

78
2eq.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE SOBRE LA
PRODUCCION DE LECHE Y LA CONDICION CORPORAL EN
VACAS DE DOBLE PROPOSITO EN LA ZONA
CENTRO-NORTE DE VERACRUZ**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :

ARMANDO ROJAS SANCHEZ

ASESORES: MVZ. MANUEL D. CORRO MORALES
MVZ. FERNANDO LIVAS CALDERON



MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE
SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y LA CONDICIÓN
CORPORAL EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO
EN LA ZONA CENTRO-NORTE DE VERACRUZ**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

por

Armando Rojas Sánchez

Asesores: MVZ Manuel D. Corro Morales
MVZ Fernando Livas Calderón

México, D.F.

1997

DEDICATORIAS

A mi Abuela

Carmen Gómez Sánchez. *Por todo el amor de madre que me has dado, por ser la mujer que más admiro y por esa gran fuerza que tienes para luchar por la vida.*

A mi Abuelo

Rafael Sánchez Zurita.

In memoriam.

Por que te admiro y se que en donde quiera que estés te sentirás orgulloso de todo lo que ha logrado tu viejita en tu ausencia.

A mi Madre

Josefina Sánchez Gómez. *Por darme la vida.*

A mis Hermanos

Carmen y Felipe. *Por todo el cariño que me han dado.*

A mis Tíos

En especial a Roberro Sánchez Gómez. Por creer en mí.

A mis Primas

Por que con cada uno de ustedes he compartido momentos muy felices.

A mis Sobrinos

Por que la sonrisa de un niño es la fuerza que me motiva a luchar por un futuro mejor.

A mis Amigos

Por compartir alegrías, tristezas, triunfos y fracasos.

A ti que algún día estarás conmigo compartiendo este logro.

A la Mujer, por que lo esencial es invisible para los ojos (Tomado de "EL PRINCIPIITO" de ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY).

A los Animales. Que contribuyeron en mi formación, por que "el médico ayuda con lo que sabe no con lo que ignora e ignorar las cosas universalmente sabias es privar al enfermo de un beneficio sin el cual puede quedar comprometida su vida o su salud" (Alonis, C. J.).

Al Niño que alguna vez fui y que siempre esta presente en mi mente y corazón.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por permitirme dudar de ti y por estar siempre conmigo, gracias.

A mi Abuela.

Carmen Gómez Sánchez. Por toda la fuerza que me diste para lograrlo, te quiero, admiro tu carácter, fuerza y amor por la vida. Esta es la herencia más grande que me has dado.

A mi Madre

Josefina Sánchez Gómez. Por el amor que me has dado y por que lejos de ti aprendí a valorar lo difícil que es ser madre.

A Victor Soto Zanderas. Por que con tus detalles le diste a mi infancia muchos momentos felices y por tu apoyo en momentos difíciles. Se que aun crece en mí y estoy seguro que algún día te darás cuenta de lo que estas haciendo.

A mi Tío

Roberto Sánchez Gómez. Por todo el cariño, consejos y apoyo que me has dado. Este logro es nuestro.

A mi tía

Belen Pérez Badillo. Por tu amistad y cariño, por que tus consejos me han hecho crecer.

A mis tíos

Rosa, Alfonsa, Serafin, Guadalupe, Carolina, Pedro y Dolores. Por su apoyo.

A mis asesores

MVS. Manuel D. Corro Morales y MVS Fernando Livas Calderón. Por la orientación en la realización de este trabajo.

A los miembros del jurado

MVZ José V. Sánchez Gómez.

MVZ Fernando Livas Calderón

MVZ Adolfo L. Yabuta Osorio.

MVZ Miguel Quiroz Martínez

MVZ Fernando Morales Rodríguez.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical.

Al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT).

Por la beca otorgada.

A México. Por que es el país más bello.

A Veracruz. por todo lo que ahí viví y que me permitió orientar mi camino.

Al mar y las pirámides. Por que en ellos tuve mis mayores reflexiones.

A mis Maestros. Por sus enseñanzas.

A los propietarios de los ranchos, los señores. Eduardo Díaz, Cesar Ortiz y Rubén Gómez. Por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

A los Vagueros. Por que ellos son parte fundamental para el MVZ.

A la comunidad de Emilio Carranza. Por su hospitalidad, su gente, sus animales, sus paisajes y su mar. en especial a Erika S. G. Todo esto contribuyo a mi madurez moral y profesional.

A la MVZ Ma. Eugenia López Bretón y al MVZ Rubén Ortiz Estevez. Por su amistad, apoyo y confianza, así como por compartir sus experiencias profesionales, gracias.

A MVZ Armando Pulido Aguayo. Por tu amistad y ayuda incondicional.

A los MVZ Edgardo Canizal y MVZ Jesús Muñoz. por las observaciones hechas de este trabajo.

A los MVZ Juan L. Vazquez y MVZ Armando Aguilar. por ayudarme a conocer las pequeñas especies.

A la Familia Enriquez Sánchez. por la ayuda en la realización de este trabajo.

A Claudia Diaz Velasco. Por todo lo que me has dado.

A Eduardo Medina Garcia. por que admiro tu gran carácter y por tus deseos de superación, indiscutiblemente eres el jefe.

A Fernando Alarcón Ruiz. Por todo lo que compartimos en nuestra estancia.

A Fabian Garcia Hernández. Por que espero algún día recuperar tu amistad.

A Juan Galicia Galván. por veinte años de amistad.

A Juan Lascano Jiménez. Por escucharme y compartir todo lo bueno y malo.

A Lourdes Barragán Maya. Por ser una gran amiga.

A María Fernanda Alvarez. Por que encuentres el camino de la felicidad y la plena autorrealización.

A Ricardo Medina Garcia. Por todo lo que hemos vivido, por la confianza que me tienes y por tus consejos. Por el apoyo en la toma de muestras para este trabajo, creo que vas a llegar muy lejos y eso me llena de alegría, gracias amigo.

A Roberto Beltrán Cejudo. Por tantos años y tantas cosas que hemos compartido.

A mis Amigos y Compañeros de Generación, en especial a: Alfredo Flores, Armando Torres, Daniel Martínez, Diana Mociño, Diana Valencia, Euridice Padilla, Irma Saldaña, Juan García, Jair Valencia, Leticia Espinoza, Lourdes Flores, Lucía Aquino, Luis Morales, Luis Trejo, Miguel Molina, Patricia Sereñá y Vinicio Cabrera.

A todos los que me apoyaron en la realización de este trabajo, solo no lo hubiera podido lograr.

EL TIEMPO
¿AMIGO O ENEMIGO DEL HOMBRE?

**PODEROSO ELEMENTO QUE CRUZAS LOS HUMBRALES
DE LA VIDA Y LA MUERTE.**

**INCANSABLE CAMINANTE, QUE PASO A PASO
CONQUISTAS GRANDES METAS.**

**PODEROSO MEDICAMENTO QUE CURAS LAS HERIDAS
DEL ALMA.**

**PODEROSO ÁRBOL QUE BRINDAS TUS FRUTOS A QUIEN
TE CUIDA.**

TIEMPO...

**AMIGO QUE CONMIGO VAS, CREO QUE SOLO PUEDES
SER ENEMIGO DE QUIEN NO TE SABE APROVECHAR.**

ROJAS, S. A.



Este es el emblema que fue escogido como distintivo de la Generación 1991-1995 de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Representación gráfica y deificada de dos animales ("Xolotl" perro y "Tucizolotl" quajolote), domesticados en el México prehispánico, que además de ser una fuente de carne, representaban un papel importante en la religión. En este aspecto, ambos animales guardan entre sí una grata relación, ya que en el calendario religioso Azteca "Tonalpahualli", el día XIV (Ce Itzquintli), esta representado por un perro; para este mismo día, otros grupos étnicos (tzojiles, quiches y chuj) tienen como representante al quajolote, que lo identifican con las palabras Elab o Elac. Y el día XVI, tiene como deidad protectora al "Dios Xolotl", bajo la forma del cual Tzucalcoatl efectúa su dramático descenso al reino de la muerte (región de Mictlan), que le permitirá elevarse después al firmamento.

Considerando lo anterior, el motivo principal para diseñar dicho emblema fue, que tanto el perro (xoloitzcuintle) como el quajolote, son dos de los animales con los que el Médico Veterinario Zootecnista, está involucrado en la actualidad.

Autores:

Medina García Ricardo
Rojas Sánchez Armando

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	18
CONCLUSIONES.....	30
LITERATURA CITADA.....	32
CUADROS.....	42
FIGURAS.....	47

RESUMEN

ROJAS SÁNCHEZ ARMANDO. Efecto de la disponibilidad de forraje sobre la producción de leche y la condición corporal de vacas de doble propósito en la zona Centro-Norte de Veracruz (bajo la dirección de: MVZ Manuel D. Corro Morales y MVZ Fernando Livas Calderón).

El objetivo del estudio fue el de evaluar el efecto de la disponibilidad de forraje sobre la producción de leche y la condición corporal de vacas de doble propósito en tres ranchos en el trópico subhúmedo. Se utilizaron 102 vacas cruzas *Bos taurus* x *Bos indicus*, distribuidas de la siguiente manera: 7, 74 y 21 vacas correspondiendo a los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente, con un promedio de partos y días de lactancia al inicio del estudio de 3 ± 2 , 70 ± 44 ; 4 ± 3 , 124 ± 79 y 4 ± 3 , 134 ± 96 para cada rancho. Se realizó el cálculo de disponibilidad de forraje, mediante el método del rendimiento comparativo, así como el análisis bromatológico del alimento consumido por los animales. La producción láctea individual se pesó a intervalos de 1, 10 y 15 días para los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente. Y la condición corporal así como el peso de los animales se estimó mensualmente. Encontrándose que la disponibilidad de forraje fue en promedio para los ranchos 1, 2 y 3 de 16.9 ± 5.3 , 17.0 ± 3.0 y 22.1 ± 7.1 kg MS/100 kg PV. El forraje tuvo en promedio $8.6 \pm 1.4\%$; $6.3 \pm 1.1\%$ y $6.0 \pm 1.6\%$ para proteína cruda y 1.0 ± 0.14 Mcal, 1.4 ± 0.5 Mcal y 1.0 ± 0.2 Mcal para energía metabolizable y el concentrado tuvo un 16.0%, 12.0 \pm 1.4% y 6.5 \pm 1.9% de proteína cruda y 2.6 Mcal, 2.4 \pm 0.3 Mcal y 1.9 \pm 0.3 Mcal de energía metabolizable respectivamente en los ranchos 1, 2 y 3. La producción láctea/vaca/día fue en promedio de 7.3 \pm 0.9 kg, 4.9 \pm 0.2 kg y 4.3 \pm 0.3 kg; la condición corporal de las vacas fue en promedio de 1.5 \pm 0.3, 1.5 y 2.0 \pm 0.1 y el promedio de kg de PV fue de 458 \pm 12, 456 \pm 13 y 442 \pm 12 para los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente. Se concluye que la disponibilidad de forraje fue alta, permitiendo el libre pastoreo de los animales, sin influir en la producción láctea y condición corporal de los mismos ($P > 0.05$), sin embargo la calidad del alimento fue baja existiendo un balance energético negativo.

