

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



USO DE LA MELAZA EN LA ENGORDA DE NOVILLOS
EN POTREROS TROPICALES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

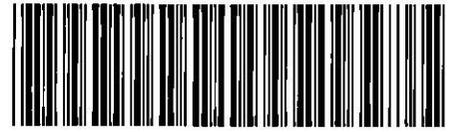
TEODORO JESUS DIAZ CANTU,

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1975



T
SF203
D5
C.1



1080061797

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

USO DE LA MELAZA EN LA ENGORDA DE
NOVILLOS EN POTREROS TROPICALES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

TEODORO JESUS DIAZ CANTU

MONTERREY, N. L.,

FEBRERO DE 1975

T
SF203
05


Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. Tesis


BU Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040 636
FA 3
1975

A mi abuelita la Sra.
Lucía Villarreal Vda. de Quiroga.
Con profundo agradecimiento y cariño
por el apoyo que siempre me brindó -
para poder realizar mis estudios.

Con todo cariño para mis padres:
Sr. Teodoro Díaz Bracho
Sra. Emma Cantú de Díaz
Por todos los consejos y apoyo que
me dieron durante mis estudios.

A MIS HERMANOS

María Elena: Por su ayuda en la
realización de este escrito.

Rodolfo
Emma Aneida

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

Como una muestra de agradecimiento para el Sr. Rosendo López Domínguez e integrantes de su familia por su valiosa ayuda, imprescindible en la realización de este estudio.

Agradezco al Ing. Ulrico R. López Domínguez todos los consejos y ayuda que me brindó para la realización de este trabajo y así también por todo lo que aprendí de él, que me servirá siempre.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron en la realización de este estudio.

A MIS COMPANEROS Y MAESTROS.

INDICE GENERAL

	Página
1. INTRODUCCION.	1
2. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1. Necesidades nutritivas de los bovinos.	3
2.2. Capacidad de los pastos para cubrir las necesidades de nutrientes a los bovinos.	4
2.3. La melaza como nutriente y su uso en la alimentación suplementaria del ganado en pastoreo.	6
2.4. Uso de la urea en la alimentación del ganado.	9
2.5. Uso de la vitamina A en la engorda del ganado.	11
3. MATERIALES Y METODOS.	15
3.1. Localización del estudio.	15
3.2. Manejo de los animales.	15
3.3. Tratamientos.	16
3.4. Variables a medir.	19
3.5. Diseño experimental y análisis estadístico.	19
4. RESULTADOS Y DISCUSION.	20
4.1. Efecto de los tratamientos.	20
4.1.1. Aumentos de peso.	20
4.2. Consumo de melaza.	23
4.3. Condiciones del pasto.	24
4.4. Análisis económico.	25

	<i>Página</i>
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	28
6. RESUMEN.	30
7. BIBLIOGRAFIA.	32

INDICE DE TABLAS

TABLA No.		Página
1.	Utilización de varias especies de pastos en la engorda de novillos (Adaptado de Carrera y Ferrer, 1962).	6
2.	Tratamientos experimentales.	17
3.	Análisis bromatológico de las muestras del pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).	18
4.	Peso inicial, final y aumentos de peso individual y promedio en kilogramos, para los cuatro tratamientos.	21
5.	Análisis económico. Insumos variables: Costo de melaza y vitaminas. Ingresos por animal.	26

1. INTRODUCCION

Al comparar la engorda en corral con la engorda en pastizal, es muy notorio observar la gran diferencia que existe en el tiempo que tardan los animales en la engorda después del destete al peso de sacrificio. Esto es debido a que cuando se engorda en pastizal es imposible controlar o evaluar la ingestión alimenticia del ganado, ya que el pastizal en ningún momento se encuentra en iguales condiciones, ya sean éstas de calidad o cantidad.

En nuestro país, la zona de la Huasteca cuenta con una precipitación aceptable, pero ésta ocurre casi en su totalidad en solo seis meses del año y el resto del mismo es de sequía con lluvias muy aisladas. Esto trae por consecuencia que en la época de lluvias se cuente con pasto de buena calidad que no se aprovecha en su totalidad, ya que si se tiene una carga animal uniforme durante todo el año, en la época de sequía los animales, sufrirán hambre por falta de pasto y por ende perderán peso y se alargará el período de engorda. El problema anterior puede ser solucionado de varias formas:

1. Teniendo una buena distribución de potreros, con zacates que posean diferentes períodos de crecimiento. Esto sería con el fin de hacer una rotación más intensiva de los potreros en la época de lluvias (etapa de crecimiento activo) y alargar la temporada de pastoreo efectivo.
2. Suplementar al ganado en la época de sequía para llenar -

sus necesidades nutritivas, las cuales, en esta época no son llenadas con el pasto.

El primer punto es el más difícil de adoptar debido al estado actual de la ganadería mexicana, la cual no cuenta con una buena división de las áreas de pastoreo. El segundo punto es el que puede adoptarse más fácilmente, ya que es más sencillo comprobar la bondad de la utilización de esta práctica, que traería como consecuencia un mejor aprovechamiento de la tierra, agilidad en el sistema de engorda y por consiguiente mayores ganancias para el ganadero que con estos incentivos trataría de aumentar su producción y ésta sería a menor costo, trayendo por consecuencia una disminución en el precio de la carne en el mercado.

Debido a la exposición anterior, el presente estudio ha tenido como objetivos:

1. Observar el efecto de la suplementación con melaza y urea y la aplicación de vitamina A, en la engorda de novillos en potreros tropicales.
2. Efectuar el estudio en las condiciones más reales y hacer las evaluaciones económicas correspondientes.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Necesidades nutritivas de los bovinos.

El ganado consume diariamente del 2.2 al 3 por ciento de su peso de materia seca (M.S.), ésto varía según: La proporción concentrado - forraje, edad y estado general del animal. Así, el ganado de más edad y en mejor estado de carnes, consume menos M.S. por unidad de peso que los animales más jóvenes o en menor estado de carnes y lo que dicho animal aumenta de peso depende de la calidad de la M.S. que consuma (2, 14, 23).

