



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"Calidad y Cantidad de Leches Producidas Durante las Diferentes Epocas del Año con Ganado Bovino en el Area de Influencia del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganaderia Tropical (CIEGT), en Martinez de la Torre Veracruz."

T E S I S

Que para obtener el titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

FEDERICO TRUJILLO SALAZAR

Asesores: MVZ. MSc. Salvador Avila Téllez
MVZ. MSP. MPVM. Raúl Vargas García
MVZ. Miguel Angel Blanco Ochoa



México, D. F.

1987



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 está 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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS.....	5
DISCUSION.....	9
CONCLUSIONES.....	10
LITERATURA CITADA.....	11
FIGURAS.....	13
CUADROS.....	39

RESUMEN

Trujillo Salazar Federico: Calidad y Cantidad de leches producidas durante las diferentes épocas del año con ganado bovino en el área de influencia del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEEGT), en Martínez de la Torre, Veracruz. (Bajo la dirección: Salvador Avila Téllez, --- Raúl Vargas García y Miguel Blanco Ochoa).

La finalidad de este trabajo, fué evaluar la calidad y cantidad de la leche producida durante las diferentes épocas del año, del ganado bovino de 15 ranchos del área de influencia del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEEGT), de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, ubicado en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz; a 20° 4' latitud Norte y 97° 3' longitud Oeste, a una altura de 151 msnm, predominando una temperatura media anual de 24.1 °C, la clasificación del clima es Af (m)---(e), correspondiendo al tipo caliente húmedo con lluvias todo el año. Se tomaron muestras al azar de leche de un mínimo de 10 vacas por rancho y por lo menos una vez por estación del año. Se determinó la densidad y la acidez de la leche empleando material y métodos descritos por Ramos. Se identificó el contenido de grasa por el método Gerber y el contenido de proteína por el método Kjeldahl. La cantidad de sólidos totales y sólidos no grasos se calculó de acuerdo a lo establecido por la Organización Panamericana de la Salud. Para la determinación de mastitis subclínica se utilizaron las pruebas de California para Mastitis (CMT) y de Wisconsin para Mastitis (WMT), siguiendo los métodos descritos por Schalm y Pérez respectivamente, además de considerar el examen bacteriológico de leche según el método de Brown, tomando como muestra --- afectada a mastitis subclínica, a aquella que fué positiva a dos de las tres---pruebas. La cantidad de leche producida se determinó pesando la leche de cada una de las vacas en una báscula de reloj. Se consideraron las variables; época del año, número de partos, grupo racial del ganado y presencia de mastitis subclínica. En general el promedio de la densidad fué 1.0289 ± 0.0032 , acidez 1.71 ± 0.4058 , grasa 3.49 ± 0.795 , proteína 3.2 ± 0.7731 , sólidos totales --- 11.418 ± 1.2 , y sólidos no grasos 7.923 ± 0.803 . Estas variables fisicoquímicas fueron mayores durante el verano y aumentaron conforme el número de partos fué mayor, a excepción en ambos casos de la acidez. La calidad de la leche varía de acuerdo al grupo racial y a la presencia de mastitis subclínica. La---cantidad de leche producida en los 15 ranchos estudiados fué en promedio de--- 4.472 ± 2.741 kg. La mayor producción se obtuvo durante el verano. La producción se incrementó conforme el número de partos fué mayor. El grupo genético que produjo la mayor cantidad de leche fué la crucea Cebú/Pardo Suizo considerando un ordeño.

* Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación Ecología de la Mastitis bovina en el área de influencia del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEEGT) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

INTRODUCCION

La calidad y cantidad de la leche producida por las vacas, es el resultado de la interacción entre el animal y el medio ambiente.

La leche por ser un producto biológico está sujeto a variaciones tanto en su composición como en cantidad producida. Estas variaciones se deben principalmente al clima, raza, alimentación, estado de salud, edad, y período de lactación. De los componentes que más varían en la leche esta el porcentaje de grasa (2,4,5,6,9,10,21).

La calidad y cantidad de la leche puede elevarse bajo condiciones óptimas de explotación hasta alcanzar un valor máximo, sin embargo en cada animal hay una serie de factores internos que podrán intervenir en esa variación (2,4,5,6,8,10,11,12,13,20).

El clima que rodea al animal influye sobre sus funciones fisiológicas, la producción de leche y el consumo de alimento se reducen tratando de disminuir la producción de calor corporal, de hecho esta disminución del apetito es lo que produce la variación entre la cantidad de leche producida y el porcentaje de elementos presentes en ella (2,5,6,13,16,18).

Los principales componentes que sufren modificación son las grasas y los sólidos no grasos encontrándose menos porcentaje en épocas calientes, a temperaturas superiores de 29°C la producción de leche se reduce con más frecuencia que la cantidad de grasa lo que puede hacer presentar un aumento en el porcentaje de contenido graso (2,4,11).

Con las temperaturas altas existe también un aumento en el contenido de cloruros y disminución de la lactosa sin que signifique que la glándula mamaria se encuentre lesionada (4,11).

Algunas variaciones de naturaleza alimenticia pueden tomar la forma de - variaciones estacionales, por ejemplo la influencia de la sequia (4,6,11, - 16).

OBJETIVOS

El propósito principal de este trabajo fué conocer la calidad y cantidad de la leche que se produce por el ganado bovino explotado en los ranchos que se encuentran en la región de influencia del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEEGT), determinando las variaciones de densidad, acidez, grasa, proteína, sólidos totales, sólidos no grasos, y producción total durante las cuatro estaciones del año.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en 15 ranchos localizados en el área de influencia del CIEEGT ubicado en el municipio de Tlapacoyan, Ver., a 360 km de la Cd. de México sobre la carretera federal México-Nautla a 20° 4' latitud Norte y 97° 3' -- longitud Oeste. La temperatura media anual es de 24.1 °C siendo los meses más-- calurosos junio y julio, la precipitación media anual es de 1743.9 mm lo que la-- hace una región húmeda y calurosa, estos informes fueron recabados de los cen-- tros locales que para estos fines tiene la SARH (3).

El área de influencia del CIEEGT comprende los municipios de Martínez de la-- Torre, Tlapacoyan, Atzacán, Nautla de Alatorre. La mayoría de los ranchos cuen-- tan de 10 a 100 cabezas de ganado bovino sobresaliendo el tipo con influencia de raza cebú, aunque algunos tienen animales especializados en producción de leche-- (Suizo, Holstein y Sahiwal*) (3).

Se emplearon cuestionarios para identificar animales de los diferentes ran-- chos. Se tomaron muestras de leche al azar de por lo menos 10 vacas por rancho-- y por lo menos una vez por estación, considerando primavera, verano, otoño e in-- vierno. Antes del ordeño de cada vaca se descartaron los tres primeros chorros-- del leche de cada glándula mamaria y el siguiente se depositó sobre la copa de-- la paleta para la prueba de California para Mastitis (CMT), para lo que se em-- plearon material y métodos indicados por Schalm y colaboradores (19); también se practicó la prueba de Wisconsin para Mastitis (WMT), siguiendo el método descrito por Pérez (16). La leche producida fué pesada usando una báscula de reloj,-- inmediatamente después se procedió a registrar la densidad de la leche siguiendo la técnica descrita por Ramos (18). Esta información fué registrada en cuestio-- narios preparados para estos fines. En seguida se colocaron 50 ml de leche a es-- tudiar en frascos que se transportaron en refrigeración al CIEEGT donde se proce-- dió a determinar la acidez de cada muestra usando el método descrito por Ramos-- (18). Una vez finalizada esta actividad las muestras de leche se refrigeraron-- y fueron trasladadas a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la-- UNAM donde inmediatamente se procedió a determinar el contenido de grasa por el-- método Gerber y se identificó el contenido de proteína por el método de Kjehl-- dalh (1, 15, 18).

La cantidad de sólidos totales y sólidos no grasos se calculó a lo estableci-- do de acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (14).

* Sahiwal: Raza de ganado bovino desarrollada en Africa, es la craza Cebú/Jer-- sey con fines de producción de leche en el trópico, muy popular en Australia y-- Nueva Zelanda, y recién introducida a la República Mexicana

Paso seguido se les realizó el examen bacteriológico según el método de Brown (7).

La información obtenida de este trabajo fué evaluada mediante métodos estadísticos descriptivos, análisis factorial y de correlación según Snedecor y Cochran (22).

RESULTADOS

Al integrar la información de las 326 muestras de leche obtenidas durante las cuatro estaciones del año, se encontró que la densidad en promedio fué de 1.0289 ± 0.0032 variando de 1.0257 a 1.0321, correspondiendo la cantidad mayor a verano y la menor a los muestreos realizados en primavera. Este comportamiento es similar a todos los grupos raciales estudiados excepto en el ganado Sahiwal que resultó bajo en verano. (Cuadro 1, figura 1)

A medida que la edad de la vaca fué mayor, se notó que en general la densidad de la leche tendió a incrementar; apreciándose en la figura 2, variaciones con respecto al número de partos siendo bastante acentuadas en algunos grupos raciales. (Cuadro 2, figura 2).

Cuando la información se analizó estudiando la distribución entre los diferentes grupos raciales, encontramos que la densidad varió de 1.028 a 1.031, - siendo la diferencia entre grupos no significativo (Cuadro 3, figura 3).

Al considerar la frecuencia de mastitis subclínica, los resultados de densidad en promedio fueron de 1.029 para los casos negativos y 1.0287 para los positivos, siendo muy baja la diferencia. Al comparar los resultados entre - grupos raciales se encontró que en 4 de 7 se presenta la misma situación. (Cuadro 4, figura 4).