INTRODUCCIÓN

En México, específicamente en el trópico húmedo se practica la ganadería de doble propósito la cual se caracteriza por la producción de leche y carne, tiene como base genética al ganado mestizo proveniente de cruzas de vacas criollas y Cebú (*Bos indicus*) con toros de razas lecheras europeas (*Bos taurus*), obteniendo cruzas con mayor potencial productivo y más resistentes al clima que las razas progenitoras (48). Este sistema tiene un bajo costo por disponer de recursos naturales como son los pastos, no obstante este potencial productivo, los índices de producción son bajos encontrándose que los factores que inciden en esta baja productividad son múltiples, entre los que destacan: la nutrición, condición corporal de los animales, disponibilidad de forraje, época del año y la baja aplicación de tecnología por parte de los productores (47, 62).

En relación a lo anterior y bajo estas condiciones los sistemas de doble propósito tienen un carácter extensivo donde se practica pastoreo de tipo continuo, el cual se basa en el pastoreo directo de las praderas con gramíneas nativas (*Axonopus spp.* y *Paspalum spp.*), aunque en algunos potreros existen gramíneas introducidas, las cuales han sido implantadas para aumentar la cantidad y calidad de forraje y éste a su vez sea transformado por el animal para aumentar su producción (48, 41). El pastoreo rotacional o controlado se practica en menor medida por el costo que ocasiona en cercos y aguajes, además que generalmente la rotación no obedece a un plan establecido con base a las necesidades de los animales (48).

Por otra parte para entender mejor la relación entre el animal y la pradera es necesario tener claro conceptos como son: carga animal, densidad de carga, presión de pastoreo, disponibilidad de forraje y capacidad de carga.

La carga animal se define como el número de animales de una clase específica por unidad de terreno utilizado para soportar a éstos durante un periodo específico (32, 11) y la densidad de carga puede considerarse como sinónimo en el sentido de que se expresa en las mismas unidades, más sin embargo se refiere a un subperíodo de pastoreo dentro del período anual; por esto, en un sistema de pastoreo rotacional la densidad de carga en un punto dado en el tiempo es siempre mayor a la carga animal (11). Por otro lado, la presión de pastoreo es la razón entre la unidad de peso vivo animal (PV) por unidad de materia seca (MS) de forraje y la disponibilidad de forraje es la razón entre el forraje ofrecido (kg MS) por animal o aún mejor, por unidad de peso vivo (kg PV) del animal, por lo tanto, la disponibilidad de forraje es el recíproco de la presión de pastoreo. En cuanto a la capacidad de carga ésta se define como la carga animal a la presión de pastoreo óptimo tanto para el rendimiento animal individual y por unidad de área, como para la conservación de los recursos vegetales y edáficos del ecosistema de la pradera. En síntesis la capacidad de carga de una pradera depende del nivel de productividad primaria de la misma; en nuestro país, esta productividad es altamente estacional pues depende del patrón también estacional de las lluvias; así, la capacidad de carga varía de acuerdo a la estación y aún dentro de estaciones al variar la distribución de la precipitación (43, 11).

En conjunto, estas expresiones integran en tiempo a la densidad de carga, presión de pastoreo y disponibilidad de forraje para obtener los parámetros carga animal, índice de pastoreo y disponibilidad acumulativa de forraje (11).

De acuerdo a los conceptos anteriormente definidos es importante evaluar efectos como la disponibilidad de forraje y la proporción de éste que es consumida por el animal, para diseñar estrategias de alimentación acorde a las necesidades en estas áreas.

La disponibilidad de forraje puede cambiar dependiendo de la especie forrajera, fertilización, época del año, clima y número de animales, ya que, con una cantidad excesiva de animales puede disminuir la producción de forraje y disponibilidad, bajo estas condiciones los animales se ven obligados a consumir una mayor proporción del forraje disponible, consecuentemente el rebrote tiende a ser de mejor calidad. Por otro lado, cuando hay pocos animales, estos pueden incrementar la producción y disponibilidad de forraje, pero pueden disminuir la calidad del mismo por la acumulación de tallos maduros, es decir, cuando la oferta de forraje excede los requerimientos, los animales pueden ser selectivos tendiendo a pastorear en forma repetida las especies palatables, pudiendo ocasionar que las gramíneas desaparezcan y las malezas invadan las zonas sobrepastoreadas (24, 9, 44).

La disponibilidad de forraje va a repercutir en una óptima utilización de la pradera y el animal, sin embargo, es importante mencionar que esto no siempre es una regla ya que depende de la calidad y cantidad de forraje que consuma el animal

así como de la capacidad del mismo para aprovechar los nutrientes y transformarlos en el producto final como la leche o carne (66, 24).

Por otra parte, la producción diaria de leche en los sistemas de doble propósito es, en promedio de 3 a 4 l./vaca/día/lactancia, lo cual está asociado con una deficiente nutrición animal, particularmente en la época de secas y con un bajo potencial genético de los animales (54). Sin embargo con vacas de mediano potencial genético la producción diaria de leche puede alcanzar los 9 ó 10 litros si se realizan cambios en la pradera (40).

Por otro lado, la condición corporal de las vacas en producción es importante debido a que refleja la interacción de factores de manejo, genéticos, anatómicos, ambientales, nutricionales y de sanidad. La condición corporal al parto y los cambios de peso o de condición postparto reflejan la importancia del metabolismo energético en vacas lecheras, puesto que la condición corporal al parto está asociada en forma positiva con algunas variables reproductivas, los cambios de condición corporal al inicio de la lactancia son determinantes sobre la actividad ovárica y la fertilidad, por lo tanto la evaluación de la condición corporal es una herramienta que aunque es subjetiva es muy eficaz para la utilización en ranchos donde no se tiene la capacidad para comprar una báscula (33, 63, 47, 21, 5).

Finalmente, queda claro que uno de los principales problemas en áreas tropicales, es el nivel de nutrición de los animales, por lo que, el presente estudio pretende conocer la relación existente entre la disponibilidad de forraje y sus efectos sobre la producción láctea y la condición corporal de las vacas de doble propósito; para

determinar así, si la alimentación es acorde con las necesidades de los animales y posteriormente diseñar estrategias de alimentación que permitan incrementar la productividad en los ranchos de los productores.

HIPÓTESIS.

La disponibilidad de forraje afecta la producción láctea y la condición corporal de vacas de doble propósito.

OBJETIVOS

Evaluar el efecto de la disponibilidad de forraje sobre la producción de leche y la condición corporal de vacas de doble propósito, en 3 ranchos, localizados en la región Centro-Norte del Estado de Veracruz.

MATERIAL Y MÉTODOS.

1.1 Localización.

El presente estudio se realizó durante los meses de marzo a agosto de 1996, en tres ranchos de bovinos de doble propósito, situados en el Municipio de Vega de Alatorre, Veracruz. A los 20° 02' 01" de latitud norte y a los 2° 30' de longitud este de México (14), con una altura de 10 msnm, precipitación anual de 1180 mm , temperatura promedio de 23.9 °C, correspondiendo al tipo climático Aw1 (x') (e), tropical subhúmedo con lluvias en verano e invierno con oscilaciones térmicas extremosas (25).

1.2 Animales Experimentales.

Se utilizaron 102 vacas en producción, con diferente grado de cruzamiento, distribuidas de la siguiente manera: el rancho 1 con 7 vacas (Holstein-Cebú), con un promedio de 3 ± 2 partos por vaca y 70 ± 44 días de lactancia al inicio del estudio. Del rancho 2 se utilizaron 74 vacas (Suizo Pardo-Cebú, Simmental-Cebú y Holstein-Cebú), con un promedio de 4 ± 3 partos y 124 ± 79 días de lactancia. Y el rancho 3, con 21 animales (Suizo Pardo-Cebú), con un promedio de 4 ± 3 y 134 ± 96 para número de partos y días de lactancia respectivamente.

1.3 Características de los ranchos.

En el cuadro 1 se presentan las características de cada rancho.

Cuadro 1.

Características	Ranchos		
	1	2	3
Superficie (ha)	8.4	23.11	9.6
Número de potreros	7	19	4
Superficie/potrero (ha)	1.2	1.21	2.4
tipo de pastos*	A, B y C	D y B	A y B

*Tipo de pasto:

A = Pasto Estrella (*Cynodon nlenfuensis*).

B = Pasto nativo (*Paspalum spp.*).

C = Pasto nativo (*Axonopus spp.*).

D = Pasto Rabo de mula (*Sporobolus spp.*).

2.0 Metodología.

2.1 Disponibilidad de forraje (kg MS/100 kg PV).

Los muestreos para medir la disponibilidad de forraje se realizaron en los potreros donde los animales entraban a pastorear, dicho muestreo dependió del manejo y cambio de los animales en los diferentes potreros, de acuerdo al manejo de cada rancho. En el rancho 1, donde el tiempo de permanencia de los animales en un potrero fue mayor a quince días, el muestreo fue continuo. En los ranchos 2 y 3, donde los animales permanecieron menos de quince días, se usó un período de

siete días de muestreo por mes, en las dos época del año (sequías y lluvias) que duró el estudio, se realizó mediante el principio del doble muestreo, conocido como Método del Rendimiento Comparativo (MRC), (31, 46, 12).

