

LA PRODUCTIVIDAD DE LAS RAZAS JERSEY Y HOLSTEIN EN CLIMA
TROPICAL HUMEDO Y BAJO UN REGIMEN DE ESTABULACION COMPLETA.

Por

Guillermo L. Narváez Ramírez

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS

TERRIALBA, COSTA RICA

Octubre, 1949

LA PRODUCTIVIDAD DE LAS RAZAS JERSEY Y HOLSTEIN EN CLIMA
TROPICAL HUMEDO Y BAJO UN REGIMEN DE ESTABULACION COMPLETA.

T E S I S

Presentada a la Facultad, como requisito parcial
para obtener el grado de:

Magister Agriculturae

en el

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS

APROBADA:

Mark O. Rhoad

Consejero Técnico

J. de A. de
E. P. de

Fecha:

4 de Noviembre de 1949

B I O G R A F I A

Guillermo L. Hervás R.

5

Nació en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. República de México, el día 11 de Octubre de 1921.

De 1938 a 1944 hizo sus estudios Agronómicos y Zootécnicos en la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" de Saltillo, Coahuila, México.

En Enero de 1947 se hizo cargo del Departamento de Ganadería de la Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro" y en Julio 5 del mismo año, mediante examen profesional, adquirió el título de Ingeniero Agrónomo.

Con permiso especial del Gobierno del Estado de Coahuila, en Octubre de 1948, ingresó como Estudiante Graduado Asistente en el Departamento de Industria Animal del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, Costa Rica.

A G R A D E C I M I E N T O

Al Dr. Albert C. Ehead, Jefe del Departamento de Industria Animal y al Dr. Jorge de Alba, Sub-Jefe del mismo, por su valiosísima ayuda y orientación técnica en el planeamiento y desarrollo de este trabajo; al Dr. Ralph H. Allee, Director del Instituto por la oportunidad brindada al autor al admitirlo como Estudiante Graduado Asistente del Departamento de Industria Animal y a los Señores Ingenieros Manuel Elgueta y Mario Gutiérrez, por su valiosa cooperación en el planeamiento de los análisis estadísticos.

También por este medio, las gracias a las Mindi - Dairy Farms por el material facilitado y por las atenciones de que fué objeto el autor durante su visita a dicho lugar.

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
I.- INTRODUCCION	
Importancia del Problema	1
El ganado lechero de los trópicos	3
II.- REVISION DE LITERATURA	8
III.- SISTEMAS DE MANEJO DEL GANADO	
Principales sistemas de manejo en los trópicos de América	28
Sistema de manejo en las Nindi Dairy Farms	31
IV.- PREPARACION DEL MATERIAL	
Clasificación y arreglo de tarjetas	42
V.- RESULTADOS	
Análisis de Variancia	47
Coeficientes de Correlación	52
Curvas de Lactancia	55
Promedios de Producción (2 Ordeños)	58
Período de Servicio	60
Período Seco	62
Causas de Desecho del ganado	63
VI.- RESUMEN Y CONCLUSIONES	66
SUMMARY AND CONCLUSIONS	70
Literatura Citada	74

INTRODUCCION

Importancia del Problema

Siendo la leche uno de los alimentos más valiosos para el hombre, como ha habido oportunidad de comprobarlo con los progresos de la Ciencia de la Nutrición, los hombres de ciencia de la actualidad han encaminado sus esfuerzos hacia una mayor producción para enriquecer la dieta de la humanidad de manera que la alimentación alcance el nivel que se considera mínimo.

Progresos de todos conocidos se han alcanzado en regiones en donde el clima, la abundancia de concentrados, la correcta aplicación de los métodos científicos, etc., han permitido el desarrollo y mejoramiento de las razas de ganado lechero altamente productor. La leche y sus derivados, cuando se encuentran en abundancia y a bajo costo, le permiten al hombre mayores facilidades para conservarse saludable y fuerte.

En las regiones tropicales (1), donde el hombre tiene que luchar contra el clima, contra la escasez de alimentos concentrados para su ganado, -especialmente proteínas,- y contra las demás condiciones adversas, hay un campo de investigación

(1) La clasificación de climas de Köppen reconoce entre los climas de tipo A, a los Tropicales Lluviosos, caracterizados por una temperatura del mes más fresco del año siempre superior a 64.4°F (18°C), es decir, sin invierno, y con una precipitación anual superior a 30 pulgadas (762 mm.).

Dentro del grupo de climas del tipo A, Köppen reconoce tres clases de acuerdo con la precipitación:

Af. - Clima Tropical Foresta Lluviosa, en el cual no hay estación seca, siendo la precipitación mensual siempre mayor de 2.4 pulgadas (60mm.).

Am. - Clima Monzón Foresta Lluviosa, (que corresponde a la zona que comprende este estudio), con una corta estación seca y

Aw. - Clima de Savana, en el cual la estación seca es más larga y más severa, es decir, la precipitación de la estación lluviosa es insuficiente para compensar la evaporación de la estación seca.

Una densa y siempre verde foresta es característica del clima Af. El clima Am también soporta una foresta siempre verde, aunque no muy densa y en donde la precipitación no es muy fuerte, algunos árboles pueden ser de hojas caducas. El clima Aw está caracterizado por foresta de hojas caducas en las partes más húmedas y por zacates altos y duros en las partes más secas.

Para una mayor discusión sobre la materia y una completa información sobre las características del clima tropical, véase: Trewartha, G.T., 1943; "An introduction to Weather and Climate" Text-Book, McGraw-Hill, New York, N.Y.

todavía muy extenso en donde los hombres de ciencia especialistas en la materia, deben poner sus conocimientos en pro del bienestar de sus congéneres. La falta de razas de ganado lechero propias de los trópicos, que prosperen y produzcan lo suficiente, de manera que sea económica la aplicación de métodos modernos de manejo, es un problema muy importante en esta clase de regiones. Esta falta de razas lecheras tropicales es especialmente notoria en América.

Si hacemos una ligera comparación entre el promedio de leche que consume por día cada habitante de los Estados Unidos y el promedio consumido por cada habitante de las regiones tropicales de América, podremos apreciar la enorme diferencia entre ambos consumos: Hodgson y Asociados (1942-1943), reportan que el promedio consumido por habitante y por día en las regiones tropicales de América, apenas si llega a MEDIA PINTA (1/4 de litro aproximadamente), mientras que en los Estados Unidos es de 8/10 de PINTA (1/2 litro aproximadamente). (Petersen, 1939).

El Ganado Lechero de los Trópicos

En las regiones de los Trópicos de América, en donde este problema de la escasez es más notable, el ganado nativo o criollo es el que proporciona la mayor parte de la leche que se vende en las ciudades. Este ganado es de origen mixto (Rhead, 1938), pues desciende de animales importados de la Península Ibérica a principios de la colonización, los cuales fueron cruzados más tarde con ganado Cebú importado de la India y con ganado de origen Europeo.

Esta clase de ganado es en general mal productor. La leche que produce apenas si alcanza para alimentar la cría, aunque en algunos hatos llegan a encontrarse animales seleccionados o con bastante sangre Europea, que alcanzan a produ-

cir hasta 30 libras de leche diarias. Tiene bastante resistencia al clima y prospera en él en cuanto a salud se refiere, pero no posee herencia lechera y su estabulación, salvo raros casos, nunca llega a ser económica ya que su eficiencia como animal lechero es muy pobre y aunque reciba suficiente cantidad de alimentos concentrados, no los transforma en leche sino que los desperdicia o los transforma en carne y grasa.

Por otra parte, la ganadería lechera de los Trópicos de América, fuera de tropezar con todos los otros factores adversos, tiene uno de fundamental importancia: los alimentos para el ganado. Excepto en un reducido número de explotaciones lecheras con razas importadas o mejoradas y con caballos de sangre, no se alimenta al ganado de la manera como se hace en los Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, etc. El maíz, por ejemplo, tan común como alimento para el ganado, es escaso y el poco que se produce se dedica casi exclusivamente a la alimentación humana. Los sub-productos protéicos tan indispensables, faltan o sólo se consiguen en pequeñas cantidades, dificultando la preparación del volumen suficiente de mezclas de concentrados, y cuando esto se logra, su costo es prohibitivo.

La importación de concentrados, que sería la forma de suplirse de suficiente cantidad, aumenta considerablemente el costo de producción de la leche y por ende su precio en el

mercado, el cual por otra parte, está limitado al bajo nivel de vida de los habitantes de los Trópicos.

En cuanto al mejoramiento de la producción de la leche en los Trópicos, por métodos de cría, el problema ha sido expuesto claramente por Hammond (1947), quien dice:

"Desde que la acción de los genes sobre los caracteres de un animal está limitada a aquellos efectos que son fisiológicamente posibles, la selección es más efectiva cuando se lleva a cabo en un medio que favorece toda la expresión del carácter que se desea. La mayor parte de los caracteres comerciales son cuantitativos y no cualitativos y su mayor expresión depende de un número de diferentes factores, entre los cuales la nutrición es de los más importantes. Una desventaja de la selección dentro de un medio especialmente controlado, es que las condiciones ambientales limitan el campo de los caracteres genéticos por los cuales se pueden seleccionar en forma efectiva y que por lo tanto, la selección de vacas para alta producción de leche en climas templados, no puede ser directamente aplicable a los climas tropicales, porque no es posible, en las condiciones climáticas que se obtienen en las zonas templadas, seleccionar simultáneamente y en forma efectiva, caracteres relacionados con la regulación de la temperatura del cuerpo o resistencia al calor".

Se ha visto que la mayor parte de las razas inglesas de ganado (Rhead, 1938), han alcanzado, en gran parte por la

selección, el alto grado de especialización que actualmente poseen. En forma somera se puede decir que el método consiste en **excluir** o eliminar constantemente del hato aquellos individuos cuya producción sea escasa y aparear continuamente los hijos de las mejores productoras del hato con las mejores vacas. En manos de particulares este resulta un método muy tardado y costoso y su aplicación requiere grandes conocimientos y dedicación por parte de los pueblos de bien fundada tradición zootécnica. Esta tradición no existe en América tropical, pero la labor de selección y mejoramiento puede acelerarse cuando se cuenta con la ayuda económica y técnica de los gobiernos.

Otro medio puesto en práctica para tratar de abastecer los mercados de leche en las regiones que he mencionado, es la importación de ganado altamente productivo, con miras a explotarlo en las condiciones que en estos medios se podrían considerar "óptimas", es decir, estabulación o semi-estabulación, alimentos concentrados y cuidados esmerados. Las experiencias al respecto han variado desde el fracaso completo hasta un mediano éxito, cuando las condiciones anteriormente calificadas de "óptimas" han estado más cercanas al verdadero significado de la palabra y cuando los factores del clima no han sido excesivamente severos.

Ya anteriormente se hizo mención a la escasez de alimentos concentrados como factor limitante del desarrollo

de la ganadería lechera tropical. Su acción adquiere mayor importancia al tratarse de ganado lechero altamente productor, pues éste, debido a su gran capacidad productiva, propia de su herencia genética, necesita consumir más y mejores alimentos que los animales de producción mediocre. Esto sin duda es un factor determinante pero también lo es y no menos que el anterior, el clima y su determinantes: temperatura, humedad, presión atmosférica, velocidad del viento y cantidad de luz, cuya acción obstaculizadora del desarrollo de la ganadería tropical lechera, se acentúa en mayor grado al tratarse de razas exóticas originarias de regiones de condiciones ambientales diferentes.

REVISION DE LITERATURA

.....



Revisión de Literatura

Las experiencias obtenidas en los trópicos a raíz de las importaciones de ganado europeo, han inducido a los hombres de ciencia a estudiar la forma en que el clima actúa sobre los animales domésticos. Siendo el factor temperatura más importante y fácil de controlar en los experimentos, es sobre el cual se han hecho mayor número de trabajos (Rhead, 1941).

La habilidad de los animales para resistir el medio caliente puede ser determinada por el estudio de la inmediata reacción de éstos a las altas temperaturas, representadas por la medida de los aumentos en respiración, en temperatura del cuerpo y productividad en términos de reproducción, crecimiento, producción de leche y producción de carne. (Phillips, 1948).

Los animales domésticos sólo pueden tolerar pequeñas variaciones de temperatura interna; la habilidad fisiológica de éstos para mantener un equilibrio entre la producción y pérdida de calor del cuerpo, es la que determina su capacidad para resistir y prosperar en las condiciones de un medio tropical o sub-tropical.

El calor es producido por oxidaciones en el protoplasma activo del cuerpo. Los músculos y glándulas forman la mayor parte de los tejidos activos y son por lo tanto las principales fuentes de calor. Evidentemente, la cantidad de

calor producida por un músculo o glándula no es la misma siempre; varía directamente con el grado de actividad de la estructura. La temperatura del cuerpo se mide con un termómetro y es la diferencia entre el calor producido y el que se pierde. Hay varias condiciones capaces de producir variaciones normales en la temperatura del cuerpo, pudiendo mencionar entre ellas: la edad, el sexo, la estación, la hora del día, el ejercicio, ingestión de alimentos, digestión e ingestión de agua. Debido a que la producción de calor en el cuerpo es constante, la pérdida o salida de éste también tiene que serlo, pues de otra manera sobrevendría la muerte. El calor es regularmente expulsado del cuerpo por tres diferentes medios: 1) Radiación, conducción y difusión. 2) Evaporación del agua de la piel y conductos respiratorios y 3) Excreción de materias fecales y orina. Los dos primeros medios son los más importantes y su efectividad depende de una adecuada reserva de agua en el cuerpo. La eficiencia de la radiación, conducción y difusión para la pérdida de calor, está en gran parte condicionada por la temperatura externa, cuando ésta es igual a la del cuerpo, la radiación, conducción y difusión no operan; cuando la temperatura externa sube arriba de la del cuerpo, tienden a calentarlo en lugar de refrescarlo, sólo que en estas condiciones, otros medios, especialmente la evaporación del agua, tienden a prevenir el alza excesiva de la temperatura del cuerpo.

El calor perdido por radiación, conducción y difusión está en gran parte controlado por el mecanismo de los nervios vasomotores. La vasodilatación en la piel causa una mayor circulación de sangre caliente a través de esta región y si la temperatura externa es menor que la de la sangre, la pérdida de calor aumenta. La vasoconstricción por el contrario, disminuye la cantidad de calor que se pierde a través de la piel. Los nervios vasomotores actúan, bien por la acción refleja del calor o del frío sobre la piel, o bien por la acción de la sangre, ligeramente alterada en temperatura, sobre el centro del mecanismo de regulación de calor. Las temperaturas externas no sólo afectan la distribución de la sangre sino también su concentración; el calor tiende a diluir la sangre favoreciendo la pérdida de calor del cuerpo y el frío tiende a aumentar la concentración, favoreciendo la conservación del calor del cuerpo.

