

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

PRODUCCION DE LECHE EN PASTOREO DE ASOCIACIONES DE ZACATE
PANGOLA (DIGITARIA DE CUMBENS) Y LEGUMINOSAS TROPICALES -
UTILIZANDO CUATRO TIPOS RACIALES DE GANADO.

VICTOR HUGO TIJERINA ROSALES

T E S I S

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO ACA-
DEMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS

ESPECIALIDAD CIENCIA ANIMAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH., 1979.

PRODUCCION DE LECHE EN PASTOREO DE ASOCIACIONES DE ZACATE PANGOLA
(Digitaria decumbens) Y LEGUMINOSAS TROPICALES UTILIZANDO CUATRO-
TIPOS RACIALES DE GANADO.

Tesis presentada por Victor Hugo Tijerina Rosales, como requisito
parcial para optar al grado académico de Maestro en Ciencias.

Aprobación y Aceptación:

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA

Subdirector de Asuntos de Postgrado

Asesor

R. Lopez

Fecha

14 dic., 1979

Comité Examinador:

Presidente del Jurado

Ricardo Silva

H. Huaitz

B I O G R A F I A

El autor, Victor Hugo Tijerina Rosales, nació en Río Bravo, Tamaulipas el 12 de julio de 1951, siendo sus padres el señor Porfirio Tijerina y señora Mercedes Rosales de Tijerina.

Ingresó a la Escuela Superior de Agricultura en el año de 1968, recibiendo su certificado de pasante en junio de 1973

De 1973 a 1975 fué encargado del Programa de Forrajes en el Centro Experimental Pecuario de Playa Vicente, Veracruz.

De 1975 a 1977 fué alumno de tiempo completo en el Colegio de Graduados de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

De 1977 a la fecha ocupa el puesto de encargado del Programa de Forrajes del Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Veracruz.

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias por la oportunidad brindada para la realización del presente trabajo de investigación.

Sinceramente con respeto y agradecimiento al Dr. Ricardo Garza Treviño, Jefe del Departamento de Forrajes del I.N.I.P., por su dirección y colaboración técnica en la realización de este trabajo; además por las facilidades otorgadas para la culminación y presentación de esta tesis.

Al Dr. Ramiro López Trujillo por su colaboración y dirección en el análisis estadístico, así como por sus sugerencias para una mejor presentación del presente trabajo.

Al cuerpo técnico del Departamento de Forrajes del I.N.I.P. por el impulso que me brindaron así como por su participación en este trabajo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera participaron en la elaboración del presente trabajo y que involuntariamente he omitido.

D E D I C A T O R I A

A mi esposa Diana

con todo mi amor y respeto

A mis hijas: Diana Asiyadeth y Gabriela

esperanzas y motivos de mi vida

A mis padres:

con todo mi cariño y gratitud

A mis hermanos: Elia, Yolanda, Héctor, Irma,

Juana Edith y Gilberto

con el afecto de siempre

A mis demás familiares y amigos.

I N D I C E

	Página
INDICE DE CUADROS. - - - - -	vi
INDICE DE CUADROS DEL APENDICE. - - - - -	vii
INDICE DE FIGURAS. - - - - -	viii
INTRODUCCION. - - - - -	1
REVISION DE LITERATURA. - - - - -	3
HIPOTESIS Y SUPUESTOS EXPERIMENTALES. - - - - -	13
MATERIALES Y METODOS. - - - - -	14
Localización. - - - - -	14
Clima. - - - - -	14
Suelos. - - - - -	14
Especies Forrajeras. - - - - -	14
Potreros Experimentales. - - - - -	16
Animales Experimentales. - - - - -	16
Sistemas de Pastoreo. - - - - -	16
Suplementación. - - - - -	17
Fertilización. - - - - -	17
Riego. - - - - -	17
Análisis Estadístico. - - - - -	17
RESULTADOS Y DISCUSION. - - - - -	20
CONCLUSIONES. - - - - -	30
RESUMEN. - - - - -	31
LITERATURA CITADA. - - - - -	33
APENDICE. - - - - -	39

INDICE DE CUADROS

CUADROS		Página
1	Producción de leche en pastoreo de asociaciones tropicales. Tratamientos probados y número de observaciones.	19
2	Producción de leche en pastoreo de asociaciones tropicales.	21
3	Producción de leche en pastoreo de asociaciones tropicales. Tipo racial de ganado.	24
4	Producción de leche en pastoreo de asociaciones tropicales. Análisis-económico.	28

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

CUADRO		Página
1A	Identificación de los factores que forman parte de los tratamientos	39
2A	Costo de establecimiento de una hectárea de asociación Pangola-leucaena y gastos de producción.	40
3A	Costo de establecimiento de una hectárea de asociación Pangola-Soya y gastos de producción.	41
4A	Costo de establecimiento de una hectárea de asociación Pangola-Centrocema y gastos de producción.	42
5A	Costo de establecimiento de una hectárea de Pangola y gastos de producción.	43
6A	Fórmulas de los suplementos ofrecidos.	44
7A	Análisis químico bromatológico de la asociación Pangola-leucaena.	45
8A	Análisis químico bromatológico de la asociación Pangola-soya.	46
9A	Análisis químico bromatológico de la asociación Pangola-Centrocema.	47
10A	Análisis químico bromatológico del zacate - Pangola sembrado solo.	48
11A	Análisis de varianza.	50

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Producción de leche en pastoreo de asociaciones tropicales	23
2	Producción de leche en pastoreo de asociaciones tropicales. Tipos raciales de ganado.	26

I. INTRODUCCION

En México, la mayor parte de la producción de leche se encuentra concentrada en las cuencas lecheras del altiplano y norte -- del país, consideradas como zonas templadas y áridas y semi-áridas, respectivamente. Sin embargo, existe un marcado déficit de este producto, ya que no se satisface la demanda actual, por lo que se ha recurrido a la importación ocasionando grandes pérdidas de divisas para el país (Gallo y Peralta, 1976).

Mediante la utilización de concentrados con base en granos, se ha impulsado la producción de leche, medida que ha resultado poco costeable debido al alto costo de los mismos y a la directa competencia con la alimentación humana que es precisamente a base de granos. Para incrementar la producción de leche a nivel nacional debe considerarse el aprovechamiento de las zonas tropicales ya que el potencial de estas regiones es muy grande debido a sus condiciones ambientales que favorecen a una producción forrajera, traduciéndose en una fuente alimenticia segura y barata para la ganadería.

En la actualidad la producción de leche en el trópico mexicano y más específicamente en el trópico húmedo se ha venido efectuando en forma tradicional, es decir, la leche constituye un -- producto secundario en las ganaderías de carne obteniéndose de -- la manera más rústica que se conoce; en un corral con el becerro al pié, dando únicamente un ordeño al día durante 3 ó 4 meses -- (Carmona y Sánchez, 1976). Sin embargo, con la utilización eficiente del recurso pastizal por medio de sistemas de pastoreo, con el mejoramiento de praderas utilizando especies de alta calidad y rendimiento ó praderas mixtas de zacates y leguminosas tropicales con la utilización de ganado lechero adaptado al trópico y/o con buen potencial genético, que podría estar ayudado con suplementos energéticos baratos como la melaza, se podrían obtener producciones competitivas dentro de una empresa lechera.

Los principales objetivos del presente trabajo fueron comparar el potencial para producir leche del zacate pangola sembrado solo y asociado con tres leguminosas tropicales, así como tam-

bién evaluar la producción láctea de dos razas y dos cruza de -
ganado, Holstein, Pardo Suizo, Holstein x Cebú (F1) y Criollo- -
(cruza indefinida de Cebú con razas europeas) bajo un sistema de
pastoreo rotacional de praderas de Pangola y Pangola asociado- -
con leguminosas tropicales en clima tropical sub-húmedo Aw.

II. REVISION DE LITERATURA

La producción comercial de leche estaba marginada únicamente a las zona templadas y algunas regiones áridas y semi-áridas del norte del país lo que ocasionó un déficit y que se tuviera que recurrir a las importaciones para poder cubrir en parte, la demanda de este producto que se va incrementando a medida que el crecimiento demográfico va aumentando. Datos proporcionados por la Secretaría de Industria y Comercio, 1972. Señalan que en el año de 1968 se importaron 21, 902 toneladas de leche en polvo y para el año de 1974 la importación se incrementó a 97,000 toneladas, lo que dá una idea del aumento que año con año va sufriendo la demanda. Sin embargo, las importaciones no es el camino a seguir ya que ocasiona grandes pérdidas de divisas para el país, sino que se deben encaminar los pasos a encontrar sistemas de explotación adecuados y económicos en nuestro medio.

Dado el déficit mencionado y a que el impulso que ha recibido la explotación del ganado lechero, ha resultado poco costeable por el alto costo de los concentrados, se ha enfocado la atención hacia las zonas tropicales para tratar de incorporarlas a la industria agropecuaria e incrementar así la producción de leche a precios más económicos. En las regiones tropicales del país y del mundo entero, ya se han realizado estudios tendientes a mejorar la industria agropecuaria con resultados bastante satisfactorios ya que mediante técnicas especializadas como son la fertilización al pastizal, utilización de riego en época de secas, suplementación al ganado en épocas críticas, introducción de especies forrajera de mejor calidad y más productivas, asociación de gramíneas y leguminosas, utilización de sistemas de pastoreo etc. ha logrado mantener o incrementar la producción en la temporada de sequía en comparación con la temporada de lluvias (Garza, 1974).

1. PASTORFO:

La producción de leche en pastoreo sin suplementación en áreas tropicales, es notoriamente inferior a la producción que se obtiene en regiones templadas (Branton, 1971; Rami-

rez, 1968). Sin embargo, mediante la introducción de razas con buen potencial genético para producir leche, se podría incrementar la producción que se obtiene en el trópico (Bodisco et al, 1971; Hudgens et al, 1974).