El cálculo de disponibilidad de forraje se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$DF = \frac{\frac{\text{kg MSE}}{\text{kg PVT}} \cdot 100}{DP}$$

Donde:

DF = Disponibilidad de forraje (kg MS/100 kg PV).

kg MSE = kg de materia seca presente en la entrada.

kg PVT = kg de peso vivo totales.

DP = días de pastoreo

2.2 Consumo de forraje (kg MS/100 kg PV).

El consumo de forraje de los animales se realizó para determinar los aportes del forraje y se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\frac{\text{kg MSE} - \text{kg MSS}}{\text{kg PVT}} \cdot 100}{DP}$$

Donde:

C = consumo de forraje (kg MS/100 kg PV).

kg MSE = kg de materia seca en la entrada.

kg MSS = kg materia seca en la salida

2.3 Consumo de concentrado.

La estimación del consumo de concentrado fue necesaria para calcular el aporte total de nutrientes, se realizó mediante la diferencia del registro de peso del alimento ofrecido en el comedero antes y después del ordeño. Esta práctica se realizó cada 15 días durante toda la prueba.

2.4 Análisis de calidad de las muestras de forraje y concentrado.

Las muestras obtenidas del forraje y concentrado se analizaron siguiendo la metodología de la Association of Official Analytical Chemist (2, 23, 58) para la determinación de proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra cruda (FC), cenizas (C), humedad (H) y extracto libre de nitrógeno (ELN). Dichos análisis se realizaron en el Laboratorio de Nutrición del Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México y tuvieron el propósito de conocer la composición química próxima del forraje y concentrado, además de estimar su aporte energético por medio de las siguientes ecuaciones (16):

$TND = (PC \cdot 0.75) + (EE \cdot 2.25 \cdot 0.9) + (FC \cdot 0.5) + (ELN \cdot 0.75)$ en forrajes

$TND = (PC \cdot 0.75) + (EE \cdot 2.25 \cdot 0.9) + (FC \cdot 0.5) + (ELN \cdot 0.9)$ en concentrados.

$EM = TND \cdot 3615 / 100$

donde:

TND = total de nutrientes digestibles

EM = energía metabolizable

Se compararon las necesidades nutricionales que establece el NRC (45) con base al nivel de producción láctea de cada vaca en cada rancho.

2.5 Producción láctea:

La producción láctea individual para el rancho 1 se registró diariamente, en el rancho 2 cada diez días y para el rancho 3 el registro fue cada quince días.

Para poder comparar la producción láctea entre las vacas de cada rancho, se realizó una clasificación, tomando el promedio general de producción láctea (kg/vaca/día), donde las vacas bajas productoras eran todas aquellas que tenían una desviación estándar menor a la media, las altas productoras todas las que tenían una desviación estándar mayor a la media y las medianas productoras eran todas aquellas que se encontraban entre estas dos desviaciones estándar.

También se clasificó a las vacas de acuerdo los días de lactancia, dividido en cuatro etapas, siendo la primer etapa del día 6 al 80, la segunda etapa del día 81 al 160, la tercera etapa del día 161 al 240 y la cuarta etapa las vacas con más de 241 días de lactancia.

2.6 Estimación de la condición corporal y pesaje de animales.

La condición corporal se estimó visualmente, con la escala del 1 al 5 , utilizada por Edmonson et al. (21). De igual forma, el pesaje de los animales se hizo mediante una cinta calibrada ("Weighband" Dalton supplies LTD. Oxon, Inland.) que mide el perímetro torácico y lo relaciona con el peso, los datos fueron registrados en forma individual para analizar la carga animal en los potreros. Estas prácticas se realizaron cada mes.

2.7 Carga animal:

Mensualmente se hizo un inventario de las vacas en estudio a fin de estimar o calcular la carga animal (CA = UA/ha).

2.8 Análisis estadístico:

El análisis estadístico se realizó mediante la variable independiente (disponibilidad de forraje) y las variables dependientes (producción láctea y condición corporal) se analizó con el modelo de regresión lineal (50, 55):

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + B_2 X_i^2 + B_3 X_i^3 + B_4 X_i^4 + B_5 X_i^5 + B_6 X_i^6 + B_7 X_i^7 + B_8 X_i^8 + E$$

Donde:

Yi = Producción de leche.

B1 = Lactancia.

B2 = Disponibilidad de forraje.

B3= Consumo.

B4 = Aporte de Proteína Cruda.

B5 = Aporte de Energía Metabolizable.

B7 = Condición Corporal.

B7 = Kilogramos de peso vivo.

B8= Mes.

E = Es el error experimental, supuesto normalmente distribuido, independiente, con media cero y varianza del error.

RESULTADOS.

Disponibilidad de forraje

En el Cuadro 2 se observa la disponibilidad de forraje en los tres ranchos, la cual promedio 16.9 ± 5.3 , 17.0 ± 3.0 y 22.1 ± 7.1 kg MS/100 kg PV para los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente. En la figura 1 se observa que la variación de disponibilidad más baja fue de 8.6, 12.0 y 16.5 kg MS/100 kg PV correspondiendo a los meses de agosto, abril y junio y la mayor correspondió a los meses de mayo, agosto y abril con 25.5, 20.7 y 37.6 kg MS/100 kg PV respectivamente para los ranchos 1, 2 y 3.

Consumo de forraje

Los resultados de consumo de forraje al ser evaluados tuvieron una gran variación, por lo que para calcular los aportes se tomo un consumo de 3 kg MS/100 kg PV (45).

Consumo de concentrado

En el Cuadro 2 se presenta el consumo de concentrado, en el rancho 1 promedio 1.3 kg/vaca/día, dicho consumo solo se realizó en el mes de marzo. Para el rancho 2 y 3 donde el consumo de concentrado duró toda la fase del estudio, promedio 2.5 ± 0.5 y 1.8 ± 0.2 kg/vaca/día respectivamente. Para los ranchos 2 y 3, el consumo más bajo fue en el mes de agosto con 1.8 y 1.5 kg/vaca/día, respectivamente y el consumo mayor en el mes de junio con 3.1 y 2.0 kg/vaca/día respectivamente.

Calidad de los alimentos:

En el Cuadro 3 se observa la calidad de los alimentos, en donde el promedio de MS fue de $36.0\% \pm 4.3$, $47.0\% \pm 5.8$ y $38.0\% \pm 7.6$ para el forraje disponible y 90.0% , 85.5% y 65.3% para el concentrado en los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente. La PC promedio $8.6\% \pm 1.4$, $6.3\% \pm 1.1$, $6.0\% \pm 1.6$, 16.0% , 12.0% y 6.5% para forraje y concentrado, la FC fue en promedio (%) para el forraje, de 7.4 ± 1.3 , 10.1 ± 2.4 y 7.6 ± 1.2 y para el concentrado de 8.0 , 6.9 y 12.4 correspondiendo a los ranchos 1, 2 y 3. Y TND (%) 27.9 ± 4.1 , 39.1 ± 4.9 , y 30.1 ± 5.8 para forraje y 71.5 , 66.0 y 52.0 para concentrado, correspondiendo a 1.0 ± 0.14 Mcal, 1.4 ± 0.48 Mcal, y 1.0 ± 0.2 Mcal y 2.6 Mcal, 2.4 ± 0.3 Mcal y 1.9 ± 0.3 Mcal en los ranchos 1, 2 y 3 para forraje y concentrado respectivamente.

En el cuadro 4 y figura 2 se observa que las vacas en estudio cubrieron sus necesidades de PC para mantenimiento y producción en los ranchos 1 y 2, el rancho 3 solo cubrió un 95%. La energía metabolizable también tuvo deficiencias, observándose que en los ranchos 1, 2 y 3 la EM solo cubrió el 69.0%, 97.8% y 87.0% respectivamente. Al relacionar las necesidades de acuerdo al nivel de producción láctea (figura 3), se encontró que las vacas bajas productoras cubren el 100.0% de sus necesidades de PC en los tres ranchos y EM únicamente en los ranchos 1 y 2, el rancho 3 solo cubre el 97.0%, las vacas medianas productoras, cubren el 100.0% de PC solo en los ranchos 1 y 2, el rancho 3 cubre el 95.0% y de EM cubren el 80.0%, 100.0% y 86.0%. Y las vacas altas productoras cubren el

100.0%, 100.0% y 90.0% de PC y EM el 60.0%, 95.0% y 77.0% en los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente.

Producción láctea

La producción promedio de leche para los tres ranchos fue de 4.8 ± 1.6 kg/vaca/día. La producción promedio de leche por rancho fue de 7.3 ± 0.9 , 4.9 ± 0.2 y 4.3 ± 0.3 kg/vaca/día en los ranchos 1, 2 y 3 respectivamente. En la figura 4 se presenta la producción láctea por mes y por rancho, donde se observa que la producción mayor durante los meses del estudio, siempre fue en el rancho 1, con respecto a los ranchos 2 y 3, así mismo en los tres ranchos la producción láctea fue aumentando conforme fueron avanzando los meses del estudio.

Al clasificar a las vacas en altas, medianas y bajas productoras (figura 5) en los ranchos 1, 2 y 3, el 71.4%, 10.8% y 4.8% del total correspondió a las vacas altas productoras, el 28.6%, 86.5% y 61.9% correspondió a las vacas medianas productoras y el 0.0%, 2.7% y 33.3% fue para las vacas bajas productoras respectivamente.

En la figura 6 se presenta la producción láctea por hectárea, que fue de 1865, 3577 y 2511 kg/ha/año y la producción por lactancia fue de 2000, 1450 y 1272 kg/vaca respectivamente para los ranchos 1, 2 y 3.

Por otra parte al relacionar la etapa de lactancia y la producción de leche (cuadro 5), las vacas que se encontraron en la segunda etapa produjeron mayor ($P < 0.05$) cantidad de leche, con 5.2 kg/vaca/día, seguidas de la primera, cuarta y tercera etapa con 5.0, 4.5 y 4.2 kg/vaca/día respectivamente. También cuando se comparó la producción láctea y la condición corporal solo hubo diferencia ($P < 0.05$) en el rancho 1 en los meses de julio y agosto, siendo que al aumentar la producción láctea, la condición corporal disminuyó (figura 7).