Para el mantenimiento de un bovino adulto, la cantidad de nutrientes digestibles totales (N.D.T.), que debe de contener la dieta que éste consuma, no pasa del 50 por ciento; en cambio la dieta que debe de consumir un bovino en crecimiento o producción, debe de contener 60 por ciento o más de N.D.T. (1).

Capriles (7), trabajando con novillas Pardo Suizo y Mestizas X Pardo Suizo alimentándolas con heno de pasto Pangola (Digitaria decumbens) de baja calidad y tres fórmulas concentradas con diferentes niveles de energía y proteína, concluyó que el déficit de energía es más crítico que el de proteína digestible (P.D.) y que una adecuada relación de energía y proteína aumenta la eficiencia de utilización del concentrado y promueve una mayor ganancia de peso; por eso cuando el pasto en cierta época del año no cumple los requisitos de energía o P.D. y se quiere obtener el óptimo de producción, hay necesidad de su

plementar en base a las necesidades que prevalescan.

2.2. Capacidad de los pastos para cubrir las necesidades de nutrientes a los bovinos.

La productividad del ganado en pastoreo puede ser fuertemente afectada por el año o época del año de acuerdo a la cantidad y distribución de las lluvias, esto es debido a la influencia de la precipitación sobre el estado del pasto; de ahí que se haga necesaria una planeación adecuada del manejo de los forrajes existentes y de la suplementación en épocas críticas (19, 21).

Según de Alba (2), desde el punto de vista económico, las praderas se deben de consumir al máximo cuando están en la etapa de crecimiento activo, que es cuando producen los mayores aumentos de peso; porque puede ser más económico una resiembra que obtener menores aumentos de peso por utilizar el pasto hasta un punto donde no sea destructivo para el mismo. Esto va en contra de la Filosofía del manejo de pastizales, que nos dice que es indispensable un buen balance entre el sistema radicular y foliar de los zacates para la supervivencia del pastizal, ya que de esto depende la producción de forraje y reproducción de las raíces; todo esto es necesario para evitar el hacer un uso destructivo del pastizal (17).

La digestibilidad de los zacates decrece a medida que avanza la madurez y es mayor la diferencia entre proteína cruda

(P.C.) y P.D., por lo mismo, el valor nutritivo de los pastos de pende de la especie y tipo de planta, de su estado de creci- - miento y la lixiviación de los nutrientes o sea la pérdida de éstos hacia el suelo y que generalmente es originada por exce- - sos de humedad o por las mismas funciones fisiológicas de la - planta. Esto es, que en ciertas épocas del año los pastos no son capaces de proveer a los animales todos los nutrientes ne- - cesarios para el mantenimiento y producción; por eso en esas - épocas es necesario suplementarlos para que sigan una produc- - ción normal y no produzcan menos de su potencial genético (14, 18). En un estudio efectuado en el Campo Experimental de Co- taxtla Ver. que se hizo con el fin de estudiar la utilización óptima del pastizal se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La capacidad de carga animal es una medida que refleja la productividad del forraje; o sea que es una medida de can- tidad no de calidad.
2. La ganancia de peso disminuye al final del período de llu- vias, debido a una disminución en el valor nutritivo del - pasto; es entonces cuando el pasto ya no tiene capacidad - para sostener a los bovinos en un crecimiento o engorde di- - námico, sino que este proceso se detiene o por lo menos el tiempo de desarrollo o engorda aumentan (24). Investiga- ciones hechas muestran que no siempre la máxima productivi- dad forrajera va aunada a una máxima productividad animal; los resultados que ellos obtuvieron se presentan en la ta

bla siguiente:

Tabla 1. Utilización de varias especies de pastos en la engorda de novillos (Adaptado de Carrera y Ferrer, 1962).

Especie de pasto	Kgs. de carne por Ha.	M.S. de forraje Tons. por Ha.
<u>Digitaria decumbens</u>	327.0	13.3
<u>Hyparrhenia rufa</u>	198.5	16.6
<u>Panicum maximum</u>	184.5	15.6
<u>Pennisetum purpureum</u>	172.5	34.4

2.3. La melaza como nutriente y su uso en la alimentación suplementaria del ganado en pastoreo.

La melaza es un residuo industrial de la fabricación del azúcar, tiene un contenido de proteína bajo, aproximadamente del 3 al 5 por ciento y un alto contenido de carbohidratos (C H O), tiene buen sabor y se cree que acelera el proceso de fermentación en el aparato digestivo. Se utiliza para aumentar la gustocidad de las raciones (12). Este producto tiene un contenido de 80 por ciento de M.S., 65 por ciento de N D T y 50 por ciento de sacarosa (5). Las investigaciones en bovinos hechas en Cuba indican que se consiguieron resultados satisfactorios cuando la melaza se ofreció en forma diluida con agua, para que los animales tomaran al gusto; también informa-

ron que la forma de diluir la melaza evita posibles problemas de toxicidad causados por altos niveles de potasio presentes en este nutriente (6). Beaudouin (4), en Turrialba probó el efecto de la melaza sobre el consumo de pasto en bovinos y concluyó que la melaza sustituye parcialmente al pasto, cuyo consumo se reduce a medida que aumenta la administración de la melaza entre 0 y 3 kilos diarios por animal y además que el consumo de energía aumenta al incrementar la administración de melaza. Vohnout et-al (25, 26), probó el efecto del nivel de melaza y el efecto de la presión de pastoreo y concluyó que; - hay evidencia de un efecto aditivo de la ración a base de melaza al valor nutritivo del pasto, cuando el pasto no provee abundantes cantidades de proteínas y que la suplementación energética con melaza incrementa la producción sin modificar la capacidad de carga de la pradera.