En algunos animales la pérdida de calor por radiación, conducción y difusión, está también controlada por los nervios pilomotores y músculos que regulan el grado de erección del pelo y plumas. Los pelos o las plumas erectos mantienen una capa de aire aislante que ayuda a conservar el calor; por el contrario, siendo menor su erección, la pérdida de calor se facilita.

En términos generales, a una temperatura ordinaria, el 25 % del calor producido en el cuerpo de los mamíferos en reposo se pierde por evaporación del agua de la piel y de los conductos respiratorios. El agua así eliminada es una pérdida insensible y parece ser tan importante en la regulación de la temperatura de los animales cuyo mecanismo sudoríparo está pobremente desarrollado (vaca), o ausente (conejo), como ocurre en animales con un mecanismo bien desarrollado (hombre, caballo, etc.). Las excreciones fecales y orina abandonan el cuerpo a la temperatura de éste causando también una pequeñísima pérdida de calor. (Para una discusión más amplia sobre la materia véase Dukas, H. H. *Physiology of Domestic Animals*, Chapter XXVII).

Rhoad (1944), ha derivado una fórmula para expresar numéricamente el grado de habilidad de los vacunos para regular el calor del cuerpo, que ha llamado Coeficiente de tolerancia al calor. Su utilidad es notoria ya que permite comparar a los animales individualmente, por grupos, razas, etc., siendo posible seleccionarlos por esta característica cuando sea necesario. Tiene además la ventaja, por su simplicidad, de facilitar las anotaciones en el mismo campo donde se esté haciendo las pruebas, que fué el método seguido en Jeanerette, La. y que se describe enseguida: Para las pruebas se escogieron días claros de verano, cuando la temperatura atmosférica a la sombra

era entre 85 y 95°F. Los animales que entraron en la prueba fueron puestos temporalmente en un área cercada con alambre (corral) hecho sobre grama, a la salida del sol, teniendo libertad para moverse y agua disponible. A las 10 A.M. los animales fueron puestos en un "pasadizo" angosto y se tomaron las temperaturas rectales, sin molestarlos mucho para evitar que se agitaran, y al mismo tiempo se contaron las respiraciones observando los movimientos de los flancos. Después de tomados los datos, los animales fueron puestos nuevamente en el corral, en donde permanecieron hasta las 3 Hs. P.M. en que de la misma manera se hicieron todas las operaciones y se tomaron los datos. Después de terminadas todas las anotaciones, los animales fueron puestos en el potrero por el resto del día y la noche. Las pruebas se repitieron dos veces en cada grupo de animales y se obtuvieron los promedios de temperatura y respiraciones por minuto en cada uno, incluyendo en dichos promedios las lecturas de la mañana y de la tarde. Las temperaturas a la sombra y las humedades a las 10 Hs. A.M. y a las 3 Hs. P.M. fueron también anotadas; asimismo la velocidad del viento, aunque esta información no era necesaria. Además de las precauciones ya anotadas se tomaron las siguientes: Los animales estuvieron lejos de los edificios u otros obstáculos que pudieran ofrecer sombra o desviar el movimiento del viento, y antes de la prueba decisiva

se hicieron algunas prácticas preliminares para acostumbrar a los animales al manejo. Una vez obtenidos los datos, fué fácil obtener el coeficiente de tolerancia al calor o coeficiente de adaptabilidad con la siguiente fórmula: $100 - (10 (BT - 101.0))$, en la cual BT = Promedio de temperatura del cuerpo bajo las condiciones de la prueba; 101.0 = factor para convertir a la unidad base los grados que la temperatura del cuerpo obtenida, difiere de la normal y 100 = Eficiencia perfecta para mantener la temperatura del cuerpo a 101.0°F.

Cabe anotar que las condiciones en las cuales fué llevada a cabo esta prueba fueron tan severas que algunos animales con una baja tolerancia al calor, tuvieron que ser quitados por temor de que sufrieran un colapso.

Tabla 1. Escala de Tolerancia al calor para vacunos, obtenida de las pruebas en la Granja Experimental de Ganado de Jeanerette, Louisiana, 1944.

Clase Animal	Sexo	No. Animales.	No. Pruebas	Coef.
Brahama Puro	F	7	18	89
1/2 Brahama-1/2 Angus	F	19	67	84
Santa Gertrudis Puro	F	8	21	84
1/2 Africander-1/2 Angus	F	22	64	80
Jersey Puro	F	34	34	79
1/4 Brahama-3/4 Angus	F	54	165	77
Hereford puro por cruza	S	12	12	73
1/4 Africander-3/4 Angus	F	4	9	72
Aberdeen Angus Puro	F	31	69	59

La tabla anterior nos muestra que animales de diferente tipo reaccionan en forma diferente al calor y que aparentemente, el Cebu puro o con elevada proporción de sangre India, tiene una mayor resistencia al calor. Esta superioridad no está todavía bien entendida, pues probablemente son varios los factores que intervienen entre los que pueden mencionarse: la piel extra del Cebu en la "papada", y en el prepucio, al presentar una mayor superficie por unidad de peso, y proporcionando una mayor facilidad para la pérdida de calor del cuerpo; el color del pelaje también ha sido considerado como un factor de importancia y hay algunos estudios sobre animales de diferente raza y con diferentes colores (Rhead 1940 y Bonuma 1943), en los cuales se ha encontrado una gran variación en cuanto a la reflexión de los rayos del sol, sabiéndose que los animales de pelaje claro reflejan más los rayos solares y por lo tanto absorben menor cantidad de calor. El grado de crecimiento del pelo, que puede ser también un factor de suma importancia en la adaptabilidad de los animales a los climas calientes, ha sido estudiado y se ha encontrado que con la cantidad, tamaño y grosor de éste, varían la temperatura del cuerpo y la intensidad de la respiración del animal, siendo éstas menor en los animales en que el pelo es corto, en menor cantidad y no muy fino.

Todavía hay otros dos factores de importancia que entran en juego y que son: la habilidad propia del animal para sudar y el color de la piel. Sobre el primero poco es lo que se sabe y sobre el segundo, sólo se han hecho estudios en humanos, que pueden servir como base para hacer comparaciones cuidadosas en los animales.

Resumiendo todos los factores estudiados dice Phillips (1947), "Hay una clara indicación de que el ganado vacuno de diferente tipo, reacciona en forma diferente en el medio caliente de los climas tropicales y sub-tropicales y que esas diferencias pueden ser notadas en la inmediata respuesta de los animales a las altas temperaturas, por el aumento en el ritmo de la respiración, por la mayor temperatura del cuerpo y por las reacciones de largo término que pueden ser medidas en forma de caracteres de importancia económica, como nivel de producción de leche, en el ganado lechero y grado de desarrollo en animales de carne".

Bredy (1949), refiriéndose al mismo punto expone que "la temperatura más baja en la cual las vacas principian a mostrar una declinación en la producción de leche, en el consumo de alimentos y en un aumento en la temperatura rectal, es entre 70° y 85°F., variando ésta con el tamaño del cuerpo y el nivel de producción de leche y que mientras mayor sea el tamaño del cuerpo y el rendimiento de leche, menor será esta "temperatura crítica". Esto

carroñera lo dicho por Bonsma y Asociados (1940), quienes reportan que la cantidad de calor que se genera en el cuerpo del animal, es directamente proporcional a la cantidad de alimento consumido. Las Holsteins, siendo de mayor tamaño, más productoras y mejores comedoras, son consecuentemente mucho más susceptibles a sobre-calentarse cuando la temperatura atmosférica es alta, siendo por esta razón por la que estos animales consumen menos alimento para su producción en los climas calientes, ocasionando con ello un inmediato descenso en la producción de leche. Lo anterior puede explicar también el hecho de que las mejores productoras no prosperan bien en los climas tropicales y subtropicales y de que se encuentra mayor número de vacas Jersey (pequeñas), en los estados del Sur de los Estados Unidos, en donde el clima es caliente y húmedo.

Por otra parte Write (1946), en su estudio sobre la producción de leche en Ceylan ha obtenido algunas conclusiones de importancia respecto a las condiciones bajo las cuales se puede asumir que el ganado lechero de origen europeo vive y prospera satisfactoriamente, siendo éstas: una temperatura media anual abajo de 60° ó 70°F. y una altura sobre el nivel del mar superior a 5000 pies (1524 mts.).

La aparente superioridad del ganado Jersey sobre algunas otras razas de ganado lechero de origen europeo, ha dado lugar a una serie de estudios de suma importancia.

Seath y Miller (1947), hicieron comparaciones de tolerancia al calor entre vacas Jersey y Holstein en 1944 y 1945. Los animales estudiados en 1944 incluyeron 36 Holsteins y 16 Jerseys y los de 1945, 41 Holsteins y 27 Jerseys. Un total de 26 grupos de observaciones fueron hechas durante un período de 13 semanas en 1944 y 15 grupos de observaciones en 1945. Los promedios de temperatura del aire para los dos años fueron: 85.1° y 85.6°F respectivamente. Los resultados de este estudio muestran que los promedios de temperatura del cuerpo para las Holsteins fueron 103.3° y 104.5°F., mientras que los promedios para las Jerseys fueron solamente 102.6° y 103.7° F. en 1944 y 1945 respectivamente. Sólo pequeñas diferencias fueron encontradas entre las dos razas con respecto a pulso y respiración. Con aumentos en la temperatura ambiente, las Holstein mostraron un aumento más rápido en la temperatura del cuerpo y en días muy calientes, esta misma raza frecuentó los lugares húmedos y con sombra con más regularidad que las Jerseys.

Caalas (1947), con un grupo de 57 vacas Jersey, hizo una serie de estudios de tolerancia al calor durante períodos de cuatro meses del verano de 1941 a 1945. Todas las temperaturas del cuerpo mencionadas en su reporte, fueron tomadas dentro del local de ordeño y los animales estuvieron pastando en potreros en los cuales había lugares

en donde los animales pudieran recibir sombra a voluntad durante los períodos de prueba de cada año. Coeficientes de tolerancia al calor fueron calculados, utilizando la fórmula de Rhoad mencionada anteriormente, pero con una modificación, por haber tenido acceso a la sombra los animales de este estudio, consistente en el cambio del factor 10 por 14, quedando la fórmula utilizada por Gaalaas en la siguiente forma: $HT = 100 - (14 (BT - 101.0))$. Las conclusiones obtenidas por Gaalaas en este estudio, bajo las condiciones prevaletientes en la Estación de Jeanerette, La., quedan resumidas en los siguientes puntos: 1) El promedio de tolerancia al calor en el hato no sufre mucho cambio de año a año. 2) Hay una marcada diferencia de tolerancia al calor entre los grupos de animales de edad diferente, siendo los de dos años de edad los que mostraron el menor promedio de tolerancia y los de tres años el promedio más alto. 3) El coeficiente de tolerancia al calor es una característica individual bastante estable en animales de cuatro años de edad o mayores, pero no lo es en los de 2 a 3 años de edad. 4) Hay una diferencia real en la respuesta fisiológica de las diferentes vacas en las mismas condiciones ambientales, que puede ser medida por la temperatura del cuerpo. 5) El estado de lactancia y el de gestación pueden tener un pequeñísimo efecto sobre el coeficiente de tolerancia al calor. 6) Hay algo de diferencia en la res--

puesta de los grupos de hijas de varios sementales cuando tienen dos o tres años de edad y puede haber alguna pequesísimas diferencia con los de cuatro años de edad o mayores.

Otro estudio de importancia es el realizado por Riek y Lee, (1948), sobre las reacciones de las vacas Jersey en producción a las temperaturas calientes. En este experimento cuatro vacas Jersey puras por cruce fueron expuestas por 7 horas, dos veces a la semana a diferentes temperaturas "secas" (dry-bulb), que variaron de 85° a 110°F y a humedades absolutas que variaron de 6 a 16 g./cu.ft. Se estudiaron: temperatura rectal, pulso, respiración, volumen respiratorio, pérdidas por evaporación, contenido de fósforo y globules blancos en la sangre, volumen de leche y contenido de grasa y, comportamiento. Se encontró que la temperatura rectal subía cuanto mayor era la temperatura externa, manteniéndose en una variación mayor a medida que ésta iba elevándose. A temperatura "seca" de 110°F, y con humedad absoluta de 16 g/cu.ft., la temperatura rectal excedió de 107°F., no habiendo alcanzado este punto con temperaturas externas menores. El volumen respiratorio por minuto se elevó menos que el pulso. El pulso no fué afectado por los aumentos de temperatura externa, pero sí tuvo tendencia a aumentar cuando la humedad se elevaba. La pérdida por evaporación fué notoriamente aumentada por la temperatura externa, siendo el efec-

to de la humedad mucho menor. Hubo algunos cambios en su comportamiento, que incluyeron jadeo, salivación, ligera agitación, interrupción de la rumia y poco o ningún deseo de beber agua. Bajo estas condiciones, los animales no mostraron debilidad ni cansancio. Ni la producción de leche ni el contenido de grasa fueron afectadas en forma notoria. Los niveles de Ca. y P. en la sangre disminuyeron y el contenido de globulos blancos se mantuvo constante.

Kendall (1948), reporta que en el hato del gobierno en Dar-es-Salaam en el territorio de Tanganyika, se tomaron temperaturas rectales de 6 Friesian de Kenya puras por cruce, 9 Cebú de Kenya, 4 animales del lugar con baja proporción de sangre Friesian y 1 Cebú-europeo, estando todas en producción. Los datos fueron tomados diariamente a las 5.30 A.M. y a las 2.30 P.M., de Septiembre 20 a Octubre 5, cuando los promedios de temperatura y humedad relativa eran 68.6°F y 94% y 80.6°F y 62% respectivamente. En las observaciones matinales se encontró que la clase de ganado no tenía relación con las temperaturas, pero en las observaciones de la tarde se encontró que la temperatura rectal de las Friesians (101.8° - 103.1°F.), tendía a ser más elevada que la de las Cebúes (101.4° - 102° F.). Las diferencias entre las temperaturas rectales de la mañana y de la tarde, varia -

ron de 0.8° a 1.6°F , en las Friesians puras por cruza y de 0.0° a 0.6°F , en las Cebúes, mientras que los aumentos de temperaturas rectales en los otros dos grupos fueron intermedias. Desde que las elevaciones de temperatura diarias son las que indican la habilidad del animal para regular su temperatura, son más importantes que la propia temperatura diaria del cuerpo. Del estudio de los records del hato se desprende que un aumento diario de 0.7°F , durante Septiembre-Octubre indicó inhabilidad para prosperar. En un estudio posterior con 6 vacas hecho en Noviembre 7 a Noviembre 27, cuando las temperaturas de la mañana y de la tarde eran de 70.8°F , y 86.5°F , y la humedad relativa de 68%, el aumento de temperatura diario de 3 Friesian fué de 1.6° a 2.1°F , de 0.8° a 1.9°F , y de 0.7° a 1.9°F , mientras que el promedio de sus temperaturas de la tarde durante todo el período fué superior a 104°F . Todas tuvieron poca habilidad para regular su temperatura.

