



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"FACTORES QUE DETERMINAN LA  
PRODUCCION DE LA LECHE  
EN MEXICO"

**TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO  
**P R E S E N T A :**  
MINERVA DEL CARMEN MARES PAREDES

México, D. F.

1989

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

I.	<u>HISTORIA DE LA PRODUCCION LECHERA EN MEXICO.</u>	
I.1	ANTECEDENTES HISTORICOS . . . . .	1
I.2	PRODUCCION, IMPORTACION, POBLACION HUMANA Y DEFICIT NACIONAL DE LA LECHE . . . . .	2
I.3	POBLACION LECHERA NACIONAL EN PRODUCCION. . . . .	11
I.4	DESTINO Y UTILIZACION DE LECHE FLUIDA EN MEXICO. . . . .	13
I.5	OBJETIVOS . . . . .	16
II.	<u>INTRODUCCION.</u>	
II.1	GENERALIDADES . . . . .	17
II.2	CARACTERISTICAS GENETICAS DE GANADO BOVINO LECHERO. . . . .	24
B.1	Razas bovinas lecheras. . . . .	24
B.2	Mejoramiento genético del ganado bovino lechero en México . . . .	32
II.3	ALIMENTACION DE GANADO BOVINO LECHERO . . . . .	42
C.1	Necesidades nutricionales del ganado bovino lechero . . . . .	42
C.2	Fuentes de alimentación de ganado lechero . . . . .	47
C.3	Características del alimento para ganado lechero. . . . .	50
C.3.1	Concentrados. . . . .	50
C.3.1.1	Forrajes. . . . .	53
II.4	ENFERMEDADES Y PARASITOS COMUNES EN EL GANADO BOVINO LECHERO. . .	60
D.1	Principales enfermedades infecciosas del ganado bovino lechero. . .	63
D.2	Principales enfermedades no infecciosas de ganado bovino lechero	66
	<u>RESUMEN.</u> . . . . .	68
	<u>SUGERENCIAS.</u> . . . . .	74

<u>CONCLUSIONES</u> . . . . .	76
<u>BIBLIOGRAFIA</u> . . . . .	78

## I. HISTORIA DE LA PRODUCCION LECHERA EN MEXICO.

### I.1 ANTECEDENTES HISTORICOS.

El ganado bovino lechero llega por primera vez a América - del Norte en el segundo viaje de Colón, ántes de esta fecha no se tienen datos de que existiera ganado bovino lechero (9). Dicho ganado no era de razas puras sino era producto del cruce. - En México hace su aparición años después de la colonización española, ésto fué debido en parte a la falta de dinero para la - importación y por otra parte a la legislación proteccionista -- emitida por Santo Domingo para vender ganado a América Continental (48).

En 1531 los Españoles introdujeron ganado bovino lechero a México el cual se difundió rápidamente. En 1869 los ingleses -- trajeron la raza Pardo Suizo, en 1871 la raza Hereford y en -- 1875 la raza Holstein. Después de la Revolución Mexicana de -- 1910 se introdujeron al sureste de México los sementales de Cebú procedentes de Estados Unidos de América y Brasil con el objeto de mejorar las razas de bovinos lecheros existentes (48).

Originalmente en México, durante la explotación de la ganadería no se le hacían mejoras genéticas para poder obtener -- mayor producción, sino lo que importaba en aquel entonces eran sementales para hacerla más extensiva, lo que originó que razas que se introdujeron a mediados del siglo XIX de Europa se degene-

raron dando como consecuencias los animales que actualmente se conocen como criollos.

Durante el regimen de Venustiano Carranza (1914-1920) se importó ganado bovino de las razas Holstein, Guernsey, Jersey y Arshire de Europa. Se sabe también que durante el régimen de -- Plutarco Elías Calles se importó ganado Holstein y Pardo Suizo de Europa y es a partir del gobierno del general Lázaro Cárdenas que se fué incrementando el desarrollo de la ganadería (9).

En el período de 1945 a 1970 hubo un auge económico en el país, ocurrido a partir de la Segunda Guerra Mundial, la que -- trajo como consecuencia el desarrollo de grandes grupos sociales que conllevaron al surgimiento de las clases medias y altas urbanas, las cuales requerían de mayor producción de leche y -- carne. Por ello a la región central (Fig. 1) (zona aledaña al - D.F., Bajío, La Laguna, Altos de Jalisco y Puebla) se le asignó prioritariamente la producción de leche, sin detrimento de que en los demás estados se siguiera produciendo leche y carne.

#### 1.2 PRODUCCION, IMPORTACION, POBLACION HUMANA Y DEFICIT NACIONAL DE LECHE BOVINA.

En el período de 1972 a 1978 las entidades que más participaron en la producción lechera fueron: México, Jalisco, Coahuila, Guanajuato, Puebla, Durango, Michoacán, Chihuahua, Querétaro y D.F. En este periodo el país fué deficitario en leche y para cubrir en parte dicho deficit hubo necesidad de importarla.

Estas importaciones se registraron con base en el reducido incremento de la producción nacional de ese producto.

En 1972, la producción de leche fué de 4 915.9 millones de litros y para 1978 fué de 6 509.6 millones de litros lo que inició una tasa de crecimiento promedio de 4.79%, superior al de la población humana que en dicho período fué de 3.5% (9 y 10).

Es conveniente señalar que la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F. A. O.) señala que para una optima alimentación, sobre todo infantes es de 0.5 l/dí /h b, de acuerdo a esto la producción de leche bovina a nivel nacional para 1972 debió ser de 9 928 millones de litros -- aproximadamente, pero la producción nacional real fué de 4 915.9 millones de litros por lo que ésta última cubrió solamente el 49.5% del requerimiento en tanto que la importación cubrió el 5.23% por lo tanto el déficit real a pesar de la importación -- fué del 45.2%.

Para el año de 1978 la necesidad del lácteo fué de 12 227.5 millones de litros y la producción nacional fué de 6 509.9 millones de litros lo que cubrió solamente el 53.24% en tanto que la importación cubrió 4.79% por lo que el déficit fué de 41.9% un poco menor que en el año de 1972.

En el periodo de 1979 a 1981 se incrementó la producción lechera y las entidades que más participaron en ella fueron: --

TABLA I.1. PRODUCCION, POBLACION HUMANA, DISPONIBILIDAD Y DEFICIT NACIONAL DE LECHE BOVINA (1972 - 1988).

AÑOS	PRODUCCION NACIONAL (MILLONES DE LITROS)	POBLACION HUMANA MILLONES	DISPONIBILIDAD POR HABB. LTS. anual	REQUERIMIENTOS (MILLONES LTS). anual	DEFICIT (MILLONES LITROS). anual
1972	4 915.9	54.3	90.6	9 928.0	5 012.8
1973	5 225.3	56.2	93.0	10 256.5	5 031.6
1974	5 550.4	58.1	96.0	10 621.5	5 071.1
1975	5 808.8	60.1	96.7	10 986.5	5 071.1
1976	5 907.3	62.3	94.8	11 388.1	5 480.8
1977	6 181.0	64.6	95.7	11 789.5	5 608.5
1978	6 509.6	66.9	97.3	12 227.5	5 717.9
1979	6 641.9	65.1	102.0	11 880.7	5 238.8
1980	6 741.5	67.3	100.2	12 296.8	5 555.3
1981	6 856.4	69.5	98.6	12 683.7	5 827.3
1982	6 923.6	71.7	96.6	13 085.3	6 161.7
1983	6 768.4	74.1	91.3	13 523.3	6 754.9
1984	6 860.3	76.5	89.7	13 961.3	7 101.0
1985	7 172.9	78.9	87.8	14 399.3	7 226.4
1986	6 924.4				
1987	9 218.0				
1988	9 496.0				

+ Se consideró el consumo mínimo de 0.500 lts. por habitante que señala la F.A.O.

