

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DE LA PRODUCCION DE LECHE
CON CUATRO NIVELES DE ALIMENTACION"

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA:
JORGE RAMSY KAWAS GARZA

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1976

T

SF199

~~.H75~~

K3

c.1



1080061535

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EVALUACION DE LA PRODUCCION DE LECHE
CON CUATRO NIVELES DE ALIMENTACION"

VENTARDO
AUDITORIA
U. A. N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA:
JORGE RAMSY KAWAS GARZA



MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1976

2858 *Garza*

T
SF199
.H75
K3

040.636
FA25
976
c-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. TESIS



BU Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Gracias a Dios

A mis padres

JOSE KAWAS CASSIS

y

MA. DEL CARMEN GARZA DE KAWAS

*Con cariño y agradecimiento -
por el apoyo y los sacrificios
hechos para lograr esta meta.*

A mis hermanos

AIDA

JOSE

ODETTE

DIANA

CLAUDETTE

A mis tios y a mis abuelitas

SRA. MA. DEL CARMEN CLARK DE GARZA

SRA. SARA CASSIS DE KAWAS

SR. ARMANDO GARZA CLARK

ING. FERNANDO GARZA CLARK

A mi asesor

ING. ANGEL VALENZUELA MERAZ

*Por su ayuda proporcionada
durante esta prueba.*

AL ING. EMILIO OLIVARES

y al

ING. ANGEL ANDRES FANDUIZ

Por su ayuda desinteresada

A mis compañeros y amigos

A mis maestros

INDICE GENERAL

	<u>PAGINA</u>
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. Origen y características de la raza Holstein.....	3
2.2. Factores fisiológicos que influyen - en la producción de leche.....	4
2.3. Factores ambientales y de manejo que influyen en la producción de leche..	6
2.4. Alimentos y principios nutritivos...	8
2.5. Características de la Masilla (Resi duos de cervecería).....	19
3.- MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1. Localización de la prueba.....	24
3.2. Animales experimentales utilizados..	24
3.3. Raciones.....	24
3.4. Manejo de los animales.....	28
3.5. Diseño experimental.....	30
3.6. Variables a medir.....	30
4.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41

PAGINA

6.- RESUMEN.....	42
7.- BIBLIOGRAFIA.....	46
8.- APENDICE.....	50

INDICE DE TABLAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Composición y valor alimenticio de los residuos de cervecera.....	23
2	Características de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	26
3	Contenido nutricional de los alimentos utilizados en las reacciones de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	29
4	Producción de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	51
5	Por ciento de grasa de la leche de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	53
6	Producción corregida al 4 por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	55

INDICE DE TABLAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Composición y valor alimenticio de los residuos de cervecera.....	23
2	Características de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	26
3	Contenido nutricional de los alimentos utilizados en las reacciones de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	29
4	Producción de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	51
5	Por ciento de grasa de la leche de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	53
6	Producción corregida al 4 por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....	55

7	Pesos de las vacas seleccionadas en - la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimenta- ción.....	57
8	Análisis de covarianza para producción láctea de las vacas seleccionadas en - la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimenta- ción.....	33
9	Análisis de covarianza para por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción - de leche con cuatro niveles de alimenta- ción.....	34
10)	Análisis de covarianza para producción láctea corregida al 4% de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de eva- luación de producción de leche con cua- tro niveles de alimentación.....	36
11	Análisis de varianza de la regresión: - peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el primer muestreo.....	59
12	Análisis de varianza de la regresión: pe- so de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el segun- do muestreo.....	59
13	Análisis de varianza de la regresión: - peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el tercer muestreo.....	59

14	Análisis de varianza de la regresión: - peso de las vacas (x) y producción lácte- tea corregida al 4% de grasa (y) de el cuarto muestreo.....	60
15	Análisis de varianza de la regresión: - peso de las vacas (x) y producción lácte- tea corregida al 4% de grasa (y) de el quinto muestreo.....	60
16	Análisis de varianza de la regresión: - peso de las vacas (x) y producción lácte- tea corregida al 4% de grasa (y) de el sexto muestreo.....	60
17	Análisis de varianza de la regresión: -- peso de las vacas (x) y producción lácte- tea corregida al 4% de grasa (y) de el - séptimo muestreo.....	61
18	Análisis económico de producción láctea tomando en cuenta la alimentación de las vacas seleccionadas en la prueba de eva- luación de producción de leche con cua- tro niveles de alimentación.....	40

INDICE DE FIGURAS

1	Curvas de lactancia para producción - - láctea corregida al 4% de grasa y pro- ducción láctea respectivamente de las vacas seleccionadas en la prueba de eva- luación de producción de leche con cua- tro niveles de alimentación.....	37
---	---	----

2	<i>Curvas para por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de - evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.....</i>	38
---	---	----

1. INTRODUCCION

Siendo la leche considerada como uno de los alimentos más completos con que cuenta el género humano, debemos tomar en consideración que si el poder económico de nuestro pueblo continúa en ascenso y se generaliza la costumbre de consumir leche, muy pronto nos acercaremos al consumo mínimo recomendado por el Consejo Mundial de la Salud, - - siendo éste de medio litro de leche diario por persona.

No es necesario insistir en que la leche es un alimento fundamental. Todos los pueblos saben las excelencias de éste producto y todos los gobiernos se preocupan, a la vez, de que la leche no escasee y de que el precio a que llegue al público consumidor sea congruente con el poder de adquisición de los individuos.

Las estimaciones elaboradas, según el Consejo Mundial de la Salud, con relación al consumo de leche diario percapita nacional para el presente año, nos muestra que nuestro consumo apenas llega a los 305.5 centímetros cúbicos diarios incluyendo el consumo de productos lácteos -- por lo que nuestro subconsumo per cápita debemos establecerlo en 194.5 centímetros cúbicos por día.

Es por eso que mediante técnicas modernas y estableciendo normas para una rigurosa selección y mejoramiento de los animales y sobre todo un buen manejo de los alimentos concentrados; de los forrajes y la utilización de -

los subproductos de industrias podemos incrementar la producción de leche, abatiendo o cuando menos manteniendo los costos de producción y aumentando su calidad para que el precio de venta esté al alcance de la economía del pueblo.

Debido a que la mayoría de las explotaciones lecheras se encuentran situadas cerca de las grandes ciudades, nos vemos en la necesidad de utilizar los residuos industriales y concentrados comerciales más efectivos que se producen en dichas entidades.

La Masilla (Residuos de la fabricación de cerveza) debido a su bajo precio y su abundancia en las entidades cerveceras del país, es un residuo industrial que puede solucionar el problema de la alimentación barata. La utilización de este residuo como alimento principal en la ración del ganado lechero es muy importante debido a su economía, palatabilidad y digestibilidad.

El objetivo de esta prueba fue la utilización de los residuos de cervecera como alimento económico y la comparación de dos diferentes concentrados comerciales para evaluar la producción de leche, % de grasa, producción de leche corregida al 4% de grasa y aumentos de peso en vacas lecheras Holstein.

2. LITERATURA REVISADA

2.1. Origen y características de la raza Holstein.

Holstein-Friesian es el nombre oficial de esta raza en América, también es comunmente conocida como "Holstein". En Europa y en algunos otros países, la raza es conocida como Friesian.

La raza Holstein fué originalmente desarrollada en dos provincias de Holanda, Holanda Norte y Friesland Oeste. Se cree que esta raza es descendiente de la especie salvaje Bos Primigenius. También se cree que esta se haya desarrollado en Holanda por 2,000 años ó mas (20).

El patrón de color es de proporciones variables de negro y blanco, con marcas claramente definidas. Este ganado ha sido conocido por su gran tamaño y alta producción de leche (13).

Regsdale citado por Corral (5), indica que la raza Holstein es una de las mejores productoras de leche que -- además muestra las mayores ganancias de peso diario y que por su tamaño también tiene el mayor peso al sacrificio.

La raza Holstein es mas bien flegmática y dócil. En pastoreo la Holstein se coloca bien en pastizales moderados a pobres y excelente en pastizales buenos (13, 20).

2.2. Factores fisiológicos que influyen en la producción de leche.

En un análisis de producción de energía de la leche en relación al peso del cuerpo en diferentes especies (ratas, cabras y vacas), se observó que la producción de leche variaba aproximadamente con el peso del cuerpo elevado a la potencia 0.7 ó $w^{0.7}$. Esto significa que un aumento de peso del 1 por ciento tiende a causar un aumento de 0.7 -- por ciento en la producción de leche. Más concretamente, una vaca de 635.6 Kg. tiende a producir no el 100 por ciento más de leche que una vaca de 317.8 Kg. sino solamente el 70 por ciento más y esto sólo cuando los méritos lecheros de ambas sean los mismos (24).

Smith (24), cita que hay poca diferencia en la eficiencia total de la producción de leche entre los mejores representantes de las diferentes razas lecheras. Aquellas razas que producen leche con un alto contenido de grasa dan menos leche que aquellas con un bajo contenido de la misma. Vacas de razas que tiene una mayor producción total calórica son más grandes y por lo tanto, consumen más alimento.

En vacas lactantes, la preñez no tiene efecto obvio sobre la producción de leche hasta el último mes o dos antes que esta concluya. En la mayoría de las vacas que --

tienen un período de lactación de 9 meses o menos, los últimos estados de lactación y preñez coinciden y no se puede decir que la preñez termina la lactación. Una minoría de vacas en todo caso producen por períodos mayores que 9 meses y hay algo de duda que la lactación pueda concluir con la preñez en tales animales (15).