Todos los estudios y observaciones que se han hecho sobre la forma como los vacunos reaccionan a las altas temperaturas y que he tratado de relatar en forma somera, dan buena idea de la importancia de seguir estudiando este aspecto para ayuda y mejora de la ganadería lechera de los Trópicos de América. Sabemos ya que el ganado Cebú posee una alta tolerancia al calor, muy supe-

rior a la de las razas europeas. Sabemos también que animales con ciertas proporciones de sangre Cebrá tienen mayor tolerancia al calor que los europeos puros y que entre estos últimos cada raza posee diferente grado de tolerancia al calor, apareciendo la Jersey como superior en la mayoría de los experimentos. Tenemos conocimiento de la individualidad de los animales de explotación y conocemos su fisiología más o menos en detalle, y aunque ya hemos sacado utilidad de todos estos conocimientos, todavía es factible sacarse más de ellos y de los que se vayan adquiriendo con los futuros estudios de esta importantísima fuente de riqueza.

Sin duda uno de los métodos de mejoramiento del ganado de los trópicos que se ha estudiado más y uno de los que han dado resultados más halagadores en el problema que nos ocupa, ha sido el de cruzamientos entre razas europeas, nativas e indias.

Hammond (1931), a este respecto reporta que la importación de sementales europeos para cruzamientos absorbentes con el ganado nativo, (cruzamiento continuo de europeo puro con $1/2$, $3/4$, $5/8$, etc.), en un principio dió muy buenos resultados, pero se encontró difícil conservar y producir "pura-sangres" económicamente en los trópicos, debido a diferentes causas que requerían mayor estudio. El ganado nativo mejorado a base de cruzamientos continuo por tres

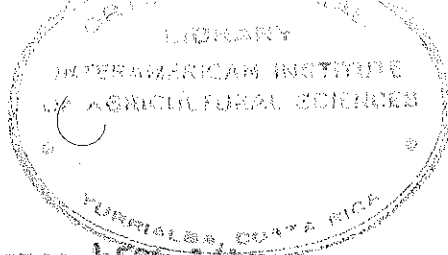
o más generaciones, utilizando sementales de razas europeas, no produjo más leche y degeneró considerablemente, llegando a la conclusión de que este método, tan eficaz en los climas templados, no ofrecía solución al problema de mejoramiento comercial del ganado lechero de los trópicos. En cambio los cruzamientos entre razas europeas y cebúes produjeron mejores resultados, particularmente en cuanto a vida económica se refiere. Comparando este cruzamiento con el ganado puro, fué sorprendente encontrar que el uso de un toro Cebú puro en vacas casi europeas por cruce, aumentó los rendimientos de leche en lugar de disminuirlos.

Es un hecho comprobado que las razas Indias (Cebúes), tienen suficiente capacidad para resistir los factores ambientales de los trópicos y que ésta capacidad se considera hereditaria, de ahí su uso tan popularizado en los cruzamientos con razas europeas que carecen de esta aptitud. En las primeras la capacidad para producir leche no alcanza el grado deseado que se encuentra en las últimas y por varios años el hombre ha estado combinando las dos especies y tratando de encontrar la proporción de sangre más apropiada para los trópicos, uniendo las dos características: alta producción y alta resistencia.

Hammond (1932) y Edwards (1932), han hecho un estudio de los trabajos que por varios años llevó a cabo en Jamaica H.H. Cousins y los hechos en Trinidad y concluyen

que las razas europeas puras no pueden resistir las condiciones del ambiente de esos lugares, traduciéndose en degeneración en sucesivas generaciones debido a la disminución en vitalidad causada por las enfermedades, por las altas temperaturas, por la fuerte luz solar y por la escasez de buenos alimentos. Opinan además que las proporciones de sangre Cebú que han dado los mejores resultados son: de $1/8$ a $1/4$ (Hammond), y de $1/32$ a $1/4$ (Edwards), y que estos datos pueden formar una excelente base de donde partir para el desarrollo de una nueva raza de ganado lechero para los climas tropicales.

Posteriormente Howe (1949), hizo un estudio más a fondo de los datos de Jamaica, con el objeto de determinar la cantidad óptima de sangre Cebú necesaria para producción de leche y resistencia en las condiciones de los trópicos. Utilizó tres razas: Jersey, Guernsey y Holstein y las siguientes proporciones de sangre "nortea" fueron comparadas con Jerseys y Guernseys puras: $7/8$, $3/4$, $5/8$ y $1/2$. Los principales resultados obtenidos fueron los siguientes: Producción de leche: Las media sangre Jersey-Cebú y Guernsey-Cebú dieron cerca de 500 libras más de leche que las de pura sangre, habiendo una tendencia en los rendimientos a aumentar conforme aumentaba el porcentaje de sangre Cebú hasta el 50%. Los rendimientos de las de media sangre comparados con los de pura sangre



fueron los siguientes: Jersey-1/2 sangre: 4520 libras, contra 4020 libras en pura sangre; Guernsey -1/2 sangre 3993 libras contra 3549 libras pura sangre; Holstein-Cebú 5506 libras. No se usaron Holstein ni Cebú de pura sangre y los de media sangre fueron obtenidos por simple cruce de dos razas. Las conclusiones finales son: que aún cuando las de media sangre Jersey-Cebú, dan menor cantidad de leche que las demás cruces, conciben más temprano, tienen mayor porcentaje de grasa y sus períodos, seco y de servicio, son más cortos; adaptándose mejor que las cruces de Holstein o Guernsey, a las condiciones de Jamaica.

En el reporte que Write (1948), hace de sus observaciones en Ceilán, dice que hay cuatro principales tipos de vacunos en la Isla: el Sinhala indígena, el europeo, cruces y búfalos. El ganado cruzado es generalmente de tipo europeo predominante, aunque también se encuentran cruces derivadas de razas indias especialmente Sindhi Rojo y Sahiwal. Los rendimientos de lactancia fueron estimados como sigue: razas europeas: 375 galones, ganado cruzado: 325 galones, razas indias: 250 galones, Sinhala indígena: 80 galones. Write opina que aún considerando que las razas europeas dan mejores rendimientos de leche por lactancia, no resisten las condiciones del clima caliente y húmedo y que los cruzamientos no son una solución al problema de

elevar el nivel de producción. Write agrega que son tres las posibilidades que existen para aumentar la producción de leche: 1) selección en el ganado Sinhala indígena para alto rendimiento. 2) cruzamientos del ganado del lugar con toros de razas indias lecheras y 3) mejoramiento general de los sistemas de alimentación, pues su bajo nivel es responsable en gran parte del pequeño tamaño de los animales y de la baja producción de leche.

Sin lugar a duda, la contribución de todos los investigadores mencionados hasta ahora en estas líneas y la de algunos otros no menos importantes, han despejado muchas incógnitas en cuanto a adaptabilidad y mejoramiento del ganado vacuno lechero se refiere, particularmente tratándose de los climas tropicales. Sin embargo, existe la necesidad urgente de nuevas investigaciones, siendo éstas, especialmente notoria, en las regiones calientes y húmedas de América, en donde la escasez de leche se deja sentir en forma notable y en donde no existe una raza lechera sino animales lecheros.

Quizá en el método de cruzamientos entre razas europeas, indias y nativas, se encuentre la solución del problema, pero aún no se determina cual es la mejor proporción de sangre que una en forma óptima las características de alta producción y alta resistencia. Quizá se encuentre en la selección bien dirigida del ganado nativo,

e tal vez, como opinan varios investigadores, la solución esté en el mejoramiento de los sistemas de manejo y alimentación, puntos que por sí solos podrían resolver buena parte del problema, pues no cabe duda que en los Trópicos de América son muy deficientes y que el atraso de la ganadería lechera tropical de América, tiene mucho que ver con ello.

SISTEMAS DE MANEJO DEL GANADO

.....

Principales sistemas de manejo en los Trópicos de América

En las regiones tropicales hay tres sistemas de manejo en los hatos lecheros: estabulación continua, semi-estabulación (estabulación y potrero), y pastoreo continuo.

Los hatos lecheros que tienen el primero de los sistemas generalmente están localizados en las cercanías de los centros urbanos. Se caracterizan por tener ganado de raza pura importado o ganado puro por cruce, resultante de cruzamientos de tipo absorbente, encontrándose un buen número de razas lecheras entre las que predominan: Jerseys, Holsteins, Guernseys, Ayrshires y Brown Swiss. Todo el alimento lo reciben en el mismo local de ordeño, pasando al terminar éste, a los corrales de ejercicio en donde permanecen parte del día y de la noche. Nunca pasan en los potreros. En esta clase de hatos, el ordeño se hace dos o tres veces al día y se practica el "empadre a mano", llamado también "monta controlada". En general este sistema no difiere en nada de los sistemas de tipo "intensivo" que se practican en algunas regiones de clima templado, salvo en el aspecto de registro de animales y análisis del porcentaje de grasa en la leche, que en los trópicos, salvo raras excepciones, no se hacen.

Los hatos con semi-estabulación (estabulación y potrero), se encuentran en las áreas rurales que tienen

buena comunicación con los centros urbanos. Se caracte-
rizan por tener ganado con mayor proporción de sangre
europea, que nativa o criolla. La mayor parte de los toros
sementales que se usan en esta clase de explotaciones son
cruzados, aunque también es posible encontrar toros pura
sangre. Los animales pastean en el potrero durante el día
y la noche, recibiendo alimento suplementario (concentra-
dos, pasto de corte o ensilado y minerales), mientras per-
manecen en el local de ordeño, pasando nuevamente al po-
trero al terminarse la labor. En estos hatos generalmente
se hacen dos ordeños al día y se usa con mayor frecuencia
la "monta libre" o "empadre libre".

El tercer sistema es el de pastoreo continuo o
sistema de retiros (pen keeping system). Estos hatos usual-
mente se encuentran localizados lejos de los centros urba-
nos, con pocas vías de comunicación, razón por la cual con
frecuencia, toda la leche es convertida en queso o mante-
quilla, productos que pueden almacenarse por más tiempo
sin necesidad de locales apropiados, mientras pueden enviar-
se a los centros de consumo.

Como generalmente estas explotaciones cuentan
con un gran número de animales, por conveniencia, el terreno
es dividido en una serie de potreros cercados, de un área
de pastoreo suficiente para 20 ó 40 animales cada uno, de-
pendiendo de las condiciones de la finca. Cada potrero o

(retiro), tiene un pequeño corral y dentro de éste un cobertizo para el ordeño. Dos veces al día son traídos los animales a este corral, por la mañana para ser ordeñados y por la tarde para separar las crías de las madres, que han permanecido juntas durante todo el día. Por la mañana y mientras dura el ordeño, la cría es atada al cuello de la madre o cerca de ésta, formándose así un reflejo condicionado tan fuerte en vacas que muchas no "bajan la leche" en ausencia del ternero, habiendo casos, en animales nativos o "criollos", de vacas que se secan a los pocos días de morir la cría, sin importar que tenga poco lactando. Toros y vacas son cruzados, predominando las características del ganado nativo tropical. No reciben ningún alimento suplementario, excepto sales, y como los sementales permanecen todo el tiempo con las vacas en el potrero, la monta se verifica libremente.

Este sistema de pastoreo continuo es el más común en los trópicos pues dadas las condiciones naturales del clima, la mayor parte de las regiones tienen pasto verde todo el año. En las regiones que tienen períodos de lluvia y de sequía bien marcados, los animales sufren mucho durante este último, enflaqueciendo y bajando su producción, llegando a morir de hambre en algunos casos, pues desgraciadamente hay poca prevención de parte

de los ganaderos, que bien podían conservar forrajes que sobran durante las lluvias en forma de ensilaje o heno.

Sistema de Manejo en las Mindi Dairy Farms

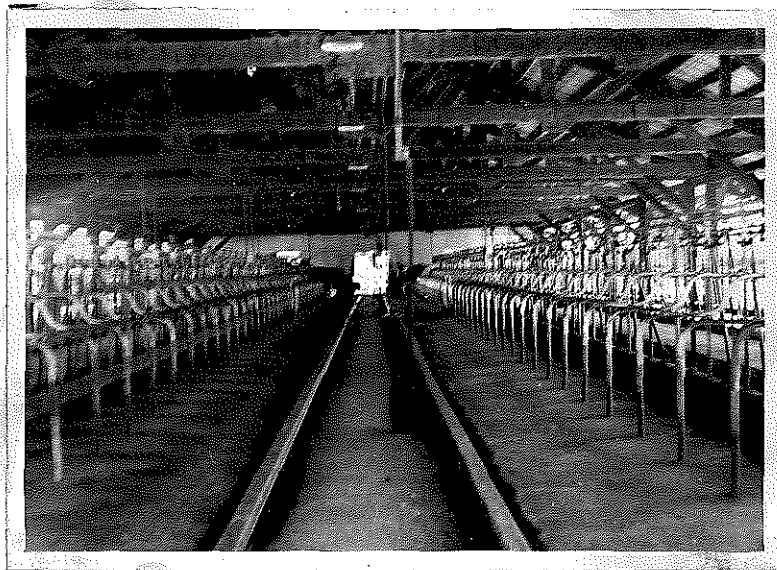
Un ejemplo característico de explotación del tipo estabulación continua (intensiva), es el hato lechero conocido con el nombre de Mindi Dairy Farms en la Zona del Canal de Panamá, uno de los pocos de las regiones tropicales lluviosas de América, en el cual los animales están alimentados y atendidos conforme a métodos modernos.

Las Mindi Dairy Farms, dependientes de la División de Comisariatos, surten de leche buena parte de la Zona del Canal. Se encuentran situadas a menos de cuatro millas al Oeste de la ciudad de Colón en el extremo Atlántico del Canal. Siendo un lugar costero, su altura sobre el nivel del mar es de escasos metros; la temperatura media anual es de 26,6°C (80°F.), y una precipitación media anual mayor de 3000 milímetros, repartidos entre los doce meses del año.

El número de animales en el hato varía de 1100 a 1200, de los cuales alrededor de 1000 son vacas de ordeño y el resto animales de reposito y sementales. Las razas Jersey y Holstein forman el mayor número, habiendo también ejemplares de las razas Guernsey y Brown Swiss. La leche producida en los últimos cinco años fiscales es como sigue:



Sección de locales de ordeño con capacidad para 100 animales cada uno. Desinfección con -aspersora.



Sección central de un local de ordeño con capacidad para 200 animales. Obsérvese la ventilación e higiene.



Comederos de una seccion lateral del local de ordeño, con capacidad para 200 - animales.



Vista de la cremería. Lado izquierdo: planta de enfriamiento; parte central: re-
frigeradora; lado derecho: laboratorio.