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola y la S. A. R. H.

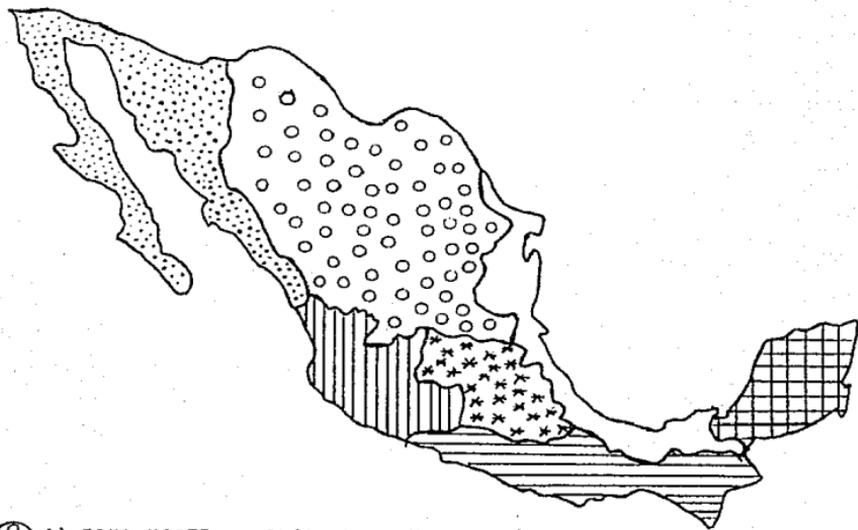
Jalisco, México, Coahuila, Guanajuato, Durango, Puebla, Chihuahua, Querétaro, Michoacán y D.F.

Para 1979, la producción de leche bovina fué de 6 641.9 millones de litros y en 1981 fué de 6 856.4 millones de litros lo que representa una tasa de crecimiento promedio de 1.6%. Dado que la tasa de crecimiento de la población humana en dicho periodo fué de 3.32%, estos datos indican que hay un déficit de producción lechera mayor para estos años que para el periodo 1972-1978.

En el periodo de 1982-1985 las entidades que más participaron fueron: Jalisco, México, Guanajuato, Michoacán, Veracruz, -- Coahuila, Durango, Chihuahua, Chiapas y Puebla. En este periodo se observaron fuertes fluctuaciones de la producción lechera nacional ya que las tasas de crecimiento de la población lechera no son suficientes puesto que hubo un descenso en la producción lechera como consecuencia de la reducción de ganado.

Es importante mencionar también que el consumo de leche se encuentra condicionado por diversas causas como son: Hábitos de consumo, niveles de ingreso, precios y disponibilidad del producto.

FIGURA I. PRODUCCION LECHERA NACIONAL POR REGIONES



- ⊗ A) ZONA NORTE: Chihuahua, Nuevo León, Durango, Zacatecas, -- Aguas Calientes y San Luis Potosí.
- B) ZONA NORESTE: Baja California Norte, Baja California Sur, - Sonora y Sinaloa.
- ▨ C) ZONA OCCIDENTE: Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán
- ✱ D) ZONA CENTRO: Hgo., México, Mor., Qro., Gt., Pue., Tlax., y D.F.
- ▬ E) ZONA DEL GOLFO: Tamaulipas, Veracruz y Tabasco
- ▧ F) ZONA SUR: Guerrero, Oaxaca y Chiapas
- ⊞ G) ZONA PENINSULA DE YUCATAN: Campeche, Yucatán y Quintana -- Roo.

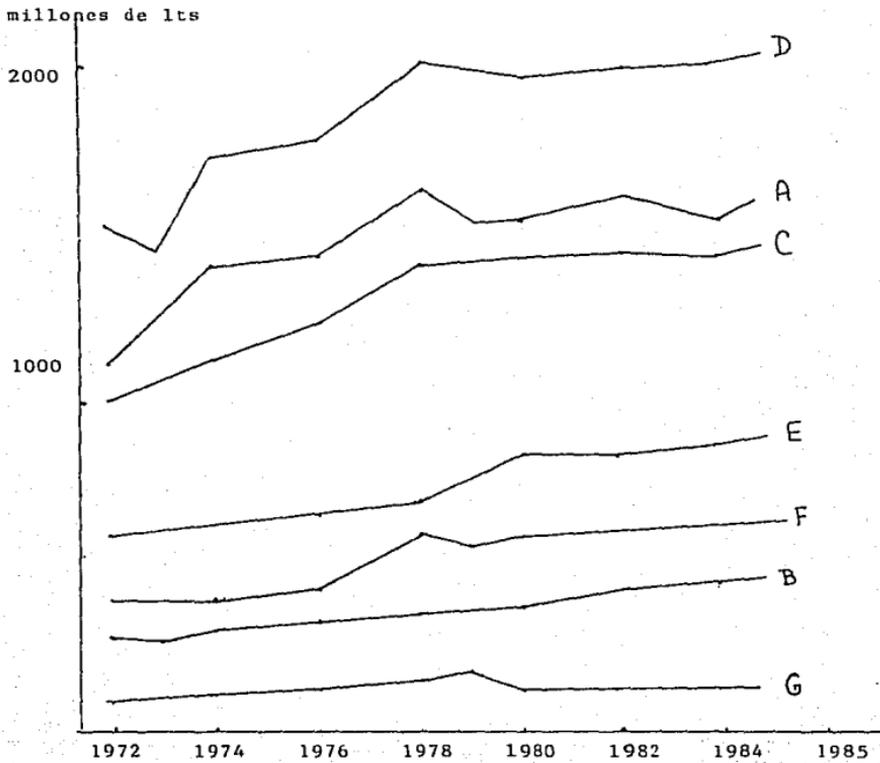
TABLA 1.2 PRODUCCION DE LECHE POR ZONAS  
(Millones de litros)

ZONA	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
A	1186	1252	1385	1417	1427	1515	1607
B	278	251	270	282	280	303	320
C	1011	1079	1136	1196	1217	1269	1353
D	1530	1441	1704	1828	1872	1952	2029
E	548	573	599	617	632	649	674
F	341	367	376	390	398	407	542
G	66	72	75	77	79	85	94
TOTAL	4915	5225	5550	5808	5907	6181	8509