En la explotación de vacas lecheras la mayor parte de los gastos (60%) se emplea en la alimentación del ganado, por lo que se tiene que tomar en cuenta la calidad de las praderas que se van a pastorear, ya que entre mayor sea la calidad de las mismas, menor será la cantidad de suplemento que se proporcione a los animales con el consecuente ahorro de dinero ya que el precio de los concentrados es bastante elevado (Caballero, 1969). Además de evitar gastos de concentrados, mediante el pastoreo rotacional se logra reducir gastos de producción ya que el ganado al cosechar su propio alimento nos ahorra tiempo y dinero al no tener que cosechar el forraje en forma mecánica para ofrecerlo en pesebre (Alba, 1971). Sin embargo, algunos investigadores consideran que en las áreas tropicales la maduración del pasto y en consecuencia la disminución de su valor nutritivo constituye un factor limitante para una buena producción, lo que hace que los ganaderos traten en la medida de sus posibilidades que su ganado se alimente con pastos tiernos (Stobbs y Thompson, 1975) mediante buenos sistemas de pastoreo.

2. SUPLEMENTACION:

Hay autores que estiman que el principal factor por el que la producción animal es baja, es el reducido consumo de energía digestible por los animales pastoreando en los trópicos por lo que la suplementación puede ser necesaria (Coleman y Pate, 1976). Esto concuerda con los resultados obtenidos por Mc. Dowell, 1977 cuando comparó el comportamiento de vacas en lactación y vaquillonas en pasturas tropicales con y sin suplementación, dicho investigador comparó GR- únicamente pastoreo; Mo-1 kg. de melaza/2 kg. leche 10 kg/día; UM-1 kg. melaza urea/2 kg. leche 10 kg/día

CR-1 kg maíz/2 kg. leche 10 kg/día; LC-1 kg. concentrado (20% P.C.)/2 kg./día; HC-1 kg. concentrado (20% P.C.)/2 kg. leche 10 kg/día y encontró que la duración de la lactancia, producción de leche y producción de grasa tienden a incrementarse con el nivel de alimentación suplementaria. Todos los grupos con suplementación tuvieron producción de leche significativamente más altas que para el grupo GR-únicamente pastoreo. En promedio, las vacas del grupo HC-1 kg. de concentrado (20%P.C.)/2 kg. leche 10 kg/día produjeron más leche que las vacas del grupo MO, UM ó CR (P = 0.05). Las vacas del grupo LC produjeron significativamente más leche que las del grupo MO ó CR, pero no que las del grupo UM.

Portugal y Garza en 1976, llevaron a cabo un trabajo donde evaluaron la producción de leche con vacas criollas encastadas de Cebú mediante el pastoreo de tres diferentes zacates, Pangola (Digitaria decumbens), Guinea (Panicum maximum y Ferrer (Cynodon dactylon) con una suplementación energética compuesta de 90% melaza, 3% urea y 7% agua. En este trabajo la producción láctea para los tres zacates fué igual con 6.0 lt/vaca/día, sin embargo, comparando esta producción con la que generalmente se obtiene en la región y que es entre 2 y 4 lt, se ve el efecto benéfico del suplemento y/o de la calidad del forraje con las especies introducidas.

A pesar de los buenos resultados que se han observado con la utilización de la alimentación suplementaria, el costo de los productos que se utilizan para la suplementación será el que determine el tipo de suplemento a suministrar ya que los resultados obtenidos por Bisschoff et al, 1967 y Mott et al, 1967 y que son citados por Coleman y Pate 1976, muestran que los incrementos de peso no son diferentes cuando se suministra un concentrado con alto contenido de proteína (44%) a cuando se ofreció mazorca de maíz molida únicamente y que las ganancias de peso obtenidas cuando se suplementó con urea y melaza o harina de mazorca de maíz, no fueron diferentes a las obtenidas con melaza sola, res-

pectivamente. Sin embargo, los reportes no mencionan los niveles de proteína del forraje, los cuales pudieron haber sido suficientes para dar los niveles de crecimiento obtenidos.

3. FERTILIZACION:

Por lo general, todas la gramíneas tienen buena respuesta a las fertilizaciones nitrogenadas, tanto en la cantidad del forraje producido como en la calidad del mismo, siempre y cuando haya la humedad suficiente ya que si el terreno se encuentra seco la acción del fertilizante se verá afectada (Adeniyi y Wilson, 1960; Figarella et al, 1972; Garza et al, 1970; Garza et al, 1972; Garza et al, 1972; Chandler et al, 1961; F.A.O., 1959; Little, et al, 1959; Lizárraga et al, 1976; Crespo et al, 1975). Además de incrementar la cantidad y calidad del forraje, las aplicaciones nitrogenadas permiten mantener la pradera limpia de plantas invasoras y/o especies menos deseables al favorecer un mejor desarrollo de la pradera establecida y no permitir competencia de otras plantas (Gartner, 1969).

Datos del Agr. Ext. Serv. 1972, citados por Treviño et al 1975; señalan que mediante una buena fertilización y manejo adecuado de los potreros, se puede producir de 67 a 75% más de forraje. Aceptando como válidos todos los datos anteriores, diversos investigadores afirman que la producción animal se puede incrementar mediante la aplicación de fertilizantes químicos nitrogenados.

Treviño et al, 1975; en un trabajo donde se investigó el potencial para producir carne de los zacates Ferrer (Cynodon dactylon), señal (Brachiaria brizantha) y Estrella de Africa (Cynodon plectostachyus) con y sin fertilizantes reportan que en los zacates fertilizados con 150 kg. N/ha se obtuvo una producción promedio de 618 kg. carne/ha y 325 kg. carne/ha en los zacates que no recibieron fertilización, o sea, que la fertilización permitió un incremento de 92% en producción de carne/ha.

Garza et al, 1973; reporta en un estudio de producción de carne en pastoreo de seis zacates tropicales con y sin la adición de nitrógeno que la producción se incrementa hasta en un 87% en los zacates que recibieron 100 kg. N/ha en comparación con los zacates que no recibieron ningún fertilizante ya que sus producciones en 168 días de pastoreo fueron de 291 y 155 kg. carne/ha, respectivamente. En un artículo Machado y Valdez, 1978, anotan en sus conclusiones que ha sido demostrado que se pueden obtener producciones de 885- hasta 1,112 kg/ha en la cría de animales de carne con Pangola con un nivel medio de fertilización (160 kg. N/ha). En cuanto a producción de leche se refiere, anotan que se pueden obtener rendimientos entre 6,000-8,000 kg/ha en condiciones de secano con vacas de bajo y mediano potencial, mientras que con regadío y alta fertilización se pueden alcanzar producciones de 12,000 kg/ha utilizando vacas de mayor potencial.

4. FERTILIZACION-SUPLEMENTACION:

En algunos trabajos que se han llevado a cabo en nuestro país, también se han estudiado a la par, tanto la fertilización a las praderas como la suplementación al ganado. -- Treviño et al, 1976; comparando la producción anual de carne/ha en gramas nativas en pastoreo rotacional con fertilización al pastizal y suplementación al ganado y analizando los datos como un factorial 2 x 2: 0 y 150 kg. N/ha para el factor fertilizante y los niveles de con y sin suplementación reportan que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos fertilizado y suplemento, pero ambos resultaron superiores al tratamiento testigo. El tratamiento fertilizado permitió un incremento en la producción de kg. carne/ha de un 82% en relación con el testigo mientras que el tratamiento suplementado permitió un incremento de 97% y la combinación fertilización al pastizal y suplemento al ganado resultó estadísticamente mayor que todos los tratamientos y permitió un incremento hasta del 155% en relación al testigo.

Estos datos concuerdan con los reportados por Garza et al, - 1974; cuando compararon el efecto de la suplementación a no villonas en pastoreo, así como de la fertilización al pasto Pangola y encontraron que la fertilización al Pangola incrementó en un 28.3% la producción de carne/ha, la suplementación al ganado un 41.3% y con la combinación de ambas en un 87.9% en relación con el testigo.

5. ASOCIACIONES:

Se ha hablado de que la producción animal se puede incrementar mediante diferentes recursos tales como buen manejo de ~~por~~ceros, fertilización a los mismos, suplementación al ganado etc., sin embargo, también se ha mencionado el elevado costo de los alimentos concentrados y de los productos fertilizantes, estos problemas podrían disminuir en gran parte mediante la inclusión de leguminosas en el pastizal ya que además de enriquecer la dieta del animal (Bryan, 1962; Garza et al, 1972; Michell et al, 1972); estas plantas tienen la facultad de fijar nitrógeno atmosférico por la acción de los microorganismos del género Rhizobium que viven en simbiosis en sus raíces, lo que representaría un fuerte ahorro al evitar gastos de fertilizantes químicos y su aplicación, y esto es de gran importancia para los países que se encuentran en etapa de desarrollo (Alarcón, 1978). En datos reportados por Alarcón 1978, dice que en una asociación Pango la-Soya, la soya puede fijar de 200-300 kg/N/año.

Desde hace tiempo se conocen los beneficios que pueden aportar las leguminosas incorporadas dentro de los pastizales, sin embargo, no se les había prestado la debida importancia hasta que los precios de los fertilizantes se incrementaron por la escasez ya que su producción es insuficiente. Ahora bien, no únicamente como fijadores de nitrógeno son utilizadas las leguminosas, sino que presentan muchas otras ventajas que mencionan diversos autores (Brewbaker, 1976; Mc. Ilroy, 1976) y entre las principales destacan las siguientes:

a).- Se logra una mejor distribución estacional de la pro -

ducción de forraje y una ampliación del tiempo de pastoreo ya que debido a su sistema radicular más profundo, aprovechan mejor la humedad por lo que permanecen en producción un tiempo después de la época de lluvias.

