Selva baja caducifolia en el municipio de La Huacana, Michoacán México. Livestock Research for Rural Development. Colombia 19 (6):1-11.

Ayala BA 1990. Producción de bloques de melaza-urea para la suplementación de rumiantes en el trópico. Memorias de la Segunda Reunión Sobre Producción Animal Trópic. 24-26 de octubre. CP-CEICADES-UNAM-CENTROCAF-FMVZ-UADY. Mérida, Yucatán, México. p. 24-26.

Ayala BA and Tun E 1991. Effect of molasses/urea blocks on the growth of housed bullocks fed *ad libitum* with *pennisetum purpureum*. Tropical Animal Health and Production. 23:95-98.

Basurto CH 2005. Manejo general y medicina preventiva en el ganado para la producción de leche en el trópico. Rev, Rumiantes. 15: 50-92.

Blanco D, Blanco SG, Ramírez EI, Fonte I 2008. Técnicas para la resolución del anestro verdadero en bovinos de aptitud cárnica. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504. Volumen IX Número 3. [En línea].

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030308/030823.pdf>

Blanco GS 2000. Solución de problemas reproductivos en la vaca. Facultad de Medicina Veterinaria. UNAH, p 115-132.

Blass O; Mateos GG y Rebollar PG 1999. Normas para la elaboración de piensos compuestos. Ed. Fundación Española de la Nutrición Animal. Madrid, España. p. 466.

Bores QF y Castellanos RF 2004. Importancia de los minerales en la alimentación de los rumiantes clasificación y calidad, Rev, Rumiantes. 15:50-92.

Britt JH, Armstrong JD, Cox NM, Esbenshade K 1993. Involvement of opioids in regulation of LH secretion during lactational- or nutritional-induced anestrus in pig and cattle. In: N Parvizi editor. Opioids in farm animals. USA. p. 34-54.

Cabrera MP y Gutiérrez VE 2000. Suplementación con bloques multinutricionales de melaza-urea y su efecto en el consumo y condición corporal de vacas bajo condiciones de pastoreo. XI Encuentro Sobre Investigación Veterinaria y Producción Animal. Morelia, Michoacán. p. 112-116.

Douglas OB, Ventura M y Casanova A 1996. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de forrajes conservados. II Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. Revista de la Facultad de Agronomía. Venezuela. 13:191-200.

Espinoza AB y Flores AJ M 2000. Caracterización técnico-económica de la ganadería bovina en el municipio de Carácuaro de Morelos, Michoacán. DEISZ. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Tesis de Licenciatura. 120 pp.

Faria MJ y Berreto ML 1983. Evaluación de cuatro gramíneas forrajeras con tres niveles de fertilización fosfórica en un suelo ultisol al sur del estado Guarico. Maracay, FONAIAP. Pp.51.

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) 1997. Limitantes de la producción ganadera en el trópico. Boletín Informativo. FIRA Banco de México. División de Divulgación y Publicaciones. 22-24 pp.

Galinda CS 2002. Manejo reproductivo de los bovinos de doble propósitos Curso internacional de reproducción. México. Pp11-27.

González GJC, Madrigal SX, Ayala BA, Juárez CA y Gutiérrez VE 2006. Especies arbóreas de uso múltiple para la ganadería en la Región de Tierra Caliente del Estado de Michoacán México. Livestock Research for Rural Development. Colombia, 18 (08):1-13.

González GJC 2003. Dinámica de la fermentación ruminal en toretes alimentados con rastrojo de maíz, suplementados con bloques multnutricionales de melaza urea. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

Gutiérrez VE 2005. Bloques multinutricionales de melaza urea. (Tríptico). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Morelia, Michoacán, México.

Hernández CJ 2001. Mejoramiento animal: anestro posparto. 2da ed. División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp 81-88.

INEGI 1991. Anuario estadístico del Estado de Michoacán. Censo Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

INEGI 2000. Anuario estadístico del Estado de Michoacán. Censo Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.

Léonard E 1995. Una historia de vacas y golondrinas. Ganaderos y Campesinos temporeros del trópico seco mexicano. El Colegio de Michoacán. Fondo de Cultura Económica. México.

Macedo A, Gutiérrez E y Salas G 2006. Efecto de suplementación con bloques multinutricionales de melaza urea en vacas anéstricas en Carácuaro, Michoacán. Livestock Research for Rural Development.

MacDonald R; Edwards RA and Greenhalgh JF 1993. Nutrición Animal. Ed. Acibria. Zaragoza, España. p.507-510.

Martínez CP 2000. Suplementación con bloques multinutricionales y su efecto en la condición de vacas en agostadero, en la Región de Tierra Caliente. (Tesis de licenciatura). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.

Molina MVM 2006. Caracterización de los Sistemas de Producción de Ganado Bovino en Tierra Caliente del Estado de Michoacán. Tesis de Maestría. División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH. Morelia, Michoacán. México.

Molina MVM, Gutiérrez VE, Herrera CJ, Gómez RB, Ortiz RR y Santos F 2008. Caracterización y modelación gráfica de los sistemas de producción bovina en tierra caliente Michoacán: 1. Bovinos productores de carne. *Livestock Research for Rural Development*. Colombia. 20:12

Obispo NE y Chicco CF 1993. Evaluación de la densidad de oferta de bloques multinutricionales en bovinos. *Zootecnia Tropical*, 11(2):193-210.