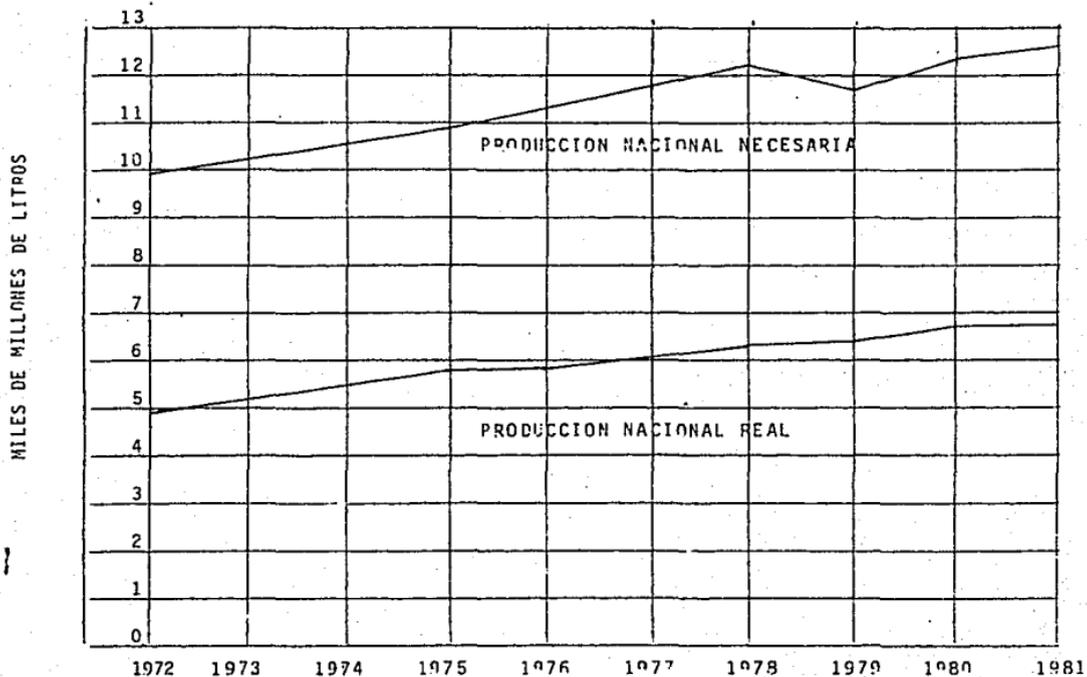
ZONA	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
A	1563	1573	1564	1599	1541	1566	1712
B	371	377	385	396	381	394	410
C	1382	1395	1428	1415	1396	1398	1429
D	1941	1987	2023	2055	2000	2024	2082
E	794	822	834	842	834	846	882
F	493	520	545	540	541	555	577
G	98	76	77	76	75	77	80
TOTAL	6641	6741	6856	6924	6768	6860	7173

GRAFICA I.1 PRODUCCION DE LECHE POR ZONAS  
( Millones de litros )



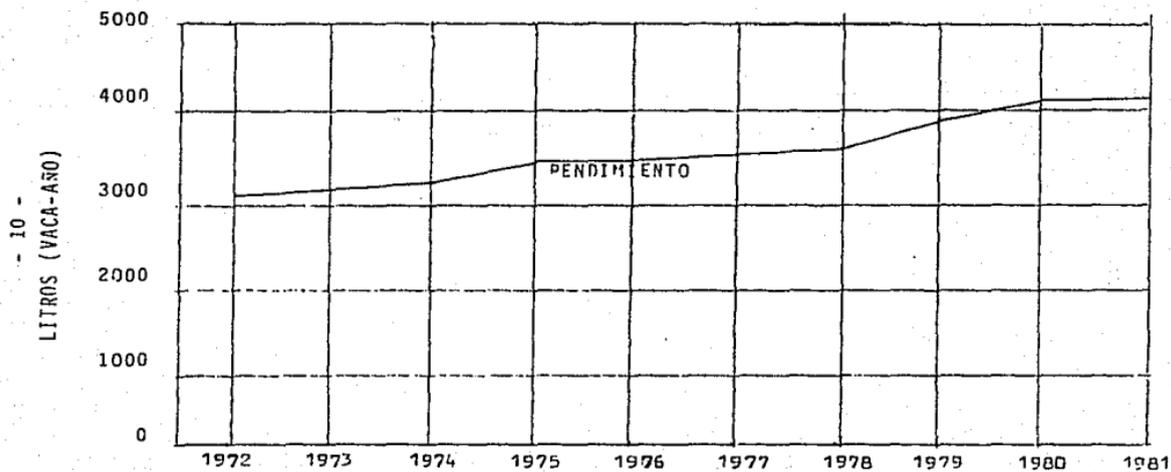
GRAFICA I.2

DEFICIT ANUAL DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LECHE BOVINA



FUENTE S. A. P.

GRAFICA I.3 RENDIMIENTO DE LA LECHE DE GANADO ESPECIALIZADO



FUENTE: S. A. R. H.

### I.3 POBLACION LECHEPA NACIONAL EN PRODUCCION.

En México el ganado lechero representa aproximadamente el 17.0% del total del ganado bovino. Sin embargo éste porcentaje va disminuyendo ya que se van seleccionando los ejemplares de mayor producción y los demás son utilizados para producción de carne.

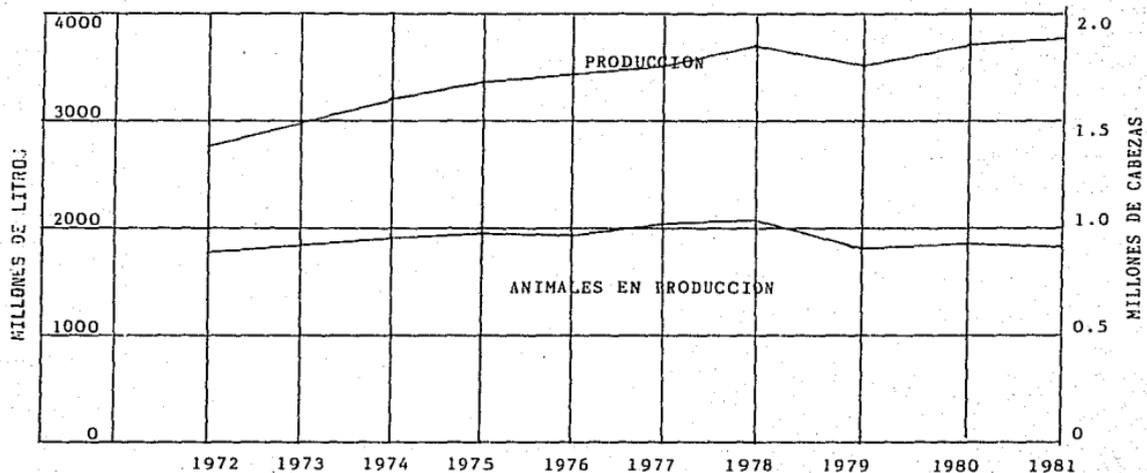
En el año de 1981 hubo un fuerte descenso del ganado lechero, como se puede observar en la siguiente tabla.

TABLA I.3 PARTICIPACION DE LA POBLACION LECHEPA EN RELACION CON LA POBLACION BOVINA TOTAL.