- b).- Existe un establecimiento más rápido en la pradera y un mejor aprovechamiento del terreno.
- c).- Dado que las leguminosas son más ricas en contenido de nitrógeno y calcio que los zacates, se incrementa el valor nutritivo de las praderas y en consecuencia la producción animal también aumenta. Además de estas ventajas hay algunos otros beneficios a largo plazo que pueden proporcionar las leguminosas como son mantenimiento y mejoramiento de la calidad y fertilidad del suelo.

A pesar de que muchas de las leguminosas forrajeras tropicales son originarias de América Latina como Leucaena leucocephala, Centrosema pubescens, Desmodium intortum, Clitoria ternatea, etc. (Kermarn, 1977) éstas no se han aprovechado en todo su potencial, generalmente por el desconocimiento por parte de los ganaderos que comúnmente las combaten y erradican de sus patizales. Si se tuviera conocimiento del potencial de estas especies para producir forraje y de la calidad del mismo, ya se contaría con una explotación racional de las leguminosas por medio de mezclas o asociaciones con gramíneas ya que es aceptado que con la inclusión de leguminosas, se incrementa la cantidad y calidad de forraje y la cantidad de nitrógeno (Branton 1971, Hudgens, et al 1974, MS. Dowell 1977) (Okorie y Mc. Ilroy 1965) citados por Febles (1973) en un trabajo que realizaron con mezclas de gramíneas y leguminosas obtuvieron un valor nutritivo bastante bueno ya que la proteína cruda de la materia seca del forraje de una asociación de Estrella de Africa-Centro, Cynodon Plectostachyus Centrosema pubescens varió de 7.2 a 16.4% y de 10.1 a 15.3% durante el primer y segundo año, respectivamente. Hudgens et al, (1974), concluyen en el trabajo que realizaron - - -

para estudiar la compatibilidad, persistencia y valor nutritivo de asociaciones de gramíneas y leguminosas en el trópico ecuatoriano que la leguminosa forrajera tropical que resultó mejor en lo que se refiere a la adaptación al medio ambiente y al hábito de crecimiento fué Centrosema pubescens y fué la más compatible con todas las gramíneas que se probaron, la persistencia dentro de las asociaciones también resultó ser mejor para Centrosema.

Los mismos investigadores citan algunos trabajos donde se pone de manifiesto el beneficio de introducir Centrosema pubescens en pastizales puros ya establecidos. Bryan (1962) en un trabajo que realizó en las Filipinas, reportó que al asociar zacate Gordura (Melinis minutiflora) con Centrosema pubescens el contenido de proteína cruda del forraje aumentó de 11.9% en el Gordura soho a 22.3% en la asociación.

Dentro de las leguminosas arbustivas con buen potencial forrajero se encuentra Leucaena, (Leucaena leucocephala) que tiene como nombre común el de Huaxin y/o el de Guaje. En forma nativa se encuentra muy difundida en el trópico y se está probando con éxito en todo el Sureste, ya sea en asociaciones o en áreas compactas. Entre las cualidades más importantes de la Leucaena está su alto contenido protéico (18-20%) con lo cual se puede incrementar el rendimiento de carne y leche, (Sánchez, 1976). Según datos reportados por Stobbs, (1976) la Leucaena tiene el problema del contenido de mimosina que es un reductor de la división celular y también actúa como depilatorio, pero controlando su alimentación no se considera un problema importante, además la leucaena se encuentra entre las leguminosas que transmiten un olor y sabor desagradable a la leche, pero tampoco se considera un gran problema ya que mediante la pasteurización y ~~odorización~~ este olor y sabor desagradable se pierde.

La Leucaena tiene cualidades como fijadora de nitrógeno, alto contenido de proteínas y puede ser utilizado para la alimentación del ganado, en otros lugares se utiliza como árbol de sombra para cafetales y es gran abastecedora de leña

para combustible, entre otros usos. Brewbaker, 1976).

Las Glycines en pastoreo, también ya han sido estudiadas, principalmente con el zacate Pangola ya que debido a sus características se acoplan perfectamente. De las que han mostrado mejor respuesta está Glycine javanica Var. Clarence - que se ha comportado bastante bien en lo que a producción de carne en pastoreo se refiere, Garza et al, 1978, en un trabajo realizado en Paso del Toro, Ver., reporta que la asociación que más rindió en cuanto a ganancias diarias promedio, fué Pangola-Soya (.538 kg/animal/día) superior a Pangola-Centro y Pangola-Leucaena con .529 y .488 kg/animal/día, respectivamente. Sin embargo, estas diferencias no resultaron significativas entre sí pero superiores estadísticamente a Pangola solo con .390 kg.

En varias asociaciones estudiadas en Cuba entre las que se encuentran: Pangola, Bermuda de la Costa con Glycine javanica y Pangola, Bermuda y Paraná (Brachiaria mítica, Forsk) con Siratro (Macroptillium atropurpureum, Urb.) se encontró principalmente que con la leguminosa se incrementó el porcentaje de proteína y que la producción de leche no difirió entre tratamientos. (Rodríguez 1977).

6. GANADO LECHERO:

La nutrición y genética animal están estrechamente relacionadas con el medio ambiente y forman un conjunto de factores del cual depende la producción animal. De poco o nada valdría el suministrar una buena alimentación a los animales si éstos no poseen buen potencial genético para la producción, así mismo, si los animales no están adaptados al medio ambiente, tendrán problemas para lograr su óptima eficiencia productiva.

El potencial forrajero de las zonas tropicales es bastante elevado, sin embargo, si no se explota con ganado potencial genético para producción y que -- esté adaptado a condiciones ambientales adversas como lo pueden ser el calor, hume-

dad, parásitos, etc., se estará desaprovechando la fuente de alimento más abundante y más barata de estas regiones. Hasta ahorita el mejoramiento del potencial genético de los animales en las zonas tropicales se ha realizado a base de la introducción de razas europeas especializadas para producir -- leche y ha rendido buenos resultados. En Cuba se optó ya que era inevitable, convertir los animales de raza Cebú a una masa de razas mixtas, en las que las hembras tuvieron un mayor contenido de leche para lo cual se inició su cruzamiento con ganado Holstein y Brown Swiss con tan buenos resultados que la producción de leche se ha cuadruplicado o quintuplicado -- en muy pocos años (Arabel Elías, 1976).

Para México, que posee múltiples variantes en sus regiones -- tropicales ya que los hay con riego, sin riego, húmedo, seco con sequías ardientes y sequías moderadas por los nortes, es imposible una sola recomendación sino que se sugiere que se establezcan planes bien estructurados para que las crías nunca pasen de tres cuartos de una sola sangre. Sin embargo, en forma general para los trópicos, se recomienda la utiliza -- ción de dos razas, una que posea cualidades lecheras y otra que presente adaptación a climas tropicales. (Carmona y Sánchez, 1978).

CONCLUSIONES DE LA REVISION DE LITERATURA

- 1).- En base a los resultados obtenidos en diferentes trabajos, la mayoría de los investigadores concuerdan en que mediante la suplementación alimenticia al ganado y fertilización al pastizal ya sea en forma individual o asociada, se logra incrementar la producción animal en -- forma considerable.
- 2).- Con la utilización de asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales se incrementa la calidad de las praderas para pastoreo y se eliminan gastos de fertiliza -- ción nitrogenada ya que las leguminosas poseen la facultad de fijar el nitrógeno atmosférico mediante los mi -- croorganismos que viven en simbiosis con sus raíces.

III. HIPOTESIS Y SUPUESTOS EXPERIMENTALES

Los principales objetivos de este trabajo fueron comparar el potencial para producir leche del zacate pangola solo y asociado con tres leguminosas tropicales, así como evaluar la producción láctea de dos razas y dos cruza de ganado: Holstein, Pardo Suizo Holstein x Cebú (F1) y Criollo (cruza indefinida de Cebú con razas europeas).

Para la consecución de los objetivos anotados y en base a la revisión de literatura se plantean las siguientes hipótesis:

- 1).- La asociación de zacate pangola con leguminosas tropicales incrementa la producción de leche en comparación con el pangola sembrado solo.
- 2).- Las razas puras de ganado lechero producen más leche que las cruza.

Para probar las hipótesis anteriormente mencionadas se establecieron los siguientes supuestos experimentales:

- 1).- El área experimental es representativa de una gran parte de las regiones tropicales.
- 2).- Las especies forrajeras se encontraban en igualdad de condiciones, tipo de suelo, clima y manejo.
- 3).- El tipo de ganado utilizado es el que predomina en estas regiones.

IV. MATERIALES Y METODOS

a).- Localización.

El Centro Experimental Pecuario "La Posta" en Paso del Toro, Veracruz donde se realizó el presente trabajo; se encuentra enclavado en la parte central del Estado de Veracruz situado a 15°50' de latitud norte y 96°10' de longitud oeste. Su topografía es ligeramente ondulada y la elevación sobre el nivel del mar es de 10-16 m. El trabajo se inició el 7 de marzo de 1977 y se tomaron datos hasta el 6 de marzo de 1978.

b).- Clima.

Según la clasificación de Koeppen posee un clima sub'húmedo (Aw).

La temperatura media anual es de 25.0°C con una temperatura mínima promedio de 20.3°C. Además tiene una precipitación promedio anual de 1059 mm. distribuidos en los 6 meses que comprende la época de lluvias (junio-noviembre) ya que el resto del año lo comprende la época de secas (diciembre-mayo) en la cual los pastos permanecen secos y en estado latente, (Garza et al 1974).

c).- Suelos.