Wodin y Barbour (26), señalan que como regla, las vacas que paren por primera vez de los 30 a 36 meses de edad producen mas leche durante su primera lactancia que las vacas que tienen su lactancia inicial a una edad relativamente corta, como de 20 a 24 meses. El mayor tamaño y desenvolvimiento avanzado del animal más grande de edad, también ventajoso para la primera lactancia, puede no traer un aumento mayor en la vida productiva. El ingreso es retardado cuando el primer parto es indebidamente pospuesto.

Como ya es generalmente conocido, las vacas en calor tienden a reducir la producción de leche. El efecto es pasajero, y tan lejos como se conoce se debe a la inhibición del efecto de expulsión de leche y por lo tanto la vaca no expulsa su leche. Esto no es sorprendente debido a que la vaca es excitable y facilmente se perturba en este tiempo (15).

Smith (24), menciona que aunque la cantidad total de leche producida tiende a aumentar hasta que la vaca tie

ne cerca de 8 años de edad, el aumento después del quinto año es relativamente poco importante. Se ha dicho que: "La producción de leche aumenta conforme avanza la edad, pero en una proporción cada vez menor (el aumento en cualquier tiempo dado es inversamente proporcional a la cantidad total de la producción ya obtenida) hasta que se obtiene un flujo máximo. Después de que ha pasado la edad avanzada y en una proporción creciente. La rapidez de descenso después del máximo es mucho más lenta que la rapidez de aumento que le precede". El descenso en cantidad de secreción no es tan pronunciado porque el tamaño de la vaca no cambia mucho después de la madurez.

2.3: Factores ambientales y de manejo que influyen en la producción de leche.

López (16), concluyó en un experimento realizado en el tropico con vacas lecheras que la estabulación tiene un efecto depresor sobre la producción de leche de la vaca, incrementando unicamente los costos de producción.

Diggins y Bundy (9), recomiendan que una vez que se ha establecido la rutina de la alimentación, ordeño y cuidados generales, debe mantenerse poco más o menos en el mismo orden. El cambio de operadores a menudo da como resultado un descenso en la producción. De ser posible, es aconsejable evitar ruidos desacostumbrados, personas extra

ñas, o cualquier otra cosa que pueda ser motivo de excitación para el rebaño, con especialidad a la hora de la ordeña.

Smith [24], dice que la óptima temperatura para la producción de leche en razas desarrolladas en Europa es -- alrededor de 50 grados F. La producción comienza a disminuir en vacas de la raza Jersey con temperaturas ambientales menores de 40 grados F., pero las Holsteins son poco afectadas aún a temperaturas tan bajas como 8 grados F. Un aumento en el porcentaje de grasa de la leche acompaña la disminución en la producción, a menos de 40 grados F. También el consumo alimenticio se aumenta con temperaturas -- que bajan a menos de 40 grados F.

Lampert citado por Kelly [14], señala que se ha comprobado que de tres ordeños por día con intervalos aproximadamente iguales resultará un incremento del 10-20% en la producción con respecto a dos ordeños diarios y que un -- 5-8% de incremento más puede ser obtenido ordeñando cuatro veces al día. Respecto a lo anteriormente visto se ha comprobado que el incremento que se tenga en la producción haciendo 3 o 4 ordeños diarios no paga el gasto de mano de obra y energía que se hace por el tercer o cuarto ordeño.

Claverán y Vázquez citados por Christensen [4], mencionan que es muy frecuente encontrar en explotaciones le

cheras, vacas que, o bien ya no producen la suficiente can-
tidad de leche para solventar sus propios gastos y darle -
si acaso un pequeño margen de ganancia al productor, o va-
cas que llevan mucho tiempo de no quedar preñadas y el --
productor insiste en mantenerlas en el hato.

La técnica de desechar anualmente un cierto porcen-
taje de la población de vacas para ser sustituidas por va-
quillas previamente seleccionadas, no se lleva mucho a ca-
bo, o bien, se realiza en una forma completamente antieco-
nómica y en perjuicio de la calidad genética del hato. Es
muy común el encontrar productores de leche, que sacrifi-
can o venden todas sus becerras, para comprar o muchas ve-
ces importar al extranjero, vaquillas de reemplazo a pre--
cios muy altos y de dudosa calidad genética, ya que la se-
lección "por tipo" desgraciadamente todavía ocupa un primer
orden en el país.

2.4. Alimentos y principios nutritivos.

El agua es el ingrediente más barato de la ración -
de las vacas lecheras, pero tiene la mayor importancia. --
Las vacas adultas consumen un promedio de 45 a 57 litros
por día y las de gran producción pueden consumir un volu-
men doble. Es importante que las vacas tengan agua faci-
lmente asequible a su disposición. Se ha comprobado que -
las vacas que tienen agua constantemente a su alcance pro-

ducen más leche que las que abreven dos veces al día y un diez por ciento más de las que abreven una sola vez al día (6).

Maynard et al (17), cita que la importancia del frecuente acceso al agua en los animales que necesitan consumirla en gran cantidad ha quedado demostrada con experimentos realizados con vacas lecheras. Estos animales necesitan de cuatro a cinco litros de agua por cada kilo de leche que producen. La cantidad de agua consumida es mayor cuando la beben dos veces al día que cuando se les suministra una sola vez, y aun más cuando la tienen a su libre disposición. Teniendo libre acceso al agua producen más leche.

El agua es el componente más común en los organismos vivos, e imprescindible para que el animal pueda realizar sus funciones vitales. El agua la obtiene el animal al beberla y mediante los alimentos que consume. Se calcula que una vaca lechera en producción consume aproximadamente 60-80 litros de agua diarios, dependiendo de la temperatura y otros factores climáticos, por la cual se comprende la necesidad de proporcionar agua limpia y en forma abundante al ganado en explotación (1).

La vaca lechera elabora un producto que contiene 87% por ciento de agua. Por cada litro de leche produci

do, son necesarios de 3 a 4 litros de agua. De tal manera que un consumo por vaca de 60 litros diarios es común, sobre todo cuando el forraje es seco.

La frecuencia con que bebe agua la vaca tiene influencia sobre su producción. En altas productoras hasta un 4 por ciento más de leche se ha obtenido cuando el agua está a disposición del animal a todas horas, que cuando bebe una vez al día (Woodward, 1931). La producción de vacas de mediano rendimiento es casi continuamente (8).

Los bovinos beben de 3.0 a 4.0 Kg. de agua por cada Kg. de materia seca (Atkeson y Warren, 1934), las vacas lactantes de 3.0 a 4.0 Kg. por cada Kg. de leche producida. Si disponen de agua en todo momento las vacas producirán más leche que si la pueden ingerir sólo dos veces al día (Cannon, Hansen y O'Neal, 1932) (2).

Morrison (18), indica que recientes investigaciones, realizadas por las Estaciones de Michigan, Oregón y Virginia del Oeste, indican que la carencia de una cantidad suficiente de principios nutritivos digestibles totales y de energía neta en los forrajes, no es la única deficiencia de las raciones formadas exclusivamente con forrajes.

Huffman citado por Morrison (18), llegó a la conclusión como consecuencia de sus estudios en la Estación de Michigan, de que los granos y los suplementos proteicos

comunes suministraban un "factor o factores de lactación", necesarios para la producción de leche.

De Alba [7], aconseja que para una producción normal de leche es esencial una ración bien equilibrada con respecto a todos los principios nutritivos. La deficiencia de algún nutriente en relación con las necesidades de la vaca, reducirá la eficiencia de la ración y determinará una disminución en la producción de leche o en alguno de sus componentes. Un descenso notable en la producción de leche como consecuencia de una alimentación deficiente -- puede ir acompañado de modificaciones en la composición de ésta. Es frecuente que aumenten porcentajes de grasa y de proteína, de lo que resultará un incremento de sólidos totales.

Haecker citado por Morrison [18], en la estación de Minnesota, parece que fue quien primero apreció el hecho de que las necesidades nutritivas de las vacas lecheras, no sólo dependen de la cantidad de leche producida, sino también de su riqueza. La leche rica en grasa contiene mucha más cantidad de proteínas que la más pobre en grasa, Haecker recomienda, por lo tanto, en sus normas de alimentación, no sólo mayor cantidad de principios nutritivos digeribles totales, sino también mayor cantidad de proteínas digeribles, para cada libra de leche rica en grasa, que para cada libra de leche pobre en este principio.

Reaves y Pegram (23), mencionan que la proteína es el nutriente más caro y, en muchas ocasiones es el factor determinante de la producción económica de leche. Difiere de otros nutrientes en que contiene nitrógeno. El ganado lechero depende en la mayoría de los casos, de la compra de alimentos conteniendo un porcentaje alto de proteína para suplementar los alimentos producidos en la granja, -- que por lo regular son bajos en proteínas y altos en car--bohidratos.

Los carbohidratos constituyen una gran parte de los nutrientes en la mayoría de los granos y forrajes. Pro--porcionan energía y pueden convertirse en grasa. También suministran material de donde puede producirse el azúcar - y una parte de la grasa de la leche (23).