La acidez se calificó en promedio de 1.71 ± 0.4058 . Analizando la información por su distribución según la época del año, se observó que las muestras en verano tuvieron una acidez baja y las de primavera alta (Cuadro 1). Esta situación se repitió en la mayoría de los grupos raciales estudiados - (Figura 5). Al avanzar la edad de las vacas, hubo una tendencia a la disminución en la acidez de la leche, esto se repitió en todos los grupos de vacas estudiadas (Cuadro 2, figura 6).

La acidez más baja fué registrada con ganado Holstein, dando como resultado un valor de 1.45 y el mayor con ganado Cebú, siendo éste de 1.79 (Cuadro 3, figura 7).

Al comparar los resultados de casos positivos de mastitis subclínica con los negativos, el nivel de acidez para los primeros fué de 1.64 y para los segundos de 1.74 (Cuadro 4). Con ganado Sahiwal y Cebú cruzado con grupos -

no clasificados, se observa una situación contraria a lo antes descrito (Figura 8).

El porcentaje de grasa registrado durante 18 meses en 326 muestras de leche-- fué en promedio de 3.49 ± 0.795 , variando según la época del año desde 3.43 a--- 3.55, correspondiendo el porcentaje mayor al verano y el menor a primavera (Cuadro 1). Considerando los diferentes grupos raciales durante las estaciones del año se encontró que sólo 3 de 7, presentan el mayor porcentaje de grasa durante el verano (Figura 9).

En el presente estudio se muestra que el porcentaje de grasa aumenta paulatinamente en todo el ganado hasta el quinto parto, para declinar después (Cuadro 2 Figura 10).

Cuando el promedio de la grasa en la leche se analizó según el grupo racial-- de que provenía, se encontraron variaciones desde 3.0 a 3.9 observándose el me-- jor promedio con vacas Holstein y el más bajo con ganado Sahiwal (Cuadro 3, Figu-- ra 11).

En las muestras de leche de vacas negativas a mastitis subclínica el promedio de grasa fué de 3.46, mientras que para las positivas fué de 3.53. Sin embargo, al analizar este comportamiento según la raza se observa que en solo en 3 de 7-- de los grupos raciales estudiados, el porcentaje fué superior para los casos ne-- gativos a mastitis subclínica (Cuadro 4, Figura 12).

El contenido de proteína en las 809 muestras de leche estudiadas fué en prome-- dio 3.2 ± 0.7731 , contenido que varió durante las diferentes épocas del año en-- que se realizaron los muestreos, registrándose el menor porcentaje (3.007) en in-- vierno y el mayor en verano (3.32). Situación similar se observó con los dife-- rentes grupos raciales, donde la mayoría se ajustan al promedio (Cuadro 1, Figu-- ra 13).

Con respecto a la edad de las vacas hubo un ligero incremento en el porcenta-- je de protefna a medida que la edad aumentó (Cuadro 2), al considerar este com-- portamiento por grupos raciales, encontramos que en 3 de 5 grupos se repite este comportamiento, en tanto que los dos grupos restantes tienden a mantenerse cerca del promedio con una ligera disminución al avanzar la edad (Figura 14).

Cuando contemplamos el contenido proteico de la leche según el grupo racial-- del ganado, se observó que las vacas cruza Cebú/Criollo rindieron 3.31, siendo-- el valor más alto y la raza Sahiwal 2.99 como valor más bajo (Cuadro 3, Figura-- 15).

En las muestras de leche positivas a mastitis subclínica, el contenido pro-- teico promedio fué de 3.21 y para las muestras negativas de 3.17 (Cuadro 4).---- Cuando esta información se realizó con base a los diferentes grupos raciales, en

4 de 7 grupos el comportamiento fué similar (Figura 16).

Los valores para sólidos totales fueron 10.8 en primavera y 11.95 en verano. Individualmente sólo la crucea Cebú/Pardo Suizo y la raza Sahiwal difieren con--- ello, ya que el mayor porcentaje de sólidos totales lo registran durante el in--- vierno y la primavera respectivamente (Cuadro 1, Figura 17).

Al considerar el número de partos y su posible relación con el porcentaje de sólidos totales, en general se da un incremento al avanzar la edad del ganado.--- Sólo la crucea Cebú/Criollo tiende a disminuir conforme la edad del ganado aumenta (Cuadro 2, Figura 18).

Entre los diferentes grupos raciales, los promedios anuales para sólidos totales registrados como más bajos, correspondieron a la raza Sahiwal, en tanto que los más altos fueron para la raza Holstein (Cuadro 3, Figura 19).

Estudiando la forma en que los sólidos totales se afectan según la presencia--- de mastitis subclínica encontramos, que los casos positivos registran un porcenta--- je de 11.43, mientras los negativos 11.40, siendo muy poca la diferencia (Cuadro--- 4).

La cantidad de sólidos no grasos se dió en mayor proporción durante el verano--- y la menor en primavera, la misma situación se observa en la mayoría de los gru--- pos raciales de ganado estudiado (Cuadro 1, Figura 20).

El porcentaje de sólidos no grasos en promedio fué de 7.923 ± 0.803 , estos re--- sultados aumentan conforme se incrementa la edad de los animales, observándose al--- tibajos en las cruces Cebú/Criollo y Cebú/Otros grupos raciales (Cuadro 2, Figura--- 21).

Entre los grupos raciales, el ganado Sahiwal registró el más bajo promedio de--- sólidos no grasos, y la raza Holstein presentó el promedio más alto (Cuadro 3,--- Figura 22).

Cuando las muestras de leche provinieron de vacas con mastitis subclínica el--- porcentaje de sólidos no grasos fue de 7.90, en tanto que las nehativas registra--- ron 7.94, que concuerda con lo observado en 5 de 7 grupos raciales estudiados --- (Cuadro 4, Figura 23).

La producción de leche en promedio fué de 4.472 ± 2.741 kg variando según la--- estación: en primavera 4.124 kg; en verano 5.060 kg; en otoño 4.543 kg y en in--- vierno 3.851 kg, con esta información se determina que la producción alcanza su--- pico en verano para descender progresivamente hasta el invierno (Cuadro 1).

En general conforme aumenta el número de partos en las vacas, el promedio de--- producción aumenta, aunque individualmente ciertos grupos como el Cebú/Pardo Sui--- zo, mostraron un comportamiento muy irregular (Cuadro 2, Figura 24).

Al analizar la información según el grupo racial se encontró que el ganado Cebú con Pardo Suizo, presentó como promedio máximo anual, una producción de 5.746 kg en un ordeño diario, en tanto que el ganado raza Holstein tuvo una producción de 4.637 kg por ordeña, haciéndose dos diarios. El grupo Cebú registró un promedio de 4.005 kg siendo éste el valor más bajo con un ordeño diario, en cambio la cruce Cebú/Holstein, presentó un promedio de 4.046 por ordeño, haciéndose dos diarios, como valor más bajo (Cuadro 3, Figura 25).

El promedio de producción para vacas positivas a mastitis subclínica fué ligeramente superior al de las negativas. Más en 5 de 7 grupos raciales estudiados, la producción fué ligeramente superior con vacas negativas a mastitis subclínica, comparativamente a las positivas (Cuadro 4, Figura 26).

DISCUSION

Al considerar la variable época del año, para determinar la calidad y cantidad de leche producida por el ganado bovino del área de influencia del CIEEGT encontramos que todas las características fisicoquímicas con excepción de la acidez,-- se presentan en mayor porcentaje durante el verano y en menor en la primavera. Esta información concuerda con lo citado por la OPS (14), Pantoja (15) y Ramos (18) quienes reportan valores altos para las características fisicoquímicas durante el verano y otoño, y bajas en invierno y primavera. Situación atribuida a que durante el verano y otoño se registran las temperaturas más altas (38 y 36 °C) y hay-- mayor disponibilidad de forraje (4, 6 y 21). El hecho de que la acidez se comporte de manera inversa a las demás características, se debe a que durante la primavera se registro el mayor número de partos, y por consecuencia de calostros (altos en acidez) (15 y 18).

Para la calidad y cantidad de leche producida, con base al número de partos-- encontramos un aumento proporcional con éstos, con excepción de la acidez que de crece. Este incremento de las características fisicoquímicas coinciden con lo-- citado por Smith (21), que indica que este aumento se debe en un 80 % al incremento de la capacidad de la glándula mamaria y el otro 20 % al aumento del peso-- vivo. Con respecto a la acidez que baja conforme el número de partos aumenta en este estudio se le atribuye a que las vacas con mayor edad resultaron ser las--- más susceptibles a mastitis subclínica.

Respecto a la calidad y cantidad de leche producida según el grupo racial se-- observó, que los porcentajes máximos para densidad, grasa, sólidos totales y sólidos no grasos los tuvo la raza Holstein, el valor mayor de acidez la raza Cebú el de proteína la cruce Cebú/Criollo, y el de producción total la cruce Cebú/Par-- do Suizo. Esta información difiere con lo citado por Berenguer (6) que registra los mejores promedios para la raza Cebú, considerando que esta raza produjo la-- menor cantidad de leche y a menor cantidad de leche producida mayor riqueza de-- elementos presentes en ella, principalmente en el contenido de grasa.

Al considerar la mastitis subclínica en cuanto a calidad y cantidad de leche-- se refiere, diremos que se encontraron promedios favorables para los casos positivos a mastitis subclínica en las características de grasa, proteína, sólidos-- totales y producción total. Contrariamente con lo citado por Pérez (17) y Ramos (18) que dan promedios bajos para grasa y sólidos totales en casos positivos a-- mastitis subclínica. En tanto el promedio de proteína en los casos positivos es citado como normal por Alais (2), Berenguer (6) y Pérez (17).