Los suelos de la región varían de areno-arcillosos a arcillosos muy pesados. El área experimental tiene un tipo de suelo arcilloso con un pH ligeramente ácido y un contenido de materia orgánica regular. (Garza et al 1974).

d).- Especies Forrajeras.

Las especies forrajeras utilizadas como fuente de forraje fueron las siguientes: Pangola solo (Digitaria decumbens), Pangola soya (Glycine javanica y Pangola-Leucaena (Leucaena leucocephala).

El zacate pangola es una planta perenne, de largos estolones rastreros, tallos con mucha hoja que llegan a tener un metro de altura y forma de césped abierto. Es originario de Africa del Sur y adaptado a todas las regiones tropicales y subtropicales más húmedas; en algunos lugares se adapta bien desde el nivel del mar hasta 1500 mm. Fué introducido a México en el año de 1925, pero fué más conocido en la década de los cincuenta donde recibió un fuerte impulso, (Teunissen, et al 1966).

Soya:

La Soya perenne técnicamente conocida como *G. javanica* y *G. micrantha*; es una leguminosa herbácea con raíces muy fuertes y tallos rastreros y trepadores, delgados y muy ramificados. Es de origen africano pero adaptada a todas las regiones tropicales. Su temperatura óptima para crecimiento es entre los 22 y 27°C, sin embargo, rebrota después de una helada. Se adapta bien en areas con verano lluvioso, de 750 a 1500 mm. (Kermarn 1977).

Leucaena:

La leucaena o guaje, es una leguminosa arbustiva perenne, con un sistema radicular muy profundo con crecimientos laterales hacia abajo. Es originaria de México, pero se ha extendido y naturalizado en la mayoría de los países tropicales, crece en el verano y es susceptible a las heladas, su temperatura óptima para crecimiento es entre los 22 y 30°C. Prospera en lugares desde el nivel del mar hasta 500 m de altitud. Con una precipitación desde los 600 hasta 1500 mm. La Leucaena es una planta que resiste bien la sequía pero puede defoliarse, sin embargo es susceptible a las inundaciones cuando la tabla de agua cubre la raíz, si la raíz logra pasar la tabla de agua es factible que prospere. (Mc. Ilroy 1977).

Centrosema:

Tiene varios nombres comunes en los diferentes países, como Centrosema en Australia, Jetirana en Argentina y Bejuquillo en Colombia.

Es una leguminosa herbácea perenne, vigorosa con tallos rastrojos y trepadores. En sitios puros forma una densa cubierta vegetal.

Originaria de Sud-América tropical pero crece extensivamente en todos los trópicos, bajo condiciones húmedas y con un - - máximo de 25.6°C y es severamente dañada por las heladas, su nombre científico es Centrosema pubescens.

Requiere de lugares húmedos con precipitaciones en exceso, - de 1750 mm. o irrigación, pero puede prosperar en áreas que - reciban 750 mm o más. Es regularmente tolerante a la sequía - pero su producción es baja y sufre defoliación con sequías - prolongadas. (Kermarn, 1977).

e).- Potreros Experimentales.

Cada asociación o fuente de forraje contaba con 3 hectáreas subdivididas en 1ha. para el pastoreo rotacional y la carga animal utilizada fué de 4 animales por ha. para cada una de las asociaciones.

f).- Animales Experimentales.

Se utilizaron 48 vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo, - Holstein X Cebú y Criolla (Cruza indefinida con razas europeas con Cebú), 12 animales de cada raza divididas en grupos de 3 de la misma raza. Por cada asociación de tal manera que eran 12 animales por asociación o fuente de forraje. Los animales eran de 2º y 3er. parto y fueron distribuidos al azar según su producción diaria de leche.

g).- Sistema de Pastoreo.

Se utilizó un sistema de pastoreo rotacional con un período

de 14 días de pastoreo por 28 días de descanso, la carga animal fué de 4 animales/ha. y/o 12 animales por rotación.

h).- Suplementación.

A los animales se les ofreció un concentrado protéico con un contenido del 18% de proteína aproximadamente durante las 22 semanas del experimento, se suministraron 2 kg/vaca/día, 1 kg en la ordeña de la mañana y 1 kg en la ordeña de en la tarde. El resto del experimento se les ofrecieron 4 kg. de un suplemento energético, 2 kg en la ordeña de la mañana y 2 kg en la ordeña de la tarde, el suplemento consistía en una mezcla de melaza 90%, urea 3% y agua 7%.

i).- Fertilización.

Los potreros de asociaciones se fertilizaron con base en N y P 100-100-0, la aplicación de nitrógeno fué fraccionada, 50 kg en lluvia y 50 kg en la época de sequía. El fósforo se distribuyó en una sola aplicación. Para el zacate Pangola-testigo se aplicaron 150 kg/ha. de nitrógeno, divididos en 3 aplicaciones de 50 kg. cada una 100 kg de P/ha en una sola aplicación.

j).- Riego.

Debido a que existe una marcada diferencia entre la temporada de lluvias y la de secas, de junio a noviembre la primera y de diciembre a mayo la segunda, se estableció un programa de riego cada 14 días, con el fin de mantener el pastizal en condiciones similares todo el año.

k).- Análisis Estadístico.

El diseño experimental utilizado fué un modelo de clasificación anidada con diferente número de observaciones en las celdas. La estructura del modelo fué la siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \lambda_j(i) + \epsilon_{k(j,i)}$$

donde:

y_{ijk} = Promedio de la producción en la k-ésima semana de lactancia, en la j-ésima lactancia del i-ésimo tratamiento.

μ = media poblacional

t_i = i-ésimo tratamiento, 1, 2 ----- 41

$\lambda_{j(i)}$ = j-ésima lactancia dentro del i-ésimo tratamiento (error-experimental).

$\epsilon_{k(j,i)}$ = k-ésima semana de lactancia dentro de la j-ésima lactancia e i-ésimo tratamiento.

Los tratamientos que fueron probados se originaron de un arreglo factorial $4 \times 4 \times 2 \times 2$, correspondiendo los niveles a asociación, razas de ganado, parto y época del año, respectivamente. La descripción de los tratamientos usados se presenta en el cuadro 1.

Los análisis estadísticos fueron corregidos utilizando como co variable a la semana de lactancia. con el objeto de hacer lineal dicha corrección se eliminaron las primeras seis semanas de producción.

TRATAMIENTOS PROBADOS Y NUMERO DE OBSERVACIONES

ASOCIACION VEGETAL Y EPOCA DEL AÑO

GRUPO RACIAL	PARTO	PANGOLA-LEUCAENA		PANGOLA-SOYA		PANGOLA-CENTRO		PANGOLA-SOLO	
		1a.EPOCA	2a.EPOCA	1a.EPOCA	2a. EPOCA	1a.EPOCA	2a. EPOCA	1a.EPOCA	2a. EPOCA
SUIZO	2o.	TRAT.1	TRAT. 2 OBS. 16	TRAT.17	TRAT.18	TRAT.33 OBS. 10	TRAT.34 OBS. 15	TRAT.49	TRAT.50
	3o.	TRAT.5 OBS. 31	TRAT.4 OBS.34	TRAT.19 OBS. 23	TRAT.20 OBS. 11	TRAT.35 OBS. 58	TRAT.36 OBS. 34	TRAT.51 OBS.53	TRAT.52 OBS. 45
HOLS.	2o.	TRAT. 5 OBS. 20	TRAT. 6 OBS. 40	TRAT.21 OBS. 17	TRAT.22 OBS. 41	TRAT.37 OBS. 28	TRAT.38 OBS. 45	TRAT.53 OBS. 30	TRAT.54 OBS. 45
	3o.	TRAT. 7 OBS. 11	TRAT. 8 OBS. 16	TRAT.23 OBS. 20	TRAT.24 OBS. 33	TRAT.39 OBS. 7	TRAT.40 OBS. 11	TRAT.55	TRAT.56
HOLS X CEBU	2o.	TRAT. 9	TRAT. 10	TRAT.25	TRAT.26	TRAT.41	TRAT.42	TRAT.57	TRAT.58
	3o.	TRAT.11 OBS. 64	TRAT. 12 OBS. 37	TRAT.27 OBS. 58	TRAT.28 OBS. 27	TRAT.43 OBS. 65	TRAT.44 OBS. 29	TRAT.59 OBS. 39	TRAT.60 OBS. 43
CRIOLLO	2o.	TRAT.13	TRAT. 14	TRAT.29	TRAT.30	TRAT.45	TRAT.46	TRAT.61	TRAT.62
	3o.	TRAT.15 OBS. 47	TRAT. 16 OBS. 28	TRAT.31 OBS. 37	TRAT.32 OBS. 30	TRAT.47 OBS. 24	TRAT.48 OBS. 26	TRAT.63 OBS. 27	TRAT.64 OBS. 34

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Durante 52 semanas de pastoreo rotacional de zacate pangola solo y asociado con leguminosas tropicales, se obtuvieron los siguientes resultados en las diferentes variables investigadas:

Producción de leche en asociaciones:

En el cuadro 2 se anotan los resultados obtenidos en lo que se refiere a producción de leche. En cuanto a las asociaciones o fuentes de forraje establecidos, se puede observar que la producción media de leche/vaca/día resultó ligeramente superior para las asociaciones que para el pangola sembrado solo, ya que sus producciones fueron de 8.39, 7.96^{3.22} y 7.33 kgs. leche/vaca/día para pangola-soya, pangola leucaena, pangola centrosema y pangola solo respectivamente sin embargo, estas diferencias no resultaron significativas estadísticamente ($P < 0.05$), lo que concuerda con los resultados obtenidos por Salinas et al 1978 en un trabajo de pastoreo de pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) comparado con la combinación de pangola y *glycine Wightii*, Cercourt) en la producción de leche -- donde reporta que la producción de leche en pangola solo no difirió estadísticamente a la que se obtuvo en pangola *glycine*, sin embargo, cabe mencionar que en este trabajo reportan unas producciones de leche diaria por vaca de 13.7 y 13.9 kg. para pangola solo y asociado respectivamente. Al estimar las producciones de leche por hectárea se detecta en pangola-soya un incremento hasta de 4 kgs. de leche/Ha/día y de aproximadamente 1,500 kg. de leche total/Ha. en relación con el testigo ya que sus producciones totales /Ha. son de 12,200 y 10,700 kg/Ha. respectivamente, mientras que las asociaciones Pangola-Leucaena y Pangola-Centrosema permitieron un incremento de 2 kgs. de leche/Ha/día y de aproximadamente 900 Kgs. de leche total/Ha. en relación con el pangola sembrado solo.

