

2 ej.  
80



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**Efecto de la Suplementación con Melaza-Urea Comparada con la Harinolina sobre el Peso y la Fertilidad de las Vacas Hereford Bajo las Condiciones de Invierno y Sequia en el Estado de Chihuahua.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P r e s e n t a :

**Fernando González Martínez**

Asesor: **M.V.Z. ISMAEL ESCAMILLA GALLEGOS**

México, D. F.

1979

8250



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**C O N T E N I D O . -**

**RESUMEN**

INTRODUCCION - - - - -	1
REVISION DE LA LITERATURA - - -	5
MATERIAL Y METODOS - - - - -	12
RESULTADOS - - - - -	21
DISCUSION - - - - -	27
CONCLUSIONES - - - - -	31
BIBLIOGRAFIA - - - - -	33

## R E S U M E N.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON MELAZA-UREA --  
COMPARADA CON LA HARINOLINA SOBRE EL PESO Y LA  
FERTILIDAD DE LAS VACAS HEREFORD BAJO LAS CON-  
DICIONES DE INVIERNO Y SEQUIA EN EL ESTADO DE-  
CHIHUAHUA.

GONZALEZ MARTINEZ, FERNANDO

Asesor:

M.V.Z. ISMAEL ESCAMILLA GALLEGOS

El presente estudio que tuvo una duración de -  
180 días, fue realizado en una zona de pastizal semi-árid-  
do de navajita (Bouteloua gracilis), en el estado de Chi-  
huahua, una región de clima seco estepario, en 400 vacas  
Hereford preñadas divididas en dos lotes, los cuales fue-  
ron suplementados con melaza-urea y harinolina respecti-  
vamente. No se encontraron diferencias en el peso final  
de las vacas que se pudieran atribuir al suplemento; así  
mismo no hubo diferencias estadísticamente significati-  
vas con respecto a la fertilidad mostrada por las vacas-  
( $P \geq 0.05$ ); pero el suplemento a base de melaza-urea re-  
sultó más económico que el de harinolina. Se puede con-  
cluir que la melaza-urea se puede utilizar para hacer la  
suplementación, reduciendo considerablemente los costos-  
que origina esta práctica y que no afecta a la condición  
física de las vacas ni a la fertilidad de éstas.

## I N T R O D U C C I O N

Debido a las condiciones climatológicas que --  
prevalecen en la zona ganadera del norte de México, que  
incluye a los Estados de Baja California Norte y Sur, -  
Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, parte  
de Sinaloa, Tamaulipas, Zacatecas y parte de Nayarit (6),  
que presenta climas tipo B según la clasificación de --  
Koppen, donde se encuentran contemplados los climas este  
parios y desérticos, BS y BW según Koppen (5), con llu  
vias en los meses de verano, con invierno de moderado a  
riguroso, con heladas frecuentes en algunas zonas, como  
ocurre en el Estado de Chihuahua y una época de sequía -  
muy marcada que termina la mejor de las veces en el mes  
de Mayo (20). Esto hace que los escasos pastos natura--  
les solo se utilicen como único alimento en la época de  
lluvias, ya que durante los meses de invierno y primave  
ra el ciclo vegetativo de estos pastos, se encuentre en  
estado de latencia y el contenido de nutrientes baja con  
siderablemente, no alcanzando a satisfacer las necesida  
des nutricionales de los animales que se encuentran pas  
tándolos. Por lo mencionado anteriormente, la alimenta  
ción suplementaria durante el invierno y la época de la  
sequía es una práctica necesaria de hacer por los ganade  
ros para mantener niveles de producción adecuados, que -  
puedan hacer redituable la explotación, no obstante, de-

bemos recordar que esta alimentación suplementaria representa del 40 al 70% del costo de producción de un becerro al destete.

En estas condiciones se encuentran cerca de 7 millones de cabezas de ganado bovino, en una superficie aproximada de 107 millones de hectáreas, correspondiendo al estado de Chihuahua cerca de un millón de cabezas, sobre 17 millones de hectáreas de pastizal (20).

En esta zona la ganadería se practica bajo un sistema extensivo variando los índices de agostadero de 2 a 60 hectáreas por unidad animal en las zonas más áridas (20). El 80% de las explotaciones se dedican a la producción de becerros que se destinan a la exportación hacia los Estados Unidos de Norteamérica: estos becerros se exportan en edades que van desde el destete hasta los 24 meses y constituyen el principal producto de mercadeo de la ganadería de zonas áridas y en particular de la ganadería chihuahuense, que en 1977 exportó 235 mil cabezas. (20, - 37).

Debido al alza de precio de los alimentos concentrados que se usan para hacer la alimentación suplementaria y la variación del precio de venta de los becerros destinados a la exportación, provoca que desde 1974, la rentabilidad de la ganadería que se encuentra bajo-

estas condiciones, venga siendo precaria o mínima y en algunos casos económicamente negativa, presentándose una marcada tendencia hacia la descapitalización.