Condición corporal y Pesaje de los animales

En el cuadro 2 se observa el promedio de la condición corporal de los tres ranchos, el cual fue de 2.0 ± 0.5 , correspondiendo a vacas delgadas de acuerdo a la escala utilizada. El promedio por rancho fue de 1.5 ± 0.3 , 1.5 ± 0.0 y 2.0 ± 0.1 para el rancho 1, 2 y 3 respectivamente. El peso de las vacas se mantuvo durante todo el estudio, obteniendo un promedio general de 452 ± 14.0 y un promedio para el rancho 1, 2 y 3 de 458 ± 12 ; 456 ± 13 y 442 ± 12 respectivamente.

Carga animal (UA/ha)

También en el cuadro 2 se encuentra la carga animal de los ranchos 1, 2 y 3, que promedio 0.7 ± 0.1 , 2.0 ± 0.2 y 1.6 ± 0.2 UA/ha. respectivamente.

En el cuadro 6 se muestran las variables que se relacionaron, en donde se observa que la disponibilidad de forraje no afectó la producción láctea, ni la condición corporal de los animales ($P < 0.05$), también se observa que el consumo no tuvo efecto con la producción láctea. La etapa de lactación, si tuvo efecto, lo mismo que los diferentes meses del estudio ($P < 0.05$).

DISCUSIÓN

En este estudio los resultados de disponibilidad de forraje indican que existió una gran variación entre ranchos y entre meses, la cual estuvo determinada por variaciones dentro de las épocas del año, esto aunado a las características propias de cada rancho. Además la cantidad de forraje disponible en este estudio, fue en promedio hasta seis veces más de lo que el animal pudiera consumir. En relación a lo anterior, algunos autores mencionan que la disponibilidad de forraje no es más que tres veces lo que diariamente el animal consume y que el consumo de forraje es cercano al máximo cuando la disponibilidad es equivalente al doble del consumo, encontrándose un aumento en el consumo cuando el forraje presente es menor (38).

Basándose en lo anterior, la disponibilidad de forraje en este estudio fue muy alta, al respecto existen reportes de distintas cantidades de forraje disponible coincidiendo todos, que conforme aumenta la disponibilidad, la producción también aumenta en forma lineal hasta llegar a un punto máximo, después del cual, la disponibilidad no tiene efecto (38, 1, 26).

Así mismo las diferentes disponibilidades de forraje a través del tiempo, obedecieron a que, tanto los potreros evaluados como el tiempo de permanencia y área pastoreada, no fueron los mismos ni para rancho ni para mes, esto indica que la disponibilidad por animal fue independiente a la producción de forraje del área pastoreada en ese momento, mejor aún, el tiempo de permanencia así como el área del potrero y la densidad de carga determinaron la disponibilidad de

forraje. Además entre los factores que no se consideraron y que pudieron afectar la disponibilidad, destacan: variables ambientales (precipitación pluvial, humedad relativa, temperatura y presencia de "nortes") y de la pradera (composición botánica, relación hoja-tallo y relación vivo-muerto, del forraje). La presencia de "nortes" afecta de manera negativa el crecimiento del forraje y el comportamiento de los animales, pues estos disminuyen de manera temporal el pastoreo para protegerse del viento y la lluvia (44).

De esta manera, las variables ambientales fueron marcadas, aunque algunos autores mencionan que en el trópico las tres épocas del año están bien definidas (15); este patrón no se presentó en el estudio, ya que la época de "nortes" se extendió hasta el mes de mayo, existiendo una combinación atípica de la época de "nortes" con la de "secas" y la de "secas" con la de "lluvias".

Con relación a lo anterior, en el rancho 1 en los meses que existió mayor y menor disponibilidad de forraje coincidieron con la menor y mayor producción láctea, esto se debió probablemente a la densidad de carga, ya que cuando se emplea una densidad de carga alta por pastoreos prolongados se provocan cambios paulatinos en la producción y los animales se vuelven menos selectivos disminuyendo la producción individual pero se aumenta la producción por hectárea. Contrariamente, cuando se utilizan presiones bajas los animales se vuelven más selectivos y consumen solo las partes más tiernas del forraje, aumentando la producción individual (52, 24, 9).

Con respecto al rancho 2, la producción láctea y el tiempo de permanencia (1.5 días) en un potrero fueron constantes durante todo el estudio, este tiempo tan corto de permanencia en las praderas permite que la vaca pueda dar rendimientos regulares, por ello, es preciso que no permanezca más de tres días en una parcela (64, 53).

De lo anterior, se puede decir que, aunque existieron diferencias en disponibilidad de forraje y densidad de carga a través de los meses, estas no influyeron en la producción láctea. Caso específico el rancho 3, en donde la variación de disponibilidad de forraje se atribuye más, a la densidad de carga debida a la gran variación en la superficie de los potreros pastoreados, que a la época del año.

Por otra parte, cuando se mencionó que posiblemente algunas variaciones se debieron a cambios en la pradera es por que estas variables no se tomaron en cuenta, pero que, si influyeron en la respuesta del animal y la pradera. Conocer aspectos como la composición botánica, la relación hoja-tallo, la madurez y digestibilidad del forraje permite diseñar estrategias de alimentación más acorde a las necesidades de los animales.

Al respecto en este estudio, la composición botánica en los tres ranchos, tuvo una marcada variación. En el rancho 1, la gramínea que se encontró en mayor proporción fue el pasto estrella (*Cynodon nlanfuensis*) y en menor proporción el pasto nativo (*Paspalum spp.* y *Axonopus spp.*); en el rancho 2, la gramínea que más presencia tuvo fue "el rabo de mula" (*Sporobolus spp.*) y en menor presencia el pasto nativo (*Paspalum spp.*), a diferencia del rancho 3, en donde el pasto

estrella y nativo (*Paspalum spp.*) tenían casi la misma cantidad; es importante mencionar que en los tres ranchos existieron malezas en diferente proporción. Esto demuestra una gran variación de la composición botánica y el pasto disponible en ninguno de los casos presenta las mismas características de cobertura vegetal, por lo que se debe considerar que, existe una relación similar entre la masa de forraje disponible, el consumo animal y la altura del forraje, asimismo el coeficiente de correlación entre masa de forraje y altura del mismo, es alta. De esta manera se puede decir que a mayor altura del forraje, mayor masa y mayor consumo. De igual forma cuando la altura del forraje disminuye, el tamaño del bocado disminuye progresivamente reduciendo el consumo de forraje. (3)

Por otro lado, el promedio de días de ocupación de los ranchos 1 y 3, a diferencia del rancho 2, permitió que existiera un cambio paulatino en la relación hoja-tallo, la cual cambia conforme pasa el período de ocupación en los potreros, disminuyendo primero, por el consumo, la cantidad de hojas y posteriormente los tallos. Este cambio en la estructura de las plantas resulta en un forraje de pobre calidad y poca aceptación que afecta el consumo de los animales, además el animal selecciona más a hoja que a tallo y a tallo, más que a materia muerta (20, 44).

Por otra parte, el consumo de forraje encontrado en este estudio no correspondió a lo reportado por algunos autores (38, 22, 10, 20, 44, 13, 6, 37), para consumos en pastoreo y aún cuando hubiera correspondido, este método no es confiable para evaluar el consumo, ya que, la diferencia entre lo ofrecido contra lo

rechazado solo funciona en condiciones de alimentación en corral, en condiciones de pastoreo esta diferencia solo puede indicar que el forraje ha desaparecido, parte ha sido consumida y parte se ha perdido en el proceso (pisoteo y contaminación por heces). Además con este método no se puede estimar el consumo voluntario individual de los animales que pastorean en grupo, en suma no se puede llamar consumo a la diferencia de forraje ofrecido menos forraje rechazado, asimismo en este estudio, el porcentaje de MS presente en la entrada, siempre fue mayor, que el de la salida, ocasionando diferencias en el calculo de disponibilidad de forraje, sin embargo en estas zonas es difícil evaluar el consumo con otros métodos más exactos (60), por el alto costo que ello representa (38, 4, 60).

Lo que si es importante, independientemente de los valores obtenidos, es que el consumo no estuvo limitado por la disponibilidad de forraje, sin embargo como ya se menciono, existieron variables de la pradera, las cuales si pudieron afectar el consumo del animal, aunado a su habilidad para aprovechar, consumir y transformar el forraje disponible (24, 56).

Una de estas variables fue la digestibilidad del forraje, que esta relacionada en forma directa con: la edad del forraje, a mayor edad menor digestibilidad; época del año, ya que en época de secas disminuye la digestibilidad, al aumentar la cantidad de fibra cruda y disminuir la cantidad de proteína cruda, además la digestibilidad de los forrajes tropicales es 13 unidades menor, que las de clima templado; la relación hoja-tallo, esto es que la hojas son más digestibles que los

tallos y los niveles de consumo de estas, influyen en la digestibilidad (57, 8, 4, 29, 60, 65). De acuerdo a lo anterior y tomando en cuenta que, en este estudio se consideró una digestibilidad constante para forraje y concentrado, es necesario que se realicen estudios posteriores de digestibilidad.

En resumen dichos factores no actúan aisladamente y su interrelación define el grado de utilización de la pradera por parte del animal.

Por otro lado, el consumo de concentrado en el rancho 1 solo fue en el primer mes del estudio, contrariamente a lo que se pudiera esperar, no existieron cambios en la producción láctea ni en la condición corporal en el siguiente mes, esto pudiera explicarse por que, en el segundo mes la cantidad de PC del forraje aumentó 2.7 puntos, compensando la falta del concentrado. Durante los siguientes 5 meses los animales consumieron solo forraje, sin embargo esto no limitó la producción láctea, que fue aumentando conforme avanzaron los meses del estudio. En el rancho 2 y 3, la variación en el consumo de concentrado dependió principalmente del aporte por parte de los productores. Es difícil determinar si la cantidad de concentrado consumida por el animal, es la adecuada. Existe un sin número de publicaciones (17, 59) al respecto donde indican que la respuesta al consumo no siempre es la esperada.