Berenguer (6) y Pérez (17) refieren una baja en la producción de leche en casos positivos a mastitis subclínica, situación que en este estudio se da pero al ser las vacas con mayor producción las más afectadas, su producción resultó ser un poco mayor que las no afectadas.

CONCLUSIONES

La calidad de la leche producida en el área de influencia del CIEEGT se determinó en base a los resultados obtenidos, en densidad, acidez, grasa, proteína, sólidos totales, sólidos no grasos y mastitis subclínica.

En general el promedio de la densidad fue de 1.0289 ± 0.0032 , de acidez 1.71 ± 0.4058 , de grasa 3.49 ± 0.795 , de proteína 3.2 ± 0.7731 , de sólidos totales 11.418 ± 1.2 , de sólidos no grasos 7.923 ± 0.803 , de mastitis subclínica $3.97 \pm 16.7 \%$.

Las variables fisicoquímicas fueron mayores durante el verano y aumentaron--- conforme el número de partos fue mayor, a excepción en ambos casos de la acidez.

La calidad de la leche varía de acuerdo al grupo racial y a la presencia de--- mastitis subclínica.

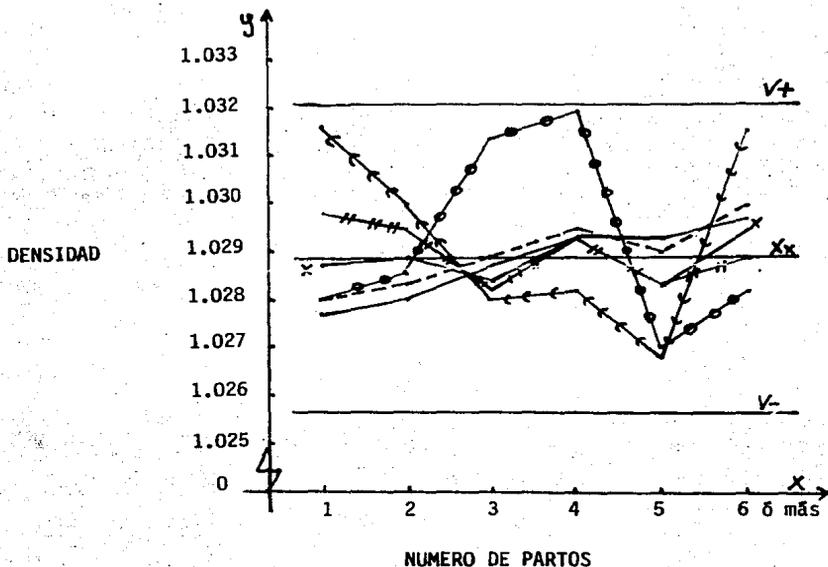
La cantidad de leche producida en los 15 ranchos estudiados en promedio fue--- de 4.472 ± 2.741 kg. La mayor producción se obtuvo durante el verano. La producción aumento conforme se incrementó el número de partos. El grupo genético--- que produjo la mayor cantidad de leche fue la craza Cebú/Pardo Suizo considerando un solo ordeño.

LITERATURA CITADA.

- 1) A.O.A.C.: Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist, 13 th Washington D.C., USA (1980).
- 2) Alais C.: Ciencia de la leche, Ed. CECSA, México (1980).
- 3) Aluja A.: Livestock production system in central Veracruz state, México, Cornell University Press (1984).
- 4) Avila T.S.: Producción intensiva de ganado lechero, Ed. CECSA, México (1984).
- 5) Bath D.L., Dickinson F.M., Turker H.A., Appleman R.D.: Dairy cattle; Principales, Practices, Problems, Profits, 2a. edición, Ed. Lea & Febiger, Philadelphia (1978)
- 6) Berenguer I.F.: Industrialización de la leche, Vol. 1 Facultad de Medicina - Veterinaria y Zootecnia UNAM, Sistema de Universidad Abierta, México (1982).
- 7) Brown R.W., Morse G.E., Newbould F.H.S. and Stanetz L.W.: Microbiological procedures for the diagnosis of bovine mastitis; Washington D.C., National Mastitis Council, U. of the N. H. Pr. (1969).
- 8) Clunie H., Harry H.: Leche producción y control, 4a. edición, Ed. Academia, - León España (1967).
- 9) Diario Oficial: Reglamento para el control sanitario de la leche, México 7 de junio de 1976.
- 10) Dukes H.: Physiology of domestic animal, 9a. edición, Ed. Comstock Cornell - University Press (1977).
- 11) Frande A.J.: Influence of dairy rations whit whow cottonseed of extreeded soy bean on accuracy of analyser for milk components, Dairy Sci., 64: 2185-2191, USA (1981)
- 12) Judkins H.F., Keener H.A.: La leche su producción y procesos industriales, - Ed. CECSA, México (1983).
- 13) Lerche M.: Inspección sanitaria de la leche, Ed. Acribia, Zaragoza España -- (1969).

- 14) Organización Panamericana de la Salud: Normas para el examen de los productos lácteos, métodos microbiológicos y químicos, 11a. edición, Ed. Asociación Americana de Salud Pública, New York (1985).
- 15) Pantoja C.D.L.: Necesidades básicas de instalaciones, equipo, material, procesos y procedimientos de control sanitario y de calidad para el establecimiento y funcionamiento de un taller de lácteos en F.E.S. Cuautitlán, - Tesis de licenciatura de Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán UNAM, - México (1984).
- 16) Pérez D.M.: Manual sobre ganado lechero, Ed. Pérez D.M., Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México (1978).
- 17) Pérez D.M., Castillo R.F., Campos R.V., y Murillo S.E.: Manual sobre glándula mamaria, Ed. Diana, México (1983).
- 18) Ramos M.: Leche su producción higiénica y su control sanitario, Ed. Veracruz México (1960).
- 19) Schaïm W.O., Carrol J.F., Jain C.N.: Bovine mastitis, Ed. Lea & Febiger, --- Philadelphia (1971).
- 20) Schmidt: Biología de la lactación, WH. Freeman & Company, San Francisco ---- (1971).
- 21) Smith V.R.: Physiology of lactation, Iowa State University Press (1968).
- 22) Snedecor G.W. and Cochran W.G.: Statistical methods, 6a. edición, Iowa State-University Press, Ames Iowa USA (1976).

FIGURA 2.
DENSIDAD EN LA LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES
CON BASE AL NUMERO DE PARTOS.

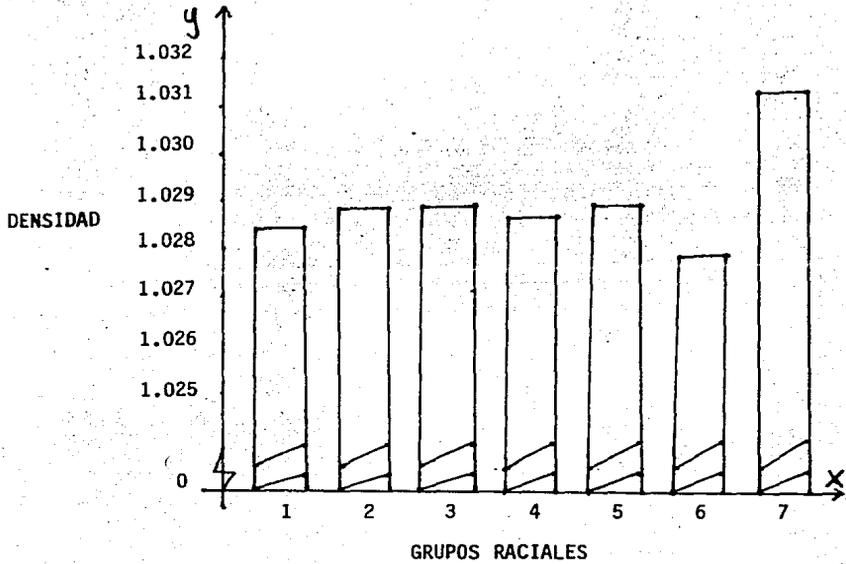


1= Cebú ———; 2= Cebú/Pardo Suizo - - - - -; 3= Cebú/Holstein - H - H -;
4= Cebú/Criollo - C - C -; 5= Cebú/Otros grupos raciales - O - O - O -;
X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior;
V-= Varianza inferior.

NOTA: En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal no se contemplaron en virtud, que para el primer grupo el número de vacas fué muy escaso para obtener información confiable, y en el segundo grupo la mayoría del ganado no rebasó el segundo parto.

FIGURA 3.

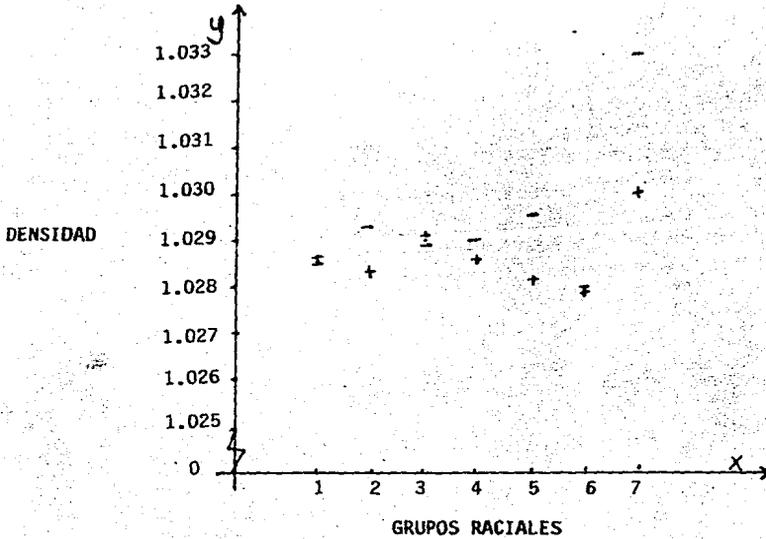
DENSIDAD DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS
RACIALES DE GANADO.