1943 - 1944	. . . . .	1,658,900	litros
1944 - 1945	. . . . .	1,811,807	"
1945 - 1946	. . . . .	1,778,076	"
1946 - 1947	. . . . .	1,900,633	"
1947 - 1948	. . . . .	2,020,161	"

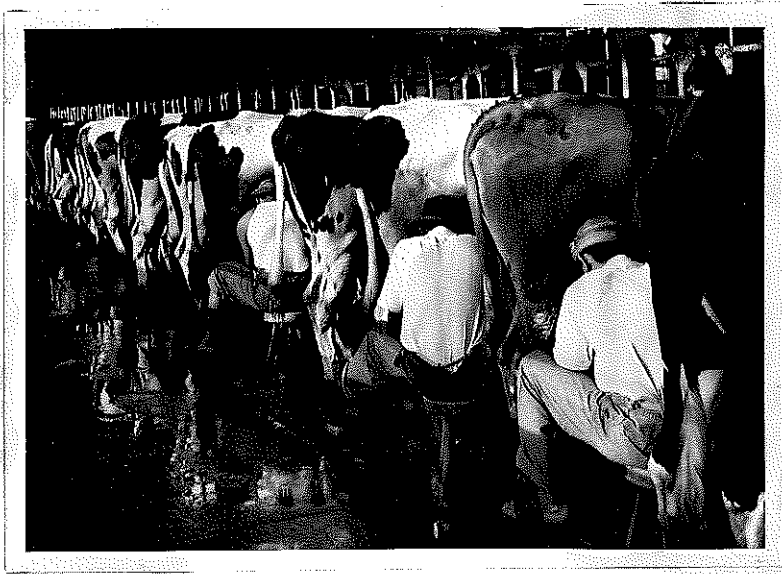
Para reponer los animales que por diferentes causas salen de este hato anualmente, se hacen importaciones periódicas de los Estados Unidos, que junto con los debidamente seleccionados que se crían en las granjas, mantienen las cifras mencionadas arriba. La mayor parte de los alimentos que constituyen las mezclas de concentrados son importados, así como el heno de alfalfa y las mezclas para terneros. Los forrajes frescos y algunos subproductos de la industria cervecera que utilizan como alimentos, son de la región.

Las vacas son ordeñadas dos veces al día en locales con capacidad para 100 y 200 animales cada uno, bien ventilados, con piso de cemento y cepos de tubo. (Véanse fotografías). Alrededor del 80% de las vacas son ordeñadas a mano y el resto con máquina. Debido a la excesiva humedad del terreno (lofoso), los animales nunca salen del área que abarcan las construcciones, pasando de los locales de ordeño a los patios de ejercicio que están distribuidos alrededor, en un área muy reducida, con piso de cemento y con un cobertizo en el centro, en donde permanecen hasta que son llevados nuevamente al local de ordeño.

El aseo, muy minucioso, de todos los locales de la granja se hace con cepillos y mangueras que lanzan el agua a considerable presión, efectuando un trabajo bastante satisfactorio que cumple con lo estipulado por las Leyes de Sanidad de la Zona del Canal, que son muy estrictas. Esta excesiva humedad, aunada al piso de cemento son la causa de que la parte inferior de la pata de un buen número de animales se desgaste hasta dejar descubierta la parte viva, por donde tienen fácil acceso microorganismos que producen una fuerte infección que termina por postrar a los animales. Esta enfermedad de las extremidades es uno de los problemas más fuertes que tienen las granjas, pues por esta sola causa se pierde anualmente un considerable número de animales entre ellos excelentes productores que no han llegado a completar su vida económica.

Tratando de resolver este problema se han probado pisos de asfalto, de bloques de corcho comprimido y de algunos otros materiales, que no han dado resultados satisfactorios por ser demasiado quebradizos y por dificultar el aseo e higiene que estipulan las leyes de Sanidad. Más adelante en el curso de esta tesis, se harán algunas estimaciones sobre la magnitud de este problema.

Como se anotó más arriba, una característica especial de este hato es que la alimentación, manejo y cuidados de los animales son excelentes, no emitiéndose gasto



El ordeño a mano. Nótese la excesiva humedad del piso.



Locales de becerros con compartimentos individuales sobre el nivel del piso para facilitar el aseo. Fotografía tomada en el momento de la desinfección del local.



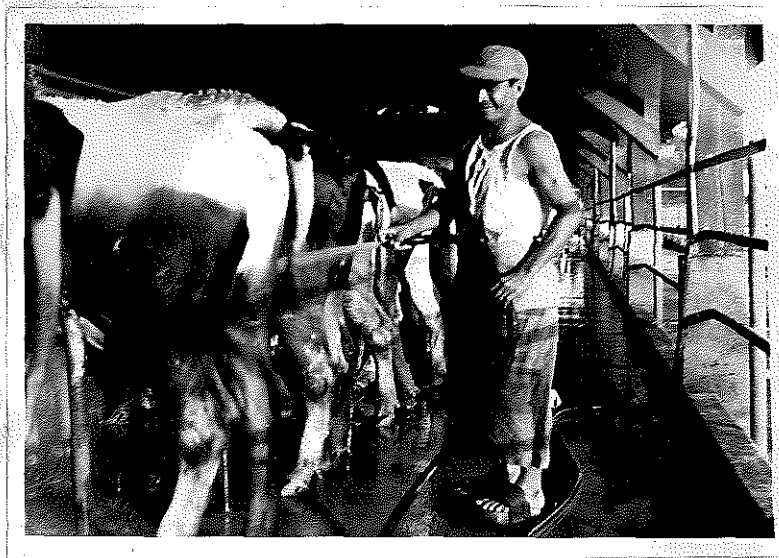
Interior de uno de los locales de ordeño.



Patio de ejercicio en donde permanecen los animales mientras no están en el local de ordeño. Obsérvese el piso de cemento.

alguno para satisfacer esas condiciones. Tres médicos veterinarios atienden constantemente la salud del ganado y las condiciones higiénicas generales.

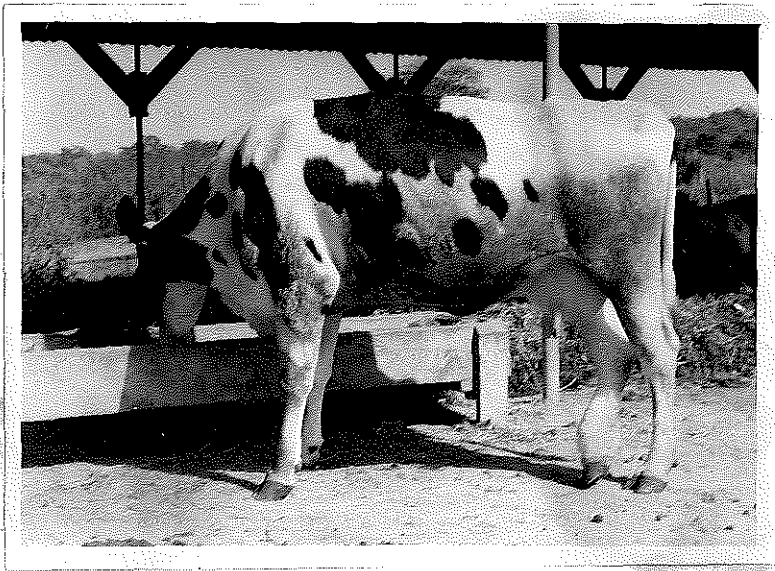
Estas condiciones de explotación de las Mindi Dairy Farms presentan un excelente campo de estudio para tratar de aclarar algunos de los problemas que presenta la ganadería lechera en las zonas calientes lluviosas de América Tropical. Según la opinión de algunos hombres de ciencia, la baja producción de leche en los trópicos, con ganado altamente productivo, se debe principalmente a una inadecuada nutrición y a un mal manejo de los animales, y no precisamente al factor clima. Las Mindi Dairy Farms reúnen los primeros requisitos y de ahí que se hayan tomado como ejemplo para llevar a cabo este trabajo tendiente a aclarar algunos puntos en cuanto al comportamiento de las razas Jersey y Holstein bajo las condiciones severas del clima tropical, pero con excelente manejo y alimentación.



El lavado de los animales así como del piso, se hace con cepillos y mangueras de presión.



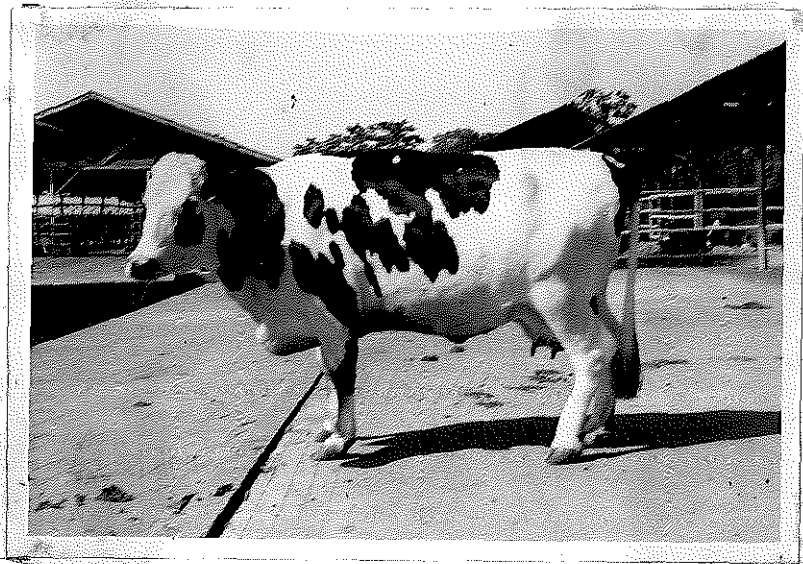
Patio de ejercicio con un lote de animales de ordeño.



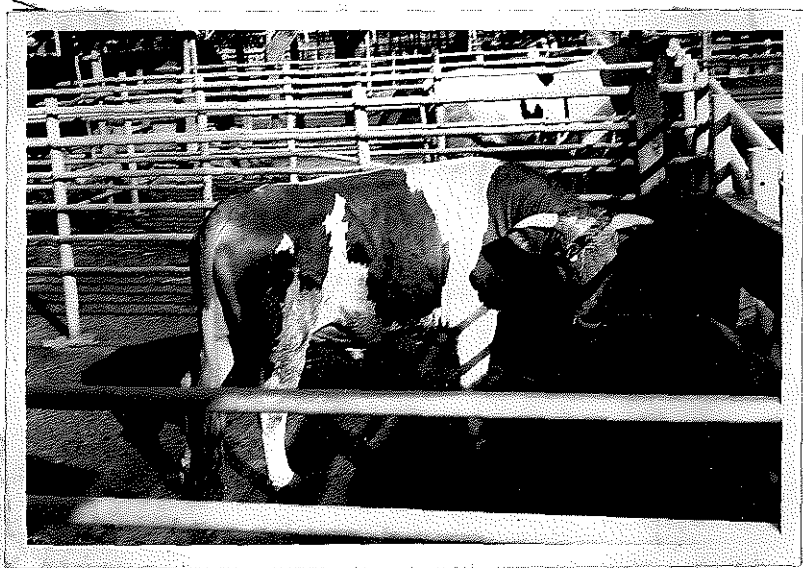
Vaca mostrando lo avanzado de la infección en una pata, causada por gérmenes que penetran por la parte inferior de la pezuña.



Sección denominada "Hospital", en donde se encuentran todos los animales enfermos de las extremidades y único lugar en que se coloca cama de paja que debè ser cambiado ó desinfectado diariamente.



Otro animal enfermo de las extremidades.
Nótese la manera forzada de pararse.



Sección de sementales.

T A B L A N º II

DATOS DE TEMPERATURA DEL AIRE Y PRECIPITACION

CORRESPONDIENTE A LA CIUDAD DE COLON.

ZONA DEL CANAL, PANAMA

Meses:	Sapper 1932 datos de 1907-1926		Trewartha 1943		U.S.D.A. Yearbook 1941 Datos de 40 Años	
	Temp. Prom. Cº	Precip. Prom. mm.	Temp. Prom. Cº	Precip. Prom. mm.	Temp. Prom. Cº	Precip. Prom. mm.
Enero	26.6	89	26.6	94	24.0	94
Febrero	26.5	44	26.6	41	----	41
Marzo	26.8	37	26.6	41	----	41
Abril	27.1	114	27.2	109	----	109
Mayo	26.9	309	27.2	314	----	314
Junio	26.6	353	26.6	338	----	338
Julio	26.6	394	26.6	406	26.9	406
Agosto	27.1	376	26.6	376	----	376
Septiembre	26.9	320	26.6	317	----	317
Octubre	26.1	387	26.6	384	----	384
Noviembre	25.9	552	26.6	526	----	526
Diciembre	26.6	274	26.1	290	----	290
Anual	26.6	3249	26.6	3236	----	3236
Variación	1.2				Max. 35.0	Min. 18.9

Nota: De acuerdo con la clasificación de Köppen, estos datos corresponden al clima Am, denominado: Clima Monzón - Foresta Lluviosa.

PREPARACION DEL MATERIAL

*** **

Clasificación y Arreglo de Tarjetas

Para este estudio se utilizaron tarjetas individuales de registro de producción de leche (véase modelo), de animales de las razas Jersey y Holstein y los demás datos complementarios proporcionados galantemente por las Mindi Dairy Farms.

Del grupo de tarjetas recibido se separaron para un estudio futuro las que correspondían a "vacas madres" y del resto se desecharon todas aquellas que no tenían cuando menos una lactancia completa y aquellas en las cuales los datos aparecían confundidos, quedando finalmente un total de 315 distribuidas en la siguiente forma:

	Utilizadas	Desechadas
Jerseys importadas	55	5
Jerseys criadas en Mindi	52	2
Holsteins importadas	80	64
Holsteins criadas en Mindi	128	15
Total	<u>315</u>	

Los 315 animales dieron un total de 1158 lactancias que quedaron distribuidas en la siguiente forma:

Jerseys importadas	284
Jerseys criadas en Mindi	233
Holsteins importadas	191
Holsteins criadas en Mindi	450
Total	<u>1158</u>

Debido al elevado número de animales que se ordeñan diariamente en las granjas, sólo se registra la le-

MODELO DE TARJETA DE REGISTRO DE LAS

MINDI DAIRY FARMS, C.Z., P.A.