En cuanto a la calidad del forraje, la variación se debió principalmente a la composición botánica de las praderas en cada rancho. En el rancho 1, donde existió mayor cantidad de PC, también existió una mayor cantidad de pasto *Cynodon nlenfuensis*, ya que este pasto tiene más cantidad de PC, que los pastos

nativos (29). En los ranchos 2 y 3, la PC fue baja, que de acuerdo a algunos autores (34, 29), valores abajo del 7% de PC afecta el consumo de forraje en el trópico, sin embargo los pastos tropicales son deficientes en PC (24), coincidiendo con resultados obtenidos por algunos autores (49, 35, 42), los cuales reportan, 5.6 %, 5.2 % y 5.5 % de PC para pasturas tropicales respectivamente. Lo anterior demuestra la deficiencia existente de PC en el trópico (39). Por otro lado la mayor cantidad de FC del forraje, correspondió al rancho 2, en donde se encontró en mayor proporción el pasto *Sporobolus spp.*, el cual es un pasto muy fibroso, además esto explica por que en este rancho se encontró un alto porcentaje de MS en el forraje (23).

Con lo que respecta al TND, este fue mayor en el rancho 2, debido a la cantidad de ELN, presentes en el forraje. Algo que es importante es lo que menciona Garcés (24), que la proporción de TND y PC ($\% \text{TND} / \% \text{PC} = \text{TND:PC}$), es un indicador del balance entre la energía y la proteína del forraje, cuando la proporción es menor a 7 unidades, significa que hay un balance, lo cual coincidió en los forrajes analizados en este estudio, sin embargo el porcentaje de TND no alcanzo el nivel mínimo recomendado por el NRC. Gonçalves y col. (29), reportaron que el promedio de TND para gramíneas de climas tropicales en sus fases de crecimiento fue de 58.0%, en periodos de crecimiento de 60 a 90 días la media fue de 45.2 % y en ocasiones posteriores el contenido de TND fue de 28.0%. Lo anterior sugiere que el forraje que los animales consumieron durante el estudio, tenía más de 90 días de crecimiento. Indudablemente no se puede separar la EM

del TND; al hablar de EM surgen diferentes comentarios, ya que algunos autores mencionan que la energía es el principal limitante en la producción, mientras que otros mencionan que la PC es el principal limitante (39).

Lo que si determina la eficiencia en la utilización de nutrientes, es el potencial genético de los animales, pero este potencial puede verse disminuido por diversas causas como: parásitos, estrés y una alta humedad relativa (24,61).

Por otro lado, la variación del concentrado en la calidad de sus componentes fue debida a los ingredientes utilizados para su elaboración, caso concreto, el del rancho 3, en donde el productor utilizó ingredientes de baja calidad nutricional, fácilmente disponibles en la región y de bajo costo.

Por su parte, cuando se evaluaron los aportes del alimento consumido (forraje y concentrado), con base a las necesidades, de acuerdo a las tablas del NRC (45), existió una deficiencia de aportes, principalmente Energía Metabolizable. Además, cuando se relacionaron las necesidades de las vacas bajas, medianas y altas productoras, existió una relación lineal conforme se incrementaron las necesidades para producción de leche por parte de las vacas (7). De lo anterior se puede decir que en estos ranchos existe una deficiencia en aportes de energía, de hasta un 40%.

La producción láctea tuvo una curva ascendente conforme avanzó el estudio, esto es atribuible a que la mayoría de las vacas al inicio del estudio también se encontraban en su inicio de lactancia, por otro lado, en el rancho 1, existió una mayor producción de leche, lo cual se debió al ganado utilizado y a la calidad del

forraje, ya que, las cruizas de Holstein-Cebú, producen más leche por lactancia que las cruizas Suizo Pardo-Cebú (27). La cantidad de leche producida en este caso esta por encima de la media reportada, incluso en centros experimentales (36, 42, 6, 39). En los ranchos 2 y 3, la producción láctea fue baja, esto refleja el grado de alimentación y tipo de ganado con que cuentan dichos ranchos. Cuando se relaciono la producción láctea con los días de lactancia, existió un mayor efecto ($P < 0.05$) en la segunda etapa de lactancia, que en la primera, tercera y cuarta. Esto debido a que, en los primeros días de lactancia el animal produce menos leche y conforme aumentan los días de lactancia también aumenta la producción, llegando a un punto máximo, después del cual hay una declinación en la producción (67). Otro aspecto que se relaciono, fue la producción láctea con la condición corporal, solo en el rancho 1, tuvo un efecto significativo ($P < 0.05$), coincidiendo con lo que mencionan algunos autores (19, 28), que las vacas altas productoras tienen una mayor tendencia a agotar las reservas corporales y dirigir la energía a la producción láctea en lugar de ganar peso.

La condición corporal de todos los animales fue uniforme con una variación de ± 0.5 en la escala, lo cual demuestra que el grado de nutrición de los animales es inadecuado. Esto explica lo descrito anteriormente, que los animales al no cubrir sus necesidades hechan mano de sus reservas, permaneciendo en un balance energético negativo (67). La condición corporal es una forma subjetiva de evaluar la cantidad de energía metabolizable almacenada como grasa y músculo (21). Si se considera esto y la interpretación de los resultados con base a la escala, se

observa que las vacas siempre estuvieron delgadas, por otra parte no hay que olvidar que al hablar de una vaca lechera de trópico, se debe tomar en cuenta que su crecimiento es lento, esto aunado a una deficiente alimentación provoca un crecimiento lento de los músculos y una reducción en el desarrollo del tejido mamario, teniendo como consecuencia una vaca baja productora, con condición corporal pobre. Además esta escala es utilizada bajo circunstancias diferentes a las del trópico. Ayala y col. (5) revisaron diferentes escalas con ganado en Yucatán, concluyendo que el ganado del trópico mexicano tiene características propias que de alguna forma se subestiman con dichas escalas.

La producción láctea así como la condición corporal de los animales, son sin lugar a dudas los resultados más representativos del desempeño de los animales en producción, además éstos, reflejan la utilización de la pradera, de acuerdo a la habilidad de los animales.

El promedio de los kilogramos de Peso Vivo de los animales varió en los tres ranchos, podría esperarse que estos cambios dependieron, también de los cambios en la condición corporal, pero no fue así, si bien el cambio de un punto de condición corporal a otro implica perder o ganar peso en el animal, esto no se refleja, debido a que, en el estudio existió una tasa de extracción constante de los animales, la que provocó que existieran diferencias en el peso, puesto que cuando se califica con la misma puntuación, de acuerdo a la escala de condición corporal a dos animales diferentes, estos por características de talla, altura y conformación, van a tener pesos también diferentes.

La carga animal fue diferente en cada rancho; el rancho 1 presentó una carga animal por abajo de lo reportado para ranchos del trópico (41), mientras que el rancho 2 y 3 presentaron cargas animal mayores; cabe mencionar que las cargas en los ranchos 1 y 2 permanecieron constantes en los diferentes meses que duro el estudio, mientras que en el rancho 3, existió variación, esto contrasta con lo señalado anteriormente, cuando se mencionó la variación en la cantidad de forraje disponible. Así mismo el efecto de la carga animal sobre la producción láctea esta bien documentado (18), la máxima producción por área de pastoreo se logra con una carga animal que este por encima del punto óptimo de presión de pastoreo (11).

Por ultimo agrupando los diferentes resultados, queda claro que cada rancho tiene características propias que lo hacen distinto de los demás, dichas características se ven reflejadas en la producción por rancho, estas diferencias dependen en gran medida de la idiosincrasia de cada productor, ya que mientras en el rancho 1, el productor prefiere tener vacas con mayor potencial genético para producir leche, pero con una carga animal baja, en el rancho 2, el productor tiene vacas bajas productoras, pero con una mayor carga animal; esto ocasiona que el primer productor produzca más leche por animal, mientras que el segundo produce más leche por hectárea repercutiendo en la productividad del rancho, ya que en el rancho 2, además de producir más leche/ha/año, también producen más becerros que en el rancho 1.

El rancho 3 se ubica en la parte media de los otros dos ranchos de acuerdo a su producción. Con todo lo anterior se demuestra que los parámetros productivos de estos ranchos son bajos por lo que algunas alternativas para hacerlos más eficientes son:

Rancho 1. Aumentar la carga animal y disminuir el tiempo de permanencia de los animales en un potrero.

Rancho 2. Seleccionar a las vacas que producen menos de 4 kg/leche/lactancia e inseminarlas con semen de ganado *Bos taurus*, seleccionar a las vacas que producen más de 4kg de leche y estas cruzarlas con su semental, elaborar dos tipos de concentrado, uno para bajas y otro para altas productoras.

Rancho 3. Hacer dos líneas de cruzamiento, una orientada hacia carne y otra hacia leche. De igual manera que en el rancho 2, las vacas que produzcan menos de 2.5 kg/leche, seleccionarlas para inseminarlas con semen de *Bos taurus* y las demás vacas cruzarlas con el semental, aumentar la carga animal y la división de potreros y por consecuencia aumentar la rotación de potreros.

CONCLUSIONES

Aunque la disponibilidad de forraje siempre fue alta, independientemente de las características particulares de cada rancho, permitiendo el libre pastoreo en los animales, existió un subpastoreo. La disponibilidad puede ser aprovechada en medida de un pastoreo más intensivo, donde se acorten los días de permanencia de los animales en un potrero, esto se podría lograr aumentando el número de divisiones de los potreros existentes, por lo que también se podría aumentar la densidad de carga, esto repercutiría en tener un forraje más tierno al momento del pastoreo y se aumentaría la digestibilidad del mismo. Por ende habría un efecto favorable en la producción láctea y la condición corporal de los animales.

Por ello se recomienda medir la disponibilidad de forraje en estas zonas ya que conociendo la variación de la disponibilidad de forraje durante todo el año nos permite plantear estrategias para la máxima utilización de los recursos. Se recomienda que en futuras investigaciones se haga énfasis en cuantas divisiones tener, cual es la densidad de carga adecuada de acuerdo a la época del año y a que edad el forraje es más palatable y tiene mayor digestibilidad.