En Turrialba (11), el departamento de ganadería tropical del IICA, ha realizado diversos trabajos en varias razas de ganado de carne utilizando raciones líquidas a base de melaza. Las condiciones de abundancia o escasez de pasto han sido obtenidas restringiendo las horas de pastoreo mediante encorralamiento o variando la presión de pastoreo.

Los resultados experimentales indican que: Cantidades tan pequeñas de suplemento de melaza como 0.5 kilogramos diarios por animal mejoran la utilización del pasto e incrementan las ganancias de peso en el ganado en más de un 30 por ciento

de las que se obtendrían sólo con pastoreo; las raciones líquidas a base de melaza son altamente ineficientes como alimento, sin embargo con libre consumo habitual de pasto, se incrementa en 700 por ciento la producción, obteniéndose ganancias de peso hasta de un kilogramo por día y por animal. También indican que los animales son capaces de consumir más de 3 por ciento de su peso de una ración con 85 por ciento de melaza balanceada para proteína con urea y torta de algodón.

Carrera, Muñoz y Solares (10), suplementaron a novillos con bajas cantidades de melaza pastoreando en zacate Guinea - (Panicum maximum), en dos épocas del año y concluyeron que no vale la pena suministrar 730 grs. de melaza diariamente por cabeza, cuando el potrero es de buena calidad en época de lluvias, pero al suministrar esta cantidad de melaza en tiempo de sequía, los animales aumentaron de peso en un 82 por ciento sobre los testigos.

Aragón (3), experimentó el uso de la suplementación a base de melaza de caña con diferentes niveles de urea en la zona de Tampico, Tamps. usando novillos cruzados de cebú pastoreando en zacate pangola (Digitaria decumbens). Los tratamientos consistieron: (T1) pastoreo únicamente, (T2) pastoreo más un kg. de melaza por animal-día, (T3) pastoreo más un kg. de melaza con 3 por ciento de urea por animal-día, (4) pastoreo más un kg. de melaza con 6 por ciento de urea por animal-día. Los aumentos diarios de peso fueron los siguientes: .624, -

.802, .737 y .826 kgs, para los cuatro tratamientos respectivamente.

Roux y Parada (22), en Panamá observaron el efecto del su ministro de cuatro forrajes, utilizando una mezcla de melaza y urea en proporción de 9:1 en novillos cebú-criollos suministrados ad-libitum. Los tratamientos consistieron en suministrar: (T1) heno de pasto guinea (Panicum maximum), (T2) bagazo de caña de azúcar (Sacharum officinarum), (T3) heno de pasto Jaragua (Hyparrhenia rufa) y T4 heno de pasto Pangola (Digitaria decumbens). Los aumentos diarios de peso que se obtuvieron fueron los siguientes: .175, .166, .372 y .419 kilogramos diarios para los cuatro tratamientos respectivamente. De los resultados obtenidos los investigadores concluyeron que el tratamiento 4 era el mejor, porque aunque los costos diarios por animal fueron mayores que en los otros tratamientos, se lo graron aumentos sustanciosos de peso.

2.4. Uso de la urea en la alimentación de ganado.

La urea es un compuesto orgánico no proteínado cuyo contenido de Nitrógeno es de 42 por ciento y tiene un equivalente protéico de 262 por ciento. Es un polvo blanco y cristalino soluble en agua; este producto químico no tiene ningún valor alimenticio, pero cuando se usa en raciones con un alto nivel de energía sirve como una fuente excelente de nitrógeno. - - Cuando las raciones que contienen urea son proporcionadas a los rumiantes, la urea es rápidamente descompuesta o hidroliza

da en amoníaco y bióxido de carbono por la enzima ureasa, la cual es secretada por los microorganismos del rumen. La amoníaco formada en el rumen a partir de la urea y otros alimentos es utilizada eficientemente por los microorganismos del rumen para la síntesis de su propia proteína, para su alimentación. Como los microorganismos se mueven juntos con el material alimenticio dentro del tracto digestivo del animal, la acidéz del abomaso o verdadero estómago desintegra estos microorganismos. Los nutrientes y las paredes celulares de los microorganismos desintegrados son también descompuestos por las enzimas del abomaso y del intestino delgado para la utilización de éstas por el animal.

El nivel de urea en la ración debe ser incrementada gradualmente hasta que los microorganismos que la utilizan tengan un período amplio de tiempo para poderse multiplicar; generalmente de 10 a 14 días son requeridos para desarrollar una población adecuada de microorganismos adaptados para utilizar raciones con urea. Hay varias reglas para la utilización de la urea en las raciones para el ganado que son:

1. 1/2 libra (227 grs.) por animal adulto por día.
2. La proteína cruda equivalente de la urea no debe exceder a más de 1/3 de la proteína cruda total que contenga la ración.
3. Cuando la alimentación es escasa en forrajes puede proporcionarse con seguridad 1 por ciento de urea ó 20 libras -

por tonelada de alimento.

4. Cuando se usa un programa adecuado de forrajes, puede incluirse en la ración un dos por ciento de urea o 40 libras por tonelada de alimento, [15].

Hasta el 33 por ciento de las necesidades de proteína pueden ser cubiertas con nitrógeno no proteico, sin embargo, para un desarrollo óptimo hay que usar proporciones menores [23]. Estudios han mostrado que se pueden usar altos niveles de urea hasta de un 25 por ciento regulando su ingestión mediante la mezcla de altos niveles de sal [8]. Preston, [21], nos dice que se puede usar un 25 por ciento de urea en la ración cuando ésta contiene una gran cantidad de carbohidratos fermentables.

El uso de la urea en la ración puede causar envenenamientos en los animales debido a que cuando grandes cantidades de urea, son introducidas repentinamente al rumen provocan un aumento en el nivel de urea y amoníaco en la sangre; a esto se le llama comunmente alcalosis de la sangre [15].