En la actualidad para hacer la suplementación se usa comunmente y en forma tradicional, una mezcla de pastas oleaginosas, en este caso harinolina o pasta de algodón y sal mineralizada. Esta mezcla se prepara generalmente en los ranchos, ya sea manualmente, como ocurre la mayoría de las veces, o bien empleando revolvedoras mecánicas; la sal se encuentra en diferentes proporciones que van del 25 al 50%, según el grado de ingestión de la mezcla que desee el ganadero. En otras explotaciones se utilizan concentrados comerciales, aunque el uso de éstos para hacer la suplementación, es muy reducido. Pero en razón del alza de precio de estos insumos hacen que el acceso que tiene a ellos el ganadero se reduzca y se suministren en menor cantidad y en algunos casos no se proporcionen, reflejándose ésto en una disminución de la productividad, causado por abortos, muerte de las crías, bajo peso al destete y en las vacas se refleja en bajos porcentajes de fertilidad disminución de la condición física y pudiéndose provocar incluso la muerte.

Esta situación hace que sea necesario buscar sistemas de alimentación bien fundamentados, de resulta-

dos prácticos inmediatos, basados en recursos existentes de fácil disponibilidad, que puedan ayudar a solucionar o a aliviar parcialmente esta situación, atacando el costo de alimentación suplementaria del ganado, para que esta sea mas accesible a los productores y que pueda incrementar a niveles de producción redituables, ésta hará -- que suba la rentabilidad y en consecuencia existen recursos para mejorar las obras de infraestructura y el pie de cría de los predios ganaderos.

El propósito de este trabajo es encontrar una forma de suplementación del ganado de cría durante la -- época de invierno y de sequía, con subproductos de la industria azucarera (melaza y los alcoholes de baja calidad), los cuales no tienen uso en la alimentación humana, mezclándolos con una fuente de nitrógeno no protéico -- (urea) y que además permitan abaratar los costos de producción del becerro al destete y ésto compararlo con la alimentación tradicional que incluye pastas oleaginosas (harinolina) y sal.

## REVISION DE LA LITERATURA

Para implementar un programa de suplementación invernal para el ganado, es necesario conocer en que nutrientes es deficiente el forraje, y entonces suministrarlos dentro del alimento con que se haga la suplementación; la composición química de los pastos ha sido usada como un indicador del valor nutritivo de éstos y sirve de base para planear un programa eficiente de suplementación. Se han enunciado los siguientes métodos para determinar la necesidad de suplementación para el ganado: el más sencillo es observando la condición física de los animales en el pastizal, esta nos indicará si el ganado necesita o no suplemento; otro es haciendo análisis químico proximal del forraje y compararlo con las necesidades del ganado y finalmente determinar por diferencia -- sus necesidades de suplementación (23). Por otro lado -- se ha analizado el contenido de proteína de Zacatecas de Nuevo México y Texas, resultando que es relativamente alto durante el verano pero declinó rápidamente con el -- avance de la madurez de la planta, se observó también -- que en el caso de la fibra cruda sucedía lo contrario. -- Notaron que cuanto el contenido de proteína de los Zacatecas era deficiente, las ganancias de peso se incrementaron suministrándoles suplemento protéico (28, 36).

En la zona donde se realizó este trabajo se -- han hecho diversos estudios acerca de la composición química de los pastos, para que en base en ésta se hicieran los programas de suplementación. En 1961, en estudios hechos en el Rancho Experimental "La Campana" (INIP-SAG), en Chihuahua, se efectuaron mensualmente y durante tres años análisis químicos proximales de las especies de gramíneas más comunes en la zona, encontrándose que existe una marcada variación en el contenido de proteína de los zacates de verano a invierno de aproximadamente 40% -- (17). En otros trabajos se concluye que el forraje no llena en la época de sequía las necesidades nutritivas del ganado para la lactancia, la gestación y el destete; además la deficiencia está también de minerales, especialmente fósforo (17,18). En un estudio de los pastizales de la región central de Chihuahua, se encontró que los zacates en invierno tenían un bajo contenido de proteína y en general también de fósforo (33). Sobre la importancia de la deficiencia de fósforo sobre la fertilidad. De Alba (1971), afirma que no es específicamente detrimento a la fertilidad, sino que ejerce su influencia a través de la pérdida de peso por mala utilización del forraje e inanición en la vaca de cría, dice además que la fertilidad en el bovino muestra una mayor sensibilidad a las deficiencias de proteína que a la sola corrección del déficit de fósforo y concluye diciendo que la fertilidad del

bovino se reduce por cualquier situación en que su peso se vea afectado, sea cual sea la causa nutricional limitante. En razón de éstos estudios y afirmaciones, se ha concluido que la protefna es el nutriente con el que los animales en agostadero en zonas áridas o semiáridas deben ser suplementados durante el invierno y la época de sequía. Esto está respaldado por un trabajo llevado a cabo durante 7 años en Chihuahua, donde se suplementó a vacas Hereford con protefna y energía respectivamente, dando mejores resultados la suplementación protéica, con la que las vacas tuvieron menor pérdida de peso durante el invierno, porcentajes de parición mas altos y crías mas pesadas al destete, que con la suplementación con energía (19). Lo cual puede ser debido a que la protefna o fuente de nitrógeno dietético aumenta la digestibilidad del forraje tosco y la producción de ácido acético en el rumen es mayor (8).