	Población total	Población lechera en producción	Participación (%)
1972	27 334 724	4 649 511	16.6
1973	28 102 546	4 826 511	17.1
1974	28 815 770	4 934 762	17.1
1975	29 602 265	5 071 334	17.1
1976	30 460 970	5 149 877	16.9
1977	30 480 380	5 401 319	17.7
1978	32 438 655	5 534 911	17.1
1979	33 545 026	5 525 361	16.5
1980	34 590 403	5 547 286	16.0
1981	35 688 723	5 186 419	14.5
1982		5 246 650	
1983		5 100 852	
1984		5 168 897	
1985		5 344 571	
1986	35 422 394	8 107 002	22.9

FUENTE: S. A. R. H.

GRAFICA I.4  
 POBLACION DE ANIMALES EN PRODUCCION Y PRODUCCION DE LECHE  
 DE GANADO ESPECIALIZADO



FUENTES: S. A. R. H.

La ganadería lechera en México se ha dividido en dos sistemas de producción: Especializada y no Especializada. Sin embargo en el presente estudio se ha considerado una clasificación de -- acuerdo a las diferencias regionales. Hasta 1980 la región de -- más importancia con respecto a la participación nacional fué la región del golfo de México.

#### I.4 DESTINO Y UTILIZACIÓN DE LECHE FLUIDA EN MEXICO.

Con lo que respecta al destino de leche, las explotaciones especializadas se destinan a la pasteurización y varios tipos de productos lácteos y las explotaciones no especializadas a la industrialización y consumo directo.

En la tabla I.4 se observa que la mayoría de la producción lechera se destina a la leche de consumo directo como leche bronca y leche pasteurizada y en menor cantidad se utiliza para la - producción de derivados lácteos ( 20% ).

TABLA I.4 DESTINO DE LA LECHE DE PRODUCCION NACIONAL Y DE LA IMPORTADA.

	Leche total %	1972 - 1978 Producción nacional %	Leche de importación %
Leche bronca	39.8	45	0
Leche pasteurizada	21.2	24	0
Leche condensada evaporada y en polvo	14.2	11	39
Derivados	18.7	20	9
Leche reconstituida	4.4	0	39
Leche para programas rurales	1.5	0	13

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola.

TABLA I.5 DESTINO Y UTILIZACION DE LECHE FUIDA EN MEXICO.  
(millones de litros)

	1979	%	1980	%	1981	%
Leche pasteurizada	1535.1	28.1	1507.1	22.4	1500.8	36.8
Productos derivados	491.6	7.4	528.3	7.8	597.7	8.7
Queso, crema y mantequilla	363.7	5.5	398.2	5.9	469.4	6.8
Otros productos lácteos	127.9	1.9	130.1	1.9	128.3	1.9
Leche procesada	378.3	5.7	413.4	6.1	428.0	6.0
Leche bronca	4236.9	63.8	4292.7	63.7	4329.9	63.0
TOTAL	6641.9	100.0	6741.5	100.0	6856.4	100.0

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola.

TABLA I.6 IMPORTACION DE LECHE ( LECHE FLUIDA EN LITROS 1973-1981 )

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
A) LECHE FRESCAS EN ENVASES HERMETICOS.	366537	543242	881994	1009102	238111	741636	1188453	3014854	4519124
B) LECHE EVAPORADAS.	30063771	29168581	33199902	28698528	21029734	23064159	34355371	108193708	109412534
C) LECHE CONDENSADAS.	99083	74779	108655	1461208	3239922	1980	53890	292266	110505
D) LECHE EN POLVO O PASTILLA CUYO PESO ES HASTA 5 KG.	44642	136197	1601959	202783	463286	777149	1790568	11340216	118267900
E) LECHE EN POLVO O PASTILLA CON PESO MAYOR DE 5 KG.	386040399	751031123	138083320	502022307	588417610	554212999	8043774225	2415136838	675912063
F) LECHE EN POLVO O PASTILLA CON PESO MAYOR DE 5 KG. Y MAS DE 3% DE GRASA.	69722704	8495657	56979096	3220920	28958059	19103087	16612123	32326294	53776951
G) LECHE EN POLVO DES-CREMADA ADICIONADA CON COLORANTES.	28946998	99251486	-----	-----	24754	74261	21170	19229891	2662598

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGRICOLA. S. A. R. H.

### I.5 OBJETIVOS.

En esta monografía se estudiará la importancia de la producción de la leche, las características del ganado productor de leche, los diferentes tipos de alimentación del ganado bovino lechero y cuales son las enfermedades más comunes de las diferentes razas bovinas lecheras.

La finalidad de ello es obtener conclusiones específicas acerca de las medidas que se deberían emplear pero aumentar la producción de la leche, tratando de resolver en parte la problemática de la desnutrición que ha afectado desde hace mucho tiempo a la mayoría de la población.

## II. INTRODUCCION.

### II.1 GENERALIDADES.

Para las especies animales pertenecientes a la clase de mamíferos, la leche constituye el alimento más perfecto que la naturalaleza pudo crear para la adecuada nutrición del recién nacido. Durante ésta crítica etapa inicial de la vida de estos animales, para satisfacer la demanda del crecimiento acelerado, solamente la leche producida por las hembras de la misma especie proporciona las nutrientes ideales. Este alimento es tan nota--ble, que es posible desarrollar satisfactoriamente animales de una especie con leche proveniente de otras especies. Tal es el caso de la especie humana, en donde los niños pueden ser alimentados exclusivamente con leche de vaca, previa dosificación.

La calidad nutritiva de un alimento puede ser definido en forma relativa a la capacidad de ese alimento para satisfacer - las necesidades de nutrimentos críticos o importantes. Tal es - el caso de la leche ya que de todos los alimentos de primera necesidad no hay otro con más valor "nutritivo" que la leche, clasificada como el más perfecto alimento en la naturaleza.

La leche es rica en calcio, proteínas, vitaminas y lactosa. Todos estos elementos se encuentran contenidos en un equilibrio adecuado para cada especie. El factor principal es la proteína, la cual proporciona casi todos los aminoácidos esenciales que el hombre necesita a excepción de la metionina. Esta es la prin

principal diferencia con las fuentes alternativas de proteína, como leguminosas y cereales, los que les falta selectivamente alguno de estos aminoácidos o se encuentran en cantidades deficientes ( tabla II.1 ).

TABLA II.1 COMPOSICION DE LA LECHE DE VACA.

	Composición gramos por litro	Estado fisico de los componentes.
AGUA	905	Agua libre (disolvente)+ agua ligada (3.7%)
Hidratos de Carbono		
LACTOSA	49	Solución
Lípidos	35	
MATERIA GRASA	34	Emulsión de los glóbulos grasos (3 a 5 micras).
LECITINA (fosfolípidos)	0.5	
PARTE INSAPONIFICABLE (esteroles, carotenos tocoferoles)	0.5	
Proteínas	34	Suspensión miselar de fos- focaseinato de cal (0.08 a 0.12 micras)
CASEINA	27	
PROTEINAS SOLUBLES (globulinas, albúminas)	5.5	Solución (coloidal)
SUSTANCIAS NITROGENADAS NO PROTEICAS	1.5	Solución verdadera
SALES	9	Solución o estado coloi- dal (P y Ca)
DEL ACIDO CITRICO (EN ACIDO)	2	(sales de K, Ca, Na, Mg, etc)
DEL ACIDO FOSFORICO ( $P_2O_5$ )	2.6	
DEL ACIDO CLORHIDRI- CO (NaCl)	1.7	
COMPONENTES DIVERSOS; Vitaminas, Enzimas, gases disueltos.	TRAZAS	
EXTRACTO SECO (total)	127	
EXTRACTO SECO Desengra- sado	92	

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola.