Brand Number R
H 6

Breed JERSEY

Date of Birth 1941

Description NO HORNS

Origin MINDI

Dam _____

Sire _____

CALVING RECORD

Date <u>9-11-44</u>	Sex <u>M</u>	Note <u>F</u>
<u>11-5-45</u>	<u>F</u>	<u>OK</u>
Date <u>9-4-46</u>	Sex <u>F</u>	Note <u>F</u>
Date <u>4-11-47</u>	Sex <u>Aborted 3 Mo.</u>	Note <u>F</u>

MILK RECORD

10-7-44 7	11-15-45 14½	11-21- 11½
10-21- 9½	11-27- 13	12-6- 12½
11-10- 10	12-18- 15	12-30- 11
12-1- 12	1-3-46 15½	1-17- 10
12-21- 9	1-15- 13	2-15- 11
1-4-45 10½	2-2- 13½	3-12- 9½
1-18- 10	3-12- 13½	4-10- 2
1-31- 10	3-26- 10	
2-10- 10	4-18- sick 2½	
2-21- 10	5-8- 8	6-6-47 8
3-31- 9	5-25- 7½	7-9- 6
4-27- 10	6-21- L 6	8-6- L 6
5-16- 9½	6-25- 6	8-11- 4½
6-6- 8½	7-3- 4	8-30- 5½
6-21- 6½	7-20- 3	9-22- 5
7-2- 6		9-29- 5½
7-23- 8		10-9- 4
8-8- 7	9-25-46 14	10-28- 3½
8-24- 7	10-10- 13½	11-26- 3
9-8- L 6½	10-24- 13	12-15- 3
	11-9- 11	

Nota: Las líneas en rojo indican el fin de la lactancia. Las letras en rojo: L (Low) = Producción baja y D (Dry) = Seca. La leche registrada corresponde únicamente al ordeño de la mañana.

che producida por cada animal de una a cuatro veces por mes y en un sólo ordeño, el de la mañana, siendo estos los datos que aparecen en las referidas tarjetas.

Para completar los datos necesarios y obtener la información para el estudio, se procedió en la siguiente forma: (sigase modelo de tarjeta adjunta).

En primer lugar se obtuvieron los promedios por día en cada mes de lactancia registrado, por ejemplo: promedio por día en el primer mes de la primera lactancia, el día 7 = 7 libras; el día 11 = $9 \frac{1}{2}$; promedio por día para ese mes: = 8.2. Promedio del segundo mes: = 10 libras. Promedio del tercer mes: $(12 + 9) / 2 = 10.5$ libras y así sucesivamente. Se obtuvieron además los días de los meses incompletos al principio y fin de la lactancia, que en este caso fueron 19 (diferencia entre la fecha de parto 9-11-44 y 9-30-44 correspondiente al último día del mes), y 8 respectivamente.

Una vez hecho lo anterior en cada tarjeta, se procedió a llenar la forma con la información que se consideró necesaria según modelo adjunto, (sigase la forma).

En primer lugar, con los promedios para cada mes de lactancia obtenidos, se calculó la producción mensual multiplicando el promedio del día por los días correspondientes a cada mes del año, utilizando para mayor rapidez la tabla No. III, por ejemplo en este caso: 8.2 lbs. por

MODELO DE FORMA LLENADA CON LOS DATOS DE LA TARJETA DE REGISTRO

DE LA VACA JERSEY MINDI N° 6

MINDI

•••••	•••••	6		
•••••	•••••	1941		
•••••	•••••	9-11-44		
•••••	•••••	9-8-45	9-4-46	(Aborto 3M.)
•••••	•••••	362	4-10-47	4-11-47
•••••	•••••	6,357.8	218	12-15-47
•••••	•••••	2-6-45	4,743.9	248
•••••	•••••	148	1-11-47	2,757.9
•••••	•••••	58	1	
•••••	•••••	46		
				<u>Total Pro</u>
				<u>18.9</u>

Suma

ompleto	(19)	155.8	(26)	364.0	(19)	159.6	1, 1
ploto	•••••	254.2	409.2	251.3	•••••	251.3	1, 3
	•••••	300.0	336.0	240.0	•••••	240.0	1, 2
	•••••	325.5	362.7	180.0	•••••	180.0	1, 1
	•••••	316.2	310.0	161.2	•••••	161.2	1, 8
	•••••	280.0	308.0	156.0	•••••	156.0	9
	•••••	279.0	294.5	114.7	•••••	114.7	3
	•••••	300.0	(19) 20.0	90.0	•••••	90.0	2
	•••••	294.5		45.0	•••••	45.0	2
	•••••	225.0			•••••		2
	•••••	223.2			•••••		2
	•••••	217.0			•••••		2
	•••••	52.0			•••••		2
Un Ordeno)		3,222.4	2,404.4	1,397.8			

T A B L A N^o. III

CONVERSION DE PRODUCCION POR DIA A PRODUCCION POR MES

Lbs.	28 Dias	30 Dias	31 Dias	Lbs.	28 Dias	30 Dias	31 Dias
8.2	229.6	246.0	254.2	15.5	434.0	465.0	480.5
8.5	238.0	255.0	263.5	15.7	439.6	471.0	486.7
8.7	243.6	261.0	269.7	16.0	448.0	480.0	496.0
9.0	252.0	270.0	279.0	16.2	453.6	486.0	502.2
9.2	257.6	276.0	285.2	16.5	462.0	495.0	511.5
9.5	266.0	285.0	294.5	16.7	467.6	501.0	517.7
9.7	271.6	291.0	300.7	17.0	476.0	510.0	527.0
10.0	280.0	300.0	310.0	17.2	481.6	516.0	533.2
10.2	285.6	306.0	316.2	17.5	490.0	525.0	542.5
10.5	294.0	315.0	325.5	17.7	495.6	531.0	548.7
10.7	299.6	321.0	331.7	18.0	504.0	540.0	558.0
11.0	308.0	330.0	341.0	18.2	509.6	546.0	564.2
11.2	313.6	336.0	347.2	18.5	518.0	555.0	573.5
11.5	322.0	345.0	356.5	18.7	523.6	561.0	579.7
11.7	327.6	351.0	362.7	19.0	532.0	570.0	589.0
12.0	336.0	360.0	372.0	19.2	537.6	576.0	595.2
12.2	341.6	366.0	378.2	19.5	546.0	585.0	604.5
12.5	350.0	375.0	387.5	19.7	551.6	591.0	610.7
12.7	355.6	381.0	393.7	20.0	560.0	600.0	620.0
13.0	364.0	390.0	403.0	20.2	565.6	606.0	626.2
13.2	369.6	396.0	409.2	20.5	574.0	615.0	635.5
13.5	378.0	405.0	418.5	20.7	579.6	621.0	641.7
13.7	383.6	411.0	424.7	21.0	588.0	630.0	651.0
14.0	392.0	420.0	434.0	21.2	593.6	636.0	657.2
14.2	397.6	426.0	440.2	21.5	602.0	645.0	666.5
14.5	406.0	435.0	449.5	21.7	607.6	651.0	672.7
14.7	411.6	441.0	455.7	22.0	616.0	660.0	682.0
15.0	420.0	450.0	465.0	22.2	621.6	666.0	688.2
15.2	425.6	456.0	471.2	22.5	630.0	675.0	697.5

Julio	31	Dias	Octubre	31	Dias
Agosto	31	Dias	Noviembre	30	Dias
Setiembre	30	Dias	Diciembre	31	Dias

19 días del mes incompleto = 155.8 lbs.; 8.2 lbs. por 31 días del primer mes completo = 254.2; etc. Se anotó la fecha de parto correspondiente a esa lactancia (9-11-44), y la fecha del último registro (9-8-45), como fin de la lactancia. En la misma forma se procedió con las demás lactancias.

Para estimar la fecha del empadre, se restaron 282 días a la fecha de parto de la lactancia siguiente, en este caso: 11-5-45 menos 282 días = 2-6-45.

Los días en lactancia se obtuvieron encontrando la diferencia entre la fecha de parto y el fin de la lactancia, en este caso 362. El período de servicio se determinó encontrando la diferencia en días entre la fecha de parto y la fecha del empadre estimada del parto siguiente, en el ejemplo: 9-11-44 y 2-6-45 = 148 días, y para calcular el período seco se obtuvo la diferencia entre el fin de la lactancia (9-8-45) y la fecha del siguiente parto (11-5-45), que en este caso fué de 58 días.

La producción total de un ordeño está dada por la suma de las producciones de todos los meses de lactancia, que en este caso y en la primera lactancia, es de 3,222.4 que fué la que se tomó en cuenta para todos los análisis estadísticos por considerar que en esa forma se introduce menor error.

Para estimar la producción total que aparece en

la referida forma, se multiplicó la producción total del ordeño de la mañana por el factor 1.973 derivado de la diferencia entre las producciones de la mañana y de la tarde de un grupo de 20 vacas escogidas al azar, en las que por un día se hicieron las dos pesadas encontrando que la producción de la tarde era 97.3% de la producción de la mañana. Este factor se consideró más cercano a la verdad que el de 1.942 derivado de la diferencia en cantidad de leche recibida en la cremería por la mañana y por la tarde, en el año fiscal 1946-1947, ya que parte de esas leches se destinó para la alimentación de las crías y el número de éstas fué muy variable.

En los casos como el del ejemplo, que aparece un aborto a los 3 meses de haber sido cubierta, aún estando en producción se tomó como una nueva lactancia, de ahí que en ese caso el período seco sea de sólo un día.

Cuando en alguna de las lactancias faltaba algún mes de registro, se estimó la producción de éste a base de porcentaje del siguiente mes, para lo cual hubo necesidad de sumar todos los primeros, segundos, terceros, etc. meses de todas las lactancias en cada uno de los grupos, obtener el promedio y con éste encontrar la relación con el inmediato anterior en forma de porcentaje. Estos mismos promedios fueron utilizados para calcular las curvas de lactancia para cada grupo que aparecen en el gráfico de páginas interiores.

Por carecer de datos referentes a porcentajes de grasa en la leche y edades exactas, no fué posible hacer correcciones de ninguna especie para estandarizar la producción de cada animal.

R E S U L T A D O S

*** **

Análisis de Variancia

Una vez hechos todos los cálculos mencionados para cada tarjeta, se organizaron los datos obtenidos en cada uno de los grupos y se hizo el análisis de variancia para producción de leche, con los resultados que aparecen en la Tabla No. IV, en la cual podrá verse que hay significación al nivel de 1% para "raza por origen" y "entre animales de la misma raza y origen".

Tabla No. IV. Análisis de Variancia (Producción)

Origen	Suma de Cuadrados	D.F.	Variancia	F.
Razas	299,102,534.51	1	299,102,534.51	104.85 XX
Origenes	8,748,728.11	1	8,748,728.11	3.06
Interacción	50,270,436.44	1	50,270,436.44	17.62 XX
Entre Anim. misma raza u origen	944,232,746.86	311	2,852,666.90	2.32 IX
Entre Lactan- cias	1,037,730,781.83	843	1,230,997.36	
Totales	2,340,085,227.75	1157		
Significación para 1 y 200 D.F.: 5% = 3.89; 1% = 6.79				
" " 200 " 400 " " = 1.19; " = 1.28				

Tabla No. V. Promedios de Producción por Animal (1 Ordeño)

Grupo	Jersey Lbs.	Holstein Lbs.	Sumas Lbs.	Promedios Lbs.
Importadas	13,883.85	9,331.11	23,214.96	11,607.48
Mindí	10,260.73	11,852.44	22,113.17	11,056.08
Sumas	24,072.29	21,183.55	45,328.13	
Promedios	12,072.29	10,591.77		

La Tabla No. V de doble sentido con promedios de producción de vida (1 ordeño) por animal, ayuda a la interpretación del Análisis de Variancia. Habiendo obtenido significación en "razas", esta tabla muestra que, mientras la Jersey produjo como promedio durante su vida 12,072.29 libras de leche, la Holstein sólo produjo 10,591.77, es decir, la Jersey superó a la Holstein en 1,480.52 libras, diferencia que como se dijo antes, resultó significativa al 1%. La diferencia entre importadas y Mindi (511.40), tomadas en conjunto como fué indicado por el Análisis de Variancia, no alcanzó significación.

La misma Tabla No. V muestra que mientras la Jersey importada superó a la Mindi, la Holstein fué superior a la importada. Esto parece indicar que la Holstein criada en las granjas prospera mejor que la importada, siendo a la inversa en las Jerseys, pues en éstas, la criada en las granjas no sólo fué inferior a importada de su raza, sino también a la Holstein Mindi. Esta con menor promedio de lactancias durante su vida productiva, (3.51 Tabla No. VI), produjo más leche que la Jersey Mindi que tiene un promedio de lactancias superior, (4.48).

Tabla No. VI. Promedios de Lactancias por Animal.

Grupo	Jersey	Holstein	Sumas	Promedios
Importadas	5.16	2.38	7.54	3.77
Mindi	<u>4.48</u>	<u>3.51</u>	<u>7.99</u>	3.99
Sumas	9.64	5.89	15.53	
Promedios	4.82	2.94		

Tabla No. VII. Promedios de Producción por Lactancia (1 Grdeño)

Grupo	Jersey Lbs.	Holstein Lbs.	Sumas Lbs.	Promedios Lbs.
Importada	2,688.77	3,908.31	6,597.08	3,298.54
Mindi	<u>2,289.91</u>	<u>3,371.36</u>	<u>5,661.30</u>	2,830.65
Sumas	4,978.78	7,279.67	12,268.38	
Promedios	2,489.39	3,639.83		

En la Tabla No. VII, de promedios de producción por lactancia, aparece la Holstein importada superando a las demás, pero como su promedio de lactancias es muy bajo (2,38), su "producción de vida" es inferior a la de los otros grupos (Tabla No. V).

Tabla No. VIII. Análisis de Variancia (Días en Lactancia)

Origen	Suma de Cuadrados	D.F.	Variancia	F.
Razas	356,759.06	1	356,759.06	17.51 XX
Origenes	53,807.31	1	53,807.31	2.64 XX
Interacción	129,654.60	1	129,654.60	6.36 XX
Entre Animales misma Raza y Origen	6,335,063.22	311	20,369.97	2.17 XX
Entre Lactancias	7,886,636.61	843	9,355.44	
Totales	14,761,920.80	1157		

Significación para 1 y 200 D.F: 5% = 3.89; 1% = 6.79
 " " 200 y 400 " " = 1.19; " = 1.28

Tabla No. IX. Promedios días de vida lactando por animal

Grupo	Jersey	Holstein	Sumas	Promedios
Importada	1,638.61	829.32	2,467.93	1,233.96
Mindi	1,266.36	1,169.30	2,435.66	1,217.83
Sumas	2,904.97	1,998.62	4,903.59	
Promedios	1,452.48	999.31		

La Tabla No. VIII muestra los resultados del Análisis de Variancia, con días en lactancia y con los mismos grados de libertad que en el análisis anterior.

Se obtuvieron significaciones para los mismos conceptos que en el de producción y como podrá verse en la tabla de doble sentido No. IX, de promedios de días lactando, por cada animal, la Jersey importada superó a las demás, siguiendo el orden de la Tabla No. VI, de promedios de lactan-

cias por animal, con los cuales, los días en lactancia, están en razón directa.

Tabla No. X. Promedios de duración de cada Lactancia (Días).

Grupo	Jersey Días	Holstein Días	Sumas Días	Promedios Días
Importada	317.30	347.40	664.70	332.40
Mindi	282.50	332.60	615.10	307.50
Sumas	599.80	680.00	1,279.80	
Promedios	299.90	340.00		

Comparando los promedios de duración de cada lactancia per animal, que aparecen en la Tabla No. X, se podrá observar que la Holstein importada tiene lactancias más largas que cualquiera de las otras; produce más leche por lactancia (Tabla No. VII), pero tiene menor número de lactancias y produce menor cantidad de leche (Tabla No. V), durante su vida productiva. Comparados con el reportado por Maule (1948), de 312 días para vacas de las granjas del gobierno en Cyprus con buen manejo y alimentación, sólo el de las Jersey Mindi aparece bajo.