2.5. Uso de la vitamina A en la engorda del ganado.

La vitamina A ocupa el primer lugar en importancia entre las vitaminas ya que es esencial para el crecimiento, reproducción y mantenimiento. Una de las funciones más importantes de la vitamina A es la de mantener en buenas condiciones los epitelios para que resistan la infección bacterial; por esta causa, los animales deficientes en esta vitamina están parti-

cularmente expuestos a contraer enfermedades del aparato respiratorio. También la deficiencia de la vitamina A causa trastornos en el sistema nervioso, en los casos de deficiencias graves se observa una notable falta de coordinación en las extremidades que se representa por un andar vacilante y hasta parálisis en algunos casos. Uno de los primeros síntomas de la deficiencia de esta vitamina, es la ceguera nocturna o incapacidad para ver en la obscuridad. Esto se debe a que la vitamina A forma parte de la substancia llamada "púrpura visual", pigmento fotosensible de los bastoncillos de la retina que es necesario para la visión con la luz muy escasa y que se agota parcialmente por la acción de la luz, los animales que padecen esta enfermedad se recuperan cuando se les proporciona una cantidad abundante de vitamina A. Los síntomas de la deficiencia en terneros son: Desarrollo escaso, catarro y algunas veces tos y diarrea; si es prolongada la deficiencia los terneros mueren de neumonía u otras enfermedades respiratorias. El síntoma clásico de la deficiencia prolongada de esta vitamina en el ganado bovino en engorda es la hinchazón hídrica de las patas denominada anasarca (20).

Las causas de la deficiencia de esta vitamina son: 1.- El ganado es cuatro veces menos eficiente que la rata de laboratorio para convertir los carotenos en vitamina A. 2.- Al agregar cantidades grandes de fertilizantes nitrogenados a las plantas, parece determinar que en algún momento, estas contengan parte de ello en forma de nitratos los que al no poderse -

transformar en proteína causan mayor necesidad de vitamina A.

3.- Ya que la transformación de carotenos en vitamina A se produce en el intestino y en la tiroides del ganado; al sufrir dicha glándula alguna depresión causada por ejemplo, deficiencia de yodo durante la preñez, etc., disminuye la elaboración de vitamina A. 4.- Los granos y henos almacenados pierden por oxidación hasta un 60 por ciento de dicha provitamina en solo 4 meses de almacenamiento. 5.- La tensión o "stress" provocada en los animales por cambios, transportes, etc. provoca disminución del nivel de vitamina A en la sangre. 6.- Los daños intestinales o hepáticos causados por parásitos, etc. disminuyen la absorción, conversión y almacenamiento de esta vitamina. 7.- La vitamina E ejerce una acción protectora sobre la vitamina A en el organismo; cuando hay deficiencia de vitamina E aumentan las de vitamina A. 8.- La capacidad de absorción y transformación de los carotenos en vitamina A es hereditaria y esto puede influir en una mayor o menor necesidad de vitamina A para el desarrollo respecto a diferentes razas e individuos entre sí. La administración de vitamina A a novillos en engorde ha logrado mejorar las ganancias de peso de un 10 a un 20 por ciento, la eficiencia alimenticia en un 10 por ciento, la calidad de la carne y la resistencia de los animales al frío. Para un novillo en engorde las necesidades de vitamina A son de 1 a 20 mil UI diarias (16).

García (13), probó en China, N.L. la influencia de aplicación de vitaminas y un desparasitador a novillos implantados -

en pastoreo, se usaron 32 novillos comerciales con un peso promedio de 255,0 kgs. y una edad aproximada de 18 meses; se formaron cuatro tratamientos que fueron los siguientes: (T1) vitaminados, (T2) desparasitados, (T3) vitaminados y desparasitados y (T4) testigo. Los aumentos de peso al final del experimento fueron los siguientes: 54,8, 30,6, 56,2 y 48,3 kilogramos respectivamente para los cuatro tratamientos. De dicho trabajo se concluyó que aunque no hubo una diferencia estadística significativa entre los cuatro tratamientos, el análisis económico reveló que el tratamiento 3 (T3) (vitaminados y desparasitados), fué el que mejor se comportó, siguiendo en importancia el tratamiento uno (T1) (vitaminados). Las vitaminas aplicadas a los animales de los tratamientos uno y tres fueron: 500,000 unidades de vitamina A, 75,000 unidades de vitamina D y 50,000 unidades de vitamina E. El experimento duró 86 días comprendidos entre el 13 de Octubre de 1972 y el 7 de Enero de 1973.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del estudio.

El presente trabajo se realizó en el Poblado de Zacamixtle, Municipio de Tancoco, Veracruz. Dicha región pertenece a la Huasteca Veracruzana. La zona tiene una distribución de la precipitación de más o menos seis meses de lluvias y seis meses de sequía, siendo más efectiva la precipitación ocurrida entre los meses de Mayo a Octubre y según la clasificación climatológica de Koeppen es un clima tipo AW.

La región es topográficamente ondulada en su mayor extensión con dominancia de sitios de lomeríos, en la actualidad se encuentra desmontada casi totalmente, pero por lo que se puede apreciar es una zona con un clímax de monte alto y cerrado. Es un área ganadera por excelencia en la que abundan los pastizales artificiales formados por los pastos Guinea (Panicum maximum), Pangola, (Digitaria decumbens) y Estrella Africana (Cynodon pleichostachyum) principalmente.

3.2. Manejo de los animales.

Se utilizaron 40 novillos encastados de Cebú, con un promedio de peso de 243.2 kilogramos y una edad que fluctuaba entre 12 y 15 meses. Estos animales antes del inicio del estudio se encontraban todos en el mismo potrero, en igualdad de condiciones ambientales. Para su identificación se utilizaron aretes de plástico numerados y así, dichos novillos se son

tearon aleatoriamente en 4 lotes lo más homogéneos posible, - que representarían a los 4 tratamientos que comprendían el estudio respectivo.