El efecto de la suplementación protéica sobre la condición de las vacas, fertilidad de éstas y peso de las crías, ha sido demostrado en varias investigaciones (4, 24, 27, 31, 40), donde las vacas que recibían suplemento protéico tenían mejor eficiencia reproductiva y -- que había diferencias significativas en cuanto a fertilidad, pariciones, peso de las vacas y peso de los terneros producidos entre lotes suplementados y lotes no su--

plémentados. Se ha llegado a la conclusión que vacas suplementadas de por vida con niveles altos de proteína tenían mas vida productiva y podían producir 400 kgs. extras de becerro, que vacas que recibían bajos niveles de proteína (31).

El uso de la urea en la alimentación del ganado ha sido detalladamente revisado por Reid (1953) y se llegó a la conclusión de que ésta podría remplazar satisfactoriamente hasta el 25% del total del nitrógeno dietético; sin embargo hubo evidencia de que el crecimiento de los animales jóvenes fué ligeramente inferior en tales dietas que con la proteína convencional (32). La palatabilidad a menudo se reduce cuando la urea excede al 1% de la dieta, lo cual se evita con el uso de la melaza (9). Además la urea debe ser suministrada con una fuente de carbohidratos de fácil asimilación, para una buena utilización y evitar toxicidad; en la combinación con melaza este importante precepto se cumple satisfactoriamente (9,32).

Se han hecho estudios donde la urea se comparó con la harinolina y con la harina de soya en raciones para engordar ganado, encontrándose que no había diferencia significativa en la ganancia de peso, pero las raciones con urea resultaron mas económicas (3, 11, 16, 34).

Existen trabajos donde se ha usado melaza y urea para hacer la suplementación durante invierno y sequía, comparándolo con harinolina u otros suplementos proteicos. En algunos casos éstos han resultado ser mejores para mantener el peso del ganado (7, 29). En otro, no hubo diferencias significativas entre el peso de los lotes comparados (15). Grelen y Pearson (21), en un estudio de 6 años reportan pesos mayores para los animales suplementados con melaza-urea que para los animales suplementados con harinolina. En todos estos trabajos el uso de melaza-urea ha resultado mas económico que la harinolina para hacer la suplementación.

La melaza es el principal subproducto de la industria azucarera, obteniéndose de 25 a 50 kgs. de melaza de la producción de 100 kgs. de azúcar de caña refinada. Se considera como una fuente de energía, ya que su principal componente es azúcar, conteniendo la melaza de caña de 25 a 40% de sucrosa, y de 12 a 35% de azúcares reductores, con un contenido total de azúcar que va del 50 al 60% y en algunos casos este porcentaje puede ser mayor (9).

La melaza no tiene características forrajeras, contiene poco material nitrogenado, (menos de 5%), y de esto solamente un tercio se considera en forma de aminoá

cidos, y éstos parecen estar en forma altamente soluble, lo cual no puede ser considerado mas que como fuente de nitrógeno para el crecimiento de los microorganismos del rumen. Es una buena fuente de todos los elementos minerales mayores y menores, con la excepción de fósforo y sodio, la necesidad para el cual se relaciona con la presencia de altos niveles de potasio; manganeso, cobre, cobalto, zinc, y selenio, todos o uno de los cuales han sido detectados en bajas concentraciones en melaza procedente de regiones específicas (30).

Composición de la melaza de caña:

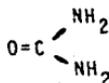
Brix estandar	79.5	
Sólidos totales %	75.0	
Proteína Cruda	3.0	
Cenizas %	8.1	
Azúcar total %	48-54.0	
TND %	72.0	(10)

La melaza ha sido dada al ganado por muchos años principalmente como aditivo para incrementar la palatabilidad o para facilitar la reducción a comprimidos de las raciones convencionales mezcladas en seco. También ha sido usada como vehículo en varios tipos de alimentos líquidos como suplemento para el ganado en pastoreo; en estos casos los otros componentes han sido prin-

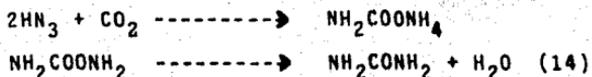
principalmente urea y ácido fosfórico (u otras fuentes solubles de fósforo) y ocasionalmente otros minerales y vitaminas (30).

La urea, diamida del ácido carbónico, es el más importante producto final del metabolismo del nitrógeno en los mamíferos y en la memoria de los peces (25).

Fórmula estructural de la urea.



La urea es uno de los compuestos orgánicos que se fabrican sintéticamente, cuya función primordial es ser fertilizante de residuo ácido. El producto usado como suplemento en el alimento, contiene de 42 a 45% de nitrógeno, equivalente a 262.5 - 281.25% de proteína cruda (N x 6.25). Tiene una apariencia semejante a la sal común, granulosa, de color blanco, higroscópica y soluble en el agua (39). La urea al igual que el nitrato de amonio es un producto de la elaboración sintética del amoniaco, los materiales básicos para la elaboración o formación de la urea son el bióxido de carbono y el amoniaco, su proceso de síntesis es el siguiente:



Es obvio que la urea desempeña un papel importante en la engorda intensiva del ganado de carne y esto es ratificado por el hecho de que la cantidad de alimentos y suplementos que contienen urea utilizados en Los Estados Unidos aumentó en un 20% de 1963 a 1965. Se usaron 210 000 toneladas de urea en 1963 y se elevaron a -- 275 000 para 1970 (30). Las posibilidades para el uso de la urea son todavía mayores en los países en desarrollo donde las proteínas son escasas y el incentivo económico para usar formas sintéticas de nitrógeno es mucho mayor (30).

#### MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en un rancho dedicado a la cría de ganado bovino productor de carne, especializado en la producción de becerros al destete, con un tipo de explotación de pastoreo extensivo.

El predio está localizado en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, a aproximadamente 150 kms. al Oeste de la capital del estado, dentro del municipio de Cuahutémoc, Chih., entre los paralelos 28° 54' 02" y

29° 03' 06" de latitud Norte y entre los meridianos 107° 15' 08" y 107° 15' 00" de longitud Oeste, con una altitud de 1985 m. sobre el nivel del mar. Con un clima tipo BS<sub>1</sub> kw (é) según el sistema de clasificación climática de Koppen modificado por E. García, correspondiendo la interpretación o significado de los símbolos a un clima seco o estepario con un cociente precipitación/temperatura mayor a 22.9, siendo el menos seco de los BS, templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12 y 18°C y la del mes más frío entre -3 y 18°C y la del mes más caliente menor a 18°C, con régimen de lluvias de verano, muy extenso con oscilaciones mayores a 14°C. Una precipitación pluvial media anual de 447.1 mm. Con temperatura máxima extrema de 36°C y mínima extrema de -16°C (2,5).

El predio se localiza en la región descrita -- por Hernández X y González (22), como región de pastizales semi-áridos de navajita, se le ha dado este nombre a estos zacatales debido a que la Bouteloua gracilis se encuentra en mayor o menor frecuencia en toda la distribución de dicho pastizal, además de otras especies del mismo género, las cuales son bien apetecidas por el ganado. En observaciones sobre el terreno, se identificó -- una gran población de zacate navajita (Bouteloua gracilis), cuyo valor forrajero se describe como probablen-

te el mejor de los zacates nativos de Chihuahua, ya que cuando está verde, sus finas hojas son muy ricas en proteínas y con muy poca fibra y durante el invierno conserva más del 50% de su valor nutritivo. Además se identificaron otros zacates como zacate navajita velluda (B. hirsuta) navajita morada (B. chondrosioides), navajita negra (B. eripoda), todos estos pastos son de buen valor forrajero y muy apetecidos por el ganado. Otros pastos que se identificaron fueron el zacate tres barbas (Aristida wrightii), zacate chino (Buchloe dactyloides), zacate de agua (Eragrostis neomexicana) y zacate lobero (Lycurus phleoides), encontrándose estos últimos en menor proporción. También se observaron sobre el terreno bosques dispersos de encino (Quercus sp.).

El coeficiente de agostadero en este predio según la COTECOCA, es de 15 Ha por unidad animal (12).

Se utilizaron dos potreros, uno con superficie de 1500 Has denominado potrero "A" y otro de 1360 Has. denominado potrero "B". Estos potreros son conservados para hacer en ellos la práctica de la suplementación y el principio del empadre, recuperándose en la época de lluvias, alcanzando de este modo a completar su ciclo.

Los potreros están delimitados por medio de un

cerco de tres hilos de alambre con puas, el cual está en buenas condiciones lo que impide que el ganado pueda salir de ellos. Como abrevaderos cuentan con un presón -- con un bordo de tierra de 50 mts. de largo y aproximadamente 3 mts. de alto al vertedero o desague; el presón está localizado en el límite de ambos potreros sirviendo así de abrevadero para ambos. Además en cada potrero -- hay una pila-bebedero con capacidad para 4 mil lts., estos bebederos se abastecen del mismo presón por medio de un tubo de poliducto de 1.5 pulg. de diámetro y 2 km. de longitud, llegando el agua a ellos por gravedad.

Se utilizaron 400 vacas de la raza Hereford, - aclimatadas a la región, con edades que iban de los 4 a los 7 años. La totalidad de las vacas estaban gestantes y se seleccionaron de un grupo de 485 vacas también gestantes, de manera que las que ingresaron al presente programa de suplementación tuvieron al empezar éste de 3 a 7 meses de gestación, ya que a las vacas con mas tiempo de gestantes otro tipo de manejo. Este diagnóstico de - gestación se realizó en Noviembre de 1977. El diagnóstico de gestación por palpación rectal y la separación o - selección por edades de gestación es una práctica normal en el manejo del hato de éste rancho, llevándose a cabo de acuerdo al siguiente calendario de manejo:

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
DIAG. GESTACION													
Y SELECCION													
EMPADRE													
PARTOS													
SUPLEMENTACION													

El ganado estaba en buenas condiciones físicas ya que el día en que se inició la suplementación, promediaron el lote "1" 387.46 kgs. y lote "2" 390.1 kgs.

Los suplementos protéicos usados fueron los siguientes:

a. Suplemento líquido comercial a base de melaza y urea el cual tenía la siguiente composición:

Melaza 80°Brix	77.5 kg.
Urea	10.0 kg.
Ac. fosfórico	3.0 kg.
Alcohol etílico	4.0 kg.
Premezcla vitamínica	5.5 kg.
	<hr/>
	100.0 kg.