Esto se puede explicar a que tenían la misma carga animal por Ha. y a que la producción diaria promedio, está íntimamente relacionada con la producción total por Ha.

CUADRO No. 2.- PRODUCCION DE LECHE EN PASTOREO DE ASOCIACIONES TROPICALES

Asociaciones	Leche/vaca/día Kg.	Leche/Ha.día ^{1/} Kg.	Leche Total/Ha. ^{2/} Kg.
Pangola-Leucaena	7.96 ^a	31.84	11,589.76
Pangola-Soya	8.39 ^a	33.56	12,215.84
Pangola-Centro	7.77 ^a	31.08	11,313.12
Pangola Testigo	7.33 ^a	29.32	10,672.48

Cifras con la misma letra no son estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

^{1/} Capacidad de carga: 4 animales/Ha.

^{2/} 364 días de pastoreo

C.V = 26.97%

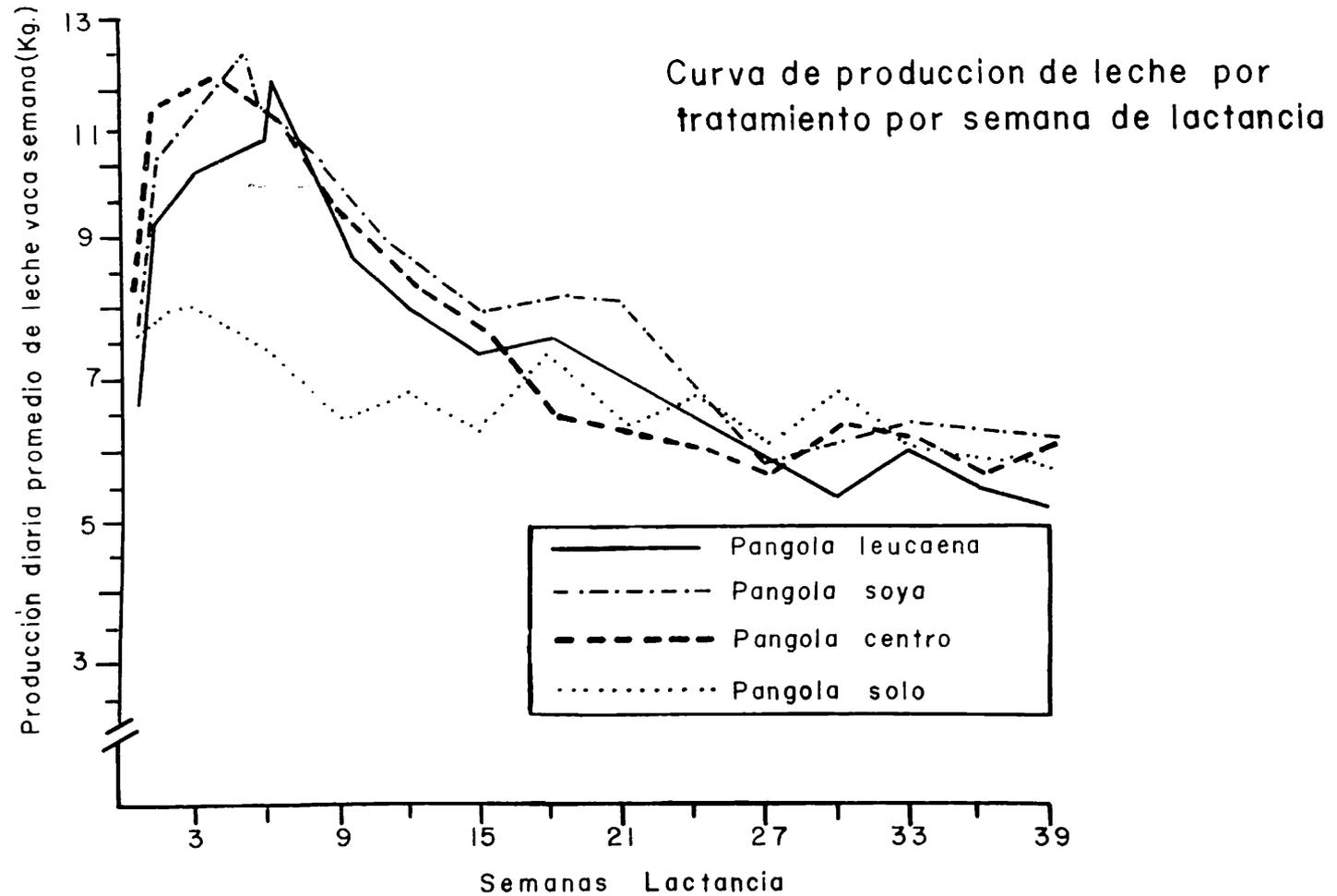
Sin embargo, estas diferencias se deben estimar económicamente para saber la redituabilidad de una y otra asociación.

En lo que respecta a la producción de leche en cada una de las asociaciones y tomando en cuenta las semanas de lactancia de los animales, en la gráfica 1 se observa que la máxima producción de lactancia se alcanza más rápido en el pangola-solo que en las asociaciones ya que en ésta se alcanza alrededor de la tercera semana de lactancia mientras que en las asociaciones se alcanza entre la quinta y sexta semana, lo que se acerca más a lo normal. Este efecto puede ser debido al elevado potencial que tienen las asociaciones para la producción y calidad del forraje en comparación al pasto Pangola-solo, sin embargo, la persistencia de producción es muy similar en las cuatro fuentes de forraje como puede observarse en la trayectoria de la curva de lactancia, pudiéndose considerar normal esta tendencia.

PRODUCCION DE LECHE POR RAZAS:

En el cuadro número 3 se observa la producción diaria promedio obtenida por cada uno de los grupos raciales y fueron de 10.11 9.12, 7.25 y 3.85 kgs. de leche/vaca/día para las razas Holstein X Cebú (F), Suiza, Holstein y Criolla respectivamente. La cruce Holstein X Cebú (F1) fué la única que resultó superior estadísticamente ($P < 0.05$) en relación con la raza criolla ya que en comparación con las razas Suiza y Holstein, las diferencias no son estadísticamente significativas, éstas a su vez no mostraron diferencia significativa en comparación con las de las vacas criollas. En lo que se refiere a la producción diaria por vaca, la producción de la cruce Holstein X Cebú (F1) es casi el triple de la producción obtenida con el grupo Criollo, lo que concuerda con lo expresado por Arabel Elías 1976, donde menciona que las producciones de la cruce Holstein X Cebú representa tres veces lo producido por vacas Cebú. El mismo autor menciona que en Cuba, gracias a la política científica de cruzamiento, la producción se ha cuadruplicado o quintuplicado en muy pocos años. En otro trabajo Portugal *et al* 1977, al trabajar con vacas Holstein X Holstein X Cebú en pastoreo de panizo verde, reportan que la producción diaria promedio de la cruce Holstein X Cebú supera en casi un litro a la producción de las vacas Holstein.

PRODUCCION DE LECHE EN PASTOREO DE ASOCIACIONES DE ZACATE PANGOLA (*Digitaria decumbens*) Y LEGUMINOSAS TROPICALES UTILIZANDO 4 TIPOS DE GANADO.



CUADRO No. 3.- PRODUCCION DE LECHE EN PASTORFO DE ASOCIACIONES TROPICALES

RAZAS	Leche/vaca/día Kg.	Leche/Ha/día ^{1/} Kg.	Leche/total/Ha. ^{2/} Kg.
HOLSTEIN X CEBU (F ₁)	10.11 a	40.44	14,720.16
SUIZA	9.12 a b	36.48	13,278.72
HOLSTEIN	7.25 a b	29.00	10,556.00
CRIOLLA	3.85 b	15.40	5,605.60

Valores con la misma literal son estadísticamente iguales ($P < 0.05$)

1/ Capacidad de carga: 4 animales/ha.