1= Cebū; 2= Cebū/Pardo Suizo; 3= Cebū/Holstein; -
4= Cebū/Criollo; 5= Cebū/Otros grupos raciales; -
6= Sahiwal; 7= Holstein.

FIGURA 4.

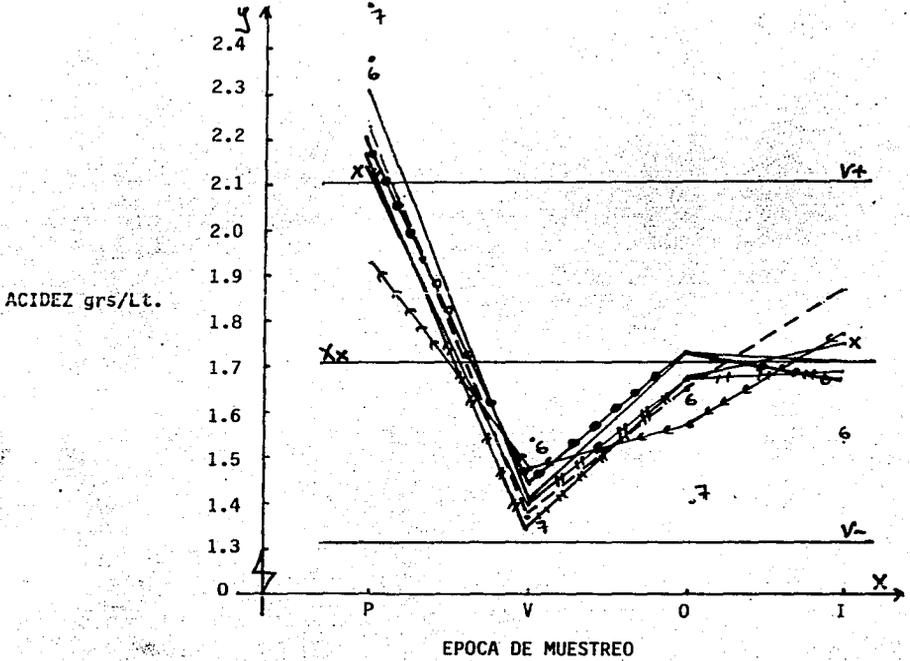
DENSIDAD DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES
CONSIDERANDO MASTITIS SUBCLINICA.



(-)= Casos negativos a mastitis subclínica; (+)= Casos positivos a mastitis subclínica; 1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4= Cebú/Criollo; 5= Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7= Holstein.

FIGURA 5.

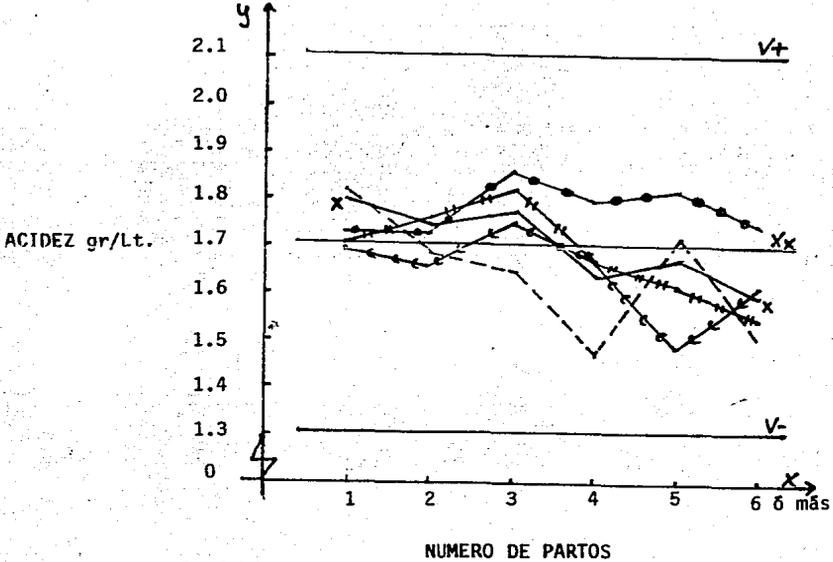
ACIDEZ TITULABLE (Na OH 0.1 % normal) EN LA LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DURANTE LAS CUATRO ESTACIONES .



P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno.
1= Cebú ———; 2= Cebú/Pardo Suizo - - - - -; 3= Cebú/Holstein - - - - -
4= Cebú/Criollo - - - - -; 5= Cebú/Otros grupos raciales - - - - -; 6= Sañwal; 7= Holstein; X= Promedio general; Xx= Media de las medias;
V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

FIGURA 6.

ACIDEZ TITULABLE (Na OH 0.1% normal) DE LA LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CON RESPECTO AL NUMERO DE PARTOS.

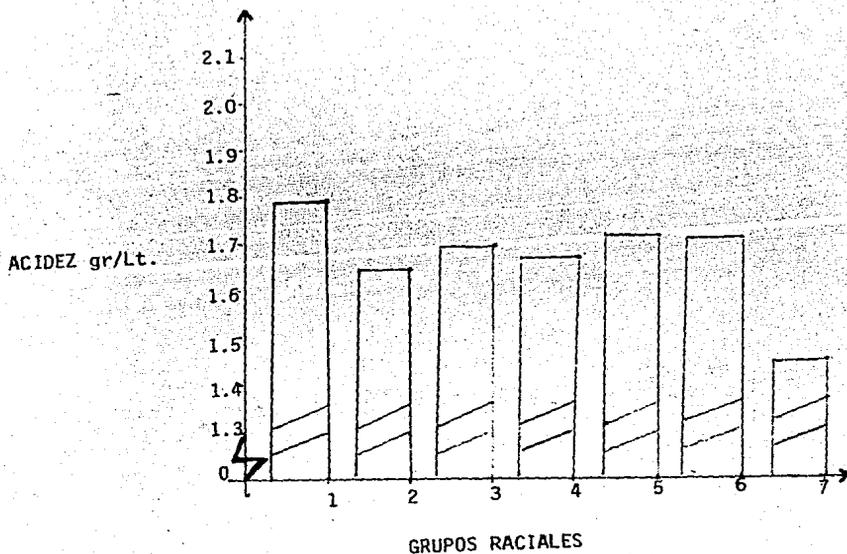


1= Cebú — ; 2= Cebú/Pardo Suizo ----; 3= Cebú/Holstein H-H ;
4= Cebú/Criollo C-C ; 5= Cebú/Otros grupos raciales O-O ;
X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

NOTA: En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal, no se contemplaron en virtud que, para el primer grupo el número de vacas fué muy escaso para obtener información confiable y en el segundo grupo la mayoría del ganado no rebazó el segundo parto.

FIGURA 7.

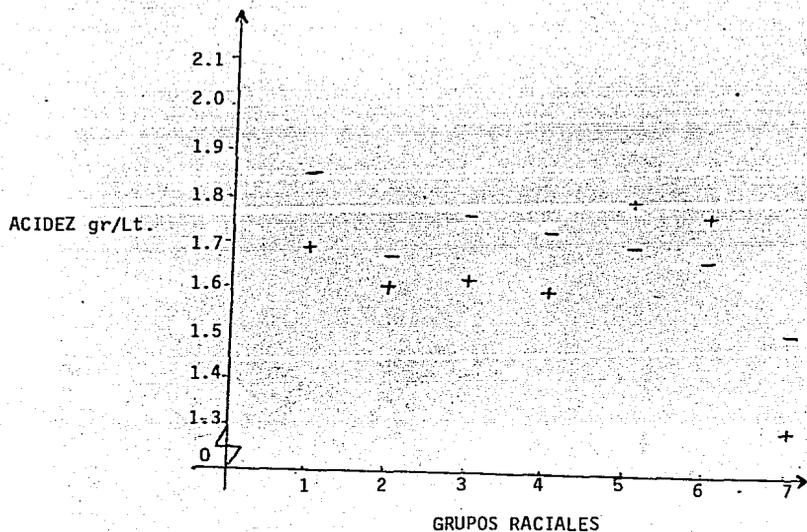
ACIDEZ TITULABLE (Na OH 0.1 % normal) EN LA LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DE GANADO.



1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4=Cebú/Criollo; 5= Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7= Holstein.

FIGURA 8

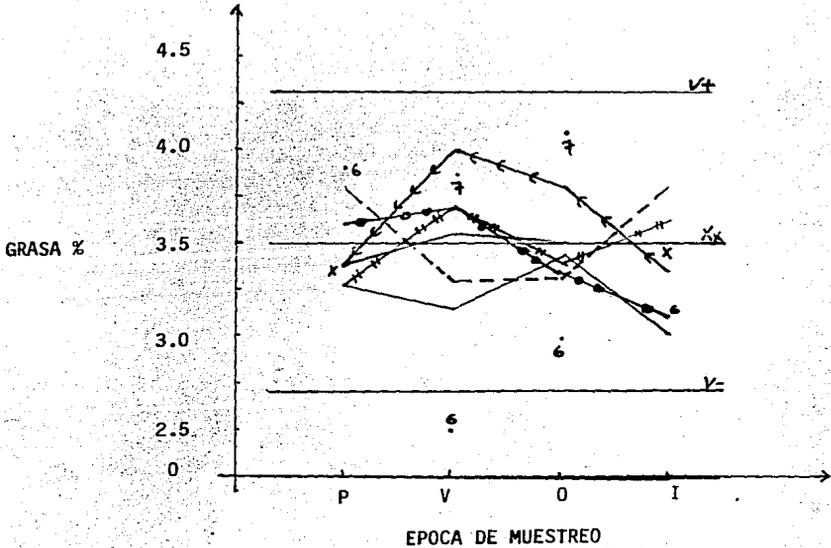
ACIDEZ TITULABLE (Na OH 0.1 % normal) DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CONSIDERANDO MASTITIS SUBCLINICA



(-)= Casos negativos a mastitis subclínica; (+)= Casos positivos a mastitis subclínica; 1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4= Cebú/Criollo; -- 5= Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7= Holstein.