Tabla No. XI. Variabilidad extrema (Rango), en los datos de producción total de leche (Lbs.) durante la vida, en un ordeño y número de días lactando de los 315 animales de este estudio.

Grupo	Producción de Leche (Lbs.)		Días Lactando	
Jersey Importada	de 2,014	a 24,985	de 392	a 3,002
Jersey Mindi	de 1,115	a 27,466	de 174	a 2,649
Holstein Importada	de 1,323	a 22,067	de 171	a 2,281
Holstein Mindi	de 1,537	a 32,878	de 152	a 3,108

La significación obtenida en ambos análisis de variancia para "entre animales de la misma raza y origen" indica una fuerte variabilidad entre ellos en cuanto a producción de leche y número total de días lactando se refiere. La variabilidad extrema en cada grupo aparece en la Tabla No. XI.

Coefficientes de Correlación.

Para tratar de determinar el grado de relación entre el número de días lactando y producción total de leche (1 ordeño), se determinaron los coeficientes de correlación, valores que aparecen en la Tabla a continuación:

Tabla No. XII. Coeficientes de Correlación para Producción y Días en Lactancia

Grupo	C.C. (r)
Jersey Importada	.954 xx
" Mindi	.966 xx
Holstein Importada	.970 xx
Holstein Mindi	.953 xx
Todos los grupos	.929 xx

En las pruebas de t todos resultaron altamente significativos, lo cual indica que en estos datos, la producción de leche está positivamente correlacionada con los días en lactancia.

En una estimación posterior (Tabla No. XIII) de promedios de lactancias por animal incluyendo el número total de tarjetas recibidas (472) y tomando como una lactancia todas aquellas que no la completaron, los promedios fueron menores en todos los grupos comparados con los de la Tabla No. VI., pero la relación de grupo a grupo fué la misma.

Tabla No. XIII. Promedios de Lactancias por Animal.
(con el total de tarjetas)

Grupo	Jersey	Holstein	Sumas	Promedios
Importada	4.64	1.86	6.50	3.25
Mindi	4.18	3.32	7.50	3.75
Sumas	8.82	5.18	14.00	
Promedios	4.41	2.59		

Utilizando también el número total de tarjetas recibidas (472) y con el fin de tener datos que se prestaran mejor para comparaciones con animales de razas lecheras en climas más propicios para la producción de leche, se determinaron los promedios en años de vida productiva para cada grupo, tomando la fecha del primer parto y la fecha de salida del hato. La tabla No. XIV muestra

dichos promedios.

Tabla No. XIV. Promedios de Vida Productiva en años.
(Con el total de tarjetas).

Grupo	Jersey	Holstein	Sumas	Promedios
Importada	5.05	2.15	7.20	3.60
Mixta	4.48	3.99	8.47	4.23
Sumas	9.53	6.14		
Promedios	4.76	3.07		

Petersen (1939) cita los promedios de vida productiva para vacas lecheras en algunas regiones de los Estados Unidos:

Delaware County, N.Y.	3.6 Años
Chester County, Pa.	4.34 "
Lenawee County, Mich.	4.52 "
Nason City, Iowa	4.5 "

Leitch (1949), reporta que en la actualidad en el Reino Unido, el promedio de vida productiva de una vaca lechera es probablemente no mayor de 4 años.

Comparando los promedios obtenidos en este estudio (Tabla No. XIV), con los dados por Petersen, vemos que salvo el grupo de las Holstein importadas, todos los demás pueden tener una vida productiva tan grande o mayor que la de los animales de las regiones lecheras de los Estados Unidos. Los dos grupos de Jerseys de este estudio, alcanzan también el promedio de vida productiva reportado por Leitch para vacas lecheras en el Reino Unido y están por debajo del

reportado por Maule en 1948 (7.2 años) para vacas lecheras del hato del gobierno en Cyprus, bajo buenas condiciones de manejo y alimentación, sólo que en un clima más benigno. Esto parece indicar que en cuanto longitud de vida productiva de las razas exóticas se refiere, el clima tropical húmedo bajo el sistema de manejo de Granjas Mindi, no dista mucho de los promedios citados arriba, y que estas razas aún siendo de clima templado, puestas en el clima tropical, duran casi el mismo tiempo produciendo. Es de lamentar que no haya sido posible estandarizar los datos de este estudio para poder hacer comparaciones en cuanto a producción de leche se refiere, pues ello nos hubiera dado mejor idea del comportamiento y productividad de estas razas en el medio tropical húmedo, que es el de la región donde se encuentran los animales de este estudio.

Curvas de lactancia:

Como se mencionó anteriormente, para obtener los promedios en cada mes de lactancia en cada uno de los cuatro grupos, se sumaron las producciones de todos los primeros, segundos, terceros, etc., meses de lactancia que aparecían en cada tarjeta de cada grupo y se dividieron dichas sumas por el número de sumandos correspondientes. Las sumas, números de sumandos, promedios y porcentajes aparecen en las Tablas Nos. IV, XVI, XVII y XVIII.

PRODUCCION DE LECHE (1 ORDENO), Y PROMEDIO PARA CADA MES DE

LACTANCIA COMPLETO EN EL GRUPO DE HOLSTEIN IMPORVADA

<u>Mes de Lactancia</u>	<u>Producción Total</u>	<u>Número de Meses (x)</u>	<u>Promedio</u>	<u>% del Anterior</u>	<u>% Equivalencia Con el Primero</u>
1º	79,252.5	167	474.5	97.6	97.6
2º	84,338.2	182	463.4	96.5	94.2
3º	81,402.1	182	447.2	91.2	85.9
4º	71,374.1	175	407.8	90.6	77.9
5º	64,296.0	174	369.5	93.3	72.6
6º	59,649.1	173	344.7	88.5	64.3
7º	50,984.1	167	305.2	94.9	61.0
8º	44,612.4	154	289.6	93.5	57.1
9º	35,208.3	130	270.8	95.2	54.3
10º	27,060.6	105	257.7	97.0	52.7
11º	20,006.4	80	250.0	95.5	50.3
12º	15,286.7	64	238.8	90.5	45.5
13º	11,241.5	52	216.1	102.3	46.6
14º	7,517.8	34	221.1	85.9	40.0
15º	4,369.8	23	190.0		

(x) sólo incluye los meses que aparecen en las tarjetas originales.

T A B L A N º XVI

PRODUCCION DE LECHE (1 ORDENO), Y PROMEDIO PARA CADA MES DE

LACTANCIA COMPLETO EN EL GRUPO DE HOLSTEIN MINDI

<u>Producción</u>	<u>Número de</u>	<u>Promedio</u>	<u>% del</u>	<u>% Equivalenc</u>
<u>Total</u>	<u>Meses (x)</u>		<u>Anterior</u>	<u>Con el Prime</u>
161,286.2	389	414.6	96.1	96.1
168,147.1	422	398.4	95.4	91.7
161,607.8	425	380.2	93.4	85.6
151,995.3	428	355.1	92.7	79.4
136,593.4	415	329.1	94.2	74.8
125,643.2	405	310.2	92.5	69.2
109,647.6	382	287.0	94.8	65.6
91,466.6	336	272.2	92.4	60.6
68,392.4	272	251.4	95.9	58.2
47,508.5	197	241.1	96.3	56.0
34,383.1	148	232.3	92.6	51.9
26,042.8	121	215.2	98.6	51.2
19,319.9	91	212.3	90.7	46.4
14,444.5	75	192.5	94.5	43.9
9,824.5	54	181.9		

ólo incluye los meses que aparecen en las tarjetas originales.

T A B L A N º XVII

PRODUCCION DE LECHE (1 ORDENO). Y PROMEDIO PARA CADA MES DE

LACTANCIA COMPLETO EN EL GRUPO DE JERSEY IMPORTADA

<u>Mes de Lactancia</u>	<u>Producción Total</u>	<u>Número de Meses (x)</u>	<u>Promedio</u>	<u>% del Anterior</u>	<u>% Equivalencia Con el Primero</u>
1ª	83,013.6	254	326.8	98.9	98.9
2ª	89,531.4	277	323.2	93.7	92.6
3ª	82,437.9	274	302.8	95.3	88.3
4ª	78,534.7	272	288.7	93.5	82.6
5ª	72,073.0	267	270.0	93.6	77.4
6ª	65,471.9	259	252.8	94.9	73.4
7ª	57,571.9	240	239.9	94.1	69.1
8ª	46,263.0	205	225.7	96.3	66.5
9ª	34,138.4	157	217.4	94.3	62.7
10ª	25,617.8	125	204.9	98.7	61.9
11ª	17,800.8	88	202.3	97.3	60.2
12ª	12,406.8	63	196.9	103.0	62.1
13ª	8,524.0	42	202.9	95.0	58.9
14ª	5,977.3	31	192.8	102.4	60.4
15ª	4,147.3	21	197.5		

(x) Sólo incluye los meses que aparecen en las tarjetas originales.

T A B L A N° XVIII

PRODUCCION DE LECHE (1 ORDENO), Y PROMEDIO PARA CADA MES DE

LACTANCIA COMPLETO EN EL GRUPO DE JERSEY MINDI

<u>Producción</u> <u>Total</u>	<u>Número de</u> <u>Meses (x)</u>	<u>Promedio</u>	<u>% del</u> <u>Anterior</u>	<u>% Equivalencia</u> <u>Con el Primero</u>
70,439.8	217	324.6	95.3	95.3
70,520.8	228	309.3	93.6	89.1
64,546.0	223	289.4	93.2	83.0
59,307.7	220	269.6	91.9	76.3
52,268.0	211	247.7	92.9	70.9
46,701.6	203	230.1	90.9	64.4
38,688.8	185	209.1	92.3	59.4
28,180.6	146	193.0	100.0	59.4
16,412.1	85	193.1	97.8	58.1
10,389.4	55	188.9	100.6	58.6
7,033.2	37	190.1	96.6	56.6
4,223.3	23	183.6	89.9	50.8
2,969.3	18	165.0	102.2	51.9
2,023.2	12	168.6	90.5	46.9
1,524.8	10	152.5		

!lo incluye los meses que aparecen en las tarjetas originales.

Con base en los referidos promedios, se calcularon las curvas de lactancia hasta el quinceavo mes para cada grupo como aparecen en el gráfico en página separada.

Como podrá notarse en dicho gráfico, la curva de la Holstein importada asciende hasta las 475.5 libras de producción en el primer mes de lactancia, teniendo luego un descenso bastante pronunciado hasta el décimo mes (x) en el cual sólo alcanza una producción de 257.7 libras.

La siguiente curva que corresponde a la Holstein Mindi, asciende hasta las 414.6 libras en el primer mes, teniendo luego un descenso menos pronunciado que la anterior, hasta las 241.1 libras en el décimo mes de lactancia.

La curva que presenta un descenso menos pronunciado corresponde a la Jersey importada. De las 326.8 libras en el primer mes, baja hasta las 204.9 libras en el décimo.

El descenso de la última curva, que corresponde al grupo de las Jersey Mindi, es tan pronunciado como el de la curva de las Holstein Mindi.

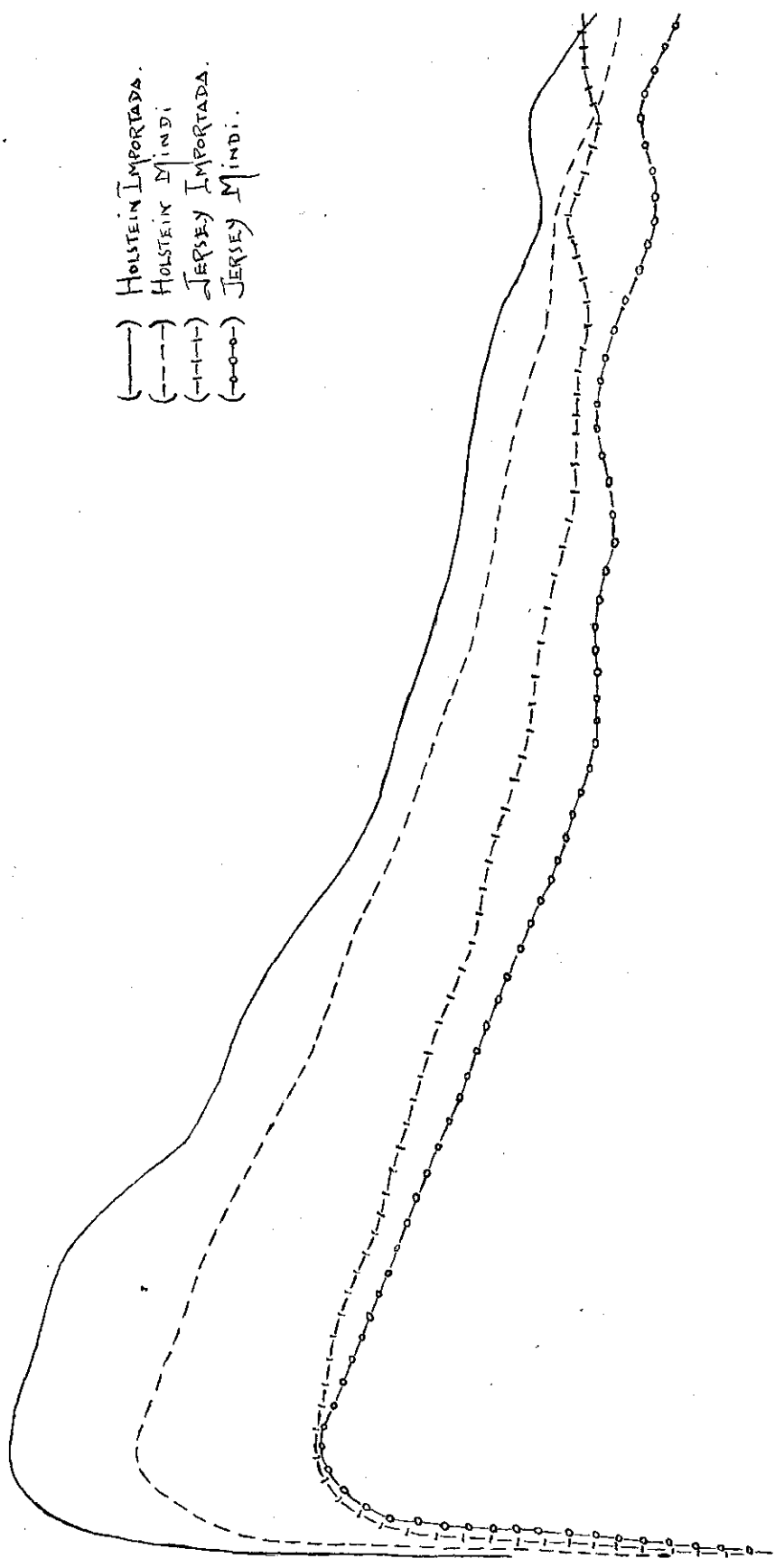
Observando en las Tablas Nos. XV, XVI, XVII y XVIII, la equivalencia en porcentaje del décimo mes de

(x) Se comparan hasta el décimo mes de lactancia, debido a que en los meses subsiguientes el número de frecuencias es muy reducido.