2/ 364 días de pastoreo

C.V. = 26.97%

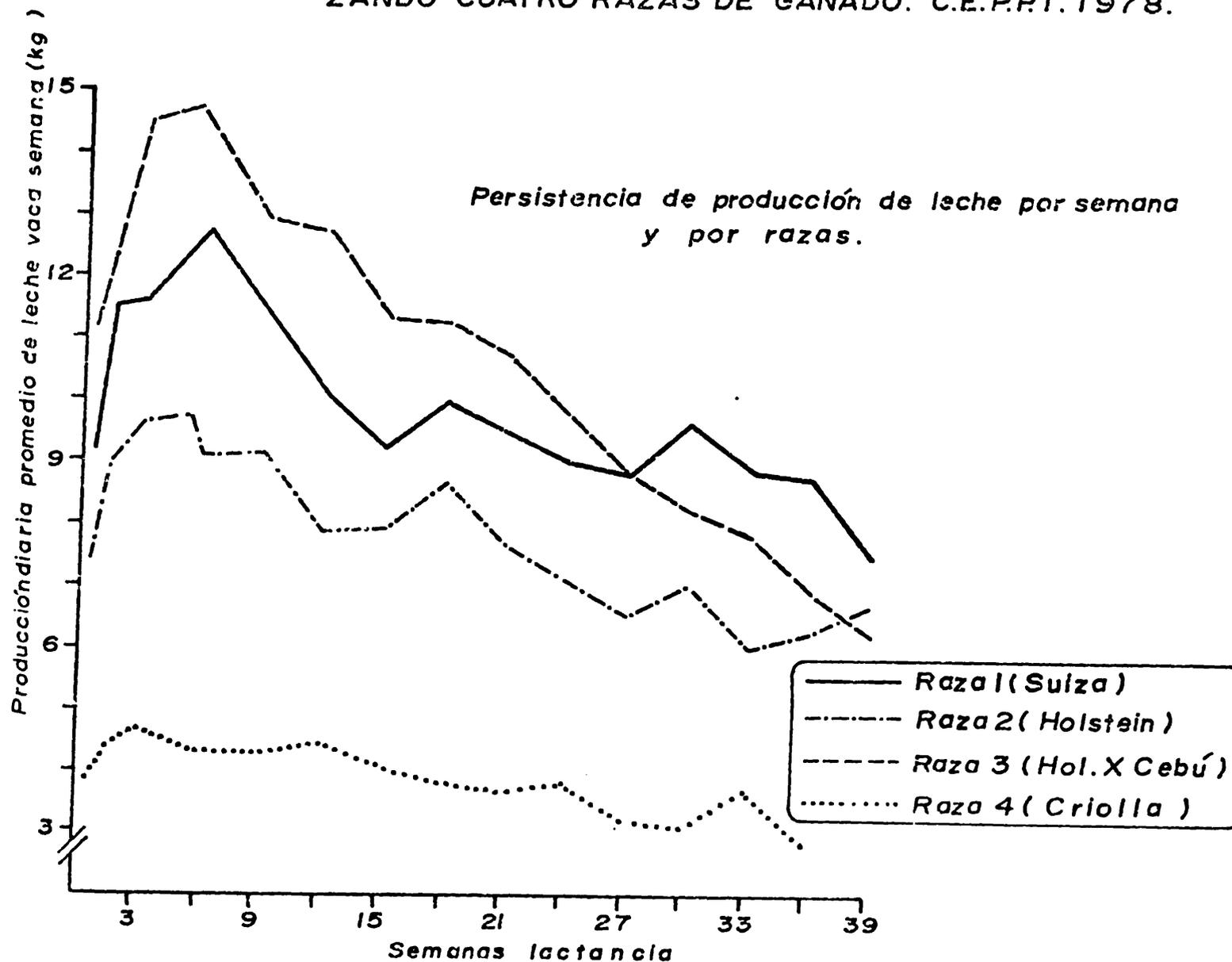
Al estimar la producción diaria por hectárea y la producción total por hectárea, se observa que la cruz Holstein X Cebú (F1) permitió incrementar hasta en 25 kgs. de leche/Ha/día en relación con la raza Criolla y las razas Suiza y Holstein permitieron duplicar la producción diaria/Ha. en comparación con la raza Criolla.

En lo que respecta a la producción total por hectárea, esta producción se manifestó superior también en la raza ó - - cruza Holstein X Cebú como consecuencia directa del promedio diario/vaca y de la producción de leche/Ha/día. En relación con los otros grupos, cabe mencionar que la producción de la raza Holstein pudo verse influenciada negativamente por la - inclusión de animales que se encontraban bajo condiciones de estabulación y que fueron sacados a condiciones de libre pastoreo y aunque se les sometió a un período de adaptación tal vez no haya sido lo suficientemente prolongado como para lograr una óptima adaptación y eficiencia de producción, además de que eran animales de segunda lactancia mientras que - los demás animales se encontraban en su tercera lactancia. - Así mismo, la baja producción obtenida por las vacas Crio -- llas, es debido a su bajo potencial genético para producción de leche ya que no se tomó en cuenta la leche que tomaban -- sus crías.

En la gráfica 2, en lo que a razas o grupos raciales se - refiere se observa que las vacas Criollas alcanzan su máxima producción en la tercera semana de lactancia y las razas - - Holstein, Suiza y la cruza Holstein X Cebú (F1) alcanzan su pico de lactancia alrededor de la quinta y sexta semana lo - que también puede ser reflejo de la capacidad genética de -- las razas especializadas en la producción de la leche ya que en estas el período de lactancia es mayor en comparación de las vacas Criollas.

Al analizar económicamente los resultados obtenidos en el pre

PRODUCCION DE LECHE EN PASTOREO DE ASOCIACIONES DE ZACATE
 PANGOLA (*Digitaria decumbens*) Y. LEGUMINOSAS TROPICALES UTILI-
 ZANDO CUATRO RAZAS DE GANADO. C.E.P.R.T. 1978.



sente estudio con el fin de conocer los beneficios económicos y - poder determinar las posibilidades de utilizar este tipo de explotación de ganado en pastoreo, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- a).- Producción de leche total/Ha. disminuída en un 5% por concepto de manejo.
- b).- Precio de el litro de leche en el estado de Veracruz, - - \$5.00
- c).- Vacas de deshecho de 400 kg. de peso tomando el precio de \$25.00 kg. en pié.

Bajo estas condiciones se obtuvo una ganancia global por Ha. y por año de \$63,739.53, \$60,765.68, \$57,451.58 y \$56,408.58 en las asociaciones Pangola-soya, Pangola-Leucaena, Pangola-Centrosema y Pangola-solo respectivamente. De estas utilidades se reducen los gastos totales y que incluyen desde el establecimiento de las praderas hasta el gasto de alimentación y cuidado de los animales -- los cuales se desglosan en los apéndices 1, 2, 3 y 4 y que suman \$40,312.09, \$40,097.44, \$40,071.07 y \$39,979.96 para Pangola-Leucaena, Pangola-Soya, Pangola-Centrosema y Pangola sembrado solo - respectivamente. El hecho de que en la pradera de Pangola-Solo se hayan efectuado gastos similares a los de las praderas asociadas es debido a que recibió una dosis de nitrógeno más elevada que en las praderas asociadas ya que recibió una fertilización de - - - 150-100-00 en comparación al que recibieron las asociaciones y que fué de 100-100-00. El hecho de haber incrementado la fertilización en el Pangola-Solo fué con el fin de incrementar su producción ya que se estaba agotando la pradera.

En el cuadro 4 se anotan los resultados del análisis económico donde se observa que la mayor utilidad neta por Ha. y por año y la mayor tasa de redituabilidad se obtiene en la asociación de - - Pangola-Soya con una utilidad de \$23,600.00 y una tasa de redituabilidad del orden de 58.9% mientras que las asociaciones Pangola-Leucaena y Pangola-Centrosema obtuvieron una utilidad neta/Ha/año

CUADRO No. 4.- PRODUCCION DE LECHE EN PASTOREO DE ASOCIACIONES TROPICALES

ANALISIS ECONOMICO

ASOCIACIONES	INGRESOS <u>1/</u> \$	EGRESOS \$	UTILIDAD NETA	TASA DE REDITUABILIDAD
PANGOLA-LEUCAENA	60.8	40.8	20.0	49.0
PANGOLA-SOYA	63.7	40.1	23.6	58.9
PANGOLA-CENTROSEMA	59.5	40.0	19.5	48.7
PANGOLA TESTIGO	56.4	40.0	16.4	41.0

Cifras de pesos son expresadas en miles.

1/ \$5.00/kg. de leche y \$25.00 kg. de carne considerando vacas de 400 kgS.
vendidos en siete años.

de \$20,000.00 y \$19,500.00 y sus tasas de redituabilidad de 49.0- y 48.7% respectivamente.

En el Pangola sembrado solo, se obtuvo una utilidad neta/Ha/ - año únicamente de \$16,400.00 y su tasa de redituabilidad fué la - más baja con 39.3%.

El incremento de la tasa de redituabilidad en las asociaciones en comparación del Pangola sembrado solo son del orden de 45.0- - 19.5 y 18.8% para Pangola-Soya, Pangola-Leucaena y Pangola-Centro sema respectivamente.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, especialmente de los derivados del análisis estadístico se anota que:

El aumento de producción de leche originado por la inclusión de leguminosas a los potreros de pangola, no fué estadísticamente significativo (29.3 VS. 33.5 kg. leche/Ha/día).

Sin embargo, el beneficio económico es real ya que mediante la inclusión de Soya se logró un incremento de hasta 15% en la producción y de hasta 59% en la tasa de reutilización en relación con el Pangola-Solo.

Con relación a las razas o grupos raciales utilizados los resultados muestran que las vacas Holstein x Cebú (F1) tienden a ser más productoras que las Holstein y las Suizas y definitivamente superiores al ganado Criollo (10.1 VS 3.8 kg/leche vaca/día).

Las producciones obtenidas por las vacas Holstein y Suizas sugieren, que pueden ser utilizadas y contribuir a la producción de leche en regiones semejantes a las del área de estudio.

VIII. RESUMEN

En el Centro Experimental Pecuario de Paso del Toro, Veracruz., se investigó el potencial para la producción de leche del zacate - Pangola sembrado solo y asociado con tres leguminosas tropicales - utilizando cuatro razas de ganado, bajo un sistema de pastoreo rotacional. El trabajo tuvo una duración de 364 días del 7 de marzo de 1977 al 6 de marzo de 1978.