FIGURA 9 .

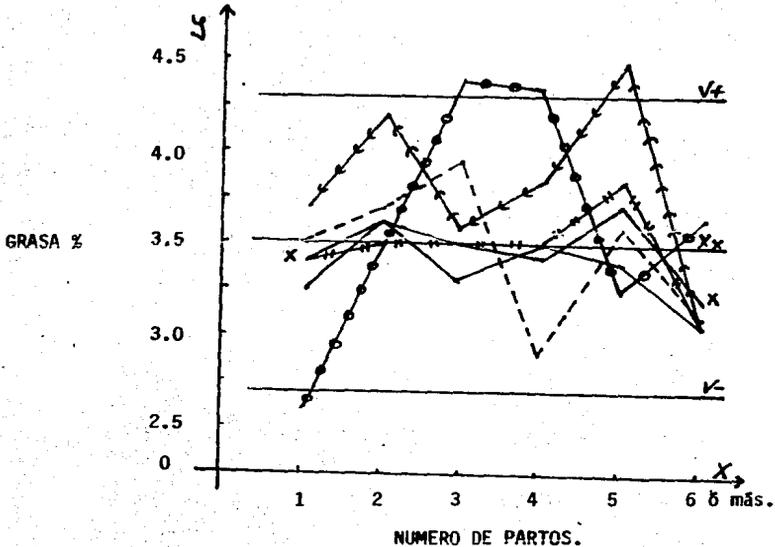
PORCENTAJE DE GRASA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DURANTE LAS CUATRO ESTACIONES DEL AÑO.



P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno.
1= Cebú —•—; 2= Cebú/Pardo Suizo - - -; 3= Cebú/Holstein —H—; 4= Cebú/Criollo —C—; 5=Cebú/Otros grupos raciales—O—; 6= Sa hiwal; 7= Holstein; X= Promedio general; Xx= Media de las medias
V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

FIGURA 10

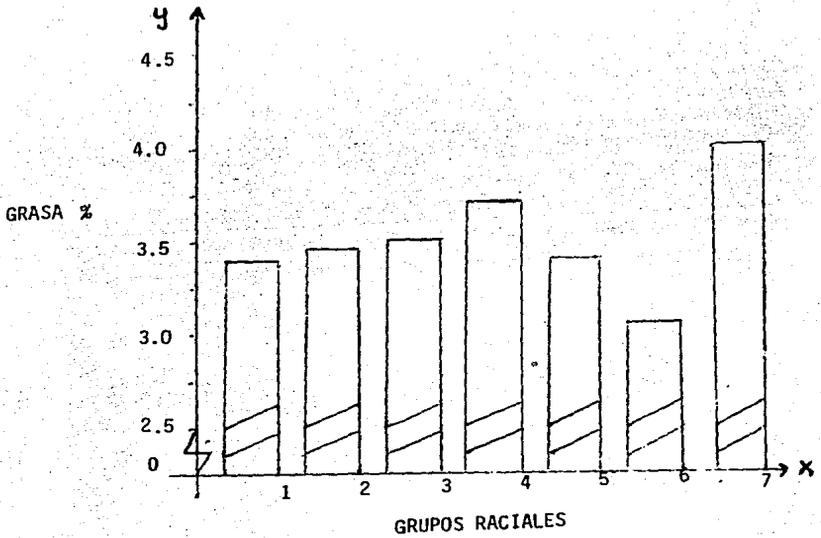
PORCENTAJE DE GRASA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CON BASE AL NUMERO DE PARTOS.



1= Cebú —•—; 2= Cebú/Pardo Suizo - - -; 3= Cebú/Holstein; 4= Cebú/Criollo -o-o-; 5= Cebú/Otros grupos raciales -o-o-; X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

NOTA: En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal no se contemplaron en virtud que, para el primer grupo el número de vacas fué muy escaso para obtener información confiable y en el segundo grupo la mayoría del ganado no rebasó el segundo parto.

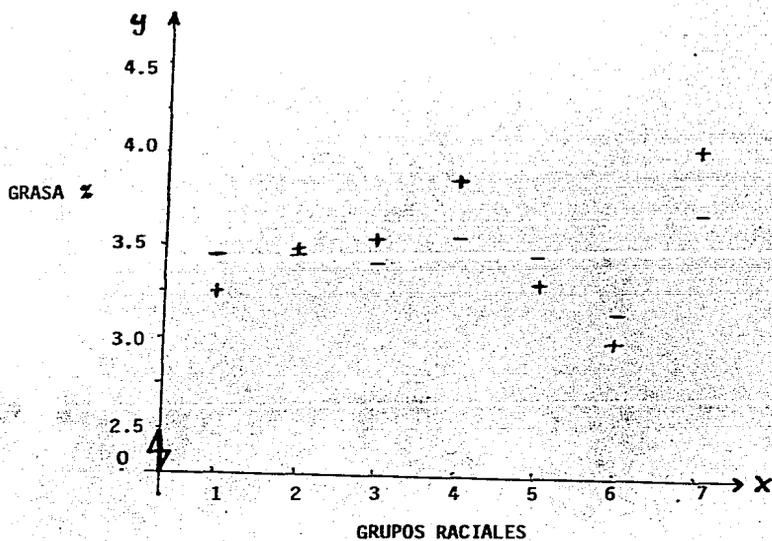
FIGURA 11.
PORCENTAJE DE GRASA DE LA LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS
RACIALES DEL GANADO



1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4=Cebú/
Criollo; 5= Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7=
Holstein.

FIGURA 12.

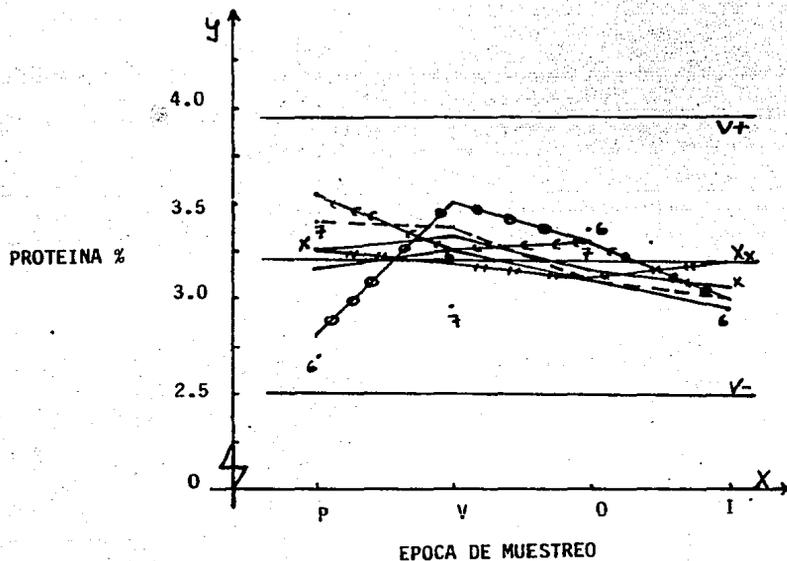
PORCENTAJE DE GRASA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS
RACIALES CONSIDERANDO MASTITIS SUBCLINICA



(-)= Casos negativos a mastitis subclínica; (+)= Casos positivos a mastitis subclínica; 1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4= Cebú/Criollo; 5= Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7= Holstein'

FIGURA 13

PORCENTAJE DE PROTEINA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DURANTE LAS CUATRO ESTACIONES DEL AÑO.

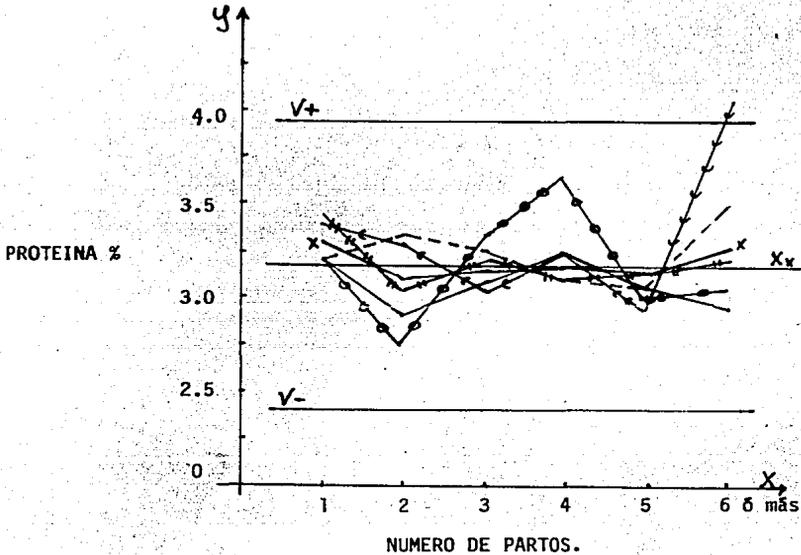


P= Primavera; V=Verano; O=Otoño; I=Invierno.