Conteniendo los siguientes nutrientes:

Proteína cruda	30%
Fósforo	1%
E.LN.	34%
Cenizas	15%
Grasa cruda	0%
Fibra cruda	0%
Palmitato de vit. A	60,000 U.I./kg.
Vitamina D <sub>2</sub>	15,000 U.I./kg.
Vitamina E	20 U.I./kg.

b. Suplemento protéico a base de harinolina y sal, conteniendo:

Harinolina 38% de P.C.	75.0 kg.
Sal común	25.0 kg.
	<hr/>
	100.0 kg.

Esta mezcla resulta tener 28.5 de proteína cruda.

Para suministrar el suplemento líquido se utilizaron tanques-lamederos con capacidad para 400 lts.; - cada tanque-lamedero contaba con 3 rodillos especiales, - calculándose que cada tanque serviría para alimentar 70- animales.

La mezcla de harinolina y sal se puso para su consumo en comederos demadera (canoas), de las siguientes medidas: 4.80 mts. de largo, 0.50 mts. de ancho en la base, 0.80 mts. de ancho en la parte superior y 0.30-mts. de profundidad.

#### M E T O D O S

La distribución de los lotes se hizo al azar, estos se formaron al momento por primera vez al ganado; los animales se pesaron en grupos de 10, los grupos que pasaron en posición no formaron el lote # 1 y fueron colocados en el potrero "A"; el lote # 2 que se colocó en el potrero "B", se formó con los grupos de animales que pasaron en posición par, así quedaron constituidos dos lotes con 200 animales cada uno divididos en grupos de 10.

Al lote # 1 se les suministró el suplemento 1 fiquido en cuatro tanques lamaderos distribuidos en el potrero de la siguiente manera: dos cerca del presón y -- los otros dos cerca de la pila-bebedero. Este fué el -- tratamiento I.

La mezcla de harinolina y sal o tratamiento II, se suministró al lote # 2. Las canoas estaban distribuidas dos cerca del presón y las otras dos cerca de la pi

la-bebedero.

En ambos tratamientos los animales tuvieron acceso al suplemento a libertad.

La evaluación de los resultados obtenidos se hizo bajo los siguientes parámetros

1. Peso de los animales inicial y final.
2. Consumo diario promedio y durante todo el programa por cabeza.
3. Costos de suplementación por cabeza diario y durante 180 días.
4. Porcentaje de preñez, a los 135 días del fin del programa.

El peso de las vacas se tomó en dos pesadas, la primera al primer día del programa de suplementación y la segunda se hizo después de 180 días, cuando terminó la suplementación.

Las observaciones del consumo de alimento se determinaron en base del alimento suministrado durante todo el programa, restando el sobrante al último día.

Los costos de suplementación se obtuvieron de acuerdo al valor comercial de los alimentos puestos en el rancho y ya preparados, o sea se incluyeron fletes y

mano de obra.

El diagnóstico de gestación se realizó por pal-  
pación rectal y se efectuó en el mes de Noviembre de --  
1978, de acuerdo al calendario de manejo del rancho.

Los datos correspondientes al peso de los ani-  
males y al diagnóstico de gestación se sometieron al aná-  
lisis de varianza de acuerdo al sistema recomendado por-  
Daniel (13), para observar si hubo diferencias entre los  
dos tratamientos en estos parámetros: también se anali-  
zaron los datos estadísticamente por medio del análisis-  
de covarianza de acuerdo a lo propuesto por Snedecor y-  
Cochran (35).

## R E S U L T A D O S

En el cuadro N° 1 se presentan los datos obtenidos en los diferentes grupos de cada tratamiento para el peso inicial, peso final y vacas gestantes o fertilidad; en este cuadro se pueden notar diferencias entre el promedio de estos parámetros, aunque tales diferencias son mínimas se analizaron estadísticamente los datos por medio del análisis de varianza (ANDEVA), según lo recomendado por Daniel (13). Los resultados de este análisis se presentan en el cuadro N° 2, notándose que en el peso inicial hubo diferencias estadísticamente significativas a nivel de  $P < 0.01^{**}$ ; con respecto al peso final también se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ); viendo lo anterior, se realizó el análisis de covarianza, cuyos resultados se presentan en el cuadro N° 3, para eliminar la influencia del peso inicial en el peso final encontrándose que eran altamente significativas ( $P < 0.01$ ); sin embargo en el parámetro fertilidad o sea el número de vacas gestantes a los 135 días de terminada la suplementación no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos lotes (N.S.-

$P > 0.05$ ).

Por otra parte en el cuadro N<sup>o</sup> 4 se presentan los datos de consumo de suplemento y de costo diario y durante todo el programa de suplementación; notándose diferencias ligeras en el promedio de consumo diario, pero las diferencias entre el costo para uno y otro tratamiento son considerables.

## C U A D R O N o 1

RELACION DE DATOS SOBRE PESO INICIAL, PESO FINAL Y  
 NUMERO DE VACAS GESTANTES EN CADA TRATAMIENTO, DES-  
 PUES DE 135 DIAS DE TERMINADA LA SUPLEMENTACION.