CURVAS DE LACTANCIA DE TODOS LOS GRUPOS. MINDI DAIRY FARMS, C. X. P.

LIBRAS
LECHE
(A ORDEN)
-500

- (——) HOLSTEIN IMPORTADA.
- (---) HOLSTEIN MINDI.
- (- - -) JERSEY IMPORTADA.
- (-o-o-) JERSEY MINDI.



LIBRAS
LECHE
(A ORDEN)
500-

400-

300-

200-

100-

0-

0

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

Mes.

Incompleto.

MES DE LACTANCIA.

lactancia con el primero, podemos comprobar lo dicho anteriormente respecto a la magnitud de los descensos, apareciendo en el orden siguiente: Holstein importada: 54.3 %; Holstein Mindi: 58.2 %; Jersey Mindi: 58.1 % y Jersey importada: 62.7 %.

Lo anterior parece indicar que la curva de la Jersey importada es la más normal de todas y la que más se retira de la normalidad, es la curva de la Holstein importada.

Estas diferencias en el grado de descenso de las curvas, parecen corroborar los resultados de los análisis ya descritos, los cuales indican cierta superioridad de la Jersey sobre la Holstein para resistir las condiciones del ambiente en las Mindi Dairy Farms, asimismo, que dicha superioridad es relativa, dependiendo del "origen", ya que el descenso de las curvas de las Holstein y Jersey criadas en las Mindi, es igualmente pronunciado.

De acuerdo con lo reportado por Brody (1949), temperaturas superiores a 70° u 80°F., (20.1° ó 26.6°C.), ocasionan en las vacas lecheras un descenso en la producción de leche, en el consumo de alimentos y un aumento en la temperatura rectal, siendo menor esa "temperatura crítica", conforme el tamaño y producción de leche son mayores. Si asumimos que la Holstein tiene mayor capacidad lechera y mayor tamaño que la Jersey, lo dicho por Brody pudiera explicar el que la Jersey importada se vea menos afectada

por las condiciones ambientales de las Mindi, que la Holstein, procediendo ambas de regiones con condiciones que favorecen la manifestación de sus capacidades productivas hereditarias, sólo que como se dijo antes, esta habilidad superior de las Jersey es relativa y puede estar determinada por la clase de condiciones prevaletientes durante su crecimiento, pues en el caso de las vacas criadas en Mindi (Jersey y Holstein), parece que ambas son afectadas por el medio en igual forma, quizá teniendo un crecimiento similar, hasta cierto punto retardado por las altas temperaturas y por algunas deficiencias en los métodos de cría, que pueden ser responsables del comportamiento de los animales al llegar a época de producción. Esta suposición desde luego, está limitada por diferentes factores fuera de nuestro control y por las deficiencias que pueda haber en este estudio, pero dentro de ese radio, es lo que puede ser más lógico.

Promedios de producción (dos ordeños), por animal por día.

Los promedios de producción (dos ordeños) por animal por día fueron estimados de dos maneras: Dividiendo los promedios por lactancia que aparecen en la Tabla No. VII por los promedios de días en lactancia correspondientes que aparecen en la Tabla No. X y multiplicando los cocientes por el factor 1,973, derivado de la diferencia encontrada entre la producción de los dos ordeños del

día y, partiendo de las producciones totales estimadas para cada grupo, divididas por el total de días en lactancia:

Producción por día. (Lbs.)

	<u>1 Crdeño.</u>	<u>2 Crdeños.</u>
Jersey Importada:	$\frac{2,688.77}{317.3} = 8.47 \times 1.973 =$	16.71
Jersey Mendi:	$\frac{2,289.94}{282.5} = 8.10 \times 1.973 =$	15.98
Suma:	<u>16.57</u>	<u>32.69</u>
Promedio:	8.28	16.34

Holstein Importada:	$\frac{3,908.31}{347.4} = 11.25 \times 1.973 =$	22.19
Holstein Mendi:	$\frac{3,271.36}{332.6} = 10.13 \times 1.973 =$	19.98
Suma:	<u>21.38</u>	<u>42.17</u>
Promedio:	10.69	21.08

Prod. por día. Lbs.

	<u>2 Crdeños.</u>
Jersey Importada:	$\frac{1,506,315.5}{90,124} = 16.71$
Jersey Mendi:	$\frac{1,052,905.7}{65,851} = 15.98$
Suma:	<u>32.69</u>
Promedio:	16.34
Holstein Importada:	$\frac{1,471,978.1}{66,346} = 22.18$
Holstein Mendi:	$\frac{2,994,185.7}{149,671} = 20.00$
Suma:	<u>42.18</u>
Promedio:	21.09

Tabla No. XIX. Promedios de producción total por animal por día. (2 Ordeños).

Grupo.	Jersey.		Holstein.		Promedios.	
	Lbs.	Kls.	Lbs.	Kls.	Lbs.	Kls.
Importada:	16.71	7.59	22.18	10.08	19.44	8.83
Mindi:	15.98	7.26	20.00	9.99	17.99	8.62
Promedios:	16.34	7.42	21.09	10.03	18.71	8.72

Como podrá observarse en la tabla anterior, los promedios de producción por animal por día con dos ordeños, conservan la misma proporción que presentan los datos de la Tabla No. VII, de promedios de producción por lactancia por grupo con base en un ordeño. Las consideraciones hechas anteriormente pueden tener cabida también en este caso.

Período de Servicio:

La Tabla No. XX muestra un arreglo por clases con intervalo de 30 días para el período de servicio, apareciendo los cuatro grupos del estudio con las frecuencias y porcentajes en cada clase.

Podrá notarse que más del 50 % de las frecuencias

T A B L A N º XX

PERIODO DE SERVICIO

Jersey Importada		Jersey Mindi		Holstein Importada		Holstein Mindi	
P	% Acum.	F	% Acum.	F	% Acum.	F	% Acum.
22	9.5	22	12.2	9	8.1	26	8.0
42	18.1	45	25.0	14	12.6	48	14.8
37	15.9	34	18.8	11	10.0	65	20.1
31	13.3	30	16.6	12	10.8	37	11.4
21	9.1	18	10.0	8	7.2	37	11.4
18	7.8	14	7.8	4	3.6	26	8.0
17	7.3	2	1.1	9	8.1	13	4.0
11	4.7	1	0.5	6	5.4	1	3.7
6	2.6	4	2.2	7	6.3	9	2.8
10	4.3	3	1.6	9	8.1	15	4.6
4	1.7	2	1.1	7	6.3	6	1.9
3	1.3	2	1.1	4	3.6	8	2.5
2	0.9	1	0.5	5	4.5	4	1.3
3	1.3	0	0.0	1	0.9	3	0.9
0	0.0	0	0.0	1	0.9	2	0.6
0	0.0	0	0.0	1	0.9	2	0.6
0	0.0	1	0.5	0	0.0	2	0.6
3	1.3	1	0.5	0	0.0	7	2.2
32	100.0	181	100.0	111	100.0	324	100.0
(Días)	133.99		105.00		183.60		111.11
stand	+ 109.10		+ 92.70		+ 125.99		+ 111.11
Veriabilidad	81.40		88.30		68.60		111.11

se encuentran acumuladas dentro de las cinco primeras clases con límite superior de 150 días.

En la misma tabla, en la parte inferior, aparecen los promedios, desviaciones standard y coeficientes de variabilidad para los diferentes grupos. Los promedios más elevados (183.6 y 150.0 días), corresponden a la raza Holstein. Esto posiblemente sea una indicación de que esta raza y principalmente el grupo de las importadas, tiene mayor dificultad para la reproducción, bajo las condiciones ambientales de las Mindi Dairy Farms, lo cual también está indicado por el bajo promedio de lactancias durante la vida económica que alcanza ese grupo y que aparece en la Tabla No. VI. Los promedios más bajos (133.9 y 105.0 días), corresponden a los dos grupos de la raza Jersey. El hecho de que, dentro de cada raza, las Mindi tengan los promedios más bajos, puede ser lógico ya que éstas, por haber nacido y por haber sido criadas en las mismas granjas, están más adaptadas al ambiente.

Los promedios para las Jersey están muy abajo del reportado por Edwards (1932), para la misma raza en las condiciones de las granjas del Gobierno de Kingston, Jamaica (196 días), pero debe hacerse notar que los encargados de las Mindi Dairy Farms, conocedores de que el clima caliente y húmedo de los trópicos y particularmente la temperatura alta, afecta desfavorablemente la reproducción, han tratado

de contrarrestar este efecto usando dos o tres toros en la misma vaca al aparecer el primer "calor" después del parto, es decir, no dejan pasar dos o tres "calores" como es costumbre en otras regiones donde la monta es controlada y aparentemente han tenido éxito con este sistema, pues de la otra manera, los promedios posiblemente hubieran sido mucho mayores. Maule (1948), encontró en Cyprus un promedio de 113.5 días en el período de servicio de las vacas del hato lechero del gobierno, con condiciones de manejo y alimentación muy similares a las Mindi, pero con clima más benigno.

En cuanto a los coeficientes de variabilidad, el más bajo (68.6), corresponde a las Holsteins importadas y el más elevado (88.3), a las Jerseys de Mindi. Aquí nuevamente debe hacerse una diferenciación: dentro de cada raza, los grupos de importadas muestran tener una variabilidad menor alrededor del promedio de cada uno, que por otra parte, es el más alto dentro de cada raza. Esto parece indicar que a pesar de que los grupos de importadas tienen más dificultades en la reproducción, hay más uniformidad en cuanto a su manera de responder al efecto perjudicial, que sobre la reproducción, tiene la temperatura.

Período seco.

Un arreglo en clases con intervalo de 30 días para el período seco aparece en la Tabla No. XXI. La acumulación

T A B L A N º XXI

PERIODO SECO

<u>Jersey</u>		<u>Jersey</u>		<u>Jersey</u>		<u>Jersey</u>		<u>Holstein</u>		<u>Holstein</u>	
<u>Importada</u>		<u>Minda</u>		<u>Importada</u>		<u>Minda</u>		<u>Importada</u>		<u>Minda</u>	
F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
50	21.6	26	14.4	15	13.5	51	15.0	13.5	13.5	51	15.0
53	22.8	34	18.8	13	11.7	13	11.7	11.7	25.2	57	17.6
49	21.1	38	21.0	21	19.0	21	19.0	19.0	44.2	73	22.5
34	14.7	37	20.4	17	15.3	17	15.3	15.3	59.5	61	18.9
21	9.1	21	11.6	14	12.6	14	12.6	12.6	72.1	32	10.0
9	3.9	10	5.5	8	7.7	8	7.7	7.7	79.3	22	6.8
3	1.3	3	1.7	5	4.5	5	4.5	4.5	83.8	5	1.5
3	1.3	6	3.2	3	2.7	3	2.7	2.7	86.5	4	1.2
6	2.6	4	2.2	4	3.6	4	3.6	3.6	90.1	0	0.0
1	0.4	0	0.0	3	2.7	3	2.7	2.7	92.8	0	0.0
1	0.4	0	0.0	1	0.9	1	0.9	0.9	93.7	4	1.2
0	0.0	1	0.6	2	1.8	2	1.8	1.8	95.5	3	0.9
1	0.4	1	0.6	1	0.9	1	0.9	0.9	96.4	2	0.6
0	0.0	0	0.0	1	0.9	1	0.9	0.9	97.3	3	0.9
0	0.0	0	0.0	2	1.8	2	1.8	1.8	99.1	0	0.0
1	0.4	0	0.0	1	0.9	1	0.9	0.9	99.1	1	0.3
0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0	100.0	1	0.3
0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0		2	0.6
0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0		0	0.0
1	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0		0	0.0
32	100.0	181	100.0	111	100.0	324	100.0				
(Días)	83.36		93.60		93.60		126.00				
Standard	68.01		64.50		64.50		68.85				
Fiabilidad	81.60		68.90		68.90		54.60				

aquí también se encuentra dentro de las tres primeras clases cuyo límite superior es de 90 días. En la parte inferior de dicha tabla, aparecen los promedios, desviaciones standard y coeficientes de variabilidad para cada uno de los grupos. La raza Jersey aparece con los promedios más bajos (83.36 y 93.6 días), cosa que puede ser explicable debido a que esta raza fué la que tuvo un período de servicio más corto. A mayor longitud de período de servicio generalmente corresponde una mayor longitud de la lactancia, que a su vez, influencia la longitud del período seco y la vaca, salvo algunas excepciones, dejará de dar leche por sí sola o su producción bajará tanto y tendrá que ser "secada", mucho antes del tiempo en que se acostumbra secarlas para que se repongan y lleguen al parto en buenas condiciones físicas, es decir, su período seco puede aumentar como consecuencia de un período de servicio largo y una lactancia también mayor que la normal.

También aquí el promedio más alto (126 días), correspondió a las Holsteins importadas, así como el coeficiente de variabilidad más bajo (54.6). Ambos están influenciados también por el reducido número de lactancias por animal durante su vida económica, 2.38 (Tabla No. VI), siendo el menor en todos los grupos.

Causas de Desecho.

Ya en páginas anteriores se había mencionado que

una de las principales causas por las que se desechaba el ganado en las Mindi Dairy Farms era la infección de las extremidades, causada por gérmenes que penetran por la parte inferior de la pezuña que, reblandecida por la excesiva humedad, se desgasta con la constante fricción que ejerce el áspero piso de cemento de los locales de las granjas; pero como no es ésta la única, aún que hay otras no menos importantes y existiendo la posibilidad de que alguno de los grupos fuera menos susceptible a ciertas enfermedades, se hizo la distribución que aparece en la Tabla No. XXII, basada en las anotaciones que aparecen en las tarjetas de registro.

De acuerdo con la información obtenida, las principales causas de desecho parecen ser, en orden de importancia: las enfermedades de la ubre, esterilidad, enfermedades de las extremidades y pericarditis traumática, que juntas, fueron la causa de que el 86 % de los animales salieran del hato.

Es interesante observar que sólo el 4.3 % de los animales fueron desechados por "vejez", es decir, que sólo el 4.3 % de los animales llegaron a completar su vida económica bajo las condiciones de las Mindi, siendo el 3.5 % correspondiente a las Jerseys importadas y el 0.8 % a dos de los otros grupos, quedando las Holsteins importadas con cero.