1= Cebú ———; 2= Cebú/Pardo Suizo - - - -; 3= Cebú/Holstein - · - · -; 4= Cebú/Criollo · · · ·; 5= Cebú/Otros grupos raciales - 0 - 0; 6= Sahiwal; 7= Holstein; X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

FIGURA 14

PORCENTAJE DE PROTEINA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CON BASE AL NUMERO DE PARTOS .

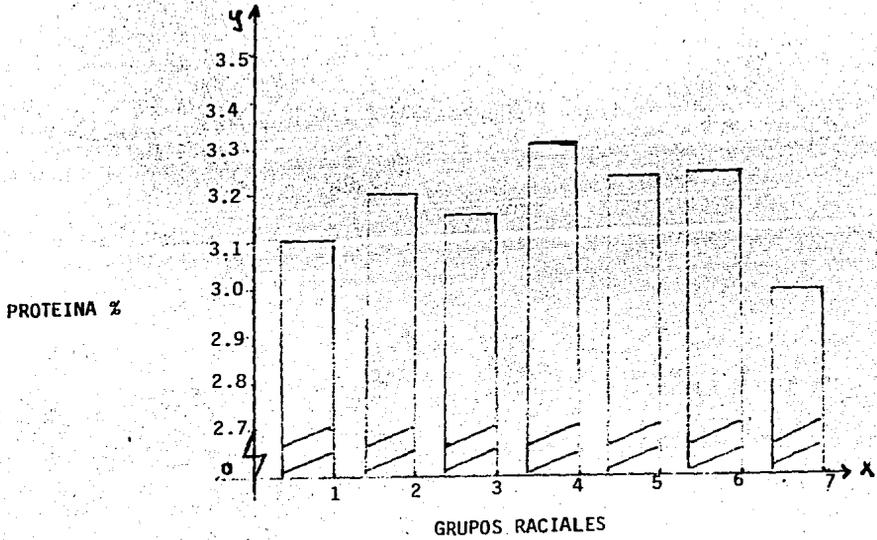


1= Cebú—•—; 2= Cebú/Pardo Suizo- - -; 3= Cebú/Holstein -H-H-;
4= Cebú/Criollo -C-C-; 5= Cebú/Otros grupos raciales -O-O-;
X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior .

NOTA: En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal no se contemplaron en virtud que, para el primer grupo el número de vacas fué muy escaso. para obtener información confiable y en el segundo grupo la mayoría del ganado no rebasó el segundo parto.

FIGURA 15.

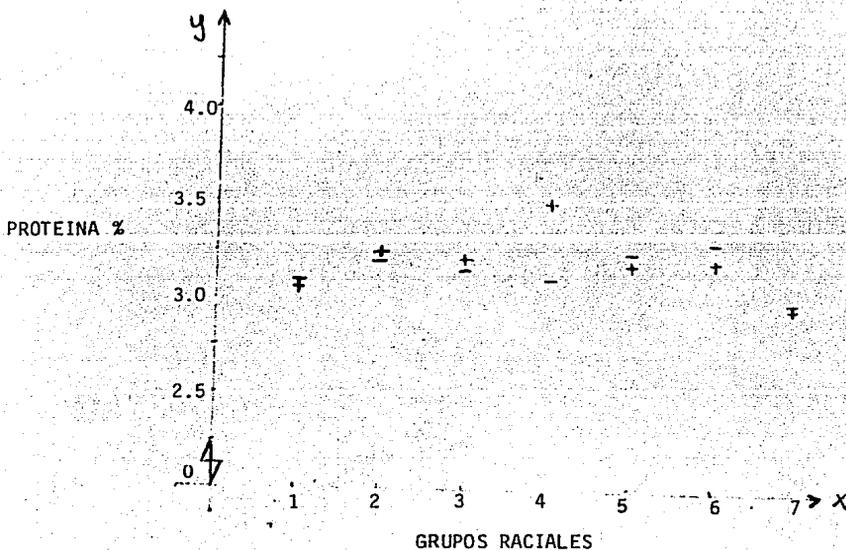
PORCENTAJE DE PROTEINA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DEL GANADO.



1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4= Cebú/Criollo; 5= Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7= Holstein.

FIGURA 16.

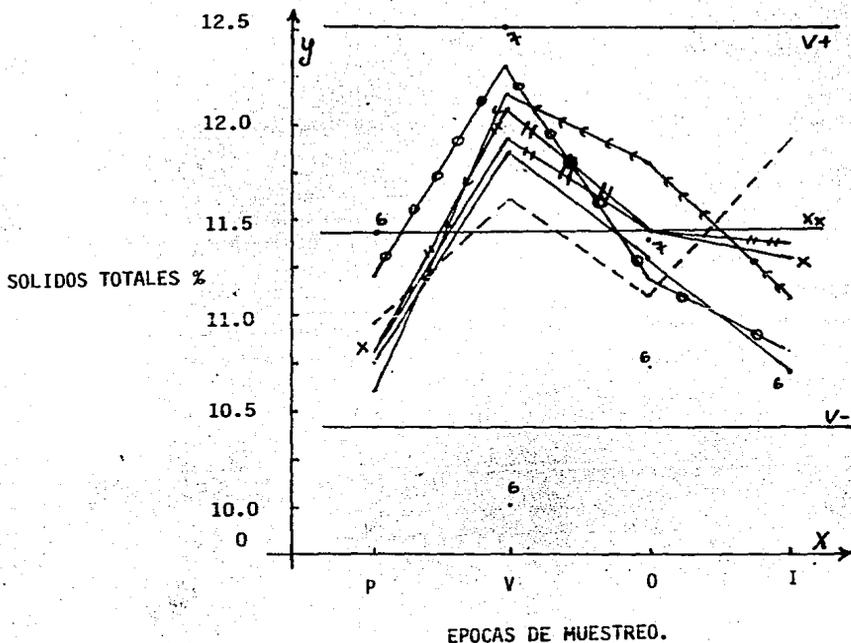
PORCENTAJE DE PROTEINA DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CONSIDERANDO MASTITIS SUBCLINICA.



(-)= Casos negativos a mastitis subclínica; (+)= Casos positivos a mastitis subclínica; 1= Cebú; 2=Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4= Cebú/Criollo; 5=Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7=Holstein.

FIGURA 17

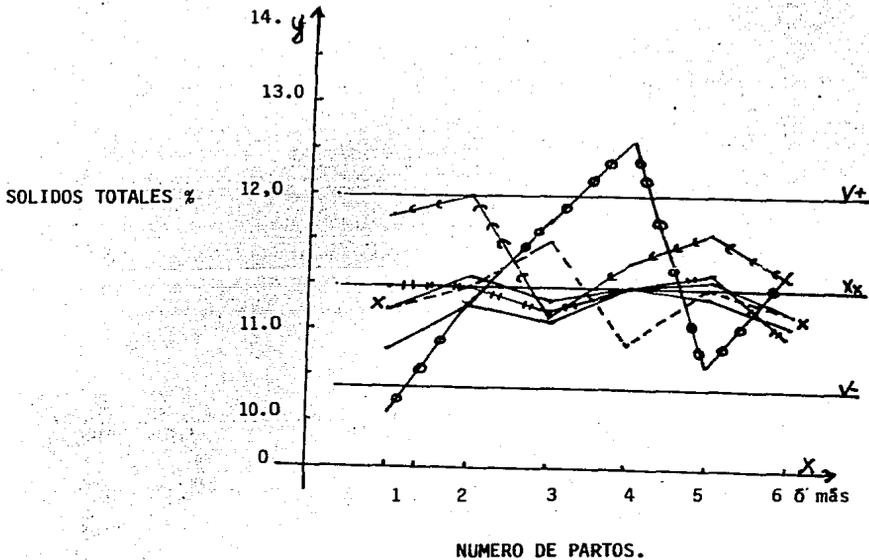
PORCENTAJE DE SOLIDOS TOTALES DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DURANTE LAS CUATRO ESTACIONES DEL AÑO.



P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Inverno.
 1= Cebú ———; 2= Cebú/Pardo Suizo - - -; 3= Cebú/Holstein -H-H-;
 4= Cebú/Criollo -C-C-; 5= Cebú/Otros grupos raciales -O-O-;
 6= Sahiwal; 7= Holstein; X= Promedio general; Xx= Media de las
 medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

FIGURA 18

PORCENTAJE DE SOLIDOS TOTALES DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CON BASE AL NUMERO DE PARTOS .

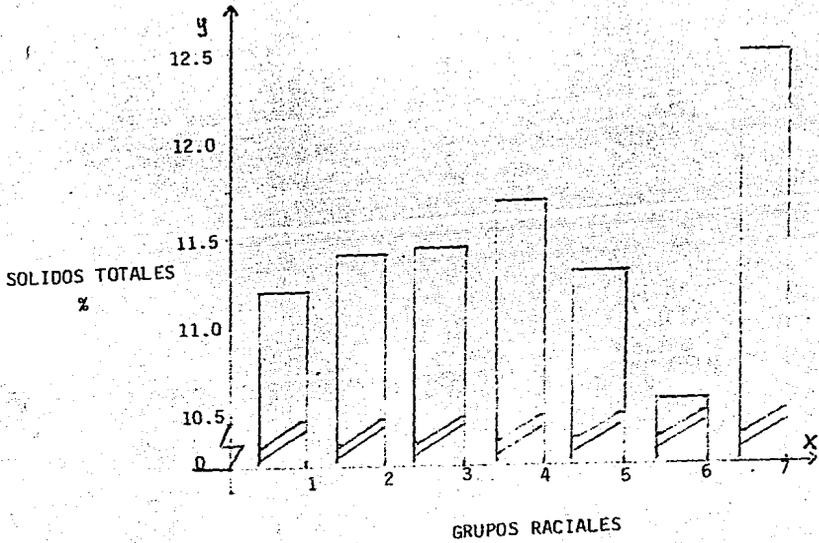


1= Cebú—○—; 2= Cebú/pardo Suizo—○—; 3= Cebú/Holstein—H—; 4= Cebú/Criollo—G—G—; 5= Cebú/Otros grupos raciales—○—○—; X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

NOTA : En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal no se contemplaron en virtud que para el primer grupo, el número de vacas fué muy escaso para obtener información confiable y en el segundo la mayoría del ganado no rebasó el segundo parto.