Foot et al (10), citan que la composición de los - carbohidratos varía en gran manera de un alimento a otro, pero corrientemente consiste en azúcares y almidón, que - son utilizados por la vaca lechera como fuente de ener---gía, para generar grasa corporal y para sintetizar la gra--sa y el azúcar de la leche. Para una alta producción le--chera resulta esencial agregar abundantes carbohidratos al volumen de sustancia seca consumida diariamente por la - vaca:

En el caso de la vaca lechera, una escasa ingestión

de fibra puede repercutir en la producción, ocasionando un descenso en el porcentaje de grasa. Por el contrario una elevada proporción de fibra en la dieta impide el ingreso de la proteína y demás elementos necesarios para la síntesis de la leche, y por esta razón la vaca de alta producción no tolera raciones que contengan un exceso de fibra bruta (10).

Se ha señalado que la vaca lechera se comporta y produce leche a satisfacción con muy poca grasa en la dieta. No obstante, la fracción grasa es importante, por una parte, porque contiene de dos a dos y media veces más energía que cualquier otro componente de la ración, y en parte porque puede modificar en determinadas circunstancias el contenido en grasa de la leche. La relación existente entre la cantidad y calidad de la grasa de la ración y el contenido graso de la leche resulta, sin embargo, bastante obscuro. Ello obedece en parte, a que la láctea admite varios orígenes: puede obtenerse a partir de la grasa de la ración, de la grasa corporal, por síntesis en el hígado o por síntesis en la mama.

En algunos casos, un incremento en la fracción grasa de la dieta se traduce en un aumento en el contenido graso de la leche, pero muy a menudo no se aprecia ninguna elevación de dicho contenido, o, si existe aumento, puede ser sólo transitorio (10).

Existen pruebas de que los rumiantes absorben con mayor eficacia el fósforo de los alimentos groseros que el calcio, y de que los animales jóvenes absorben el calcio de dichos alimentos mejor que los animales adultos. Los animales jóvenes y las vacas lecheras de alta producción en el momento álgido de la lactación, absorben el calcio con mayor eficacia que en fases posteriores de la lactación debido probablemente a la mayor demanda que existe para el calcio en dichos momentos [25].

Foot et al (10), indica que además de atender a las necesidades de la vaca, calcio y fósforo son componentes esenciales de la leche producida por ésta. Por lo tanto, las necesidades de ambos elementos minerales son ma yores en la vaca de gran producción. Por añadidura, durante la gestación se precisan cantidades especiales de calcio y fósforo para el desarrollo del feto. La vaca es ca paz de utilizar su esqueleto como lugar de reserva de estos elementos minerales, almacenándolos en sus huesos durante la última etapa de lactación y en la época en que no es ordeñada, para liberarlos después, cuando son requeridos en grandes cantidades en la primera época de la siguiente lactación. Así, lo prudente será asegurar una ración adecuada, ya que una marcada deficiencia de calcio y fósforo puede disminuir la producción y, en casos extremos, acortar la vida de la vaca a causa de trastornos en su esqueleto.

Reaves y Pegram (23), dicen que el cloruro de sodio ó sal común es esencial y puede suministrarse como parte de la mezcla de concentrados ó en libre acceso a él. Es recomendable que la sal intervenga en las mezclas de granos en cantidades de 1 por ciento, además de permitir un acceso libre a los animales a los bloques de sal. Una vaca lechera necesita de 11 a 33 gramos de sal al día, dependiendo desde luego del volumen de leche que esté produciendo.

Christian citado por Gaztambide (11), en dos experimentos debidamente controlados, en los cuales administró Aureomicina en el alimento de las vacas lecheras, comprobó un aumento de consideración en la producción de leche.

Algunos investigadores expresan que la administración de antibióticos (0.2 mg. diarios por Kg. de peso del animal) aumenta ligeramente la producción de las vacas lecheras, mientras que otros estudios no indican que se produzca efecto alguno (2).

Hodgson (12), dice que en algunos países hay compañías que se dedican a elaborar alimentos concentrados para el ganado lechero y de otras clases, los cuales compran en distintos lugares grandes cantidades de alimentos para elaborar las mezclas uniformes de concentrados de alta calidad y de gran valor nutritivo. Así mismo, las empresas

de referencia aprovechan con ventaja los residuos de las distintas fábricas de comestibles, tales como salvado de trigo, de arroz, etc. El uso de mezclas alimenticias comerciales tienen la ventaja de hacer variar la ración, que de otro modo no se conseguiría. Además ahorra al finquero la tarea de preparar el alimento concentrado y reduce el daño que los insectos causan a los alimentos almacenados en la finca.

López (16), concluyó que aparentemente el concentrado resulta el suplemento más adecuado para incrementar la producción de leche, sin embargo, al analizar los resultados desde el punto de vista económico se puede apreciar -- que el concentrado puede aumentar su costo solo en un 28 por ciento para que sea costeable su suplementación.

Desde el punto de vista económico, la suplementación de melaza resulta más ventajosa que el concentrado debido a que su precio es más barato. Sin embargo, el concentrado incrementa la producción de leche en forma más eficiente.

La suplementación de concentrados y malezas incrementa la producción de leche costeable dicha suministración a los animales en pastoreo.

Morrison (18), señala que cuando se agregan cantidades de alimentos concentrados o de mezclas de granos, paso a paso, a una aportación abundante de forraje, el rendi---

miento de leche de una vaca buena irá aumentando hasta al canzar su plena capacidad de rendimiento. Sin embargo, actúa la "ley de los incrementos decrecientes" para determinar la cantidad de leche adicional que puede lograrse con las sucesivas adiciones de alimentos concentrados. Quiere esto decir, que se obtiene mayor incremento en el rendi--- miento de leche con cada 100 unidades de alimentos concen--- trados agregadas en las primeras cantidades adicionales de estos alimentos, que en las agregadas posteriormente. El valor del incremento de leche obtenido va disminuyendo -- constantemente por cada 100 unidades de alimentos añadidos, a medida que esta cantidad de alimentos concentrados agre--- gada a la ración va siendo mayor.

Reaves y Henderson (22), mencionan que de los con--- centrados las vacas obtienen más elementos nutritivos y -- trabajan más cerca de su máxima capacidad de producción de leche. El consumo de forrajes disminuye en cantidad de 0.25-0.80 Kg por cada kilogramo adicional de granos -- consumido. Esto parece deberse al factor espacio.

La economía de distintos niveles de alimentación -- por grano depende de muchos factores, entre ellos el cos--- to relativo de los forrajes y del grano, el precio de ven--- ta de la leche, el potencial de la vaca, y otros costos distintos de los de la alimentación.

Gaztambide (11), dice que el maíz es un alimento

para la producción de energía. Es rico en hidrato de carbono y en grasa. La planta del maíz produce alimento apropiado para el ganado lechero.

El forraje de maíz incluye el grano con sus hojas. No es práctico darlo a las vacas en comederos, y se aconseja darlo fuera del establo. La planta de maíz es un gran alimento para darlo verde, tiene un alto contenido de elementos nutritivos y se conserva bien. Como es deficiente en proteínas debe acompañarse con alimentos ricos en ellas.

Reaves y Henderson [22], señalan que el maíz se produce en casi todas las granjas lecheras y debe incluirse en la dieta de las vacas. No sólo es muy apetecido por los animales, sino que proporciona gran cantidad de principios nutritivos en forma muy económica. Es relativamente pobre en proteínas y en elementos minerales; para compensar esta deficiencia debe complementarse con algún alimento rico en proteínas. El maíz amarillo es rico en caroteno; el maíz blanco carece de este principio.

Morrison [18], menciona que el maíz ocupa un lugar preeminente como forraje fresco, por lo apetecible que es para los animales, por su gran rendimiento en principios nutritivos y por permanecer en buenas condiciones para la alimentación más largo tiempo que la mayor parte de los

restantes forrajes verdes frescos. El forraje verde de --
maíz es de especial valor para las vacas lecheras, cuando
escasean los pastos, al final del verano y al principio -
del otoño.

2.5. Características de la masilla (residuos de cervecera)

Piccioni (21), dice que los residuos frescos proce-
dentes de la fabricación de la cerveza están especialmente
indicados para la alimentación del ganado vacuno para en--
gorde, así como para las vacas destinadas a la producción
lechera, que en estas últimas facilitan la producción de
leche y probablemente incrementan el contenido en grasa. -
Durante las épocas en que se dispone de grandes cantidades
de material fresco y bien conservado, se puede suministrar
hasta 20 Kg por día y animal adulto. El producto resulta
agradable y no precisa un período de habituación.

A causa de su naturaleza acuosa y de su fácil al--
teración la pulpa de cervecera fresca se emplea casi ex
clusivamente en los lugares próximos a las fábricas de cer--
veza. Se venden comunmente por volumen, pues el precio por
tonelada es muy variable y depende de lo más o menos com-
pletamente que haya ocurrido el agua (18,19).

El residuo que se obtiene después de extraer el --
mosto se llama pulpa de cervecera. Este residuo puede
secarse y venderse como pulpa seca de cervecera. Algunas

veces se introduce en las mezclas de alimentos el lúpulo agotado, después de desecarlo, pero tiene poco valor nutritivo. En ocasiones, se recupera la levadura que se desarrolla durante el proceso de la fermentación, se seca y se vende como levadura de cervecera desecada (18,19).