Para este trabajo, se utilizaron 2 potreros empastados - con zacate Pangola (Digitaria decumbens) con una extensión de 8 Has. cada uno. Este pastizal estaba en condiciones pobres en lo que respecta a la cantidad de forraje lo cual se consideró adecuado para poder apreciar el efecto de la suplementación en potreros sobrepastoreados. Esta situación es común en la zona de estudio.

Los animales se rotaban de potrero cada 28 días para eliminar en lo posible la influencia del potrero, a la par que se tomaban muestras del pasto para hacer las apreciaciones bromatológicas respectivas, los resultados de dichos análisis se - presentan en la tabla 3.

Los animales de los tratamientos 1 y 2 consumían melaza - con 3.5% de urea y 1.7% de ácido fosfórico al 75%, la melaza - se dio a libre acceso y diluida con agua, a partes iguales durante los 112 días que duró el experimento comprendido entre - el 28 de Agosto y el 18 de Diciembre de 1973.

3.3. Tratamientos.

Los tratamientos consistieron en: Tratamientos 1 (T1), pastoreo + melaza a libre acceso + aplicación de 1;500,000 UI de vitamina "A"; Tratamiento 2 (T2), pastoreo + melaza a libre

acceso; Tratamiento 3 (T3), pastoreo + aplicación de 1:500,000 UI de vitamina "A" y Tratamiento 4 (T4), pastoreo (Testigo). Todo lo anterior, se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 2. Tratamientos experimentales.

TRATAMIENTO 1	Pastoreo + melaza 1;500,000 UI de Vit. "A"
TRATAMIENTO 2	Pastoreo + melaza
TRATAMIENTO 3	Pastoreo + 1;500,000 UI de Vit. "A"
TRATAMIENTO 4	Pastoreo (Testigo)

Tabla 3. Análisis bromatológico de las muestras del pasto Pangola (Digitaria decumbens).

Fecha de recolección de la muestra	M.S. %	PROT. %	GRASA %	CHO %	F.C. %	Ca. %	P. %
Agosto 28	25,95	7,53	3,25	17,52	35,7	,034	,034
Septiembre 24	34,10	6,28	3,05	14,96	40,0	,027	,011
Octubre 22	33,20	6,13	7,90	6,25	63,0	,019	,025
Noviembre 19	27,99	9,23	2,85	6,25	27,0	,027	,008

3.4. Variables a medir.

Para llevar a cabo este estudio, se tomaron los siguientes datos:

1. Peso inicial y final de cada uno de los novillos.
2. Consumo total de melaza.
3. Análisis bromatológico del pasto cada 28 días.

3.5. Diseño experimental y análisis estadísticos.

El diseño experimental fué el de bloques de azar con 4 tratamientos y 10 repeticiones, dando un total de 40 unidades experimentales.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Efecto de los tratamientos.

4.1.1. Aumentos de peso.

Con relación a la influencia de los tratamientos sobre los aumentos de peso, los resultados se pueden apreciar en la tabla 4. Estos resultados fueron analizados estadísticamente no siendo necesario utilizar la técnica de covarianza para corregir los pesos iniciales ya que el hacer la regresión simple entre peso inicial y final no fué significativa. Al analizar los datos de peso inicial y final con el diseño de bloques al azar, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos.

La tabla 4 muestra que la aplicación de vitaminas no tuvo ningún efecto positivo sobre los aumentos de peso; en contraste con la melaza que sí tuvo efecto sobre los aumentos de peso, aunque éste no fué significativo estadísticamente. Lo primero puede apreciarse comparando los tratamientos 2 y 4 con los tratamientos 1 y 3; lo segundo se comprueba al comparar los tratamientos 1 y 2 sobre los tratamientos 3 y 4.

La única diferencia de manejo entre los tratamientos 1 y 2, fué que los animales del tratamiento 2 no se les aplicaron vitaminas. Los animales de los 2 tratamientos anteriores, por la dificultad que había para llevarlos a pesar, se tuvieron que acostumbrar al consumo de la melaza durante el trans--

Tabla 4. Peso inicial, final y aumentos de peso individual y promedio en kgs, para los cuatro tratamientos.

TRATAMIENTOS	DATOS INDIVIDUALES											SUMA	PROMEDIO
TRAT. 1	P. INICIAL	195.0	214.0	221.5	231.0	240.0	243.0	265.0	269.5	280.0	283.0	2442.0	244.20
	P. FINAL	229.5	225.5	259.0	261.5	254.5	272.0	278.0	294.0	304.0	314.5	2692.5	269.25
	A. TOTAL	34.5	11.5	37.5	30.5	14.5	29.0	13.0	24.5	24.0	31.5	250.5	25.05
TRAT. 2	P. INICIAL	190.5	202.5	218.0	225.0	235.5	236.5	250.0	255.0	267.5	276.0	2356.5	235.65
	P. FINAL	230.0	253.0	255.0	251.0	267.5	292.5	275.0	290.0	308.0	220.0	2642.0	264.20
	A. TOTAL	32.5	50.5	37.0	26.0	32.0	56.0	25.0	35.0	40.5	44.0	285.5	28.55
TRAT. 3	P. INICIAL	192.5	216.0	225.0	235.0	240.0	245.0	256.5	267.0	277.5	287.5	2442.0	244.20
	P. FINAL	203.0	205.0	224.0	246.0	240.0	250.0	265.0	265.0	277.5	288.0	2463.5	246.35
	A. TOTAL	10.5	-11.0	-1.0	11.0	0	5.0	8.5	2.0	0	0.5	21.5	2.15
TRAT. 4	P. INICIAL	P.P.	214.5	219.0	229.0	242.5	249.0	258.0	272.5	278.0	285.0	2247.5	249.72
	P. FINAL	P.P.	212.0	235.0	239.5	248.0	250.0	243.0	273.5	274.5	295.0	2270.5	252.27
	A. TOTAL	P.P.	-2.5	16.0	10.5	5.5	1.0	-15.0	10.0	-3.5	10.0	33.0	3.30

* El signo - significa que los animales bajaron de peso.