Con el objeto de cubrir las necesidades de proteína en los bebés se recomienda 1.0 litros/día; en los niños 0.75 litros/-- día; en los jóvenes 0.5 litros/día y en adultos 0.25 litros/día (80).

FIGURA II.1 VALOR ALIMENTICIO DE UN LITRO DE LECHE.

	25%	50%	75%	100%	
CALCIO-82% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					FORMAN HUESOS
FOSFORO-63% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					
PROTEINAS-40% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					FORMAN MUSCULOS
RIBOFLABINA-83% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					VITAMINAS
VITAMINA A-80% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					
TIAMINA- 22% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					
VITAMINA D- 100% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					
CALORIAS- 21% DE LAS NECESIDADES DIARIAS					ENERGIA

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola.

En las dietas de quienes no consúmen leche o derivados lácteos, el calcio es el principal nutrimento que con frecuencia falta. Las necesidades de este elemento en una madre lactando se consideran de 1.2 gramos diarios así como en la etapa de gestación. Un litro de leche contiene aproximadamente 1.17 gramos de calcio, el cual si se incluyera en la dieta diaria cubriría casi todas las necesidades, aunque cabe aclarar que en los niños, jóvenes y adultos de México; los requerimientos de calcio los cubre la tortilla a excepción de los bebés.

Los requerimientos de calcio en los niños de 10 a 18 años oscilan de 1.2 a 1.4 gramos diarios. En los ancianos es muy importante este elemento por lo que debe reponerse diariamente.

Las vitaminas más importantes que contiene la leche son: la vitamina A y la riboflavina. Un solo litro de leche cubre -- las necesidades de riboflavina en niños en crecimiento y desarrollo, así como en adultos, y casi todas las necesidades de vitamina A en niños menores de 10 años y cubre el 29% de las necesidades en los adultos.

La necesidad biológica de producción de leche para alimentar a sus crías, ha sido aprovechada por el hombre quien a través de la instrumentación de conocimientos de genética, de fisiología y de la nutrición, ha logrado desarrollar especies, especialmente el ganado productor de leche. Estas especies producen leche en cantidades muy superiores a las necesarias para satisfacer la demanda de sus recién nacidos y permiten emplear el

esceso para la dieta diaria de los seres humanos.

En el caso de México que es un país en vías de desarrollo, en el cual existen grandes contrastes sociales, la clase media baja y la de escasos recursos forman el mayor grupo de población.

Tomando en cuenta que la tasa de crecimiento demográfico en México es una de las más altas del mundo, la producción lechera que no ha ido aumentando de manera similar a la de la población, es cada vez más insuficiente para satisfacer las necesidades de consumo de quienes puedan comprar la leche. Es por esto que surgió la idea de hacer una investigación de los factores que determinan la producción de la leche en México, para -- tratar de esta manera, de estudiar posibles soluciones para cubrir en parte las necesidades alimenticias de estos grandes grupos sociales, los cuales requieren de alimentos ricos como lo es la leche y sus derivados, buscando reducir los costos de producción.

La producción de leche se encuentra sujeta a diversos factores entre los cuales se encuentran el mejoramiento de las características genéticas de las razas bovinas ya sea por inseminación artificial o por modificaciones transgénicas. Otros -- factores de tipo externo se basan en la diversidad de climas, -- suelos y variedades de insumos disponibles. Esto implica que -- ciertas regiones se adapten mejor que otras a la población bovina y por ende, a la producción de lácteos. Por último debe men-

cionarse el control de las diversas enfermedades comunes en el ganado, ya que estas disminuyen la capacidad de producción.

## II.2 CARACTERISTICAS GENETICAS DE GANADO BOVINO LECHERO.

### B.1 Razas bovinas lecheras.

Las razas bovinas lecheras que tienen mayor importancia en la producción lechera son: Holstein, Pardo Suizo y Jersey. Además existen razas bovinas no especializadas denominadas de doble o triple propósito en las cuales su finalidad no es únicamente la producción de leche sino también la producción de carne o bien como fuerza de tracción en los trabajos del campo.

Las principales razas productoras de leche en México por su origen e introducción en América son las siguientes (19):

Holstein Friesian; estos bovinos son de origen holandés, - el color característico es de blanco manchado de negro. La proporción de los dos colores es variable aunque siempre debe ser blanco el abdomen, la borla de la cola y parte de las extremidades. El peso promedio de las hembras adultas es de 600 a 650 Kg aproximadamente. Los machos siempre presentan pesos superiores (80). Del 100% del ganado lechero existente en México, el 89% - corresponde a esta raza (82).

La raza Holstein es la mejor productora de leche, pero como se observa en la tabla B.1, la grasa butírica que produce es menor, por lo que esta leche se utiliza principalmente para la elaboración de quesos o bien para leche condensada (9) o simplemente leche pasteurizada.

Los animales puros de esta raza no soportan bien los climas tropicales, no siendo así en los climas templados.

Figura B.1. Regiones ecológicas de México



TABLA B.1 VARIACION EN LA COMPOSICION DE LECHE EN PELACION CON LA RAZA.

RAZA	%AGUA	%LACTOSA	%GRASA	%PROTEINA	%CENIZAS
HOLSTEIN	87.74	4.87	3.40	3.32	0.69
JERSEY	85.09	4.93	5.37	3.92	0.71
GUERNSEY	85.39	4.93	4.95	3.91	0.74
PARDO SUIZO	86.59	5.04	4.01	3.61	0.73
AYRSHIRE	87.10	4.67	4.00	3.58	0.68

FUENTE: Leche y sus derivados. - Santos Moreno Armando.

Es importante mencionar que en México, las zonas climáticas están divididas principalmente en tres (90). La tropical lluviosa, la templada lluviosa y la seca (tabla B.2.).

TABLA B.2. División de las zonas climáticas en México.

TIPOS DE CLIMA	SUPERFICIE DE LA REPUBLICA MEXICANA (Km <sup>2</sup> )	% DE LA ZONA
SECO	1 030,820	52.62
TEMPLADO LLUVIOSO	627,780	31.96
TROPICAL LLUVIOSO	312,742	15.40

FUENTE: La conservación del suelo y el agua en México.

C. Blanco Macías y G. Ramírez Cervantes.

La zona tropical lluviosa alcanza cifras superiores a los 28°C y los 750 mm de lluvia. Integran esta zona la Península de Yucatán; la Sierra Madre Oriental de Oaxaca y zona colindante con Chiapas; la región del Golfo de México y algunas regiones bajas que van desde el Sur de Sinaloa hasta Chiapas.