Los residuos frescos exhiben una coloración parda -- amarillenta; su característico olor se asemeja mucho al del pan reciente. El sabor es agradable y dulce, debido al resto de mosto que contienen todavía. Se trata de un alimento cuyo valor es bastante uniforme (21).

La revisión de 1969 de literatura publicada por el U.S. Brewers Association, indicaba que los residuos de cervecera desecados podían ser usados efectivamente en mezclas granos para ganado lechero en niveles que oscilaban de 30-40% de la mezcla de granos.

La literatura indica que los residuos de cervecera desecados han sido mas extensivamente usados en mezclas de granos para ganado lechero que para la alimentación de -- cualquier otra especie.

Algunas de las primeras investigaciones mostraron que vacas lecheras alimentadas con residuos de cervecera desecados permanecían en buena condición, el sabor de la leche era satisfactorio y resultados producidos eran algo mejor que aquellos producidos con salvado de trigo. Raciones de grano formuladas para ganado lechero en las Islas

Filipinas contenían del 60-80 por ciento de residuos de cervecera desecados y produjeron resultados similares que aquellos de la ración standard conteniendo pulidura de -- arroz, malz amarillo, harina de coco y desecho de mango -- en una prueba reversible con ambas vacas Holstein y Jersey. No hubo diferencia en la producción de grasa de leche ó -- mantequilla pero un mayor aumento del peso del cuerpo fue observado en el ganado alimentado con residuos de cervecera desecados..

Pruebas extensivas han sido llevadas en la Universidad de Cornell donde se demostró que el reemplazo de dos terceras partes del malz con residuos de cervecera desecados en una ración conteniendo originalmente 61% de malz dió resultados superiores con respecto a producción de leche corregida al 4% de grasa. Los residuos de cervecera desecados probaron ser un excelente origen de proteína para vacas lactantes y fue superior a la urea.

Estudios Europeos en ensilaje de residuos de cervecera les han demostrado ser un buen origen de energía y proteína para la producción de leche y a compararlos favorablemente con alimentos de composición similar. (3).

Corral [5], en un experimento realizado en alimentación de becerros de lechería utilizando residuos de cervecera húmedos, concluyó que los aumentos logrados a base

de residuos de cervecera fueron buenos por lo que se considera factible su utilización en la engorda de becerros y que desde el punto de vista económico sí es costeable la utilización de este subproducto.

La composición y valor alimenticio de los residuos de cervecera según el United States Breawers Association, Inc., se muestran en la tabla 1 (3).

Tabla 1 Composición y valor alimenticio de los residuos de cervecera.

Análisis proximal

Proteína	%	27.1
Grasa	%	7.5
Extracto libre de nitrógeno	%	43.4
Fibra	%	11.7
Cenizas	%	4.0
Humedad	%	6.3

Proteína digestible

Bovinos	%	19.1
Caballos	%	19.9
Ovinos	%	19.1
Porcinos	%	20.6

Total de nutrientes digestibles

Bovinos	%	47.0
Caballos	%	47.0
Ovinos	%	63.0
Porcinos	%	43.0

Tomado de "The Atlas of Nutritional Data on United States and Canadian Feeds", National Academy of Science, Washington, D.C., 1971; y de The United States Brewers Association's grain-in-aid program.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización de la prueba.

La presente prueba se llevó a cabo en la Estación - pecuaria experimental de la Facultad de Agronomía de la - U.A.N.L.; localizada en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipi- - pio de General Escobedo, N.L.; teniendo una duración de 93 días, iniciándose el día 15 de Junio de 1975 y dándose por terminado el día 15 de Septiembre de 1975.

3.2. Animales experimentales utilizados.

Los animales utilizados en esta prueba fueron 20 va cas Holstein seleccionadas en base a: producción láctea - - corregida al 4% de grasa, días después del parto y estado de gestación (Tabla 2). Se sortearon en cuatro grupos de 5 animales cada uno de acuerdo a: días después del parto, producción láctea, % de grasa, producción láctea corregida al 4% de grasa y peso de los animales.

3.3. Raciones.

Las raciones utilizadas para cada tratamiento fue- - ron las siguientes:

- 1.- 47.5 Kgs. de forraje (malz verde picado) y 7.6 Kgs. de concentrado "A" con 18% de proteína por animal por día.

- 2.- 47.5 Kgs. de forraje (maíz verde picado) y 8.0 Kgs. de "concentrado "B" con 17% de proteína por animal por día.
- 3.- 30.0 Kgs. de forraje (maíz verde picado): 40 Kgs. de masilla y 2.8 Kgs. de concentrado "A" con 18% de proteína por animal por día.
- 4.- 30.00 Kgs. de forraje (maíz verde picado), 40 Kgs. de masilla y 3.0 Kgs. de concentrado "B" con 17% de proteína por animal por día.

Los requerimientos nutricionales de proteína bruta y materia seca (tomando en cuenta el 3% de materia seca -- por cada 100 kilogramos del peso vivo del animal) para los 4 tratamientos son de 2.310 Kgs. de proteína bruta y - - 15.180 Kgs. de materia seca por animal por día.

El contenido nutricional de las raciones empleadas en esta prueba fue el siguiente:

- 1.- 2.318 Kgs. de proteína bruta y 18.088 Kgs. de materia seca.
- 2.- 2.310 Kgs. de proteína bruta y 18.440 Kgs. de materia seca.
- 3.- 2.336 Kgs. de proteína bruta y 15.264 Kgs. de materia seca.
- 4.- 2.342 Kgs. de proteína bruta y 15.440 Kgs. de materia seca.

Tabla 2 Características de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

Tratamiento	No. de Vaca	Prod. Corr. al 4% Lts.	Días de p�rida	Días de Cubierta
I	B-42	19.9000	125	3
	N-89	16.5880	84	16
	Bn-31	15.8840	117	46
	Bn-39	13.5880	175	84
	N-22	14.0060	128	41
Media		15.9932		
II	Bn-19	19.3480	93	22
	B-18	15.6865	82	41
	Bn-18	17.6295	140	35
	B-57	13.3210	86	--
	Bn-23	15.6100	112	--
Media		16.3190		
III	Bn-16	21.8845	97	9
	N-95	18.2900	88	42
	N-6	15.7195	87	63
	Bn-27	15.0800	93	37
	Bn-35	11.2200	154	40
Media		16.4390		
IV	Bn-25	19.2895	129	56
	N-41	18.9600	121	14
	Bn-21	17.7855	85	63
	N-12	15.3450	116	--
	Bn-43	9.8210	155	--
Media		16.2402		

(Continuación) Características de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

Tratamiento	No. de Vaca	Producción Láctea	% grasa	Peso Kgs.
I	B-42	19.900	4.0	504
	N-89	23.200	2.1	553
	Br-31	20.900	2.4	443
	Br-39	17.200	2.6	491
	N-22	18.800	2.3	510
<i>Media</i>		20.000	2.68	500.2
II	Br-19	27.200	2.1	527
	B-97	22.900	1.9	477
	Br-18	21.900	2.7	539
	B-57	15.400	3.1	534
	Br-23	22.300	2.0	485
<i>Media</i>		21.940	2.36	512.4
III	Br-16	25.300	3.1	527
	N-95	23.600	2.5	546
	N-6	21.100	2.3	450
	Br-27	24.400	2.0	598
	Br-35	13.200	3.0	385
<i>Media</i>		21.520	2.58	501.2
IV	Br-25	23.100	2.9	548
	N-41	24.000	2.6	544
	Br-21	21.300	2.9	524
	N-12	19.800	2.5	461
	Br-43	16.100	1.4	477
<i>Media</i>		20.860	2.46	510.8

El contenido nutricional de los ingredientes de las raciones utilizadas en esta prueba se muestran en la tabla 3.

3.4. Manejo de los animales.

Las vacas se separaron en dos grupos de 10 animales cada uno, colocándose en 2 corrales diferentes. El grupo 1 estaba compuesto por los tratamientos I y II y el grupo 2 estaba compuesto por los tratamientos III y IV.

Los 2 grupos fueron colocados en 2 corrales diferentes dotados de comederos comunales para el suministro de forraje de acuerdo al tratamiento. El forraje se midió en barriles de 200 litros, los cuales llenos contenían 50 Kgs. de forraje picado.

El suministro de masilla y concentrados fué proporcionado en 10 cajas de madera colocadas en uno de los comederos de la sala de ordeño. Se les colocó un collar amarillo para su identificación a las vacas que se les proporcionaba concentrado "A" en la ración. A la hora del ordeño, el grupo 1 entraba primero a la sala de ordeño el cual era seguido por el grupo 2.

Para evitar trastornos digestivos por el cambio de alimentación, se sometió a los animales a un periodo de adaptación previo de 15 días.

Tabla 3. Contenido nutricional de los alimentos utilizados en las raciones de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche -- con cuatro niveles de alimentación.

Ingrediente	Materia Proteína				Etereo %	Fibra %	Cenizas %	E.L.N. %
	Seca %	Bruta %	Extracto					
Residuos de cervecera	9.94	3.43	0.42	2.24	0.41	3.44		
Forraje de maíz verde picado	24.00	2.00	0.60	5.60	1.30	14.50		
Concentrado "A"	88.00	18.00	2.50	12.50	8.00	47.00		
Concentrado "B"	88.00	17.00	1.50	11.00	8.50	50.00		

3.5. Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con corrección por covarianza, con 4 tratamientos y 5 repeticiones.