* P.P. Significa que el tratamiento 4 se efectuó con nueve animales debido a que un animal se extravió. Para el análisis estadístico se calculó como parcela perdida.

curso del estudio; cosa que debe de tomarse muy en cuenta, ya que si no se hubiera tenido dicha dificultad, los aumentos de peso de estos animales hubieran sido mayores. Esto no se puede apreciar en la tabla 4 debido a que por la dificultad anterior no se pudieron realizar pesadas intermedias.

Los animales de los tratamientos 3 y 4 no recibieron ningún suplemento, pero los animales del tratamiento 3 recibieron una aplicación de 1;500,000 UI de vitamina "A" cuando se inició el estudio.

Al comparar los aumentos de peso de los cuatro tratamientos, podemos observar que el tratamiento 2 fué el que dió los mejores resultados con un aumento, que fué de 28.55 kgs. por animal en los 112 días que duró el experimento, le siguió el T1, que tuvo un aumento promedio de 25.05 kgs. por animal y que los animales de los tratamientos 3 y 4 que no fueron suplementados aumentaron muy poco ya que dichos aumentos fueron de 2.15 y 3.30 kgs. por animal para los 2 tratamientos respectivos.

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los que obtuvieron Carrera, Muñoz y Solares (10) ya que dichos investigadores obtuvieron aumentos de peso hasta de un 82 por ciento sobre el testigo y en este estudio se obtuvieron ganancias de peso hasta de un 88.4 por ciento sobre los animales no suplementados pero estas ganancias de peso fueron logradas suministrando el doble de la cantidad de melaza utilizada por los autores anteriormente citados. En cambio los aumentos -

de peso obtenidos en este trabajo son muy inferiores a los reportados por Aragon (3), el cual obtuvo aumentos hasta de ,826 kgs. diarios por animal, suministrando 1 kg. de melaza con 6 - por ciento de urea por animal-día, en comparación con los 255 grs. aumentados por los animales suplementados de este estudio. Esta diferencia puede ser atribuida a las mejores condiciones nutritivas del pasto en las cuales se desarrolló el trabajo de dicho autor, ya que también nos reporta un aumento de ,624 kgs. diarios por animal para el tratamiento testigo (libre pastoreo).

4.2. Consumo de melaza.

Los animales de los tratamientos 1 y 2, que fueron suplementados, consumieron 167.75 kgs. de melaza por animal en el transcurso de los 112 días que duró el experimento, lo que resulta en un consumo diario y por cabeza de 1,49 kgs.

La melaza se les proporcionó a dichos animales en melaceros de cemento en cuyo interior tenían unas balsas de bambú que flotaban sobre la melaza. Así cuando el animal trataba de consumir el suplemento, que se encontraba bajo dicha balsa, la sumergía y al volver a flotar ésta quedaba cubierta de melaza que el animal lamía hasta consumirla y así repetía la misma operación posteriormente.

La melaza, como se explicó con anterioridad, se revolvía a partes iguales con agua, para disminuir el consumo.

Por las condiciones tan restringidas de forraje en las

que se encontraban todos los animales de este estudio no se puede apreciar si a los animales suplementados les rendía más el potrero que a los no suplementados; o sea que se notó un incremento en la producción, aunque no en la capacidad de carga. Beaudouin (4), que probó el efecto de la melaza sobre el consumo de pasto; nos reporta que al aumentar la administración de melaza, se reduce el consumo del pasto.

4.3. Condiciones del pasto.

Como puede observarse en la tabla 3 los animales motivo de este estudio, consumieron pasto de buena calidad en lo que respecta a sus condiciones nutritivas; pero en cambio estaban en seria desventaja en lo que toca a las condiciones de cantidad de forraje disponible. Esto se debe a que: La carga animal era muy alta para el área de pastoreo con que disponían - los 40 novillos (16 has. aprox.), también al inicio del estudio, el pasto fué atacado por la mosca pinta (Aenolamia pósti-ca), por lo cual el ganado consumía únicamente los rebrotes - del pasto, que son de buena calidad nutritiva, pero no alcanzaban a llenar los requisitos de cantidad de forraje, o sea M.S. disponible. Esto se apoya en el hecho de que los animales no suplementados, casi no aumentaron de peso, aunque consumían - pasto de una calidad nutritiva adecuada.

Como se explicó en la sección anterior, el presente estudio se trató de hacer en las condiciones más precarias en lo que respecta al pasto; a pesar de haberse hecho en época de -

lluvia, por eso se escogió un potrero de poca dimensión y además recién atacado por la mosca pinta, o sea que las condiciones del pasto eran similares al manejo tradicional de la región en que los potreros casi siempre están sobrepastoreados.

Estas condiciones también se presentan en la práctica, por hacer un uso excesivo del pasto. En época de lluvias en ciertas circunstancias puede ser necesario suplementar al ganado en pastoreo.

4.4. Análisis económico.

En este análisis se tomarán en cuenta solo los insumos variables, (costo de la melaza y las vitaminas), o sea que los insumos fijos no se tomarán en cuenta (los gastos que causan todos los animales del estudio como; renta de potreros, gasto de personal, medicinas, etc.) Se consideró que este gasto es similar para tratamientos. Los detalles de este análisis se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 5. Análisis económico, Insumos variables: Costo de melaza y vitaminas, Ingresos por animal,

Tratamiento	Costo de los insumos por animal	Ingreso bruto por animal	Ingreso neto por animal
T. 1	117,57	250,5	132,93
T. 2	114,07	285,5	171,43
T. 3	3,50	21,5	17,0
T. 4	0	33,0	33,0

Como puede observarse en la tabla anterior los animales de T.1 causaron un gasto de \$ 117,57 pesos por animal; ésto es por concepto de 157,75 kgs. de melaza con precio de \$ 0,68 pesos por kg. y una dosis de vitamina "A" con un costo de \$ 3,50 pesos, los animales del T. 2 causaron un gasto de \$ 114,07 pesos por concepto de consumo de melaza que fué igual al de T.1, en cambio los de T.3 solo causaron un gasto de \$ 3,50 pesos -- por animal, por concepto de una dosis de vitamina "A" y los animales del T.4 no causaron ningún gasto ya que no se suplementaron ni se les aplicó vitamina "A".