FIGURA 19

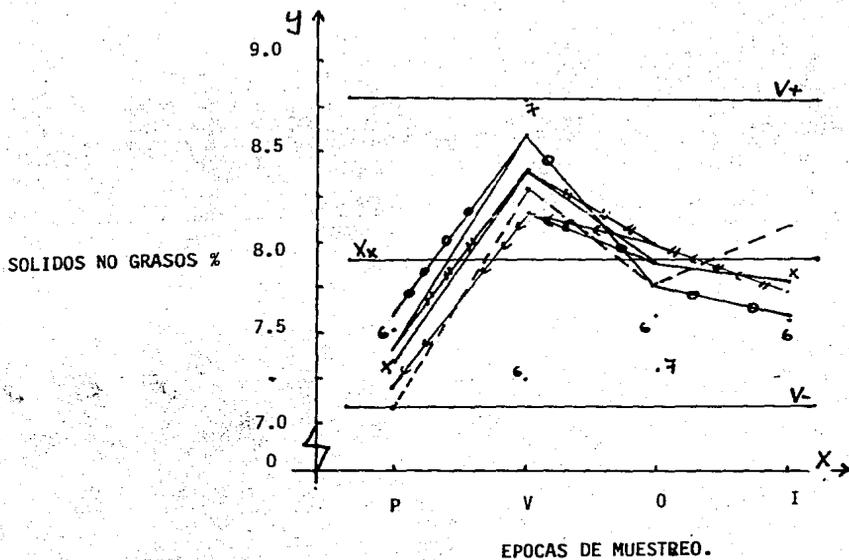
PORCENTAJE DE SOLIDOS TOTALES DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES
GRUPOS RACIALES DEL GANADO



1= Cebú; 2=Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein; 4=Cebú/
Criollo; 5=Cebú/Otros grupos raciales; 6=Sahiwal; -
7= Holstein.

FIGURA 20

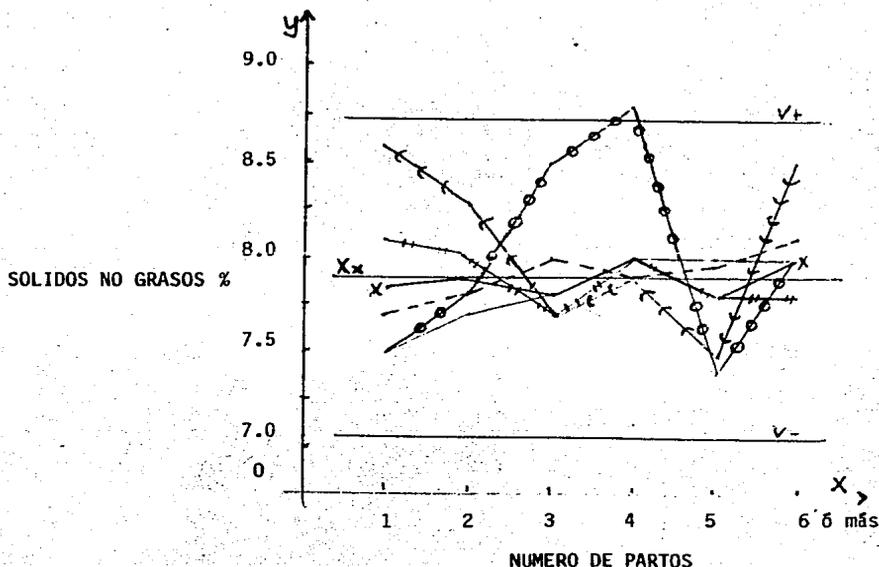
PORCENTAJE DE SOLIDOS NO GRASOS EN LA LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DURANTE LAS CUATRO ESTACIONES DEL AÑO.



P= Primavera; V= Verano; O= Otoño; I= Invierno.
 1= Cebú ———; 2= Cebú/Pardo Suizo - - -; 3= Cebú/Holstein - - -;
 4= Cebú/Criollo ◊-◊-; 5= Cebú/Otros grupos raciales ◊-◊-;
 6= Sahiwal; 7= Holstein; Xx= Promedio general; Xx= Media de las
 medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

FIGURA 21

PORCENTAJE DE SOLIDOS NO GRASOS DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CON BASE AL NUMERO DE PARTOS .



1= Cebú —•—; 2= Cebú/Pardo Suizo - - -; 3= Cebú/Holstein - - -; 4= Cebú/Criollo —○—; 5= Cebú/Otros grupos raciales ○-○-;
 X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V-= Varianza inferior.

NOTA: En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal no se contemplaron en virtud que, para el primer grupo el número de vacas fué muy escaso para obtener información confiable y en el segundo grupo la mayoría del ganado no reba só el segundo parto.

FIGURA 22.

PORCENTAJE DE SOLIDOS NO GRASOS DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES DEL GANADO

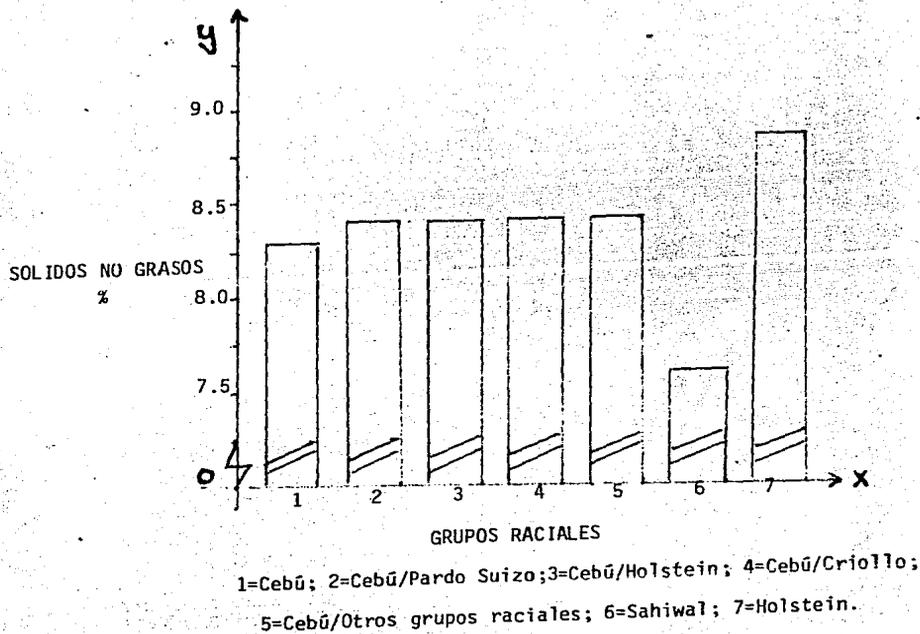
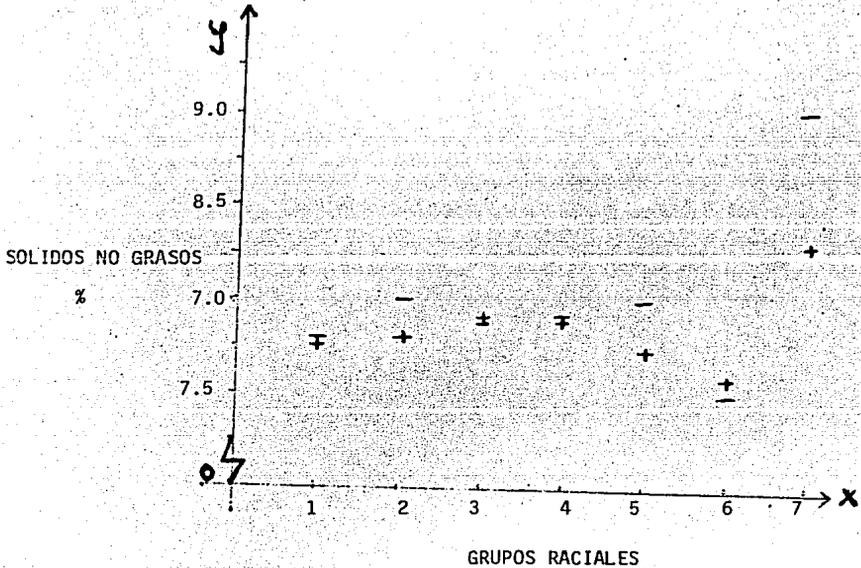


FIGURA 23.