3.6. Variables a medir.

Los datos que se tomaron durante la prueba fueron los siguientes:

- 1.- Producción Láctea: Los pesajes y muestreos se efectuaron al inicio, cada 15 días y al finalizar la prueba.
- 2.- Por ciento de grasa: Este se determinó en el laboratorio por medio del método de Babcock al inicio, cada 15 días y al finalizar la prueba.
- 3.- Producción láctea corregida al 4% de grasa: Se determino al inicio, cada 15 días y al finalizar la prueba.
- 4.- Peso de los animales: Se pesaron las vacas al inicio, cada 15 días y al finalizar la prueba.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de esta prueba se presentan en tablas y figuras para su mejor interpretación y se discuten a continuación.

Teniendo en cuenta el período de adaptación previo de 15 días, se observó que los tratamientos a los cuales se les suministró masilla (tratamientos III y IV), no presentaron problemas para el consumo habiendo una total aceptación. A los tratamientos I y II a los cuales se les suministró masilla tuvieron problemas para el consumo los primeros días de este período regularizándose después, no presentándose ningún trastorno digestivo durante el desarrollo de la prueba.

Para evaluar las raciones se hicieron 7 muestreos - al iniciar, cada 15 días y al finalizar la prueba, tomando en cada uno de ellos los siguientes datos: producción láctea, % de grasa, producción láctea corregida al 4% de grasa y el peso de los animales (tablas 4, 5, 6 y 7 del apéndice).

Para comparar la producción láctea en los 4 tratamientos se hicieron 6 análisis de varianza con los datos correspondientes a los 6 últimos muestreos, en todos los casos se corrigió por covarianza, tomando como variable concomitante la producción láctea del primer muestreo. En

los 6 análisis de varianza se aceptó la hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos, concluyendo que no hay diferencia significativa en cuanto a la producción láctea en los diferentes tratamientos.

Se hizo un análisis de varianza para las medias de los 6 últimos muestreos de producción láctea, en este caso también se corrigió por covarianza con la producción láctea del primer muestreo. Como se observa en la Tabla 8, no hubo diferencia significativa entre tratamientos, -- sin embargo se observa que sí hay efecto de la producción láctea inicial.

En lo que se refiere a % de grasa, se hicieron 6 análisis de varianza con los datos correspondientes a los 6 últimos muestreos para comparar el % de grasa en los 4 tratamientos, corrigiéndose por covarianza en todos los -- casos y tomándose como variable concomitante el % de grasa del primer muestreo. En los 6 análisis de varianza se -- aceptó la hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos, concluyendo que no hay diferencia significativa en cuanto a % de grasa en los diferentes tratamientos.

También se hizo un análisis de varianza para las -- medias de los 6 últimos muestreos de % de grasa, corri-- giéndose por covarianza con el % de grasa del primer muestreo. No hubo diferencia significativa entre tratamien-- tos como se observa en la tabla 9, sin embargo se observó

Tabla 8 Análisis de covarianza para producción láctea de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Calculada	F. Técnica
Covarianza	1	17.11	17.11	2.8682	4.75
Treatmento	3	2.69	0.8966	2.0564	3.49
Error	11	10.40	0.9454		

Tabla 9 Análisis de covarianza para por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados corregidos	Cuadrado Medio	F. Calculada	F. Teórica
Covarianza	1	1.93	1.93	26.880222	4.75
Tratamiento	3	0.52	0.1733	2.413649	3.49
Error	11	0.79	0.0718		5.95

que sí hay efecto del % de grasa inicial.

En lo que respecta a producción láctea corregida al 4% de grasa, se hicieron 6 análisis de varianza con los datos correspondientes a los 6 últimos muestreos, en todos los casos se corrigió por covarianza, tomándose como variable concomitante la producción láctea corregida al 4% de grasa del primer muestreo. En los 6 análisis de varianza se aceptó la hipótesis de igualdad de efectos, concluyendo que no hay diferencia significativa en cuanto a producción láctea corregida al 4% de grasa, corrigiéndose por covarianza con la producción láctea corregida al 4% de grasa del primer muestreo. No hubo diferencia significativa entre tratamientos como se observa en la Tabla 10, -- sin embargo se observó que sí hay efecto de la producción láctea corregida al 4% de grasa inicial.

En la figura 1 se muestra la comparación de los 4 tratamientos en cuanto a la curva de lactancia de producción láctea y producción láctea corregida al 4% de grasa habiendo una superioridad a favor del tratamiento 4 en la mayor parte de la prueba.

En la Figura 2 se muestra la comparación de los 4 tratamientos en cuanto a por ciento de grasa, En la primera pesada hubo superioridad a favor del tratamiento III, en la segunda pesada la fue para el tratamiento I, en la tercera y cuarta para el tratamiento IV, en la quinta para

Tabla 10. Análisis de covarianza para producción láctea corregida al 4% de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados Corregidos	Cuadrado Medio	F. Calculada	T. Calculada
Covarianza	1	1.9457	1.9457	18.09800	4.75
Tratamiento	3	4.1851	1.39503	0.94838	3.49
Error	11	7.4622	0.67838		5.95

Figura 1. Curvas de lactancia para producción láctea corregida al 4% de grasa y producción láctea respectivamente de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

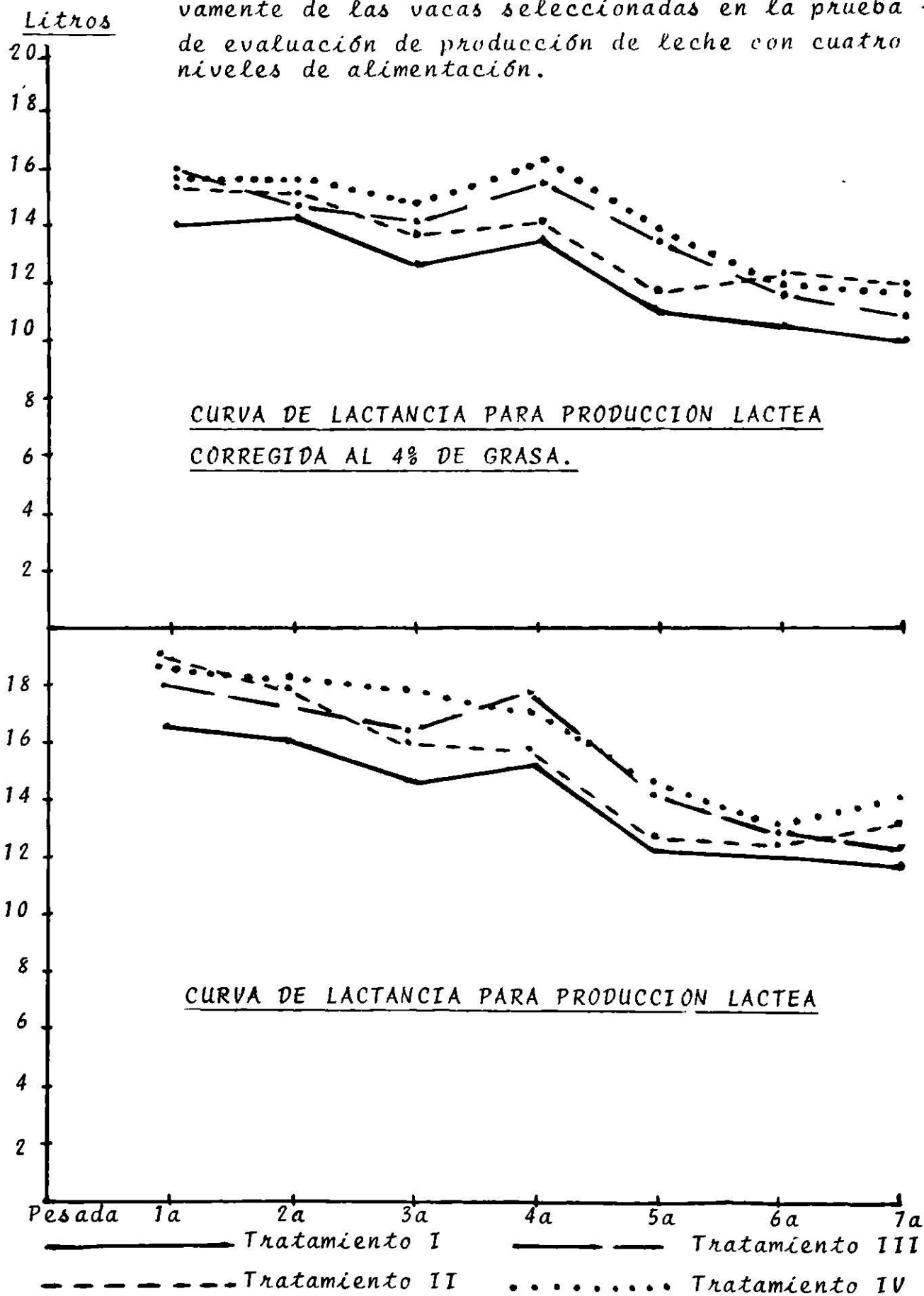
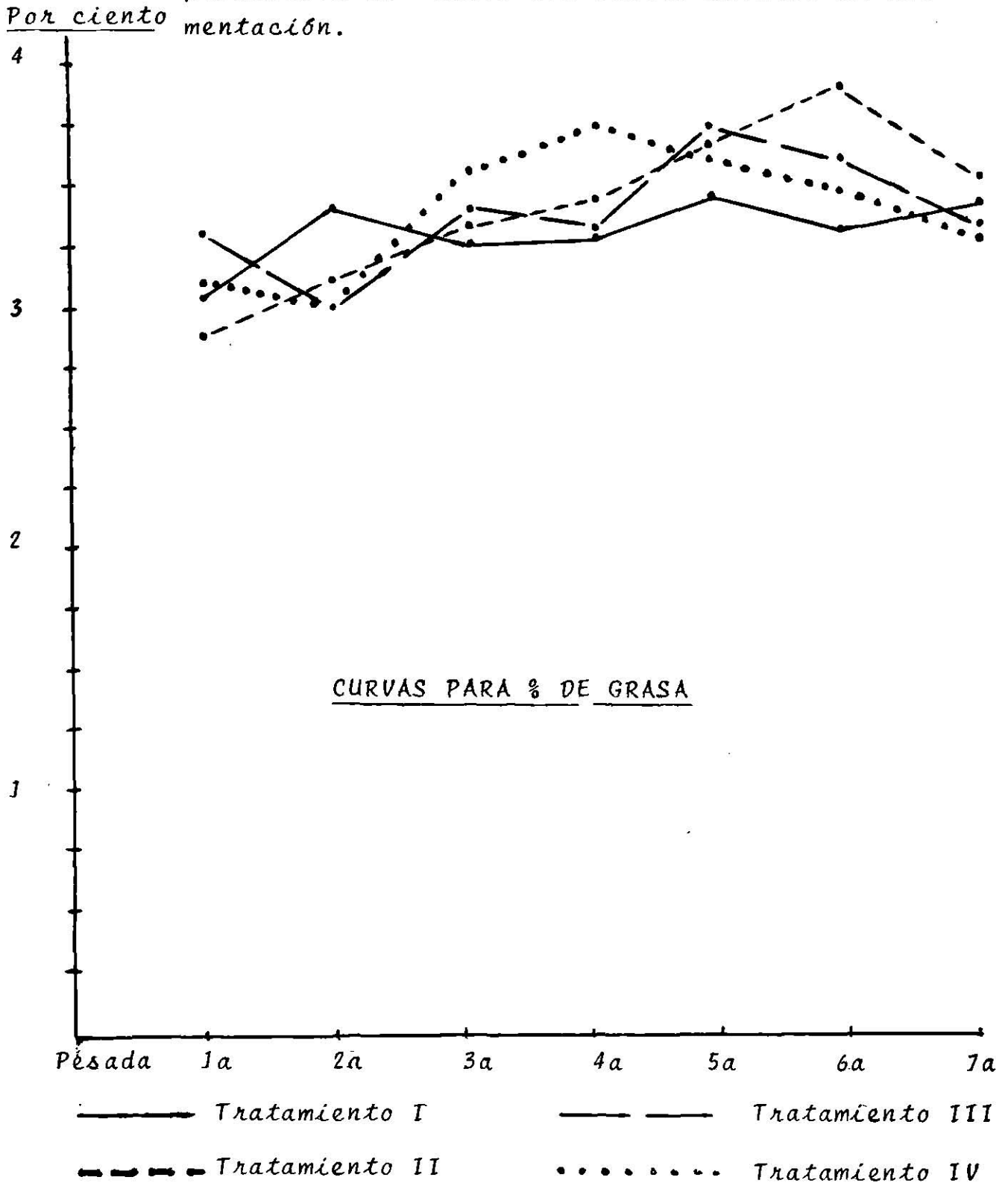