La zona templada lluviosa la conforman las partes medias y altas de las montañas en el Sur de la República, en algunas regiones montañosas de Chiapas y Oaxaca prolongándose a la Sierra Madre del Sur, algunos lugares de Sonora y Noroeste de la Península de Baja California. La temperatura media anual es de 18°C en los meses cálidos y desciende en la época de invierno arriba de los 0°C; se registran lluvias de 600 a 1000 mm de lluvia al año.

En la zona de clima seco la lluvia es escasa y raramente alcanza los 750 mm al año, en un ambiente tropical oscila entre 200 y 600 mm y en la Costa Oriental de Baja California solo alcanza hasta 100 mm. La temperatura es mayor en verano y muy baja en invierno, sobre todo en el Norte y Noroeste del país. Además de los estados mencionados integran esta zona regiones bajas de Chihuahua, Sonora, Coahuila, Nuevo León, Centro y Norte de San Luis Potosí, Zacatecas, el Noroeste de Yucatán, algunas porciones del bajío, Hidalgo y Puebla hasta el Centro de Oaxaca.

Con estos datos se puede determinar que en México es muy difícil la producción de razas puras ya que las superficies te-

rritoriales que abarcan las zonas tropicales y secas es muy -- grande por lo que se han hecho estudios para lograr una mejora genética como son cruzamientos con otras razas adaptadas a estos climas para así lograr una mayor productividad de leche, -- sin embargo en las zonas Norte, del Bajío y del Centro, ésta ra za bovina bajo condiciones de manejo y alimentación adecuado -- presenta características productivas con niveles superiores -- (14) al promedio nacional no así en zonas tropicales (50) como lo es en el estado de Tabasco en donde se ha venido explotando como raza pura para la producción de leche pero se presenta una producción ligeramente menor bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación utilizadas en la región antes mencionada, -- además presentan problemas de fertilidad y sobrevivencia.

Jersey; Originario de la isla del mismo nombre (80) situada en el canal de la Mancha, entre Inglaterra y Francia. La coloración de este ganado varía desde el café sumamente claro hasta el caoba claro, la cabeza se caracteriza por la prominencia de sus ojos y la curvatura hacia adentro de los cuernos. El peso promedio de las hembras adultas es de 400 a 500 kg promedio y de los machos es de 550 a 700. Del 100% de ganado bovino lechero en México el 11% correspondió a las razas Suiza Jersey -- (82). Entre las razas de origen europeo esta raza es la que posee la mayor capacidad para soportar el clima tropical húmedo, por lo que en el sureste de México esta raza no presenta problemas de reproducción. Como se observa en la tabla B.1. el conte-

nido de grasa de esta leche es mayor por lo que se destina principalmente para crema y mantequilla.

Pardo Suizo; Originario de los Alpes Suizos, su peso promedio para las hembras (9) es de 590 a 635 kg y los sementales de 800 a 1000 el color varía de pardo a gris claro, tornándose más claro sobre la línea superior del lomo. Esta raza soporta bien los climas adversos, además de una vida útil más larga y muestra relativamente pocos problemas de fertilidad (6).

Por todas estas características esta raza es usada con frecuencia en zonas tropicales como animales de raza pura o en cruces con el Cebú y el Criollo. También haciendo una revisión en la tabla B.1. podemos determinar que el contenido graso de la leche de esta raza es el promedio por lo que se puede utilizar ya sea para quesería o bien para crema y mantequilla.

Guernsey; Originaria de la isla del mismo nombre, y de mayor talla que la Jersey teniendo un peso promedio de las hembras adultas de 500 y los sementales de 635 a 815 (9) color característico leonado oscuro. El contenido de grasa butírica es elevado (tabla B.1.) por lo que al igual que a la raza Jersey se le considera una raza para mantequería, otra característica importante de la leche de esta raza es el color ligeramente amarillo oscuro con lo cual se pueden elaborar diferentes derivados lácticos.

Ayrshire; Originalmente del condado de Ayrshire en el Sudo

este de Escocia, de color moteado castaño o rojizo con fondo -- blanco o blanco simplemente. El tamaño de esta raza es un poco más grande que la raza Guernsey, esta leche se puede destinar a diferentes derivados lácteos (9), pero se ha observado que forma una cuajada firme y blanca por lo que se aprovecha principalmente para la industria quesera.

## B.2 MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO BOVINO LECHEPO EN --- MEXICO.

El mejoramiento genético de ganado bovino lechero en México, es uno de los principales factores que se deben de cuidar para así obtener una mejor producción lechera, ya que como se ha visto, una de las limitantes en las razas europeas lecheras, que son las razas especializadas en la producción de leche, es el medio ambiente. En cambio las razas nativas, a pesar de su baja producción lechera tienen una mejor adaptación además que poseen un alto índice de fertilidad (74).

Existen diferentes alternativas de mejoramiento genético, dentro de los cuales se llevan a cabo las siguientes: Cruzamiento y selección continua.

Selección; esta consiste en escoger entre el hato de ganado a las hembras que demuestran ser capaces de producir mas leche. Esta selección se hace tomando en cuenta tanto la producción como las características que presenta su cuerpo.

### CARACTERISTICAS:

- I) Temperamento lechero.- cuerpo sano, vigoroso, escasas ma sas musculares, ojos limpios, piel suave y flexible, es-tilo y postura erecta al estar de pie o al caminar.
- II) Capacidad corporal.- cavidad toracica amplia, ollares am plios boca amplia, cuello largo, costillas separadas, ma yor capacidad respiratoria, amplio barril.

III) Sistema mamario.- Ubre de alta producción, gran capacidad, división moderada entre las mitades, tamaño uniforme de los pesones, grandes y largas venas mamarias.

Ya seleccionada la hembra se procede al cruzamiento con el semental conveniente.

Cruzamiento; existen tres tipos de cruzamiento en ganado bovino lechero (fig. B.1.)

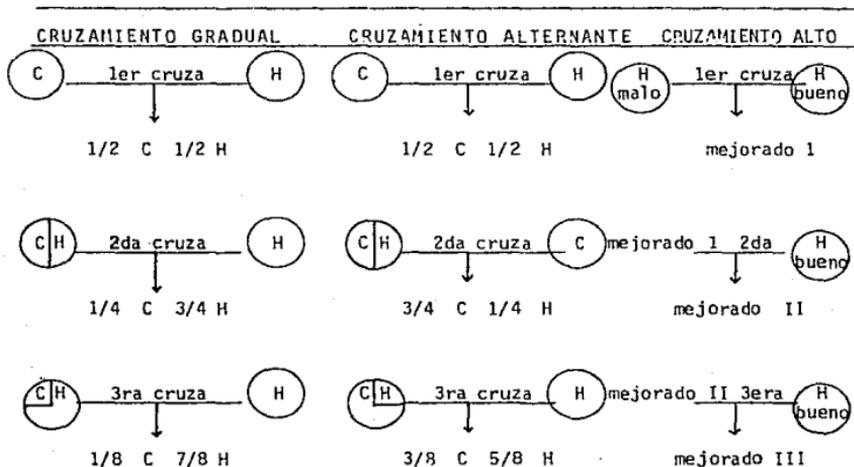
TIPOS DE CRUZAMIENTO:

- I) Cruzas graduales o absorbentes.- consiste en absorber una raza dentro de otra, con ello se logra introducir razas en zonas en donde no existían dando como resultado  $1/2$  sangre y  $1/4$  de sangre.
- II) Criss-cross o alternante.- que entrevera el cruzamiento de dos razas diferentes.
- III) Alto.- mejoramiento de la calidad de la misma raza.