El Ingreso bruto (I.B.) se obtuvo al multiplicar por -- \$ 10,00 pesos los kilogramos aumentados por el animal durante el estudio, ya que a ese precio se cotizaba el novillo en pie.

El Ingreso neto (I.N.) se obtuvo al restar del I.B. los costos de los insumos variables. Como puede observarse en la tabla 5 los animales del T. 2 que fueron suplementados con melaza pero no recibieron la aplicación de vitamina "A", fueron los que dieron el mayor I.N. que fué de \$ 171,43 pesos por animal y le siguió el T. 1 que además de la suplementación con melaza recibió la aplicación de vitamina "A", con un I.N. de -- \$ 132,93 pesos por animal, siguió después el T. 4 con un I.N. por animal de \$ 33,00 pesos y por último los animales del T. 3, dieron un I.N. de \$ 17,00 pesos por animal.

Como puede observarse en la tabla anterior los animales de T.1 causaron un gasto de \$ 117,57 pesos por animal; ésto es por concepto de 157,75 kgs. de melaza con precio de \$ 0,68 pesos por kg. y una dosis de vitamina "A" con un costo de \$ 3,50 pesos, los animales del T. 2 causaron un gasto de \$ 114,07 pesos por concepto de consumo de melaza que fué igual al de T.1, en cambio los de T.3 solo causaron un gasto de \$ 3,50 pesos -- por animal, por concepto de una dosis de vitamina "A" y los animales del T.4 no causaron ningún gasto ya que no se suplementaron ni se les aplicó vitamina "A".

El Ingreso bruto (I.B.) se obtuvo al multiplicar por -- \$ 10,00 pesos los kilogramos aumentados por el animal durante el estudio, ya que a ese precio se cotizaba el novillo en pie.

El Ingreso neto (I.N.) se obtuvo al restar del I.B. los costos de los insumos variables. Como puede observarse en la tabla 5 los animales del T. 2 que fueron suplementados con melaza pero no recibieron la aplicación de vitamina "A", fueron los que dieron el mayor I.N. que fué de \$ 171,43 pesos por animal y le siguió el T. 1 que además de la suplementación con melaza recibió la aplicación de vitamina "A", con un I.N. de -- \$ 132,93 pesos por animal, siguió después el T. 4 con un I.N. por animal de \$ 33,00 pesos y por último los animales del T. 3, dieron un I.N. de \$ 17,00 pesos por animal.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. No se encontró una diferencia estadística significativa en tre tratamientos. Pero a pesar de lo anterior los trata- mientos suplementados con melaza tuvieron aumentos de peso mayores que los que no suplementados.
2. La aplicación de vitamina A, no tuvo ningún efecto sobre las ganancias de peso.
3. Desde el punto de vista económico la suplementación con me- laza en épocas críticas es costeable ya que se obtienen in- crementos de peso que compensan la inversión efectuada en la suplementación y dejan un margen aceptable de utilida- des.
4. Se recomienda suplementar con melaza al ganado en pastoreo, en épocas críticas, con el fin de que los animales sigan in- crementando su peso y se reduzca así el tiempo necesario para alcanzar el peso de mercado.
5. Es recomendable el uso de la aplicación de vitamina A, en la zona tropical, solo en el caso de una deficiencia noto- ria o después de una sequía prolongada; pero no es recomen- dable adoptarlo como una práctica.
6. Se recomienda hacer estudios en los cuales se prueben dife- rentes niveles de melaza y diferentes formas de suministro; así se tendrá más bases para saber el nivel óptimo de con-

sumo y cómo poder suministrar éste a los animales para obtener los mayores beneficios posibles.

6. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el poblado de Zacamixtle; Municipio de Tancoco, Ver. Dicha región pertenece a la Huasteca Veracruzana. Tuvo como objetivos cuantificar los efectos de la suplementación con melaza, urea y la aplicación de vitamina A sobre los aumentos de peso y la ganancia económica. Se utilizaron 40 novillos encastados de Cebú, con un peso promedio de 243,2 kgs. y una edad que fluctuaba entre 12 y 15 meses, estos fueron divididos en 4 grupos que correspondieron a cada uno de los tratamientos con 10 animales cada uno. La duración de este experimento fue de ciento doce días.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos que fueron: Tratamiento 1: Libre pastoreo más melaza a libre acceso y aplicación de 1,500,000 UI de vitamina A. Tratamiento 2: Libre pastoreo más melaza a libre acceso. Tratamiento 3: Libre pastoreo más aplicación de 1,500,000 UI de vitamina A y Tratamiento 4: Libre pastoreo (testigo).

No se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos. Pero se obtuvieron mayores aumentos de peso en los animales suplementados que en los no suplementados; también se notó que la aplicación de vitamina A, no tuvo ningún efecto sobre los aumentos de peso. El primer tratamiento (melaza + aplicación de vitamina A) tuvo un aumento promedio de peso de 25.05 kgs. por animal que nos da una ganancia neta de \$ 132.93; el segundo tratamiento (melaza) tuvo un aumento de -

peso promedio de 28.55 kgs. por animal que nos dá un ingreso neto de \$ 171.43; el tercer tratamiento (aplicación de 1;500,000 UI de vitamina A) tuvo un aumento de peso promedio por animal de 2.15 kgs. lo cual nos dá una ganancia neta de \$ 17.00; el tratamiento cuatro (testigo) tuvo un aumento de peso promedio de 3.30 kgs. por animal, que nos dá un ingreso neto de \$ 33.00 pesos.