Figura 2. Curvas para por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de la producción de leche con cuatro niveles de alimentación.



el tratamiento III y en la sexta y séptima pesada para el tratamiento II.

Se hicieron 7 análisis de regresión con los datos de cada muestreo para buscar una posible relación funcional entre el peso de las vacas y la producción láctea corregida al 4% de grasa. En las regresiones llevadas a cabo con los datos de los primeros 3 muestreos, se encontró que por cada kilogramo de peso de la vaca se incrementaba la producción láctea en 0.03 litros. En las regresiones de los últimos cuatro muestreos no se encontró ninguna relación entre el peso de las vacas y la producción láctea corregida al 4% de grasa. En las Tablas 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 del Apéndice se muestran los análisis de varianza de cada una de las regresiones.

Análisis económico.-

Considerando el costo de cada uno de los alimentos se procedió a analizarlos económicamente para obtener el costo de producción de un litro de leche para cada uno de los tratamientos. Esto es, que el costo de forraje por kilogramo fue de 10 centavos y de 16 para la masilla. Respecto al concentrado "A" el costo fue de \$1.82 pesos el kilogramo y del "B" fue de \$2.02. Considerando la producción de cada uno de los tratamientos, tenemos que, producir un litro en el tratamiento I cuesta \$ 1.36: en el II, \$ 1.41, en el III, \$0.95 y en el IV, \$ 0.99.

Tabla 18 Análisis económico de producción láctea tomando en cuenta la alimentación de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación.

Tratamiento	\bar{x} Producción Diaria/Vaca(Lts)	Costo M.N. de Alimen./Vaca	Costo M.N. por Litro Producido
I	13.60	18.58	1.36
II	14.73	20.91	1.41
III	15.18	14.50	0.95
IV	15.55	15.46	0.99

No se incluye mano de obra ni depreciación de equipo en ninguno de los tratamientos ya que todos llevaron el mismo manejo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I.- Los análisis estadísticos para producción láctea, % de grasa y producción láctea corregida al 4% de grasa no fueron significativos, sin embargo se observó que si hay efecto de la producción láctea inicial, % de grasa inicial y producción láctea corregida al 4% de grasa inicial.

II.- Si hay una correlación entre el peso de las vacas y la producción láctea corregida al 4% de grasa al principio de la lactancia.

III.- Si hay una completa aceptación de los residuos de cervecera por parte de las vacas lecheras.

IV.- El costo de producción por litro de leche resulta ser más barato en el tratamiento III.

V.- Es recomendable la utilización del concentrado "A" en la alimentación de las vacas lecheras.

VI.- Se recomienda comparar el concentrado "A" con otros concentrados comerciales en la alimentación de vacas lecheras.

VII.- Se recomienda comparar diferentes niveles de administración de los residuos de cervecera para determinar cual es el mas adecuado para la alimentación de las vacas lecheras.

6. RESUMEN

La presente prueba se llevó a cabo en la Estación Pecuaria Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.; localizada en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, N.L.; teniendo una duración de 93 días, iniciándose el día 15 de Junio de 1975 y dándose por terminado el día 15 de Septiembre de 1975.

El objetivo de esta prueba fue la utilización de los residuos de cervecera como alimento económico y la comparación de dos diferentes concentrados comerciales para evaluar la producción láctea, % de grasa, producción láctea corregida al 4% de grasa y aumentos de peso en vacas lecheras Holstein.

Los animales utilizados fueron 20 vacas Holstein seleccionadas en base a: producción láctea corregida al 4% de grasa, días después del parto y estado de gestación. Se sortearon en cuatro grupos de 5 animales cada uno de acuerdo a: días después del parto, producción láctea, % de grasa, producción láctea corregida al 4% de grasa y peso de los animales.

Las raciones utilizadas para cada tratamiento fueron las siguientes:

- 1.- 47.5 Kgs. de forraje [maíz verde picado] y 7.6 Kgs. de concentrado "A" con 18% de proteína por animal por día.

- 2.- 47.5 Kgs. de forraje [maíz verde picado] y 8.0 Kgs. de concentrado "B" con 17% de proteína por animal por día.
- 3.- 30.0 Kgs. de forraje [maíz verde picado]; 40 Kgs. de masilla y 2.8 Kgs. de concentrado "A" con 18% de proteína por animal por día.
- 4.- 30.0 Kgs. de forraje [maíz verde picado], 40 Kgs. de masilla y 3.0 Kgs. de concentrado "B" con 17% de proteína por animal por día.

Las vacas se separaron en dos grupos de 10 animales cada uno, colocándose en 2 corrales diferentes. El grupo 1 estaba compuesto por los tratamientos I y II y el grupo 2 estaba compuesto por los tratamientos III y IV.

Para evitar trastornos digestivos por el cambio de alimentación, se sometió a los animales a un período de adaptación previo de 15 días.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con corrección por covarianza, con 4 tratamientos y 5 repeticiones y las variables a medir fueron producción láctea, % de grasa, producción láctea corregida al 4% de grasa y pesos de las vacas los cuales fueron tomados al inicio, cada 15 días y al finalizar la prueba.

En los análisis estadísticos para producción láctea, % de grasa y producción láctea corregida al 4% de --

grasa no fueron significativos, sin embargo se observó -- que sí hay efecto de la producción láctea inicial, % de -- grasa inicial y producción láctea corregida al 4% de grasa inicial.

En las regresiones entre pesos [x] y producción láctea corregida al 4% de grasa [y] llevadas a cabo con los datos de los primeros 3 muestreos, se encontró que por cada kilogramo de peso de la vaca se incrementaba la producción láctea corregida al 4% de grasa en 0.03 litros, sin embargo en los últimos cuatro muestreos no se encontró ninguna relación entre el peso de la vaca y la producción láctea corregida al 4% de grasa.