CAUSAS POR LAS QUE SE Desecharon LOS ANIMALES DE LOS

CUATRO GRUPOS DE ESTE ESTUDIO Y PORCENTAJES

EN CADA UNA DE ELLAS

Causa de Desecho	Jersey		Jersey		Holstein		Holstein		Total en	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Enfermas de las Extremidades	19	21.8	12	18.2	19	18.0	37	23.9	87	20.9
Enfermas de la Ubre	27	31.0	27	41.0	37	34.5	57	36.8	148	35.7
Esterilidad	14	16.0	16	24.3	28	26.2	38	24.5	96	23.4
Pericarditis Traumática	4	4.6	4	6.0	11	10.2	7	4.5	26	6.3
Metritis	3	3.5	2	3.0	0	0.0	0	0.0	5	1.2
Vejes	15	17.2	1	1.5	0	0.0	2	1.3	18	4.3
Tumores	0	0.0	1	1.5	1	0.9	2	1.3	4	1.0
Tuberculosis	1	1.2	1	1.5	0	0.0	0	0.0	2	0.5
Quebraduras	1	1.2	0	0.0	1	0.9	1	0.7	3	0.7
Otras Causas	3	3.5	2	3.0	10	9.3	11	7.0	26	6.3
SUMAS	87	100.0	66	100.0	107	100.0	155	100.0	415	100.0

Nota. El número total de animales aparece alterado debido a que algunas de las tarjetas de registro señalaban más de una causa de desecho y siendo difícil saber cuál era la principal, se optó por tomar en cuenta todas las que aparecieron.

El grupo que tuvo menor porcentaje de animales desechados por esterilidad, fué el de las Jerseys importadas con 16 % contra un 26.2 % de las Holsteins del mismo origen.

Una tercera parte de los animales en cada grupo fué desechada por enfermedades de la ubre, apareciendo como la causa más importante. Cabe hacer notar que el alto porcentaje de animales desechados por esta causa, puede deberse a dos factores principalmente: al piso de cemento sobre el cual permanecen constantemente los animales y sobre el cual se achican lastimándose la ubre y, al ordeño, que debido al frecuente cambio de personal y a pesar de las medidas profilácticas, es algunas veces defectuoso.

El 20.9 % del total de desechos, fueron animales que padecían infecciones en las extremidades. Aparentemente no existe gran diferencia entre los grupos en cuanto a susceptibilidad a esta enfermedad se refiere, pues los porcentajes son muy similares, habiendo sólo una diferencia de 5.9 % entre el mayor, que corresponde a las Holsteins Mindi y el menor, que corresponde a las Holsteins importadas.

En el reporte de Maule (1948), aparecen también como principales causas de desecho: las enfermedades de la ubre y la esterilidad, ambas con el 17 %, siguiéndolas "pericarditis traumática" con aproximadamente el 11.5 % y vejes, con el 10%, orden que está más o menos de acuerdo con el obtenido en este estudio.

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Resumen y Conclusiones.

Se analizaron estadísticamente los records de producción de leche de 315 animales con 1158 lactancias, proporcionados por las Mindi Dairy Farms de la Zona del Canal de Panamá, con el principal objetivo de estudiar el comportamiento de las razas Jersey y Holstein bajo las condiciones del clima tropical húmedo. Dentro de cada raza había dos orígenes, importadas y criadas en las granjas, antecedentes que también se tomaron en cuenta en el estudio.

Los datos de este estudio fueron tomados de tarjetas con records individuales de todas las vacas que fueron eliminadas del hato durante 1947 y 1948. Estas tarjetas incluían: número del animal, fecha de parto, sexo de la cría, fecha en que dejó de dar leche, fecha y causa de desecho y los registros de producción de leche de sólo el ordeño de la mañana, tomado periódicamente.

Para los análisis se utilizaron los datos sin corrección para edad y porcentaje de grasa, por carecer de datos al respecto.

Se determinaron las longitudes del período de servicio y período seco, comparándose los diferentes grupos a base de promedios y coeficientes de variabilidad; se calcularon las curvas de lactancia para comparación entre los grupos a base de descenso y se hicieron estimaciones, también a base de porcentajes, sobre las diferentes causas de desecho del ganado.

Los resultados de este estudio son:

1).- Bajo las condiciones de las Hindi Dairy Farms, con buen manejo, excelente alimentación y estabulación completa, los dos grupos de Jerseys (importadas y criadas en las granjas), superaron a los dos de Holsteins en "producción de vida" (Jerseys: 12,072.73 Lbs.; Holsteins: 10,591.77 Lbs.), en un ordeño, y en "Número de lactancias" (Jerseys: 4.82; Holsteins: 2.94), aunque estas últimas tuvieron lactancias más largas (Holsteins: 340 días; Jerseys: 299.9 días) y produjeron más por lactancia que las primeras (Holsteins: 3,639.83 Lbs.; Jerseys: 2,489.39 Lbs.), en un ordeño.

2).- Esta superioridad de las Jerseys sobre las Holsteins parece ser relativa y estar supeditada al origen de los animales, ya que cuando se analizaron los cuatro grupos separadamente, las Holsteins criadas en las granjas, con menor número de lactancias, (3.51), superaron a las Jerseys del mismo origen (4.48 lactancias), en "producción de vida" (11,852.44 Lbs. y 10,266.73 Lbs. respectivamente), mostrando también superioridad sobre las Holsteins importadas, tanto en "producción de vida" (9,331.11 Lbs.), como en "número de lactancias" (2.38).

3).- Se encontró una fuerte correlación entre días en lactancia y producción en cada uno de los grupos y en toda la Población. ($r = + .929$).

4).- En cuanto a "longitud de vida productiva", las comparaciones entre los promedios obtenidos en este

estudio y los promedios reportados para ganado de regiones lecheras de los Estados Unidos y del Reino Unido, parecen indicar que el efecto de las altas temperaturas de los trópicos y bajo las condiciones de las Mindi Dairy Farms, no es tan severo con las razas exóticas, pues salvo el caso de las Holsteins importadas con 2.15 años de promedio, los demás grupos alcanzaron promedios tan buenos o mejores que los que se reportan para regiones de clima más benigno.

5).- Bajo las condiciones de las Mindi Dairy Farms, los dos grupos de Jerseys tuvieron períodos de servicio más cortos (133.99 y 105.0 días), que las Holsteins (183.6 y 150.0 días), lo cual parece dar una indicación más de la superioridad de la raza Jersey sobre la Holstein en cuanto a resistencia al efecto que sobre la reproducción, tiene la alta temperatura. Dentro de cada raza, las importadas parecen ser las más afectadas por las condiciones ambientales de las Mindi.

6).- Los períodos secos más cortos correspondieron también a los dos grupos de Jerseys: 83.36 y 93.60 días, comparados con 126 y 99.1 días para las Holsteins.

7).- De acuerdo con la información obtenida, las causas de desecho más importantes parecen ser en el siguiente orden: enfermedades de la ubre, esterilidad, enfermedades de las extremidades y pericarditis traumática. Juntas ocasionaron la salida del 86 por ciento de los animales de este

estudio. De estas cuatro causas, sólo en esterilidad se encontraron diferencias notables entre las razas, correspondiendo a las Jerseys el menor porcentaje (31 %), del total desechado por esta causa. Cabe también anotar que el 88.8 % de los animales desechados por "vejete" fueron también de la raza Jersey.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

.....

Summary and Conclusions.

Production records of dairy cows from the Mindi Dairy Farms in the Canal Zone, Panama, were statistically analyzed with the principal objective to compare performances between Jersey and Holstein breeds under a humid tropical climate.

The milk production records of 315 animals with 1156 lactations were studied. Each breed under consideration had two origins: imported and raised at the Mindi Dairy Farms. Comparisons between origin as well as between breeds were therefore possible.

The data of this study were taken from the individual record cards of all cows that were disposed of during 1947 and 1948. These cards included herd number, date of calving, sex of calf, date of drying, date and cause of disposal and production records taken periodically of the morning milking only. Because the data did not include fat analysis of the milk nor ages, it was not possible to apply correction factors for age to obtain F.C.M.

The lengths of the service period and the dry period were determined. Comparison were made of the different groups on the bases of averages and coefficients of variability. The type and slope of the lactation curves were determined for comparisons between the groups. Also the causes of elimination from the herd were tabulated.

The results of this study are as follows:

1).- Under the conditions of the Mindi Dairy Farms, with good management, adequate feeding and permanently stabled, the two groups of Jerseys (imported and raised at the farms), were superior to the two groups of Holsteins in "life-production", (Jerseys: 12,072.73 Lbs.; Holsteins: 10,591.77 Lbs.), and in "number of lactations" (Jerseys: 4.82; Holsteins: 2.94). The latter however had longer lactations (Holsteins: 340 days; Jerseys: 299.9 days), and produced more milk per lactation (Holsteins: 3,639.83 Lbs.; Jerseys: 2,489.39 Lbs.), based on morning milking only. To obtain production on 2 time milking the above is multiplied by the factor 1.973.

2).- The superiority of the Jerseys over the Holsteins seems to be relative and influenced by the origin of the animals. When the four groups were analyzed separately the Holsteins raised at the farms, with less number of lactations (3.51), were superior to the Jerseys of the same origin (4.48 lactations), in "life-production" (11,825.44 Lbs. and 10,260.73 Lbs. respectively), showing also superiority over the imported Holsteins in "life-production" (9,331.11 Lbs.) as well as in "number of lactations" (2.38).

3).- As normally expected, there was a strong correlation between length of the lactation period and

production for all groups, ($r = \frac{1}{2} .929$).

4).- With reference to the productive life in the herd, comparisons made between the groups of this study and the averages reported for dairy herds in the United States and United Kingdom, would indicate that high temperatures of the tropics, under the conditions of management of the Mindi Dairy Farms, does not materially alter the productive life of the European breeds. Except in the case of the imported Holsteins with 2.15 years, the other groups attained averages as high as those reported for regions of less severe climate.

5).- Under the conditions of the Mindi Dairy Farms, the two groups of Jerseys had shorter service period (133.99 days and 105 days), than the Holsteins (183.6 days and 150 days), which should indicate that the Jersey breed is superior to the Holstein with reference to the effect of the tropical climate on reproduction. Within each breed, the imported animals were the most affected by the environmental conditions of the Canal Zone.

6).- Likewise, the two groups of Jerseys had shorter dry periods than the Holsteins (Jerseys: 83.36 days and 93.60 days; Holsteins 126 days and 99.1 days).

7).- According to the information on the record cards, the causes for disposal were in the following order: diseases of the udder, sterility, diseases of the feet, and traumatic pericarditis. Together, these four causes were responsible for 86 percent of the disposals. Of these four causes, sterility was the only one which showed a breed difference. Of all animals eliminated because of sterility (96), 31 percent were Jerseys and 69 percent were Holsteins. Of only 18 animals eliminated because of old age, 16 head or 88.8 percent were Jerseys.

LITERATURA CITADA.

* * * * *

Literatura citada.

- Brody, S. 1949 "Reaction of dairy cows to high temperatures" Abstract P 26, J. Dairy Sci.; 22:713.
- Bonsma, J. C. & Others. 1940. "The influence of climate on cattle" (Fertility and hardiness of certain breeds). Farming in South Africa, Jan. 1940.
- Bonsma, J. C. 1943. "Influence of color and coat cover on adaptability of cattle" Farming in South Africa 18:101-120.
- Dukes, H. H. 1943 "The physiology of domestic animals" Fifth Edition revised. Chapter 27, pp 472-480. Comstock, Ithaca, N. Y.
- Edwards, J. 1932. "Breeding for milk production in the tropics" J. Dairy Res. 3:281-293.
- Gealaas, R. F. 1947. "Study of Heat Tolerance in Jersey Cows" J. Dairy Sci.; 30:79-85.
- Hodgson & Associates. 1942-1943. "The dairy industry of 1)- Colombia, 2)- El Salvador, 3)- Venezuela". Food Supply Division Office, C.I.A.A. mimeographed.
- Hammond, J. 1931. "Tropical dairying problems" tropical Agriculture 8:311-315.
- Hammond, J. 1932. "Report on cattle breeding in Jamaica and Trinidad" School of Agriculture, Cambridge, EMB. 58.
- Hammond, J. 1947. "Animal breeding in relation to nutrition and environmental conditions" Biol. Rev. 22:195-313 (B). (Animal Breeding Abstracts, Vol 15. No. 4 227)
- Howe, J. W. 1946. "The effects of varying amounts of zebu blood on the adaptability of dairy cattle to conditions in Jamaica". Ph. D. Thesis, Iowa State College, Ames, Va 91 pp (Typescript), (Anim. Breeding Abstracts 17:21.).
- Kendall, S. B. 1948. "Relationship between breed of cattle and ability to maintain a constant body temperature under tropical conditions" Vet. J., 104:112-115. (Anim. Breeding Abstracts 17:123).

- Leitch, L. 1949. "Efficiency of different classes of farm animals in converting farm crops to food" United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources. Lake Success, N. Y.
- Hauke, J. P. 1948. "Breeding for milk in a Mediterranean environment" *Emp. J. Exp. Agric.* 16:119-133.
- Petersen, W. E. 1939. "Dairy Science" its principals and practice" Leppincot's Agric. Sci. Series, Chapter 3, pp 352-353.
- Phillips, R. W. 1947. "Adaptability of cattle to Tropical and Sub-Tropical Climates" *Biol. Abstracts*, Vol. 21. X
- Phillips, R. W. 1948. "Breeding livestock adapted to unfavourable environments" *F.A.O. Agric. Studies* No. 1.
- Rhoad, A. C. 1938. "Mejoramiento del ganado en la América Tropical" *Publicación Agrícola* No. 128. Unión Panamericana, Washington D. C. X
- Rhoad, A. C. 1940. "Absorption and reflection of solar radiation to coat color in cattle" *Amer. Sec. of Anim. Prod. Proceedings* pp 291-293.
- Rhoad, A. C. 1941. "Climate and livestock production" *Yearbook of Agriculture*, pp 508-516. U.S.D.A. X
- Rhoad, A. C. 1944. "The Iberia Heat Tolerance Test for cattle" *Tropical Agriculture*. 21:162.
- Rick, R. F. & Lee D. H. E. 1948. "Reactions to hot atmospheres of Jersey cows in milk" *J. Dairy Res.* 15:219-226. (*Anim. Breeding Abstracts*. 17:120.
- Seath, D. H. & Miller, C. D. 1947. "Heat tolerance comparisons between Jersey and Holstein cows", *J. Dairy Sci.* 29:24-34.
- Sapper, E. 1939. "Climatology of Central America" Translation from German by: U. S. Army Air Corps Weather Service Edited by: U. S. Weather Bureau.
- Trewartha, G. T. 1943. "An introduction to weather and climate" *Text-Book*, Appendix B, pp 523 McGraw-Hill, N. Y.

Werk, S. H., 1947. "Animal husbandry in the Caribbean area" X
J. Anim. Sci., 6:195-202.

Wright, H. C., 1946. "Report on the development of cattle
breeding and milk products in Ceylon"
(Anim. Breeding Abstracts. 16:14.)