Okrasa S, Kalamarz H 1996. Involvement of opioid system in the control of LH secretion in sows. *Reprod Dom Anim*. 31:575-583.

Olvera VE y Gutiérrez VE 1999. Adición de azufre a los bloques de melaza-urea y su efecto en la digestibilidad ruminal (*in situ*). X Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. Morelia. Michoacán, Mexico. p. 16-19.

Onwuka CFI 1999. Molasses block as supplementary feed resource for ruminants. *Archivos de Zootecnia*. 48: 89-94.

Parada RN 2004. Toxicología Veterinaria [en línea]. www.unicit.cl/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=558 [consulta 12 de mayo 2005]

Pérez SRE, Mejía RE, Juárez CA, Salas RG y Gutiérrez VE 2007. Respuesta de vacas anéstricas a la complementación con bloques multinutricionales de melaza urea en el municipio de Taretan, Michoacán. 1er Congreso Regional de Buiatría. 88-94 pp.

Peruchena CO 1998. Dietas para la nutrición de bovinos en crecimiento y engorde en el sub-trópico. INTA Ganadería del NEA. Avances en nutrición animal. p. 5-24.
Peters AR, Lamming GE, Fisher MWA 1981. Comparison of plasma LH concentration in milking and suckling postpartum cows. J Reprod Fétil. 62:567-573.

Preston TR y Leng RA 1987. A matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics. Ed. Penambul Blook. Armidate, Australia. p.44-50.

Preston TR y Leng RA. 1990. Amatching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics. Ed. Penambul Blook. Armidate, Australia. p. 35-42.

Requena A 2003. Melaza de caña. [en línea]. <http://www.nutramel.com/Archivos/Melaza.html>. [Consulta, 23 de agosto del 2004].

Rodríguez E 2006. Elementos prácticos para medir la eficiencia de la ganadería vacuna. ACPA. 24(4):47-50.

Rojas N, Soto BE, Rincón UE, Ventura SM y Ramírez L 1997. Intervalos posparto en vacas mestizas Cebú suplementadas con bloque de melaza-urea. Revista de la Facultad de Agronomía (Luz). 14:253-264.

Salas RG y Canela TJ 2002. Caracterización de la estructura reproductiva de la ganadería bovina en el municipio de San Lucas, en la Región de Tierra Caliente Michoacán. En Memorias del Taller Internacional de la Fundación para la Producción Animal.UMSNH. Morelia Mich. México. p. 50-53.

Salas RG y Gutiérrez VE 2001. Observación del efecto de los bloques de melaza-urea en la condición corporal de ganado en pastoreo. XII Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. Morelia, Michoacán, México. p. 50-52.

Sánchez GE 2000. Bloques multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos. ii: experiencias del uso de BM en caprinos [En línea]. <http://patrocines.uson.mx/invpec/nutricion/N9001.html> (Consulta 23 de marzo del 2007).

Sansoucy R 1987. Los bloques de melaza–urea como suplemento multinutriente para rumiantes. Memorias. Taller Internacional de la Fundación para la Ciencia como Recurso Alimenticio para la Producción Animal. Universidad de Camaguey-Cuba.

Schillo KK 1992. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormona secretion in cattle and sheep. J. Anim. Sci. 70: 1271.

Shimada AM 2003. Nutrición animal. Ed. Trillas. México, D.F. p.

Silva PE, Contreras VN, Macedi BJR, Castillo VD y García MLJ 2007. Parámetros reproductivos del hato Brahman de la Universidad de Colima. Memorias del XXXI Congreso Nacional de Buiatria. 780-785 pp.

Stahringer R 2006. Anestro posparto y pubertad en bovinos de cría. [En línea] Junio 2006. <http://www.paraquayganadero.com/articulo.php?ID=158> (Consulta 12 de agosto del 2008).

Surendra S and Vadnere SV 1987. Induction of oestrus by supplementation of deficient minerals in post-partum anoestrus crossbred cows. Indian. J. of Anim. Reprod. 8: 46.

Velásquez J 1978. Situación de la nutrición mineral del ganado en el Estado Monagas. Trabajo de ascenso. Jusepín, Universidad de Oriente, Escuela de Zootecnia, p. 59.

Ventura M y Osuna D 1995. Alternativas en la alimentación para ganado bovino en época de seca. Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito. Astro Data, Venezuela.

Whisnant CS, Kiser TE, Thompson FN, Barb CR 1986. Naloxone infusion increases pulsatile luteinizing hormone release in postpartum beef cows. Dom Anim Endocrinol. 3:49-54.

Wright IA, Rhind SM, White TK 1992. A note on the effects of pattern of food intake and body condition on the duration of the postpartum anoestrus period in beef cows. Anim. Prod. 54: 143-146

Wu Y and Liu JX 1995. The kinetics of fibre digestion, nutrient digestibility and nitrogen utilization of low quality roughages as influenced by supplementation with urea-mineral blocks. Livestock Research for Rural Development. 7 (3): 1-7.