TRATAMIENTO "I"				TRATAMIENTO "II"			
# GRUPO	PESO INICIAL Kgs.	PESO FINAL Kgs.	VACAS GESTAN- TES	# GRUPO	PESO INICIAL Kgs.	PESO FINAL Kgs.	VACAS GESTAN- TES
1	3926	4067	9	1	3950	4098	10
2	3913	4061	10-	2	3943	4093	9
3	3014	4053	7	3	3944	4089	8
4	3904	4044	8	4	3932	4086	8
5	3903	4040	9	5	3930	4079	7
6	3901	4039	8	6	3921	4073	9
7	3889	4032	10	7	3920	4068	9
8	3883	4031	7	8	3909	4063	8
9	3871	4029	6	9	3908	4060	7
10	3870	4028	8	10	3906	4058	7
11	3868	4024	9	11	3894	4055	8
12	3867	4023	7	12	3891	4053	8
13	3858	4020	8	13	3890	4051	9
14	3857	4018	9	14	3888	4048	8
15	3854	4017	10	15	3878	4042	9
16	3853	4015	7	16	3873	4035	8
17	3851	4009	8	17	3866	4030	10
18	3841	3996	9	18	3863	4026	9
19	3835	3997	9	19	3862	4020	10
20	3834	3989	10	20	3852	4013	10
<hr/>				<hr/>			
TOTAL	7492	80532	168 $\bar{x}$ 8.4	78020	81140	171 $\bar{x}$ 8.55	
$\bar{x}$	3974.6 $\pm$ 6.08	4026.6 $\pm$ 6.53		3901.0 $\pm$ 4.61	4057.0 $\pm$ 5.52		

C U A D R O N o 2

RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PARAMETROS ESTUDIADOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA ESTADISTICA.

VARIABLE	FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	RAZON VARIANZA	SIGNIFI- CANCIA.
	Entre los grupos	6969.6	1	6969.6	8.3	$P < 0.01$
PESO INICIAL	Dentro de los grupos	31886.8	38	839.9		
	Entre los grupos	9241.2	1	9241.2	17.83	$P < 0.01$
PESO FINAL	Dentro de los grupos	19695.2	38	518.3		
	Entre los grupos	.225	1	.225	0.18	$P > 0.05$ N.S.
FERTILIDAD	Dentro de los grupos	45.75	38	1.20		

**CUADRO N.º 3**  
**PRUEBA DE "F" DE LA COVARIANZA DE LOS PARAMETROS**  
**ESTUDIADOS**

	G.L	DESVIACION DE REGRESION						
		RED.	G.L.	SUMA CUAD.	CUAD. MEDIO			
TRATAMIENTOS	1	6969.6	9025.2	9241.2				
ERROR	38	31886.8	24609.7	19695.2	18993.4	37	701.7	18.96
T.ºE	39	38856.4	32635.3	28936.4	27410.3	38	1526.03	
						1	824.31	=

$$\text{RADIO DE "F"} = \frac{824.31}{1896} = 43.47 \quad * * *$$

CUADRO N.º 4  
DATOS SOBRE CONSUMO ALIMENTICIO Y COSTOS DE  
SUPLEMENTACION PARA CADA TRATAMIENTO.

CONSUMO PROMEDIO DIARIO POR VACA	1.14 Kgs	1.21 Kgs
COSTO PROMEDIO DIARIO POR VACA	↓ 3.08	↓ 4.78
COSTO PROMEDIO DURANTE 180 DIAS POR VACA.	↓ 554.40	↓ 860.39

## D I S C U S I O N

En los resultados obtenidos de el análisis de varianza con respecto al peso final de las vacas, se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre un tratamiento y otro, sin embargo, probablemente se haya visto influenciado por el peso inicial donde también hubo diferencias estadísticamente significativas a nivel de  $P < 0.01$  esto hace pensar que no fué el suplemento el que tuvo influencia en las diferencias en el peso final de los lotes, lo que queda confirmado con el resultado del análisis de covarianza. Esto difiere con los resultados obtenidos por Pearson (1974), en un trabajo donde las vacas suplementadas con melaza-urea perdieron más peso durante el invierno que las vacas suplementadas con harinolina; también son diferentes a las observaciones del trabajo de Cháves etal (1979), donde las vacas suplementadas con melaza-urea perdieron peso, mientras que las suplementadas con harinolina ganaron peso. Esto es debido al consumo de melaza, que proporciona a los microorganismos del rumen carbohidratos de fácil digestión, entonces se reduce la digestibilidad de -

la celulosa, debido al poco tiempo de exposición a la acción fermentativa de las bacterias, ya que éstas tienden a atacar a los carbohidratos menos complejos; por lo tanto la calidad nutricional de la dieta del ganado en pastoreo se ve reducida, por la baja de digestibilidad y por la pérdida en forma de gases de los azúcares absorbidos (25, 38). También se pueden deber estas diferencias a la calidad de la proteína (7), y además a que las dietas altas en melaza inducen elevadas proporciones de ácido butírico en el rumen, el cual tiene un efecto inhibitor sobre la motilidad ruminal (26). Sin embargo, se ha visto que la urea aumenta la digestibilidad del forrajeroso y la producción de ácido acético en el rumen es mayor, neutralizándose en gran parte los efectos negativos de la melaza; además la urea proporciona nitrógeno no proteico que cubre las deficiencias de proteína durante el invierno y la sequía. Los beneficios de la combinación de urea con melaza, basado en lo anterior lo confirman los trabajos realizados por Grelen y Pearson (1977), durante 6 años, reportan mayores pesos para los animales suplementados con melaza-urea, que los animales suplementados con harinolina (21).