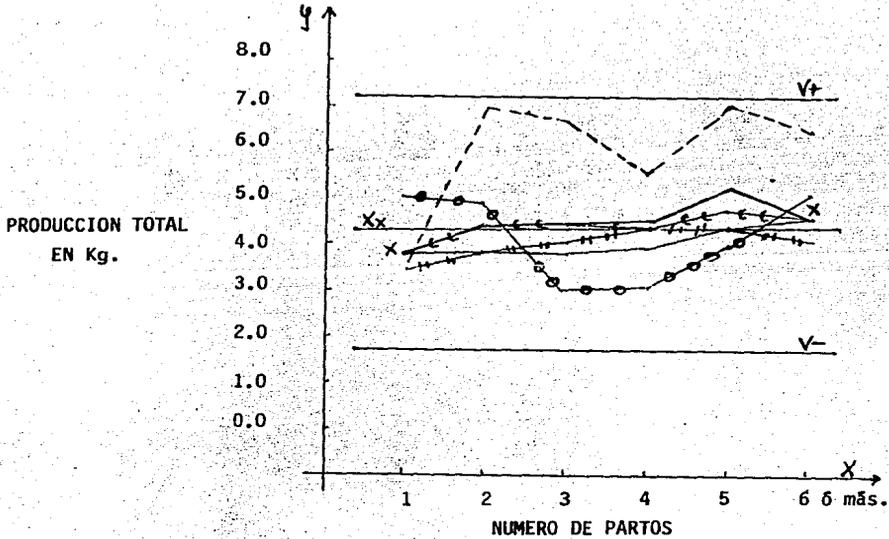
PORCENTAJE DE SOLIDOS NO GRASOS DE LA LECHE EN LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CONSIDERANDO MASTITIS SUBCLINICA



(-)=Casos negativos a mastitis subclínica; (+)=Casos positivos a mastitis subclínica; 1=Cebú; 2=Cebú/Pardo Suizo; 3=Cebú/Holstein; 4=Cebú/Criollo; 5=Cebú/Otros grupos raciales; 6=Sahiwal; 7=Holstein.

FIGURA 24

PRODUCCION TOTAL DE LECHE EN KILOGRAMOS DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CON BASE AL NUMERO DE PARTOS .

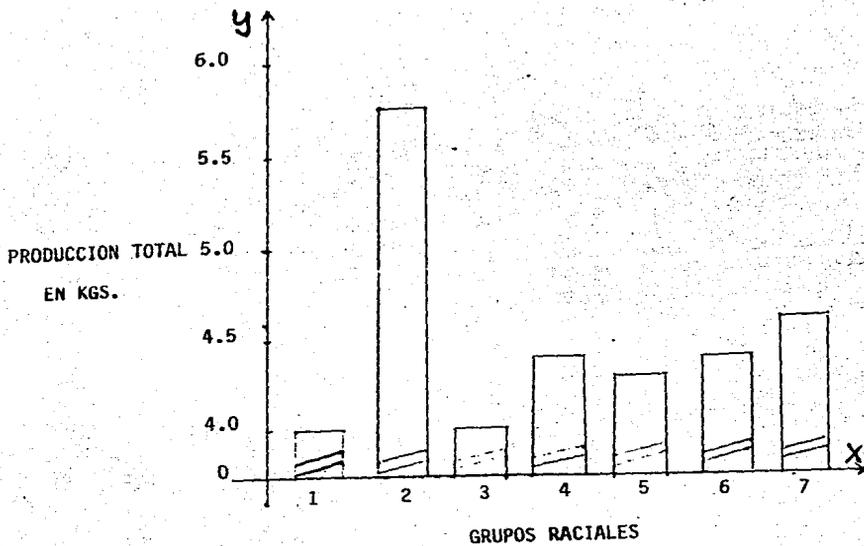


1= Cebú —●— ; 2= Cebú/Pardo Suizo - - - - - , 3= Cebú/Holstein -H-H- ;
4= Cebú/Criollo -c-c- ; 5= Cebú/Otros grupos raciales -o-o- ;
X= Promedio general; Xx= Media de las medias; V+= Varianza superior; V=- Varianza inferior.

NOTA: En esta variable el ganado Holstein y Sahiwal no se contemplaron en virtud que, para el primer grupo el número de vacas fué muy escaso para obtener información confiable y en el segundo grupo la mayoría del ganado no rebasó el segundo parto.

FIGURA 25.

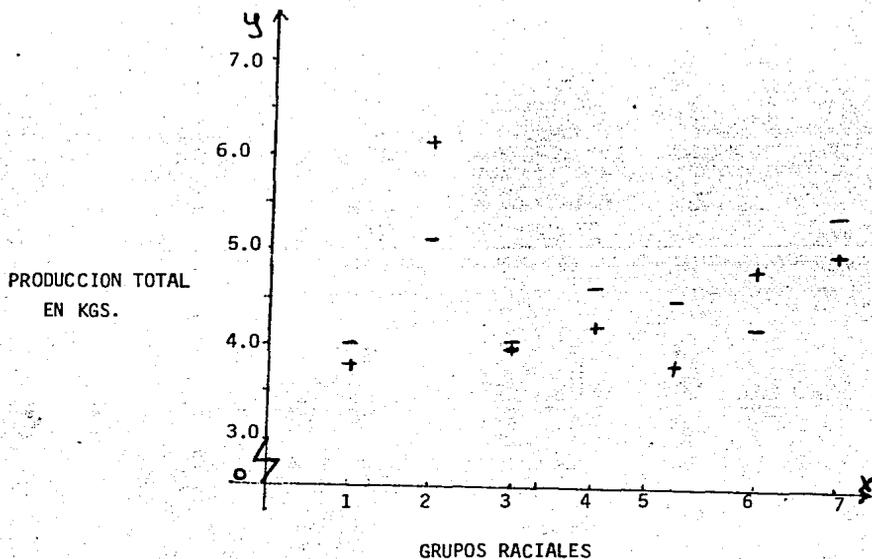
PRODUCCION TOTAL DE LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES.



1= Cebú; 2= Cebú/Pardo Suizo; 3= Cebú/Holstein;
4= Cebú/Criollo; 5= Cebú/Otros grupos raciales;
6= Sahiwal; 7= Holstein.

FIGURA 26.

PRODUCCION TOTAL DE LECHE DE LOS DIFERENTES GRUPOS RACIALES CONSIDERANDO MASTITIS SUBCLINICA



(-)= Casos negativos a mastitis subclínica; (+)=Casos positivos a mastitis subclínica; 1=Cebú; 2=Cebú/Pardo Suizo; 3=Cebú/Holstein;4=Cebú/Criollo;5= - Cebú/Otros grupos raciales; 6= Sahiwal; 7=Holstein.

CUADRO 1

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA LECHE

EPOCA DEL AÑO	DENSIDAD	ACIDEZ GR/LT	GRASA %	PROTEINA %	SOL. TOTALES. %	SOL NO GRASOS %	PROD. TOTAL KGS.
PRIMAVERA	1.0267/38	2.16/133	3.436/38	3.27/105	10.801/38	7.365/38	4.102/124
VERANO	1.0307/48	1.39/145	3.554/48	3.32/142	11.952/48	8.398/48	5.060/150
OTOÑO	1.0289/188	1.67/465	3.495/188	3.16/465	11.440/188	7.945/188	4.543/438
INVIERNO	1.0284/52	1.75/123	3.486/52	3.07/79	11.299/52	7.812/52	3.851/188
X	1.0289/326	1.71/866	3.495/326	3.19/809	11.418/326	7.923/326	4.472/830

CUADRO 2.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LA LECHE

NO. DE PARTOS	DENSIDAD	ACIDEZ GR/LT	GRASA %	PROTEINA %	SOL.TOTALES %	SOL.NO GRASOS %	PROD.TOTAL KGS.
1ER PARTO	1.0287/56	1.80/134	3.41/56	3.28/123	11.269/56	7.857/56	3.884/128
2DO PARTO	1.0289/56	1.74/160	3.65/56	3.09/147	11.611/56	7.956/56	4.490/154
3ER PARTO	1.0284/80	1.78/195	3.53/80	3.16/182	11.345/80	7.807/80	4.434/193
4TO PARTO	1.0293/53	1.64/143	3.46/53	3.20/138	11.486/53	8.018/53	4.438/132
5TO PARTO	1.0283/31	1.68/87	3.74/31	3.14/80	11.565/31	7.823/31	5.203/81
6TO PARTO O MAS	1.0295/36	1.60/97	3.18/36	3.37/89	11.210/36	8.021/36	4.669/99
X	1.0288/312	1.72/816	3.50/312	3.19/759	11.404/312	7.900/312	4.465/787

CUADRO 3.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LA LECHE

GRUPO RACIAL	DENSIDAD	ACIDEZ GR/LT	GRASA %	PROTEINA %	SOL. TOTALES %	SOL. NO GRASOS %	PROD.TOTAL KGS
RAZA CEBU	1.0285/68	1.79/198	3.38/68	3.10/183	11.195/68	7.812/62	4.005/191
CRUZA CEBU/P.SUIZO	1.0289/47	1.65/173	3.47/47	3.22/160	11.408/47	7.925/47	5.746/165
CRUZA CEBU/HOLSTEIN	1.029/132	1.70/265	3.48/132	3.16/260	11.451/132	7.964/132	4.046/255
CRUZA CEBU/CRIOULLO	1.0288/52	1.67/153	3.72/52	3.31/132	11.679/52	7.952/52	4.467/146
CRUZA CEBU/OTRAS RAZAS	1.029/27	1.72/77	3.39/27	3.24/74	11.334/27	7.941/27	4.309/73
RAZA SAHIWAL	1.028/10	1.71/33	3.06/10	3.24/31	10.672/10	7.612/10	4.458/50
RAZA HOLSTEIN	1.0314/7	1.45/14	3.90/7	2.99/14	12.537/7	8.637/7	4.637/63

CUADRO 4.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LA LECHE

MASTITIS SUBCLINICA	DENSIDAD	ACIDEZ GRS/LT	GRASA %	PROTEINA %	SOL. TOTALES %	SOL. NO GRASOS %	PROD. TOTAL KGS
(-)	1.029/181	1.76/511	3.462/181	3.17/470	11.403/181	7.041/181	4.447/499
(+)	1.0287/145	1.64/355	3.537/145	3.21/339	11.437/145	7.900/145	4.508/336
X	1.0289/326	1.71/866	3.495/326	3.19/809	11.418/326	7.923/326	4.472/830