Aunque el consumo de forraje y concentrado así como el análisis químico proximal de los mismos no se incluyeron en los presentes objetivos estos fueron importantes para calcular los aportes de acuerdo a la disponibilidad presente. Encontrándose que el concentrado se administra, sin calcular su cantidad y calidad con base al nivel individual de producción láctea, por lo que se sugiere

plantear estrategias para su máxima utilización. Por otra parte, la calidad de los alimentos permitió conocer que la cantidad de necesidades de PC y EM en vacas bajas productoras, cubrió un 100% y 99%, para medianas productoras solo cubrió un 98% y 89% y para las altas productoras un 99% y 77%, por lo que existió una deficiencia en los nutrientes aportados por el forraje y concentrado. De lo anterior se sugiere, en posteriores investigaciones, determinar el porcentaje de digestibilidad de los alimentos consumidos.

La producción láctea refleja la influencia de varios factores como, la calidad genética, aunado a la calidad de los alimentos consumidos, que indirectamente demuestran el grado de nutrición de las vacas. Lo que prueba que las variaciones en la producción láctea en el presente estudio estuvieron dadas por la cantidad y calidad del alimento consumido aunado al potencial que el animal tiene para transformarlo a un producto final. Se recomienda en próximos estudios analizar las formas de alimentación utilizadas en estas zonas.

La condición corporal de las vacas fue baja, lo que demuestra que la calidad de los alimentos consumidos también fue baja. Se recomienda en estudios posteriores, determinar hasta que momento la calidad del alimento influye y hasta donde son las características propias de los animales.

LITERATURA CITADA

1. Alvin, M. J., Martins, C. E., Botrel, M. A. And Freitas, V. P.: Efeito da disponibilidade de forragem em pastagen de capim-*setaria* (*setaria sphacelata*, cv *kazungula*) sobre a produção de Leite, durante a época das chuvas. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 22:03, 380-388 (1993).
2. A.O.A.C.: Official methods of the Association of official Analytical Chemist, 13th. ed. , Washington, D.C. U.S.A. 1980.
3. Avendaño, J. C.: Sistema de producción de leche y carne en pastoreo. (Mimeógrafo). 56 p. Veracruz, Ver. México. 1996
4. Avendaño, J. C.: Bases para la utilización intensiva de pasturas tropicales. En: Curso de pastoreo intensivo en zonas tropicales. (Memorias). *FIRA-Banco de México*. Veracruz Ver. México. 1996
5. Ayala, A., Honhold N., Delgado, R. and Magaña, J.: A visual condition scoring scheme for *bos indicus* and crossbred cattle. En: Curso de pastoreo de bovinos de doble propósito. (Memorias). *Fac Med Vet y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán. 1995
6. Barragán, G. J.: Composición botánica y crecimiento de un pastizal tropical, bajo pastoreo de alta densidad de carga y corta duración. Tesis de licenciatura. *Fac. Est. Sup. Cuautitlan.* Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlan Izcalli, Estado de México. 1996

7. Blaser, R. E.: Integrated pastures and animal management. *Trop. Grassl.* 16:9-25 (1982).
8. Braga, E., Camarão, A. P.: Efeito de nível de oferta de forragem no consumo e digestibilidade do campin *paspalum plicatum*. *Mich. Vet. Aff. Past. Trop.* 9:2. (1987).
9. Canudas, E. L.: Producción de leche bajo condiciones de pastoreo en el trópico. En: IV Simposium sobre Ganadería Tropical. Forrajes tropicales. Ver, Veracruz 1985
10. Cardenas, F. A., Livas, C. F. y Basurto, C. H.: Evaluación del consumo voluntario en vacas $\frac{3}{4}$ Holstein x $\frac{1}{4}$ Cebú bajo pastoreo en el trópico. CEIEGT, Boletín Informativo 1987/88. *Fac de Med Vet y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. 31-35 p. México, D.F. 1988.
11. Castillo, G. E.: Técnicas para estimar la productividad animal en la pradera. En: Actualización sobre producción de forrajes en la costa del pacífico. (Memorias). *INIFAP-SARH.* Tecuala, Nayarit, México. 1986
12. Castillo, G. E.: Métodos de muestreo para estimar materia seca presente y su composición botánica en pasturas tropicales. En: Curso-Taller de Pastoreo de Alta Densidad con Bovinos y Ovinos. (Memorias). CEIEGT. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. Martínez de la Torre Veracruz, México. p: 44-46 (1995).

13. Chavez, R. G.: Consumo voluntario de forraje de rumiantes en libre pastoreo. En: Curso Taller Internacional de Consumo Voluntario de Alimento. (Memorias). *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)*. Saltillo Coahuila, México (1995)
14. Centro Estatal de Estudios Municipales.: Los municipios de Veracruz, *Secretaría de Gobernación y gobierno del estado de Veracruz*. México, D.F. 1988.
15. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Ganadería Tropical.: Boletín Informativo. *Fac de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. 13-16 p. México, D. F. 1986.
16. Chrampton, E. W.: Nutrición aplicada. En: El uso de los alimentos en la formulación de raciones para el ganado. 2a ed. Acriba. Zaragoza, España. 1974.
17. Combellas, J., Mata, D.: Suplementación estratégica en bovinos de doble propósito. En: Avances en la producción de leche y carne en el trópico Americano. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. FAO, Santiago de Chile. 1992
18. Cowan, R. T., Moss, R. J. y Kerr, D. V.: Northern dairy feedbase 20001 2: summer feeding system. *Trop. Grassl.* 27:150-161 (1993).
19. Davey, A. W., Grainger, C., Mackkensie, D. S., Flux, D. S., Wilson, G. F., Brookes, Y. M. & Holmes, C. W.: Nutritional and physiological studies of differences between Friesian cows of high and low genetic merit. *Proc. NZ Soc. Anim. Prod.* 43: 67-70 (1988).
20. Dougherty, L. M., Cornelius, P. L., Bradley, N. W.: Herbage allowance and intake of cattle. *J. Agric. Sc.* 112, 395-401 (1989).

21. Edmonson, J. A., Lean, J. I., Weaver, D. L., Farver, T. and Webster, G.: A body condition scoring Chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78:68-79 p. (1989).
22. Espino, A. H., Castillo, G. E. y Valles, M. V.: Producción de biomasa y tasa de crecimiento del pasto estrella Santo Domingo (*Cynodon nlenfuensis*) bajo un sistema de pastoreo rotacional en un clima cálido húmedo. CEIEGT. Boletín informativo. *Fac. Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. 1988
23. Flores, J. A.: Bromatología animal. 3a. ed. *Limusa*. México, D.F. 1983.
24. Garcés, Y. P.: Factores relacionados con la producción de bovinos en pastoreo. XX Simposium de Ganadería Tropical (Memorias). *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuaria*. Medellín, Veracruz, México. 1995
25. García, E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. ed. *Instituto de Geografía*. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F., 1981
26. García, L. R., Mejías, R. y Herrera, J.: *Rev. Cub. Cien. Agrí.* 28:43 (1994).
27. Gasque, G. R. y Ochoa, G. P.: El ganado de doble propósito (F1) en México y el mundo. Estudio recapitulativo. En: XX Congreso Nacional de Buiatría (Memorias). *AMMVEB, AC.* Acapulco, Guerrero. México. 1996
28. Gibson, J. P.: Efficiency and performance of genetically high and low milk-producing British Friesian and Jersey cattle. *Anim. Prod.* 42:161-162 (1986).

29. Gonçalves, D. A., Branco, D. e Campos, L.: As técnicas e a difícil tarefa de produzir carne e, leite e lã nas regiões tropicais brasileiras. Valor nutritivo das plantas forrageiras tropicais. *Past. Trop.* 10:3 (1988).
30. González, S. M., Van, Heurck M. L., Romero, F., Pezo, D. A., Argel, P. J.: Producción de leche en pasturas de estrella africana (*Cynodon nlenfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoi* o *Desmodium ovalifolium*. *Past. Trop.* (1996).
31. Haydock, K. P. and Shaw, N. H.: The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Aust. J. Exp. Agrí. Ani. l Husb.* 15: 169-171 (1975).
32. Hodgson, J.: Nomenclature and definitions in grazing studies. *Gras. For. Sci.* 34:11-18 (1979).
33. Kungle, A. and Sand, R. S.: Efecto de la condición corporal de la vaca en la reproducción. En: Conferencia Nacional sobre ganadería en los trópicos. (Memorias). Gainesville Florida. U.S.A. 1990
34. Lascano, C. E.: Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Metodología de evaluación. (Memorias). Reunión de trabajo. CIAT. 183 p. 1983.
35. Lascano, C. E., Avila, P., Quintero, C. I. y Toledo, J. M.: Atributos de una pastura de *Brachiaria dictyoneura-Desmodium ovalifolium* y su relación con la producción animal. *Pas. Trop.* 13:10-20 (1991).
36. Lascano, C. E. y Avila, P.: Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. *Pas. Trop.* 3:3 (1991).

37. Luna, L. M., Chavez, R. M., Baretero, H. R.: Consumo voluntario de forraje de vacas lactantes bajo 2 esquemas de pastoreo en el EN de Jalisco. XX Congreso de Buiatría (Memorias). *AMMVEB, AC.* Acapulco, Guerrero, 1996
38. Matches, A. G., Martz, F. A., Sleper, D. A. and Krysowaty, M. T.: Selecting levels of herbage allowance to compare forages for animal performance. In: Forage evaluation: concepts and techniques. *American Forage and Grassland Council.* CSIRO. Netley South Australia. 1981
39. Mc Dowell, E. R.: Sistemas ganaderos de doble propósito: situación actual y prioridades para el futuro. En: Curso de aspectos nutricionales del ganado de doble propósito en el trópico. (Memorias). *CEIEGT. Fac. Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. 01-14 p. 1996
40. Mc Dowell, E. R., Wilk, J. C. and Talbott, W. C.: Economic viability of crosses of *Bos taurus* and *Bos indicus* for dairying in warm climates. *J. Ani. Sci.* 79: 7 1292-1303 (1996).
41. Menocal, S. E., Dávalos, F. J., Aluja, S. A., Alvarez, M. A.: Diagnostico y estrategias de desarrollo de la producción bovina lechera en la región Veracruz centro. *FMVZ, UNAM, IMTA.* México 1992
42. Mosquera, P. y Lascano, C. E.: Producción de leche de vacas en pasturas de *brachiaria decumbens* solo y con acceso controlado a bancos de proteína. *Past. Trop.* 14:2-10 (1992).
43. Mott, G. O.: Técnicas de investigación en praderas. (Memorias). *Dep. de Zoot.* Universidad Autónoma de Chapingo. Estado de México. 1977.