Considerando el costo de cada uno de los alimentos se procedió a analizarlos económicamente para obtener el costo de producción de un litro de leche para cada uno de los tratamientos. Esto es, que el costo de forraje por kilogramo fue de 10 centavos y de 16 para la masilla. -- Respecto al concentrado "A" el costo fue de \$ 1.82 el kilogramo y el del "B" fue de \$ 2.02. Considerando la producción de cada uno de los tratamientos, tenemos que, producir un litro en el tratamiento I cuesta \$ 1.36, en el II, \$1.41, en el III, \$0.95 y en el IV, \$ 0.99.

Se concluye que sí hay una completa aceptación de los residuos de cervecería por parte de las vacas lecheras y que el costo de producción por litro de leche resulta

ta ser mas barato en el tratamiento III y se recomienda la utilización del concentrado "A", la comparación del con centrado "A" con otros concentrados comerciales y comparar diferentes niveles de administración de los residuos de -- cervecera para determinar cual es el mas adecuado para - alimentación de las vacas lecheras.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANONIMO. 1974. México Ganadero. No. 191. p. 34.
- 2.- ANONIMO. 1968. Necesidades Nutritivas del Ganado Vacuno Lechero. Editorial Hemisferio Sur. -- Buenos Aires, Argentina. pp. 28,29.
- 3.- ANONIMO. 1974. United States Brewers Association, Inc. Brewer's grains: a natural for food properties and uses. pp. A-2, A-3, C-1.
- 4.- CHRISTENSEN, C.E. 1975. Agronomía. Revista trimestral del I.T.E.S.M. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. No. 160 y 191. Monterrey, N.L. México. p. 103.
- 5.- CORRAL, G.A.. 1975. Sistemas de crianza de becerros de lechería. B. Utilización de los residuos de cervecera en la alimentación de terneros Holstein. Tesis sin publicar. F.A.U.A. N.L. pp. 8,39.
- 6.- DAVIS, R.F. 1971. La Vaca Lechera, su cuidado y explotación. Versión española por José Luis De La Loma. Editorial Limusa. México. p. 78.
- 7.- DE ALBA, J. 1971. Alimentación del ganado en América. Segunda Edición. Editorial Fournier, S.A., México, D.F. pp. 242,243.
- 8.- DE ALBA, J. 1974. Alimentación del Ganado en América Latina. Segunda Edición. Editorial Fournier, S.A. México. p. 246.
- 9.- DIGGINS, R.V. y BUNDY, C.E. 1964. Vacas, Leche y su Derivados. Traducción por el Prof. Alfonso Vasseur Walls. Compañía Editorial Continene

tal. México. p. 229.

- 10.- FOOT, A.S. "et al". 1972. Alimentación de la vaca lechera. Traducido al español por Jaime -- Esain Escobar. Segunda Edición. Editorial Acribia. Zaragoza España, p. 11,12,23.
- 11.- GAZTAMBIDE, A.C. 1975. Alimentación de animales en los trópicos. Primera Edición. Editorial Diana. México. Pág. 79, 81, 211.
- 12.- HODGSON, E.R. 1964. La Industria Lechera en América, Editorial Pax-México y Librería Carlos Cesarman, S.A. Rep. Argentina 9. México, D.F. p. 181.
- 13.- JUDKINS, H.F. y KEENER, H.A. 1960. Milk Production and Processing. Copyright by John Wiley & Sons. Inc. p. 63.
- 14.- KELLY, A.L.E. 1973. Factores de manejo dentro de la sala de ordeño que afectan a la cantidad y calidad de la producción de leche. Tesis - sin publicar. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. pp. 21,22.
- 15.- LAMOND, D.R. 1970. Dairy Cattle Husbandry. National Library of Australia. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. pp. 160,165.
- 16.- LOPEZ, D.U. 1970. Efectos de la estabulación y de la administración de concentrados sobre la producción de vacas lecheras en el tropico. I.I.C.A. de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica. Tesis. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. pp. 28,30,31.

- 17.- MAYNARD, L.A. "et al". 1968. *Nutrición Animal*. Segunda Edición. Traducción al Castellano -- adaptada a la tercera edición en inglés, por Eduardo Escalona. Editorial U.T.E.H.A. México. PP. 22,23.
- 18.- MORRISON, F.B. 1969. *Alimentos y alimentación del ganado*. Traducido al español por José -- Luis De La Loma. Editorial U.T.E.H.A. México. pp. 437, 438, 572, 573, 574, 754, -- 764, 765.
- 19.- MORRISON, F.B. 1956. *Compendio de alimentación del ganado*. Traducido al español por José Luis De La Loma. Editorial U.T.E.H.A. México - pp. 345, 346.
- 20.- PETERSEN, W.E. 1950. *Dairy Science, it's principles and practice*. Copynigth, by J.B. Lippincott Company. U.S.A. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. pp. 108 109, 111.
- 21.- PICCIONI, M. 1970. *Diccionario de alimentación Animal*. Traducido de la tercera edición italiana por el Dr. Horacio Marco Moll. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 625, 626.
- 22.- REAVES, P.M. y HENDERSON, H.O. 1969. *La Vaca Lechera, alimentación y crianza*. Editorial U.T. E.H.A. Segunda Edición. México. p. 106, 107.
- 23.- REAVES, R.M. y PEGRAM, C.W. 1974. *El ganado lechero y las Industrias lácteas en la granja*. Editorial Limusa. México. p. 205,206,222.

- 24.- SMITH, V. R. 1962. *Fisiología de la lactancia*. Primera edición en español. Versión de Melchor Cadeba C. Publicado por el I.I.C.A. de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica, p. 175, 189, 212.
- 25.- UNDERWOOD, J.E. y E.C.B. 1968. *Los minerales en la alimentación del ganado*. Traducción de Pedro Ducar Maluenda. Editorial Acribia. Zaragoza, España. p. 56, 57.
- 26.- WODIN, Y.W. y BARBOUR, N.W. 1955. *Dairy Cattle, se*leccion, feeding, and management. Cuarta Edición. Copyright by John Wiley & Sons, Inc. p. 296.

A P E N D I C E

Tabla 4. Producción de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación. (Kilos). (1975).

Tratamiento	No.Vaca	1a. Pesada	2a. Pesada	3a. Pesada
I	B-42	16.400	13.800	12.900
	N-89	17.300	19.400	16.600
	Br-31	17.800	16.700	14.100
	Br-39	14.900	14.900	13.900
	N-22	16.000	15.400	14.500
Media		16.480	16.040	14.400
II	Br-19	23.600	22.100	20.400
	B-97	20.800	18.000	14.700
	Br-18	18.200	18.000	14.800
	B-57	14.000	12.800	11.400
	Br-23	17.500	17.300	16.500
Media		18.780	17.640	15.560
III	Br-16	22.200	20.000	18.900
	N-95	20.000	18.800	16.700
	N-6	17.200	17.600	15.500
	Br-27	21.100	19.500	17.200
	Br-35	9.900	9.800	10.500
Media		10.080	17.140	15.760
IV	Br-25	20.600	18.200	17.000
	N-41	20.800	20.900	17.200
	Br-21	18.500	18.100	15.800
	N-12	17.300	17.700	13.700
	Br-43	14.600	14.500	12.600
Media		18.360	17.880	15.260

(Continuación). Producción de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación. (kilos). (1975).

Trat.	No. Vaca	4a. Pesada	5a. Pesada	6a. Pesada	7a. Pesada
I	B-42	13.800	10.300	10.900	10.400
	N-89	17.000	13.000	11.300	11.700
	Br-31	16.100	13.300	13.100	12.100
	Br-39	14.900	12.000	12.200	11.800
	N-22	14.500	11.600	10.600	8.500
Media		15.260	12.040	11.620	10.900
II	Br-19	18.700	14.200	15.900	15.700
	B-97	14.900	13.100	13.800	12.200
	Br-18	16.000	12.300	11.200	10.500
	B-57	10.900	9.300	7.100	10.900
	Br-23	17.300	13.600	12.700	13.100
Media		15.560	12.500	12.140	12.480
III	Br-16	20.500	17.500	15.000	14.700
	N-95	17.500	15.000	13.300	10.800
	N-6	16.700	13.400	12.500	14.200
	Br-27	18.400	14.500	11.800	10.300
	Br-35	14.100	9.800	9.400	9.700
Media		17.440	14.040	12.400	11.940
IV	Br-25	19.200	13.400	12.000	11.300
	N-41	18.600	19.300	15.600	17.200
	Br-21	17.100	15.800	14.300	14.000
	N-12	16.000	12.000	11.100	12.600
	Br-43	13.500	11.600	9.800	9.700
Media		16.880	14.420	12.560	12.960

Tabla 5. Por ciento de grasa de la leche de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación (por ciento) (1975).