En México se han realizado diversas alternativas de mejora miento genético del ganado productor de leche (69) como son:

- a) Selección de hembras y machos estrictamente de los animales existentes en México.
- b) Importación de hembras y sementales desde los Estados Unidos de América o Canadá.
- c) Importación de semen de alta calidad de los Estados Unidos de América o Canadá junto con la selección de hem--

Fig. B.1. CUZAS DE LAS PAZAS CEBU CON HOLSTEIN.



A partir de la 3era cruza los animales manifiestan características francas de la raza Holstein

Se obtienen de forma alterna de ambas razas según el interés que se persiga en la explotación.

Mejoramiento de calidad dentro de una mezcla raza utilizando en cada cruza animales de mejor calidad.

FUENTE: Cría y manejo del ganado lechero.

CONASUPO.

bras en el país.

En dichos experimentos se demostró que el mejoramiento logrado con las tres diferentes posibilidades a través de 20 años fué mejor la importación de sémén, seguida de la alternativa de la selección de hembras machos dentro de la población del país.

En la figura B.2. se observa que la alternativa de mejoramiento genético debido a la importación de hembras y machos es la única en la que se obtiene respuesta en los primeros años, - pero casi se estabiliza a los cinco años, ya que en este periodo de tiempo toda la población se podrá considerar genéticamente igual a la importada.

En el caso de la selección de animales dentro del país, no se observaría respuesta hasta el tercer año, misma que proviene de la selección de hembras. La respuesta debida a los machos se observaría hasta el octavo año, tendiendo al equilibrio hasta - los veinte años. Los efectos de la importación de sémén se observan a partir del tercer año con un crecimiento ascendente -- tendiendo al equilibrio hasta los veinte años.

TABLA B.3. TIEMPO NECESARIO PARA LA UTILIZACIÓN DE TOROS PROBADOS Y SELECCIONADOS EN MEXICO.

PROCESO	TIEMPO
Selección de toros	10 días
Cruza con una muestra al azar de hembras	40- 70 días
Gestación (280 días)	320- 350 días
Crecimiento a la pubertad de las hijas	685- 750 días
Cruza de las hijas (30-60 días)	715- 810 días
Gestación de las hijas (280 días)	995-1090 días
Producción de las hijas (360 días)	1360-1455 días
Procesamiento de la información y selección de machos probados (30 días)	1390-1485 días
Utilización del semen de los machos seleccionados (30-60 días)	1420-1545 días
Gestación (280 días)	1700-1825 días
Crecimiento de la gestación	2055-2250 días
Cruza de las hijas de los machos seleccionados	2095-2250 días
Gestación de las hijas de los machos seleccionados.	2375-2560 días
Producción de las hijas de machos seleccionado.	2740-2895 días
<b>TOTAL</b>	<b>3.7 - 3.8 años</b>

Fuente: Fernando G. Quintana A. y José González Franco.

TABLA B.4. TIEMPO NECESARIO PARA MANIFESTACION DE LOS EFECTOS -  
DE LA SELECCION DE HEMBRAS DE GANADO BOVINO LECHERO.

PROCESO	TIEMPO
Selección	0 días
Cruza (30 - 60 días)	30 - 60 días
Gestación (280 días)	310 - 340 días
Crecimiento a pubertad (365 días)	675 - 705 días
Cruza ( 30 - 60 días)	705 - 735 días
Gestación ( 285 días)	985 -1015 días
Producción ( 365 días )	1350 -1380 días
TOTAL	3.7 - 3.8 años

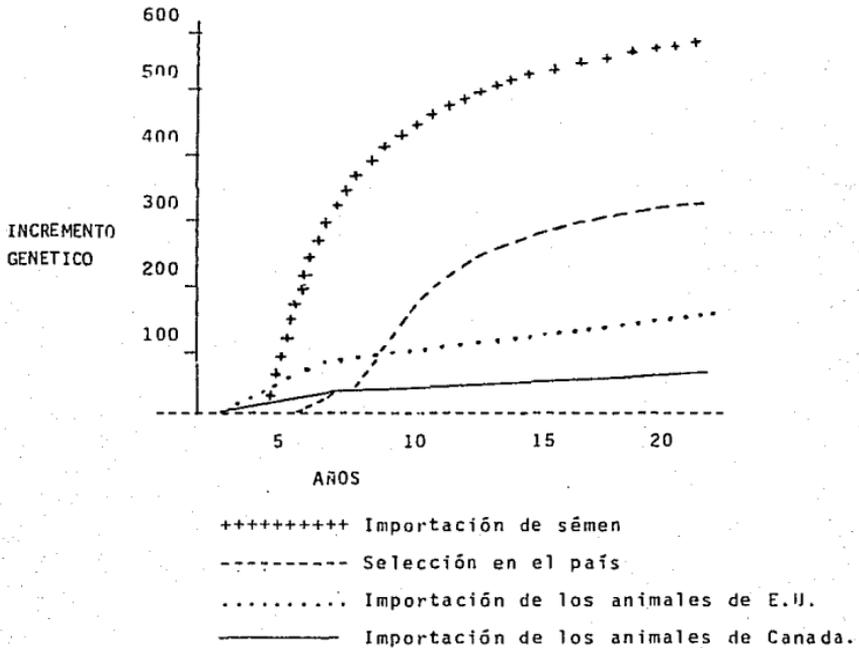
Fuente: Fernando G. Quintana A. y José González Franco.

El 76% de ganado productor de leche se maneja en el trópico mexicano en sistemas extensivos tradicionales (72). En estos sistemas predominan las cruzas de cebú con criollo o con Pardo Suizo y en menor proporción con Holstein, produciendo de esta manera casi el 50% de leche de la producción nacional.

La producción de leche en zonas tropicales con raza Holstein casi no se utiliza, debido a que esta raza en clima tropical húmedo (61) tiene poca adaptación reflejándose en una deficiente fertilidad, baja producción de grasa y poca resistencia a enfermedades propias de climas cálido-húmedo aunque algunos investigadores (6) han encontrado que la producción de leche en el trópico a base de sistemas de pastoreo ofrecen buenas posibilidades y que en estos sistemas las cruzas de raza cebuina con la raza Holstein tienen comportamiento reproductivo y productivo satisfactorios. Se han hecho cruzas de Holstein con Cebú produciendo ganado de  $5/8 H \times 3/8 C$  y  $1/4 H \times 3/4 C$  (33), con las cuales se tiene una mejor producción de leche y una buena reproducción (23). Dicha producción de leche en las cruzas realizadas con razas de Cebú con Holstein se ejerce a través de la duración de la lactancia, es decir el tiempo de lactancia se ve aumentada (22).

Estudios realizados sobre el comportamiento reproductivo del ganado Holstein como raza pura en México en los climas tropicales, que tienen como objeto determinar el periodo de gesta-

FIGURA 3.2. GANANCIA GENETICA DE LAS TRES ALTERNATIVAS.