Los resultados del presente trabajo, coinciden con las observaciones de Fierro et al (1978), quienes reportan que el suplemento no tuvo influencia en el peso -

final, ya que con respecto a éste no hubo diferencias estadísticamente significativas entre un grupo de vacas suplementadas con melaza úrea y otro grupo suplementado con block de proteína elaborado en base a harinolina, urea, pasta de oleaginosas, melaza y minerales que contenía 32% de proteína cruda (15).

Además se debe tomar en cuenta que la condición del pastizal donde se realizó el presente estudio era bastante buena, por las favorables condiciones climáticas que predominaron en el período de lluvias anterior y aún durante el invierno, cuando se registraron lluvias por encima del promedio normal, lo cual permitió un buen desarrollo del pasto con nacimiento de nuevas plantas, esta mayor cantidad y calidad de forraje repercutió en la condición física y peso de las vacas en forma favorable.

Por otro lado en lo referente a la fertilidad que mostraron las vacas durante el período de suplementación y después de éste, se puede observar en el cuadro N° 1 que la diferencia entre el promedio correspondiente a uno y otro tratamiento fueron mínimas y estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, como se muestra en el cuadro N° 2. Esto es debido a que las vacas estaban en buen estado físico incluso con aumento de

peso, ésto influido por los suplementos y por el buen estado del pastizal, lo cual permitió que se crearan fácilmente, esto queda apoyado en lo mencionado por De Alba (1971), quien dice que las vacas son mas fértiles cuando se encuentran en buen estado fisiológico o con aumento de peso (1).

La comparación del costo para cada tratamiento se hace en el cuadro N° 4, donde se observa una diferencia notable a favor del tratamiento con melaza-urea, esta suplementación fue más barata que la de harinolina -- por \$ 1.70 diario por cabeza y por \$ 305.00 por cabeza -- durante todo el período de suplementación. En el mismo cuadro se nota un promedio de consumo mayor para el tratamiento II, donde han quedado consideradas las mermas -- debidas principalmente al viento, las cuales son debidas a un factor intrínseco del alimento, y deben de considerarse en el costo. A pesar de que el suplemento líquido requiere de equipo especial como lamaderos y tanque de almacenamiento lo que involucra un costo adicional, resulta más económica éste tipo de suplementación que la de harinolina.

## C O N C L U S I O N E S

Bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que:

El uso de melaza-urea como suplemento demuestra ser tan efectivo como la harinolina con respecto al peso de las vacas en pastoreo; ya que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los lotes tanto en el peso inicial como en el peso final.

La suplementación con melaza-urea es tan eficiente como la de harinolina en lo referente a la fertilidad de las vacas; tanto la melaza-urea como la harinolina no afectan a la fertilidad de las vacas, sino que tienen efectos similares para mantener el estado de carne de las vacas de modo que estas puedan quedar gestantes.

La melaza-urea resulta más económica que la harinolina para la suplementación durante el invierno y la

sequía de las vacas en pastoreo, de esta forma se reducen los costos de producción de los becerros al destete.

Esto demuestra que al seleccionar un suplemento para el ganado deben tomarse en cuenta su calidad nutricional para esperar un efecto benéfico sobre el ganado, su costo, su facilidad de manejo y su disponibilidad en el mercado.

B I B L I O G R A F I A

1. ALBA, de J.: Alimentación del ganado en América Latina. 2a. Ed. La Prensa Médica Mexicana, México, - D.F., 1971.
2. Boletín Metereológico del Estado de Chihuahua. Compendio de 1957 a 1971. No. 10. Gobierno del Estado, SAG, UGR/H. 1974.
3. CARRERA, C., RODRIGUEZ, F. y SOLARES, F.: Engordade novillos usando urea, melaza de caña y olote de maíz. Tec. Pec. Mex. Vol. 1: 15-20 (1963)
4. CARRERA, C. Y GONZALEZ, O.: Influencia de la suplementación protéica en el peso del ganado de carne al destete en un pastizal semidesértico. Tec. Pec. Mex. Vol. 7: 14-18 (1966)
5. CETENAL. Carta de Climas. Chihuahua. 13R - III.
6. CEPAL.: Industria de la carne de ganado bovino en México. Fondo de Cultura Económica, México, 1975.
7. CHAVEZ, A., GONZALEZ, M.H. Y FIERRO, L.C.: Comparación del uso de la morea, gallinaza, harina de sangre y harinolina en la suplementación invernal de bovinos en pastoreo. Bol. Pastizales. Vol. X. No. 1. (1979).

8. CHIOCO, C.F.: Biuret and urea in supplements for bovine feed green chop elephant grass. J. Anim. Sci. 33: 133-136 (1971).
9. CHURCH, D.C.: Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. 3. Practical Nutrition. 1th. Ed. O & B Books, Corvallis, Or. USA. 1977.
10. CHURCH, D.C.: Livestock Feed and Feedings. 1th. Ed. O & B Books Corvallis, Oregon, USA. 1977.
11. COLENBRANDER, V.F., MULLER, L.D., MARTIN, D.G. and CARLTON, W.W.: Effects of feeding supplemental nitrogen as urea to dairy steers. J. Dairy Sci. 51: 979 Abs. (1968).
12. COTECOCA: Coeficientes de agostadero en la República Mexicana. Estado de Chihuahua. SAG. (1968).
13. DANIEL, W.W.: Bioestadística: Bases para el análisis de las ciencias de la salud. 1 era. Ed. LIMUSA, México, D.F. (1979).
14. EHRENBERG, P., NITSCHE, H. and MULLER, J.: Report on protein substitutes in feeding experiments. Ba-ttlern 1: 33-71 (1938).
15. FIERRO, L.C., GOMEZ, F. Y ORTIZ, V.: Comparación de la marea y el block de proteína como suplemento invernal para bovinos en pastoreo. Bol. Pastizales.