Se utilizó un diseño experimental anidado con diferente número de observaciones y los tratamientos seleccionados en base a un arreglo factorial incompleto $4 \times 4 \times 2 \times 2$; cuatro tipos de ganado: Holstein, Suizo, Holstein X Cebú (F1) y Criollo (cruza indefinida de razas europeas con Cebú), 4 asociaciones: Pangola-Leucaema, Pangola-Soya, Pangola-Centrosema y Pangola sembrado solo, 2 partos: Los animales experimentales eran de 2º y 3er. parto, 2 épocas del año: La región cuenta con dos épocas bien definidas durante el año, 6 meses de lluvias (junio-noviembre) y 6 meses de sequía (diciembre-mayo). Analizándose los datos por covarianza, utilizándose como co variable la semana lactancia.

Las praderas recibieron una fertilización a base de nitrógeno y fósforo.

Las asociaciones recibieron 100 kg. de P/Ha. en una sola aplicación al inicio del experimento mientras que el nitrógeno fué repartido en 2 aplicaciones de 50 kg. cada una, una en la época de lluvias y otra en la época de secas. El Pangola sembrado solo recibió una aplicación de 100 kg. de P/Ha. al inicio del experimento mientras que el nitrógeno (150 kg N/Ha.) fué repartido en 3 aplicaciones de 50 kg. cada una.

La carga animal fija utilizada, fué igual para cada una de las asociaciones mencionadas, habiendo sido de 4 animales por hectárea doce por cada asociación. Se les suministró 2 kg. diarios de un suplemento protéico (18%) durante las 22 primeras semanas del experimento y el resto del mismo se les proporcionó un suplemento con -

90% melaza, 3% urea y 7% agua; 4 kgs. diarios, 2 kgs. en la ordeña de la mañana y 2 kgs. en la ordeña de la tarde.

La producción en kilogramos de leche diaria por vaca promedio en las asociaciones Pangola-Soya, Pangola-Leucaema y Pangola-Centrosema, no mostraron ninguna diferencia estadística en relación con el Pangola sembrado solo. Sus producciones respectivas fueron 8.39, 7.96, 7.77 y 7.33 Kg. de leche/vaca/día.

En cuanto a razas se refiere, se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) únicamente de la craza Holstein X Cebú (F1) 10.11 -- Kg/día, en comparación con las vacas Criollas 3.85 kg. de leche/vaca/día.

Las razas Holstein y Suiza, no mostraron diferencias significativas entre sí ni tampoco en comparación con las Criollas.

De acuerdo al análisis económico, la asociación que resultó más redituable fué Pangola-Soya que obtuvo una tasa de redituabilidad de 58.9% en comparación con 49.1 de la asociación Pangola-Centrosema 40.0% del Pangola-Leucaena y de 41.1 del Pangola-Solo. Las utilidades netas aproximadas por hectárea y por año en cada una de las asociaciones fueron de \$23,600.00, \$20,000.00 \$19,500.00 y de -\$16,700.00 para cada una de las asociaciones. Pangola-Soya, Pangola-Leucaena, Pangola-Centrosema y Pangola-Sola respectivamente.

VIII. LITERATURA CITADA

- Adeniyi, S.A. y P.N. Wilson, 1960. Studies on Pangola grass I.C.T.A. Trinidad I. Effects of fertilizer application at time of establishment and cutting interval, on the yield of ungrazed Pangola grass. *Tro. Agriculture Trin.* 37 pp. 171-181.
- Alarcón M.E., 1978. Apuntes del curso de manejo y utilización de pastoreos tropicales. Turrialba, Costa Rica.
- Alba, J. de, 1971. Forrajes toscos. Alimentación del ganado en América Latina, 2a. Edición. Prensa Médica Mexicana pp. 153-186.
- Alcantar, G.E.G., 1978. Estudio del efecto de diferentes dosis de nitrógeno en dos fuentes sobre procesos de nodulación, fijación de N_2 y rendimiento en frijol. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Arabel Elías, 1976. Adelantos en la producción de leche en Cuba. Seminario Internacional de Ganadería Tropical. F.I.R.A. pp. 239-248.
- Bischoff, W.V.A., et al 1967. Supplemental feeding of steers on pasture with protein-energy supplements. *Iri Res. Inst. Bull.* 35.
- Bodisco, V., O. Verde y C.J. Wilcox 1971. Producción y Reproducción de un lote de ganado Pardo Suizo, memorias ALPA, 6: 81.
- Branton, C., 1971. The effects of climatic factors on milk production in the tropical and subtropical areas of the world. XIX Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, D.F. Agosto 1971. pp 15-22.
- Bryan. W.W., 1962. The role of legume-grass pastures. In a review of nitrogen in the tropics with particular reference to pastures. A. symposium common Wealth bureau of pastures and field crops. *Bulletin No. 46* pp 147-160.

- Brewbaker, J.L., 1976. The Woody legume leucaena: Promising source of feed, fertilizer and fuel in the tropics. Memorias del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. 1976 pp -- 13-27.
- Caballero, F.E., 1969. Manejo y alimentación de la vaca lechera en el altiplano INIP, Boletín No. 2.
- Caro-Costas R., 1976. Producción de leche y carne en potreros manejados intensivamente en Puerto Rico. Décima conferencia - anual sobre ganadería y avicultura en América Latina
- Carmona, B.S., P. Sánchez de la C., 1978. Avances del Centro de demostración y adiestramiento para la producción comercial de leche en el estado de Tabasco. Memorias del Seminario-Internacional del Ganadería Tropical.
- Chandler, J.V., J. Fegarella and S. Silva 1961. Effects Of Nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of pangola grass in Puerto Rico, J. Agric. Anim. 1961. P.R. 45 pp: 37-45.
- Colección F.A.O., 1959. Estudios Agropecuarios. El uso eficaz de los fertilizantes. No. 43 pp: 252-256.
- Coleman, S.W. F.M. PATE, 1976 Ceba de ganado con suplementación en pastos tropicales. Décima conferencia sobre ganadería y avicultura en América Latina. pp: A-31-A42.
- Febles, G., 1975. Efecto del pastoreo y el corte en la composición botánica y los rendimientos en asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales Rev. Cubana Cienc. Agric.
- Figarella, J., F. Abruña and J.V. Chandler, 1972. Effects of five-nitrogen sources applied at four rates to pangola grass seed under humid tropical conditions. Reprinted from journal of Agriculture of University of Puerto Rico. Vol.LVI-No. 4 pp: 410-416.

- Gallo de la T. J. de D., Peralta P.M.M. 1976. Situación de la lechería en México memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Producción de leche como actividad-especializada: 575.
- Gartjer, J.A., 1969. Effects of fertilizer nitrogen on a dense sward of Kikuyu, Papalum, and Carpet grass. I. Botanical Composition, growth and nitrogen uptake queensland- J. Agr. Anim. Sci. 26 pp: 21-33.
- Garza, T.R., D. Arroyo, A. Pérez, 1970. Producción de carne en los zacates Pangola y Jaragua, fertilizados en el trópico Aw. Tec. Pec. en México 1970 14 pp: 20-24.
- Garza, T.R. V. Pérez y O. Chapa 1972. Respuestas del pasto Pangola a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en el trópico húmedo Af (c) Téc. Pec. en Méx. 19 p: 9 i.
- Garza T.R., A. Portugal, V.H. Tijerina. H. Ballesteros 1974. - - Efecto de la suplementación a Novillonas en pastoreo -- así como de la fertilización al pasto Pangola 1 época - de lluvias Tec. Pec. Méx.No. 26: 41-46.
- Garza T.R. M. Treviño y O. Chapa 1973. Producción de carne en ganado bovino bajo pastoreo rotacional en seis zacates- - tropicales con y sin la adición de nitrógeno en el trópico húmedo Af (c) 1 época de lluvias. Tec. Pec. en México No. 25: 40-49.
- Garza, T.R. D. Arroyo, y J. Monroy, 1972. Potencial del zacate Pangola bajo pastoreo rotacional en el trópico húmedo, - Am. Téc. Pec. en México 20 pp: 15-22.
- Garza, T.R. A. Portugal, H. Ballesteros, 1972. Establecimiento de tres leguminosas tropicales en un potrero de zacate-Pangola. Téc. Pec. en México 22 pp: 5-11. }
- Garza, T.R. A. Portugal, A. Aluja, 1978. Producción de carne con pasto Pangola (*Digitaria Decumbens*) solo o asociado con leguminosas tropicales Téc. Pec. Méx. No. 35: 17-22.

- Hayman, R.L.H. and Randcliffe, J.C. 1973. The pastoral Industries of Australia: practics and tecnologia of sheep and cattle - production ed. por C. Alexander y O. B. Williams Chopter-G. pp: 171-193.
- Hudgens, R.E., L.E. Tergas y G.O. Mott, 1974. La compatibilidad - persistencia y valor nutritivo de asociaciones de gramí - neas y leguminosas en el trópico ecuatoriano. Ins. Nal. - Invest. Agrop.
- Kermarn. P.J.S. 1977. Tropical Forage Legumes. F.A.O. Plant Pro - duction on Protection series.
- Little, S., J. Vicente and F. Abruña, 1959. Yield and protein con - tent of irrigated nappier grass, guinea grass an affected by nitrogen fertilization. Agron. J. 51 pp: 11-13.
- Lizárraga, G., P. Márquez, R. Garza y A. Aguayo, 1976. Efecto de - la densidad de siembra y niveles de nitrógeno sobre el - - rendimiento y calidad del forraje de Ballico italiano - - (Lolium multiflorum Lamb) Tec. Pec. en México 31 pp: 12-- 16.
- Mc.Dowell, 1977 Comportamiento de vacas en lactación y vaquillas - en pasturas tropicales con y sin suplementación. Onceava - conferencia anual sobre ganadería y avicultura en América Latina pp: E4-E11.
- Mc.Ilroy, 1976Introducción al cultivo de los pastos tropicales. - Manejo y abnoamiento de praderas Ed. Limusa. pp: 73-89.
- Machado R. y L.R. Valdez., 1978. Hierba Pangola (Digitaria Decum - bens Stent). Revista de la estación exp. de pastos y fo - rrajes Indio Hatuey. Centro Universitario de Matanzas To - mo I No. 2: 179-207.
- Michell, T.E., W.W. Bryan, and T.R. Evans, 1972. Budgetary Compa - risons between Pangola grass legume pastures and nitrogen fertilized Pangola pasture for beef production in the - - Sourthern wallum. Tropical Grassland. Vol. 6 No. 3: 177 - 190.