En base a los resultados obtenidos y bajo a las condiciones en las cuales se desarrolló el experimento, se pudo concluir que: La suplementación con melaza en épocas críticas es costeable ya que se obtienen incrementos de peso hasta de un 88.4 por ciento sobre el testigo. La suplementación con melaza es necesaria en épocas de escasez de forraje para evitar que los animales dejen de aumentar o rebajen de peso.

7. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ALBA, J. DE. 1959. Capacidad de las praderas para llenar los requisitos de energía y proteína. Turrialba (Costa Rica). 9 (3):85-90.
- 2.- ALBA, J. DE. 1974. Primer ciclo internacional de conferencias sobre ganadería tropical del 13 al 16 de Marzo, Monterrey, N.L.
- 3.- ARAGON, C. 1968. Efecto de la suplementación con melaza y urea en torques pastoreando en zacate Pangola, Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- 4.- BEAUDOUIN, J. 1968. Efecto de la melaza sobre el consumo del pasto, en bovinos. Tesis Mag. Sci. ICCA, Turrialba, Costa Rica.
- 5.- BUTERWORTH, M. H. y C. CARRERA. 1969. El uso de la melaza como suplemento para novillos en pastoreo. México Ganadero. 146:36-37.
- 6.- BUTERWORTH, M. H. y M. L. ZAVALA. 1970. El uso óptimo de la melaza en la nutrición animal, México Ganadero. 152:24-28.
- 7.- CAPRILES, M. E. 1973. Relación energía: Proteína en el crecimiento de novillas lecheras de reemplazo, - Memorias del ALPA. p. R-13. Guadalajara, Jal,

- 8.- CARNEVALI, A. A., E. SHULTZ y C. F. CHICCO, 1973, *Altos niveles de urea para bovinos*, Memorias del ALPA, p. R-32, Guadalajara, Jal.
- 9.- CARRERA, C. y FERRER, 1962, *Producción de carne de ganado cebú con 6 especies de zacates tropicales*, - - *Agricultura Técnica en México SAG. I.N.I.A.* 2:81-86.
- 10.- CARRERA, C., H. MUÑOZ y L. SOLARES, 1963, *La melaza de caña como suplemento en el engorde de bovinos en zacate Guinea*, *Técnica Pecuaria en México*, 1:34-37.
- 11.- CENTRO TROPICAL DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL IICA-CEI, OEA, 1972, *Melaza en la alimentación del ganado en pastoreo*, *Boletín del IICA-CEI*, 1 (1):2-3, Turrialba, Costa Rica,
- 12.- DIGGINS, V. y E. BUNDY, 1967, *Vacas, leche y sus derivados*, Traducido del Inglés por ALFONSO VASSEUR, Ed. C.E.C.S.A, México, D. F. p. 173-174.
- 13.- GARCIA, G. 1973, *Influencia de la aplicación de vitaminas y un desparasitador a novillos implantados en pastoreo en China, N. L.* Tesis sin publicar. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N. L.
- 14.- GONZALEZ, M. H. 1970, *Principios de la nutrición animal y normas de suplementación al ganado en pastoreo*.

México Ganadero, 152:30-35.

- 15.- HARRIS, B. Jr. (sin fecha). Urea in dairy rations. Florida Agricultural Extension Service (Florida), Circular 312:2-8.
- 16.- HILLER, J. 1969. Un concepto nuevo: Vitamina A para alimentar ganado. El Campo, 929:15-19.
- 17.- HUSS, D. L. 1970. Algunos principios sobre el manejo de pastizales. México Ganadero. 146:22-23.
- 18.- HUSS, D. L. y E. L. AGUIRRE. (sin fecha). Fundamento de manejo de pastizales. I.T.E.S.M. Monterrey, N. L. p. 199.
- 19.- MALTOS, J. 1970. Algunos factores que afectan la productividad de las vacas de carne en pastoreo. México Ganadero, 154:12-13.
- 20.- MORRISON, F. B. 1969. Compendio de la alimentación del ganado, Traducido del Inglés por JOSE L. DE LA LOMA. UTEHA, México, D. F. p. 143-155.
- 21.- PRESTON, T. R. 1974. Primer ciclo internacional de conferencias sobre ganadería tropical del 13 al 16 de Marzo. Monterrey, N. L.
- 22.- ROUX, H. y J. PARADA. 1969. Efecto de cuatro forrajes en la utilización de una mezcla de melaza y urea.

Turrialba (Costa Rica), 19 (4):465-471.

- 23.- SUBCOMITEE ON BEEF CATTLE NUTRITION OF AGRICULTURAL BOARD
DIVISION OF BIOLOGY AND AGRICULTURAL, NUTRITION ACADEMIC OF SCIENCE, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1969.
Necesidades nutricionales del ganado de carne. Traducido del Inglés por el CENTRO REGIONAL DE AYUDA -
TECNICA (Agencia para el desarrollo internacional, -
México), México Ganadero, 140:54-60. y México
Ganadero 141:55-60.
- 24.- TEUNISSEN, H., D. ARROYO y R. GARZA. 1970. Estudio -
comparativo de producción de carne en 5 zacates tro-
picales. México Ganadero. 146:36-37.
- 25.- VOHNOUT, K. et-al. 1973. Crecimientos de bovinos su-
plementados con melaza. 1. Efecto del nivel de me-
laza. Memorias del ALPA. p. R-32, Guadalajara,
Jal.
- 26.- VOHNOUT, K. et-al. 1973. Crecimiento de bovinos suple-
mentados con melaza, 11. Efecto de la presión de
pastoreo. Memorias del ALPA. p. R-32, Guadala-
jara, Jal.