Vol. IX No. 2. (1978).

16. FURR, R.D., HANSEN, K.R., CARPENTER, J.A. and SHE--  
RROD L.B.: Effect of different nitrogen sources --  
and antibiotics in all concentrate finishing rations.  
J. Anim. Sci. 27: 1110 Abs. (1968).
17. GONZALEZ, M.H.: Análisis Bromatológicos de zacates  
nativos. Circular La Campana, No. 8 SAG (1961).
18. GONZALEZ, M.H.: Reducción de Nutrientes en los pas--  
tizales de Chihuahua durante los meses de sequía. I  
Proteína Cruda. Tec. Pec. Mex. 4: 24-30. (1964).
19. GONZALEZ, M.H.: Comparación de suplementación de -  
proteína y energía bajo dos intensidades de pasto--  
reo. Sin publicar.
20. GONZALEZ, M.L.: La Ganadería bovina de carne en el--  
Estado de Chihuahua. Tesis de Licenciatura. Fac. -  
de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma  
de México. México, D.F., 1975.
21. GRELEN, H.F. and PEARSON, H.A.: Liquid supplements  
for cattle on southern forest range. J. Range Manag-  
ment. 30: 94-96. (1977).
22. HERNANDEZ, X.E. Y GONZALEZ, M.H.: Los pastizales -  
de Chihuahua. Circular La Campana No. 3 SAG. - -  
(1959).

23. KNOX, H.J.: Supplemental feeding of range cattle. - Memoir Series No. 1 New Mex. Sta. Univ. (1959).
24. LANE, A.: Supplementing the cow herd. Your range - it's management. U. of Arizona. (1959).
25. MAYNARD, L.A. Y LOOSLI, J.K.: Nutrición Animal. -- 3er. Ed. U.T.E.H.A. México, D.F., 1975.
26. MARTY, R.J. and PRESTON, T.R.: Molar proportions of the short chain volatile fatty acids (VFA) produced in the rumen of cattle given high malasses diet. -- Rev. Cubana Cienc. Agric., 4: 183 (1970).
27. NELSON, A.B., NEWMANN, A.L. and HOLLAND, L.A.: Cotton seed meal for wintering heifer calves at the Fort Stanton Experimental Range. New Mex. Sta. -- Univ. Research Report 149 (1968).
28. NELSON, A.B., NEWMANN, A.L. and PIPER, R.D.: Range forage composition and supplemental feeding at Ft. Stanton Exp. Sta. New Mex. Sta. Univ. 29th. -- Annual Feeder's Day (1968).
29. PEARSON, H.A.: Liquid supplements for cattle grazing native range. Proceedings. Louisiana Sta. Univ. 14th. Livestock Producers Day. (1974).
30. PRESTON, T.R. y WILLIS, M.B.: Producción intensiva

de carne. 1era. Ed. Editorial Diana, México D.F., -  
1974.

31. PINNEY, D.O., STEPHENS, D.F. and POPE, L.S.: Life-time effects of winter supplemental feed level and age at first parturition on range beef cows. J. Anim. Sci., 34: 1067-1074 (1972).
32. REID, J.T.: Urea as protein replacement for ruminants: a review. J. Dairy Sci., 36: 955-966 (1953)
33. RIOS, J.C. y GUTIERREZ, J.L.: Determinación del consumo voluntario de forraje por bovinos en pastizal mediano de Bouteloua gracilis en la región central de Chihuahua. Bol. Pastizales. Vol. III No. 3 (1972).
34. ROYO, J.: Experimento práctico de la suplementación protéica de la harinolina por la de urea. Tesis de Licenciatura. Escuela de Agronomía. Universidad Autónoma de Chihuahua. 1972.
35. Snedecor, W.A. and Cochran, A.W.: Statistical Methods. 6th Ed. the Iowa State University Press, Ames, Iowa. USA. 1967.
36. THOMSON, D.: Supplemental feeding of beef cattle.- Agric. Ext. Serv. College Sta. Tex., Texas A & M -- Univ. Momeog. As. 1-5 (1969).

37. UNION GANADERA REGIONAL DE CHIHUAHUA.: Archivos -- 1978. Chihuahua, Chih.
38. VELASCO, M. Y RAUN, N.S.: Efecto de suplementos líquidos e implantación hormonal en vaquillas Hereford, pastoreando en llanuras alcalinas. Tec. Pec. Mex., 2: 35-38 (1963).
39. VILLAVICENCIO, E.: Urea, un sustituto protéico. Folleto No. 1. C. Nat. de Inv. Pec. México, D.F. - - (1963).
40. WAGOON, K.A., GUILBERT, H.R. and HART, G.H.: Beef-cattle investigations on the San Joaquin Experimental Range. Calif. Agric. Exp. Sta. Bull. 765 (1959).