- 44.Nochebuena, N. G., Valles, M. B. y De Lucía, S. G.: Comportamiento del pastoreo y producción de leche en vacas F1 (Holstein-Cebú) en una pradera de zacate elefante en Veracruz, México. *Av. In. Agrop.* 3:1. 016-027 (1994).
- 45.N.R.C.: Nutrient Requeriments of dairy cattle, *National Academy Press*, 6a. ed Washington D. C., U.S.A., 1988
- 46.Paladines, M. O.: Metodología de pastizales. Proyecto de Fomento Ganadero (PROFOGAN). *Ministro de Agricultura y Ganadería MAG*. Ecuador, Quito, 1992
- 47.Peña, R. C.: Evaluación de fincas ganaderas del trópico con diferente nivel tecnológico en suplementación alimentaria, producción láctea, condición corporal y la relación de estas con la actividad ovárica postparto de vacas mestizas en época de secas. Tesis de Maestría. *Fac de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1993
- 48.Pezo, A. D.: Producción, manejo y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche y carne. En *Avances en la producción de leche y carne en el trópico Americano*. Oficina regional para América Latina y el Caribe. *FAO*. Santiago de Chile. 1992
- 49.Pizarro, E. A., Amaral, Vera, R. R.: Efecto de diferir la época de utilización en la producción y calidad de *Panicum maximum*. *Past. Trop.* 15:1 (1993).
- 50.Robert, G. D., Sitteel and Torrie, H. J.: *Principles and procedures of statistics a biometrical approach*. Second edition. *Mc Graw-hill*. Singapore. 1984

51. Román P. H.: Situación actual y retos de la ganadería bovina en el trópico. En: XX Simposium de ganadería tropical. (Memoria). *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuaria*, Medellín, Veracruz. México. 1995
52. Ruíz, R., Vázquez, C. M.: Consumo voluntario de pastos y forrajes tropicales. *Instituto de Ciencia Animal*. Los Pastos en Cuba Tomo 2 117-186 p. 1983
53. Savory.: Holistic resource management. *Island Press*. Covelo. California. 1988
54. Seré, C.: Primera aproximación a una clasificación de sistemas de producción lechera en el trópico sudamericano. *Prod. Anim. Trop.* 8:110-121 (1983).
55. SPSS Inc.: SPPS for Windows. Base system user's guide. Release 6.0 by *SPPS Inc.* U.S.A. 1993
56. Stobbs, T. H.: Milk production per cow and per hectare from tropical pastures (Milk production from tropical pastures). En: Seminario internacional de ganadería tropical, producción de forrajes. (Memorias). *Secretaría de Agricultura y Ganadería*. México. 129-146 (1976).
57. Teitzel, J. K., Gilbert, M. A. y Cowan, R. T.: Sustaining productive pastures in the tropics. G. nitrogen fertilized grass pastures. *Trop. Grassl.* 25:111-118 (1991).
58. Tejeda, H. I.: Manual de laboratorio para Análisis de Ingredientes utilizados en la Alimentación Animal. *INIP-SARH*, México, 1983
59. Ugarte, B. J.: Complementación alimenticia en sistemas de pastoreo intensivo. En: Curso de pastoreo intensivo en zonas tropicales. (Memorias). *FIRA, Banco de México*. Veracruz, Ver. México. 1996

60. Van Houtert, J. M.: Determinación de la cantidad y calidad del alimento consumido por rumiantes en pastoreo. En: Curso de aspectos nutricionales del ganado de doble propósito en el trópico. (Memorias). CEIEGT. *Fac. Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. 67-75 p. 1996
61. Van Houtert, J. M. y Sykes, R. A.: Estrategias para mejorar la rentabilidad de la producción animal proveniente del pastoreo, en el trópico húmedo. En: Curso de aspectos nutricionales del ganado de doble propósito en el trópico. (Memorias). CEIEGT. *Fac. Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. 91-103 p. 1996
62. Vázquez, H. F.: Evaluación de módulos demostrativos como medios de transferencia de tecnología pecuaria en la región Centro-Norte de Veracruz. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Ciencias Biológicas.* Universidad Veracruzana. Xalapa de Enríquez, Veracruz, México. 1993.
63. Villa-Godoy, A. Importancia de la nutrición en la reproducción del ganado de doble propósito. VIII Simposium de ganadería tropical. Veracruz, México. 1989
64. Voisin.: Dinámica de los pastos. *Ed Tecnos S.A.* Madrid, España. 1962
65. Weir, W. C. and Torrell D. T.: Selective grazing by sheep as shown by a comparison of the chemical composition of range and pasture forage obtained by hand clipping and that collected by esophageal-fistulated sheep. *J Anim. Sci.* 18:2.641-649 (1959).
66. Whiteman, P. C.: Animal Production from tropical pastures. In: Whiteman, P.C: *Trop. Pas. Sc.* Brisbane Oxford University. 277-352 (1980).

67. Zarco Q. L.: Balance energético y reproducción en la vaca lechera de alta producción. En: XX Congreso Nacional de Buiatría (Memorias). *AMMVEB, AC.* Acapulco, Guerrero. México. 1996

CUADRO 2. PARAMETROS PRODUCTIVOS EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

	RANCHOS		
	1	2	3
No. ANIMALES	4±1	46±1	16±2
Promedio kg PV	458±12	456±13	442±12
kg PV Totales	2057±220	20815±1097	6835±789
Superficie pastoreada (ha)	1.2±0.2	1.2±0.2	2.4±1.1
kg MS/Entrada	5583±1835	5536±965	10158±4952
kg MS/Salida	4294±1222	3657±690	6788±2543
Días de pastoreo	20±11	1.5	7.5±4.5
Disponibilidad de forraje kg MS/100 kg PV	16.9±5.3	17.0±3.0	22.1±7.1
Consumo de concentrado kg/vaca/día	1.3	2.5±0.5	1.8±0.2
Condición Corporal	1.5±0.3	1.5±0.0	2.0±0.1
Carga Animal	0.7±0.1	2.0±0.2	1.6±0.2

±

**CUADRO 3. CALIDAD NUTRICIONAL DEL FORRAJE Y CONCENTRADO EN RANCHOS
DE DOBLE PROPOSITO**

RANCHOS	MS %	PC %	FC %	EE %	CEN %	ELN %	TND %	EM Mcal
FORRAJE.								
1	36.0±4.3	8.6±1.4	7.4±1.3	3.8±1.1	3.0±0.6	13.3±3.3	27.9±4.1	1.0±0.14
2	47.0±5.8	6.3±1.1	10.1±2.4	6.7±0.8	5.0±0.8	21.5±4.6	39.1±4.9	1.4±0.48
3	38.0±7.6	6.0±1.6	7.6±1.2	5.3±1.3	4.2±1.3	14.6±3.7	30.1±5.8	1.0±0.2
CONCENTRADO.								
1	90.0	16.0	8.0	9.5	8.2	48.8	71.5	2.6
2	85.5	12.0	6.9	8.0	8.9	50.7	66.0	2.4±0.3
3	65.3	6.5	12.4	6.5	2.9	40.0	52.0	1.9±0.3

CUADRO 4. BALANCE DEL APORTE DE PROTEINA Y ENERGIA CON BASE A LAS NECESIDADES EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

	RANCHOS		
	1	2	3
PC Mantenimiento kg.	0.403	0.403	0.403
PC Producción kg.	0.599	0.401	0.353
Necesidades kg.	1.002	0.804	0.756
Aporte kg.	1.002	0.804	0.718
Balance kg.	0.0	0.0	-0.038
EM Mantenimiento Mcal.	12.99	12.99	12.99
EM Producción Mcal.	8.5	5.7	5.00
Necesidades Mcal.	21.49	18.69	17.99
Aporte Mcal.	14.81	18.28	16.11
Balance Mcal.	-6.68	-0.41	-1.88

CUADRO 5. PRODUCCION DE LECHE (kg/vaca/día) POR ETAPA DE LACTANCIA

ETAPAS	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	PROM
Primera	5.1±1.5 a	4.7±1.4 a	4.8±1.6 a	4.8±1.7	5.3±1.7	5.4±1.7	5.0±0.3
Segunda	5.1±1.3 a	5.5±1.5 b	5.4±1.3 a	5.0±1.5	5.3±1.5	4.7±1.7	5.2±0.3
Tercera	4.1±1.2 b	3.7±1.1 c	3.7±1.3 b	4.5±0.9	4.3±1.0	4.8±0.9	4.2±0.4
Cuarta	3.7±1.0 b	3.9±1.2 c	5.2±0.5 b	4.5±0.5	4.9±0.6	4.5±0.8	4.5±0.5
Total	4.7±1.5	4.6±1.5	4.8±1.5	4.8±1.5	5.1±1.5	5.2±1.6	

1° = 6 a 80 días, 2° = 81 a 160 días, 3° = 161 a 240 días y 4° = 241 a más días.