Tratamiento	No. Vaca	1a. Pesada	2a. Pesada	3a. Pesada
I	B-42	3.9	4.1	4.1
	N-89	2.7	3.3	2.7
	Br-31	2.8	3.2	3.7
	Br-39	3.1	3.3	3.0
	N-22	2.6	2.9	2.7
Media		3.02	3.36	3.24
II	Br-19	2.8	2.6	3.3
	B-97	2.9	3.2	3.5
	Br-18	2.9	3.3	3.6
	B-57	3.0	3.4	3.2
	Br-23	2.7	3.0	3.0
Media		2.86	3.10	3.32
III	Br-16	3.4	3.3	3.4
	N-95	3.4	3.2	3.2
	N-6	3.0	3.2	3.1
	Br-27	2.6	2.5	2.8
	Br-35	4.0	3.2	4.3
Media		3.28	3.08	3.36
IV	Br-25	3.0	3.1	3.2
	N-41	3.3	3.3	4.0
	Br-21	2.9	2.5	3.1
	N-12	3.5	3.4	3.9
	Br-43	2.5	3.0	3.4
Media		3.04	3.06	3.52

(Continuación). Por ciento de grasa de la leche de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación. (Por ciento) (1975)

Trat.	No. Vaca	4a. Pesada	5a. Pesada	6a. Pesada	7a. Pesada
I	Bh-42	3.7	4.3	4.2	4.4
	N-89	2.5	2.8	2.5	2.6
	Bh-31	3.4	3.6	3.4	3.4
	Bh-39	3.9	3.6	3.3	3.0
	N-22	2.9	2.8	3.0	3.6
<i>Media</i>		3.28	3.42	3.28	3.40
II	Bh-19	3.4	2.9	2.8	3.1
	B-97	3.4	4.4	5.4	4.5
	Bh-18	3.9	3.6	4.1	3.3
	B-57	3.5	3.8	4.1	3.7
	Bh-23	2.9	3.4	3.2	3.1
<i>Media</i>		3.42	3.62	3.92	3.54
III	Bh-16	2.3	2.7	3.2	3.3
	N-95	3.7	3.5	3.5	4.0
	N-6	3.5	5.6	3.0	2.8
	Bh-27	3.0	2.8	3.1	2.6
	Bh-35	4.0	4.0	5.0	4.0
<i>Media</i>		3.30	3.72	3.56	3.34
IV	Bh-25	3.7	3.7	3.4	3.4
	N-41	3.9	3.5	3.4	3.3
	Bh-21	3.8	3.1	3.2	2.8
	N-12	3.3	4.3	4.0	3.7
	Bh-43	3.6	3.2	3.5	3.1
<i>Media</i>		3.66	3.56	3.50	3.26

Tabla 6 Producción corregida al 4 por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación. (Kilos) (1975).

Tratamiento	No.Vaca	1a.Pesada	2a.Pesada	3a.Pesada
I	B-42	16.1540	14.0070	13.0935
	N-89	13.9265	17.0430	13.3630
	B α -31	14.5960	14.6960	13.4655
	B α -39	12.8885	13.3035	11.8150
	N-22	12.6400	12.8590	11.6725
Media		14.0410	14.3817	12.6819
II	B α -19	19.3520	17.4590	18.2580
	B-97	17.3680	15.8400	13.5975
	B α -18	15.1970	16.1100	13.9120
	B-57	11.9000	11.6480	10.0320
	B α -23	13.9265	14.7050	14.0250
Media		15.5487	15.1604	13.9649
III	B α -16	20.2020	17.9000	17.1990
	N-95	18.2000	16.5440	14.6960
	N-6	14.6200	15.4880	13.4075
	B α -27	16.6690	15.1125	14.1040
	B α -35	9.9000	8.6240	10.9725
Media		15.9182	14.7337	14.0758
IV	B α -25	17.5100	15.7430	14.9600
	N-41	18.6160	18.6735	17.2000
	B α -21	15.4475	14.1275	15.3970
	N-12	16.0025	16.1070	13.4945
	B α -43	11.3150	12.3250	11.4660
Media		15.7782	15.3952	14.5035

(Continuación). Producción corregida al 4 por ciento de grasa de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación (Kilos) - - (1975).

Trat.	No. Vaca	4a. Pesada	5a. Pesada	6a. Pesada	7a. Pesada
I	B-42	13.1799	10.7635	11.2270	11.0240
	N-89	13.1750	10.6600	8.7575	9.2430
	Br-31	14.6510	12.5020	11.9210	11.0110
	Br-39	14.6765	11.2800	10.9190	10.0300
	N-22	12.1075	9.5120	9.0100	8.1275
Media		13.5579	10.9435	10.3669	9.8871
II	Br-19	17.0170	11.8570	13.0380	13.5805
	B-97	13.5590	13.8860	16.6980	13.1150
	Br-18	15.7600	11.5620	11.3680	9.3975
	B-57	10.0825	9.0210	7.2065	10.3991
	Br-23	14.4455	12.3760	11.1760	11.3315
Media		14.1728	11.7404	11.8973	11.5647
III	Br-16	15.2725	14.0875	13.2000	13.1565
	N-95	16.7125	13.8750	12.3025	10.8000
	N-6	15.4475	16.6160	10.6250	11.6440
	Br-27	15.6400	11.8900	10.2935	8.1370
	Br-35	14.1000	9.8000	10.8100	9.7000
Media		15.3450	13.2537	11.4462	10.6875
IV	Br-25	18.3360	12.7970	10.9200	10.2830
	N-41	18.3210	17.8525	14.1960	15.3940
	Br-21	16.5870	13.6670	12.5840	11.4800
	N-12	14.3200	12.5400	11.1000	12.0330
	Br-43	12.6900	10.2080	9.0650	8.3905
Media		16.0508	13.4129	11.5730	11.5161

Tabla 7 Pesos de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación. [Kilos] (1975).

Tratamiento	No. Vaca	1a. Pesada	2a. Pesada	3a. Pesada
I	B-42	491	517	509
	N-89	564	604	580
	B π -31	437	456	445
	B π -39	466	475	468
	N-22	493	514	500
Media		490.2	513.2	500.4
II	B π -19	517	542	534
	B-97	460	604	475
	B π -18	531	456	541
	B-57	524	475	527
	B π -23	476	514	479
Media		501.6	517.8	511.2
III	B π -16	503	529	514
	N-95	523	540	540
	N-6	443	456	456
	B π -27	589	635	624
	B π -35	376	395	397
Media		486.8	511.0	506.2
IV	B π -25	508	557	549
	N-41	531	563	541
	B π -21	516	536	531
	N-12	447	494	478
	B π -43	468	483	487
Media		494.0	526.6	517.2

(Continuación) Pesos de las vacas seleccionadas en la prueba de evaluación de producción de leche con cuatro niveles de alimentación. (Kilos). (1975).

<i>Trat</i>	<i>No.Vaca</i>	<i>4a.Pesada</i>	<i>5a.Pesada</i>	<i>6a.Pesada</i>	<i>7a.Pesada</i>
	B-42	502	494	489	496
	N-89	581	585	578	606
I	Br-31	437	432	422	432
	Br-39	464	460	444	455
	N-22	506	508	509	511
<i>Media</i>		498.0	495.8	488.4	500.0
	Br-19	521	516	512	516
	B-97	471	482	468	485
II	Br-18	533	526	520	534
	B-57	509	493	492	435
	Br-23	474	476	459	458
<i>Media</i>		501.6	498.6	490.2	485.6
	Br-16	517	515	502	508
	N-95	544	550	542	554
III	N-6	462	470	446	468
	Br-27	620	611	612	624
	Br-35	399	395	400	409
<i>Media</i>		508.4	508.2	500.4	512.6
	Br-25	547	540	540	560
	N-41	546	544	538	548
IV	Br-21	533	532	522	537
	N-12	471	485	466	485
	Br-43	485	485	472	504
<i>Media</i>		516.4	517.2	507.6	526.8

Tabla 11. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el primer muestreo.

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. .05	Teo. .01
Regresión	1	35.7156	35.7156			
Residual	18	110.6444	6.1469	<u>5.8103</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	146.3600	7.7031			

Tabla 12. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el segundo muestreo.

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. .05	Teo. .01
Regresión	1	35.7819	35.7819			
Residual	18	71.0081	3.9449	<u>9.0704</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	106.7900	5.6205			

Tabla 13. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el tercer muestreo.

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. .05	Teo. .01
Regresión	1	16.6766	16.6766			
Residual	18	68.4497	3.8028	<u>4.3853</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	85.1263	4.4803			

Tabla 14. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al - 4% de grasa (y) de el cuarto muestreo.

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. Teo. .05	F. Teo. .01
Regresión	1	7.7134	7.7134			
Residual	18	72.9319	4.0518	<u>1.9037</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	80.6453	4.2445			

Tabla 15. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al - 4% de grasa (y) de el quinto muestreo

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. Teo. .05	F. Teo. .01
Regresión	1	2.7710	2.7710			
Residual	18	93.0178	5.1676	<u>0.5362</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	95.7888	5.0415			

Tabla 16. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al - 4% de grasa (y) de el sexto muestreo.

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. Teo. .05	F. Teo. .01
Regresión	1	0.4123	0.4123			
Residual	18	82.3263	4.5737	<u>0.09015</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	82.7386	4.3547			

Tabla 17. Análisis de varianza de la regresión: peso de las vacas (x) y producción láctea corregida al 4% de grasa (y) de el séptimo muestreo.

F.V.	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F.Cal.	F. Teo.	
					.05	.01
Regresión	1	1.7621	1.7621			
Residual	18	58.7667	3.6729	<u>0.4798</u>	<u>4.41</u>	<u>8.28</u>
Total	19	60.5288	3.5605			