- Mott, G.O., et al, 1967. Molasses as an energy supplement for zebú steers grazing nitrogen fertilized and unifertilized colonial guinea grass pasture IRI, Res. Inst. Bull, 36.
- Okorie, H., and McIlroy, R. 1965 J. Agric. Sci. pp: 64-235.
- Portugal, G.A. y R. Garza T., 1976 Producción lactea de vacas Criollas encastadas de Cebú en pastoreo en el trópico subhúmedo (Aw) Tec. Pec. en México (sin publicar).
- Portugal, G.A.R. Garza, R. de León, I. Molina 1977. Explotación de pastoreo de ganado productor de leche en clima tropical. - XIV Reunión anual, sección trópico. INIP: 45-49.
- Ramírez Avendaño, 1968. Esentials and incentives need to increase milk production in developing countries. Prol. Second. - - World Conf. on Animal Prod. University of Mary Land. p:- - 206.
- Rodríguez, F.P. 1977. Estudios sobre asociaciones de gramíneas y leguminosas. INST. Rubén Martínez Villena, Rancho Boyeros-Habana, Cuba.
- Salinas, et al, 1978. Pastoreo de Pangola y Glycine (Glycine Wiggittii Vercourt) en la producción de forraje. Forrajes, Indio Hatuey, Habana, Cuba.
- Sánchez de la C. P., 1976. Avances del programa de forrajes en la región del Sureste. Memorias del Seminario Internacional de Ganadería tropical. pp: 5-12.
- Secretaría de Industria y Comercio, 1972. IX Censo General de Población 1970. p: 327.
- Stobbs, T.H. P.A.C. Thompson, 1975. Producción de leche en praderas tropicales, Revista Mundial de Zootecnia No. 13 Publicación F.A.O. pp: 27-31.
- Stobbs, T.H. 1976. Milk production per cow and hectare from tropical pastures. Memorias del Seminario Internacional de Ganadería tropical pp: 129-146.

Teunissen, H., D. Arroyo y R. Garza 1966. Estudio comparativo de producción de carne en 5 zacates tropicales. Tec. Pec. en México No. 8 pp: 36-45.

Treviño, S.M., R. Garza, C. Robles. 1976. Producción anual de carne por Ha. en gramas nativas (Axonopus y Paspalum) en pastoreo rotacional con fertilización al pastizal y suplementación al ganado. Téc. Pec. en México No. 30 pp: 7-11.

Treviño, S.M. R. Garza, M. Torres, C. Robles, 1975. Producción anual de carne/Ha. en pastoreo de los zacates Ferrer, Estrella de Africa y señal con y sin fertilizantes en Herramalco, Pue. Téc. Pec. en México No. 29: 7-11.

CUADRO 1 A IDENTIFICACION DE LOS FACTORES QUE FORMAN PARTE -
DE LOS TRATAMIENTO.

ASOCIACION

- 1 = PANGOLA - LEUCAENA
- 2 = PANGOLA - SOYA
- 5 = PANGOLA - CENTROSEMA
- 4 = PANGOLA - SOLO

RAZA

- 1 = SUIZO
- 2 = HOLSTEIN
- 5 = HOLSTEIN X CEBU (F1)
- 4 = CRIOLLA

PARTO

- 2 = SEGUNDO PARTO
- 3 = TERCER PARTO

EPOCA

- 1 = EPOCA DE LLUVIAS
- 2 = EPOCA DE SECAS

CUADRO 2 A COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE ASOCIACION PANGOLA-LEUCAENA Y GASTOS DE PRODUCCION.

1.- Costo de terreno	3,943.75
2.- Preparación del terreno	2,446.87
3.- Siembra	2,888.77
4.- Compra de animales	11,157.14
5.- Suplementación	4,822.77
6.- Cercas y bebedero	3,024.46
7.- Nómina de ordeña	11,740.00
8.- Productos Veterinarios	288.33
	<hr/>
	40,312.09

CUADRO 3 A COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE ASOCIACION PANGOLA-SOYA Y GASTOS DE PRODUCCION.

1.- Costo del Terreno	3,943.75
2.- Preparación del terreno	2,946.87
3.- Siembra	2,174.89
4.- Compra de animales	11,157.14
5.- Suplementación	4,822.27
6.- Cercas y bebedero	3,024.46
7.- Nómina de ordeña	11,740.00
8.- Productos veterinarios	288.33
	<hr/>
	40,097.71

CUADRO 4 A COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA Ha. DE ASOCIACION
PANGOLA-CENTORCEMA Y GASTOS DE PRODUCCION.

1.- Costo del Terreno	3,943.75
2.- Preparación del terreno	2,946.87
3.- Siembra	2,149.16
4.- Compra de animales	11,157.14
5.- Suplementación	4,822.27
6.- Cercas y bebedero	3,024.46
7.- Nómina de ordeña	11,740.00
8.- Productos veterinarios	288.33
	<hr/>
	40,071.98

CUADRO 5 A COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE UNA HECTAREA DE PANGO
LA Y GASTOS DE PRODUCCION.

1.- Costo del terreno	3,943.75
2.- Preparación del terreno	2,946.87
3.- Siembra	2,057.34
4.- Compra de animales	11,157.14
5.- Suplementación	4,822.27
6.- Cercas y bebedero	3,024.46
7.- Nómina de ordeña	11,740.00
8.- Productos veterinarios	288.33
	<hr/>
	59,979.96

CUADRO 6 A. FORMULAS DE LOS SUPLEMENTOS OFRECIDOS

	%
Grano seco de cervecería	30.0
Cascara y pulpa de cítricos	32.0
Pasta de coco	17.0
Melaza	16.0
Urea	2.0
Rola Fosforica	2.0
Sal común	1.0
Minerales	0.050
Vitamina A	0.003
	<hr/>
	100.053

	%
Melaza	90
Urea	5
Agua	7
	<hr/>
	100%

CUADRO 7 A. ANALISIS QUIMICO BROMATOLOGICO DE LA ASOCIACION PANGOLA-LEUCAENA.

	Porcentajes en base seca
Humedad (100 - 110°C)	94.1
Proteína cruda.	15.6
Grasa.	3.0
Fibra cruda.	30.3
Material mineral (550 - 600°C)	9.8
Exto. libre de Nitrógeno (por diferencia). .	41.3

Departamento de Bioquímica I.N.T.P.

CUADRO 8 A. ANALISIS QUIMICO BROMATOLOGICO DE LA ASOCIACION PANGOLA-SOYA

	Porcentaje en base seca
Humedad (100 - 110°C)	94.3
Proteína cruda (Nx0.25).	16.1
Grasa.	5.3
Fibra cruda.	56.6
Material mineral (550 - 600°C)	10.4
Exto. libre de Nitrógeno (por diferencia).	33.6

Departamento de Bioquímica I.N.I.P.

CUADRO 9 A. ANALISIS QUIMICO BROMATOLOGICO DE LA ASOCIACION PANGOLA-CENTROCEMA

	Porcentaje en base seca
Humedad (100 - 110°C)	94.7
Proteína cruda	10.8
Grasa.	3.0
Fibra cruda.	34.8
Materia mineral (550 - 600°C).	9.6
Exto. libre de Nitrógeno (por diferencia)..	41.7

Departamento de Bioquímica en I.N.I.P.

CUADRO 10 A ANALISIS QUIMICO BROMATOLOGICO DEL ZACATE PANGOLA SEMBRADO SOLO

	Porcentaje en base seca
Humedad (100 - 110°C).	95.0
Proteína cruda.	11.0
Grasa.	2.6
Fibra cruda	34.3
Materia mineral (550 - 600°C).	10.1
Exto. libre de Nitrógeno (por diferencia).	42.0

Departamento de Bioquímica I.N.I.P.

CUADRO 11 A. ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _c	F.05	F.01
Covariables	1	1523.0996	1523.0996			
TRAT.	40	8280.7733	207.0193	3.25 **	1.59	1.94
Asoc.	3	238.4415	79.4805	1.2496 ^{NS}	2.76	4.13
Raza	3	7590.0615	2530.0205	39.7791 **	2.76	4.13
Asoc. x Raza	9	253.1854	281.1317	0.4423 ^{NS}	2.04	2.72
Parto	1	5.64.35	5.6435	0.0887 ^{NS}		
Asoc. x Parto	2	22.48.94	11.2497	0.1767 ^{NS}		
Raza x Parto	1	12.7864	12.7864	0.2010 ^{NS}		
AsocxRazaxParto	1	25.2563	25.2563	0.3971 ^{NS}		
Epoca	1	4.6194	4.6194	0.0726 ^{NS}		
Asoc. x Epoca	3	45.9100	15.1366	0.2379 ^{NS}		
Raza x Epoca	3	10.9130	3.6376	0.0571 ^{NS}		
AsocxRazaxEpoca	9	03.6779	11.5197	0.1811 ^{NS}		
Parto x Epoca	1	26.9811	26.9811	0.4142 ^{NS}		
AsocxPartoxEpoca	2	23.0326	11.5165	0.1810 ^{NS}		
RazaxPartoxEpoca	1	23.7377	23.7377	0.3732 ^{NS}		
AsocxRazaxParto xEpoca	0	0				
Lac. (Trat) = Error Exp.	56	3561.6941	63.6016			
Error de Mues - tree	1211					
				C.V. = 26.9%		