(a,b,c) Diferente literal en columna indica diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

**CUADRO 6. RELACION DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN RANCHOS DE DOBLE
PROPOSITO.**

	PL/día	PLTOTAL	CC	kg PV
DISPONIBILIDAD DE F.	-0.006 NS	-0.0418 NS	0.1754 NS	0.0379 NS
CONSUMO DE F.	0.1046 NS	0.599 NS	0.0109 NS	0.1604 NS
ETAPA DE LACTANCIA	-0.2106 (P<0.05)	-0.2245 (P<0.05)	-0.2097 (P<0.05)	0.1443 NS
MES	0.1129 (P<0.05)	0.1175 (P<0.05)	-0.0889 (P<0.05)	.1651 NS

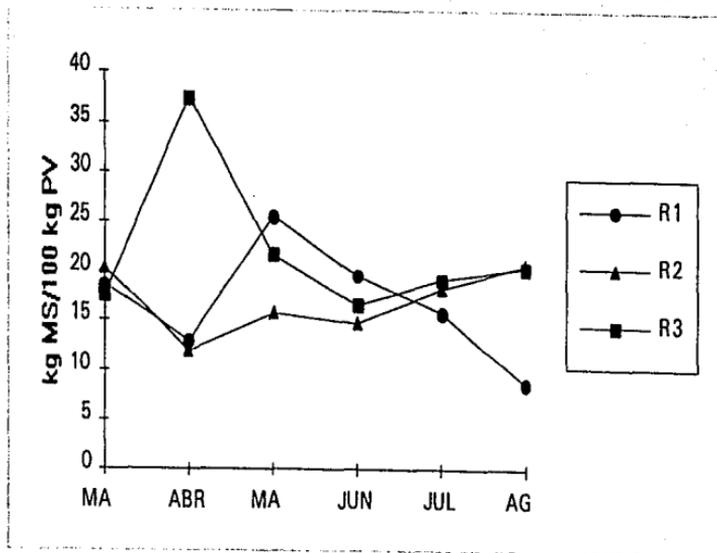


FIGURA 1. DISPONIBILIDAD DE FORRAJE EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

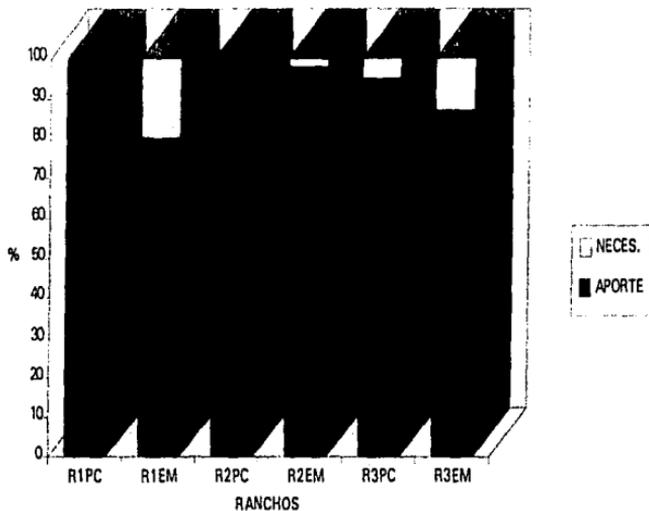


FIGURA 2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE PROTEINA CRUDA Y ENERGIA METABOLIZABLE EN VACAS DE RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

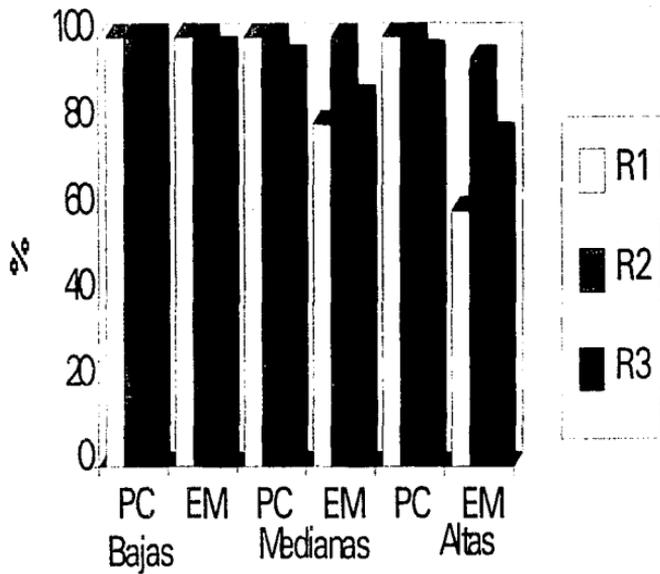


FIGURA 3. REQUERIMIENTOS CON BASE A LAS NECESIDADES DE VACAS BAJAS, MEDIANAS Y ALTAS PRODUCTORAS EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

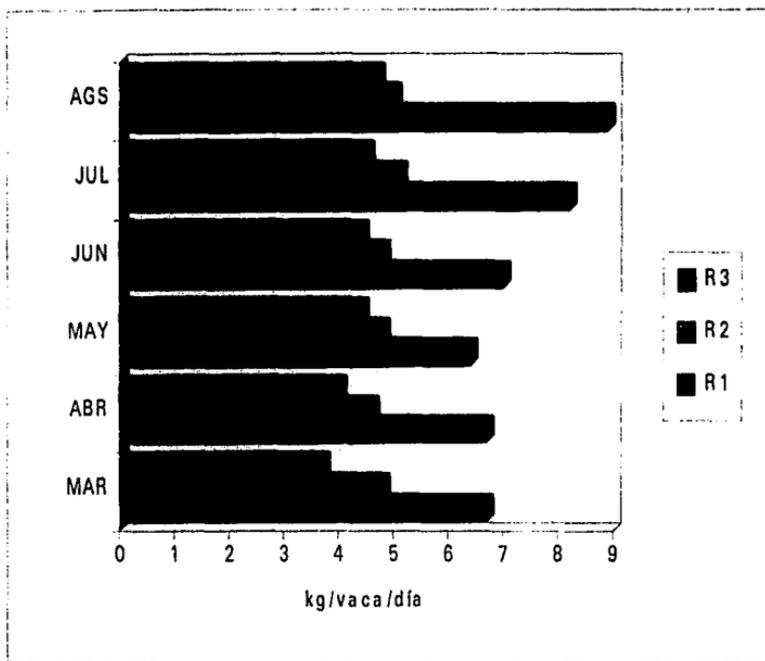


FIGURA 4. PRODUCCION DE LECHE EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

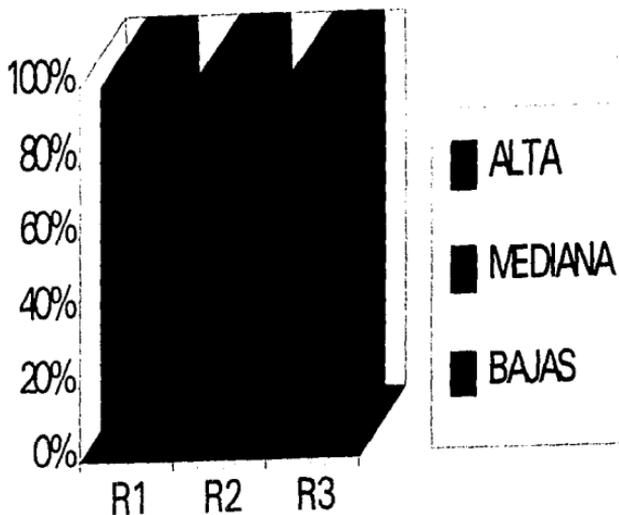


FIGURA 5. DISTRIBUCION DE VACAS DE ACUERDO A SU PRODUCCION EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

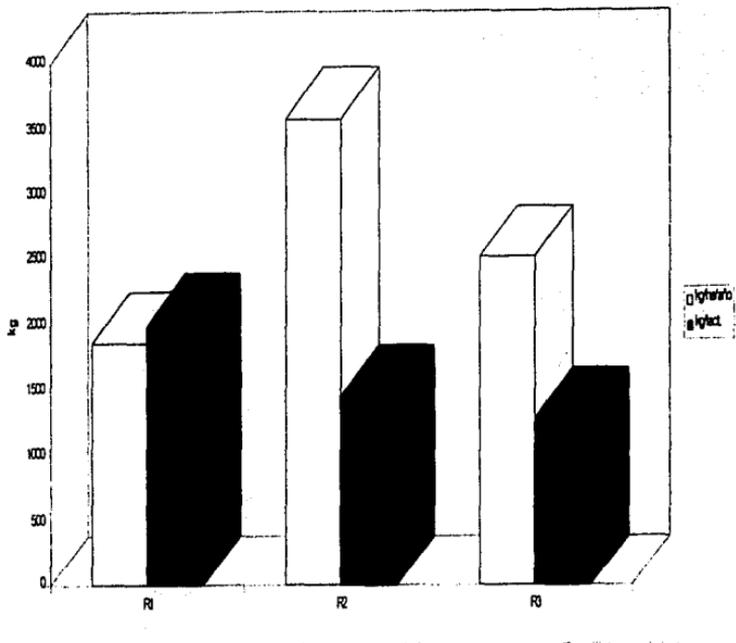


FIGURA 6. PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA Y POR LACTANCIA EN RANCHOS DE DOBLE PROPOSITO.

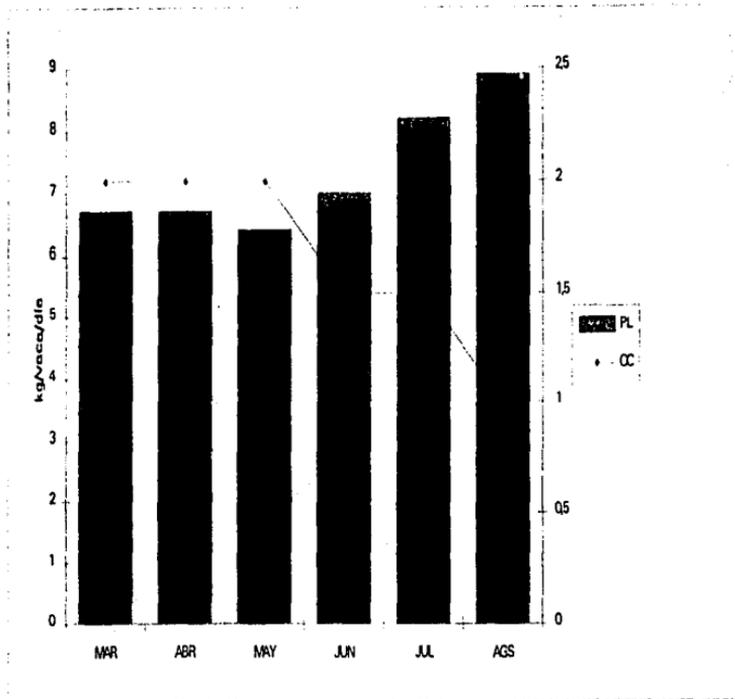


FIGURA 7. RELACION ENTRE LA PRODUCCION LACTEA Y LA CONDICION CORPORAL DEL RANCHO 1.