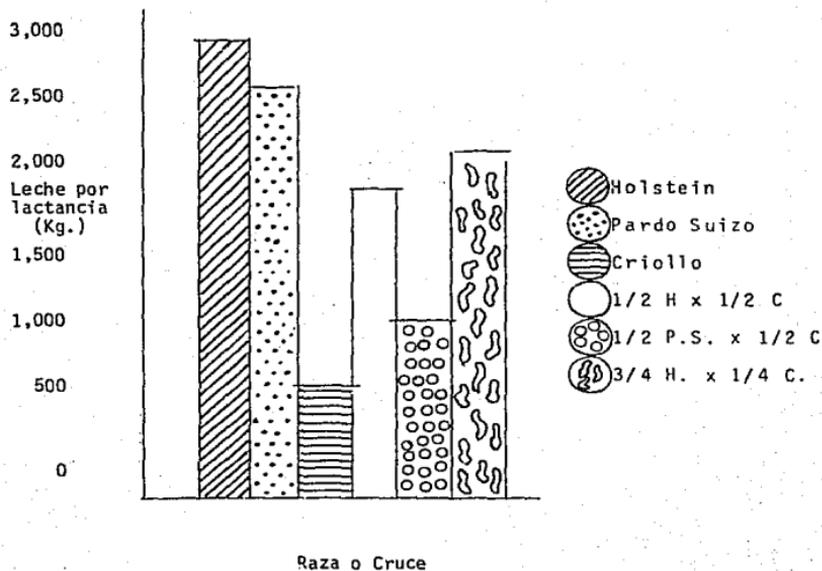


Fuente: Fernando G. Quintana A. y José González Franco.

ción y el intervalo entre partos, así como los factores que influyen su variación como son; año, mes y número de parto, encontraron (50) que para el periodo de gestación el valor encontrado fué de 280 días mismo que coincide con los rangos establecidos en la literatura para ganado Holstein. Los valores medios de interpartos fueron mejores, el año y mes no afectaron significativamente el periodo interparto.

Las investigaciones que se han hecho para observar la eficiencia productiva de las razas Holstein, Pardo Suizo y Criollo (74) han concluido que la eficiencia de la reproducción de la Holstein Friesian fué inferior que las demás especialmente que la raza Jersey observandose un aspecto que requiere consideración como lo es el tamaño corporal, particularmente debido a que la nutrición es comunmente un factor limitante en la reproducción. La edad el primer parto de las novillas  $1/2 H \times 1/2 C$ ,  $1/2 S.P. \times 1/2 C$  y  $3/4 H \times 1/4 C$  fué bastante inferior al de las razas puras indicando el efecto positivo de la heterocigosis resultante del cruce raza europea por nativa, en la precocidad para la primera concepción y en razas puras, la nativa fué la mas precóz que las europeas debido a su adaptación a los climas tropicales. En cuanto a los resultados de producción de leche por lactancia fueron superiores para las razas europeas y los cruces en relación con la raza nativa, así mismo sucedio con la duración de la lactancia ( fig. B.3 y fig. B.4 ).

Figura B. 3. PRODUCCION DE LECHE DE LAS RAZAS HOLSTEIN? PARDO SUIZO Y LOS CRUCES 1/2 H. x 1/2 C, 1/2 P.S. x 1/2 C. y 3/4 H. x 1/4 C.



Fuente: Deiro Salazar R. y Ernesto Huertas V.

### II.3 ALIMENTACION DE GANADO BOVINO LECHERO.

#### C. 1. Necesidades nutritivas del ganado bovino lechero.

Iniciamos este aspecto que es básico para la producción lechera, mencionando que los animales se alimentan no solamente para vivir sino también para producir, por lo que es importante conocer las raciones necesarias que posteriormente produzcan un rendimiento económico (9). En la tabla C.1 y tabla C.2. se observan los requerimientos nutritivos o sea el consumo diario necesario para el mantenimiento de vacas lecheras así como las necesidades por kg de leche.

TABLA C.1. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS PARA EL MANTENIMIENTO DE VACAS.

PV	MS	ED	PD	Ca	P
kg	g	Kcal	g	g	g
250	5 000	12 320	220	14	11
400	5 500	13 640	245	17	13
450	6 000	14 960	375	18	14
500	6 500	16 880	300	20	15
550	7 000	17 600	325	21	16
600	7 500	18 480	345	22	17
650	8 000	19 800	355	23	18
700	8 500	21 120	390	25	19
750	9 000	22 000	410	26	20
800	9 500	23 320	430	27	21

Fuente: Bovinos de leche. Manuales para educación agropecuaria.

PV= Peso vivo del animal en kg GP = Ganancia diaria de peso del animal

MS= Materia seca PD = Proteína digestible

ED= Energía digerible Ca = Calcio F = Fósforo

TABLA C.2. NECESIDADES POR KILOGRAMO DE LECHE.

	ED Kcal	PD g	Ca g	P g
2.5 % de grasa	1 220	42	2	2
3.0 % de grasa	1 230	45	3	2
3.5 % de grasa	1 340	48	3	2
4.0 % de grasa	1 450	51	3	2
4.5 % de grasa	1 560	54	3	2
5.0 % de grasa	1 670	56	3	2
5.5 % de grasa	1 780	58	3	2
6.0 % de grasa	1 890	60	3	2

Fuente: Bovinos de leche. Manuales para educación agropecuaria.

Existen por otro lado, diferencias en cuanto a la producción de leche de una vaca a otra, lo cual se debe a dos factores básicos (10) que son:

Genotipo.- Este concepto se refiere a todas las características el animal hereda a través de los cromosomas, lo cual representa un 25 % de la capacidad productiva de una vaca.

Entre éstos dos factores la alimentación presenta un papel importante: la ración que recibe la vaca, se destina a satisfacer las necesidades de mantenimiento y producción o convertibilidad de la leche, por lo que estos dos aspectos deben ser plenamente satisfechos para que esta producción sea lucrativa.

Medio ambiente.- Es el medio en que se envuelve el animal y representa el 75 % restante.

El conocimiento de las partes y funciones principales del aparato digestivo de los bovinos lecheros es esencial por lo -- que a continuación se describe el estómago de un bovino adulto:

El estómago de los rumiantes consta de cuatro compartimien-- tos que son: rumen o panza, retículo o redecilla, omaso o libro y abomaso o estómago verdadero.

Rúmen.- Este compartimiento tiene capacidad de 200 litros, en este lugar almacena y regurgita los alimentos modificando su estructura para permitir que la microflora y los jugos digestivos tengan más campo de acción, es decir, ocurre la fermenta--- ción, sintetiza los aminoácidos a partir de los cuales se for-- man las proteínas y finalmente sintetiza las vitaminas del comple-- jo B. Durante el proceso de la fermentación se producen va-- rios gases como son: anhídrido carbónico, metano, amonio, sulfu-- ro de hidrógeno y monóxido de carbono.

Omaso.- Con una capacidad para 15 litros aproximadamente. En este compartimiento se reduce el contenido de agua de los -- alimentos, los cuales nuevamente se muelen y machacan para que el paso al último compartimiento sea más rápido y cómodo.

Abomaso.- Con una capacidad de 15 litros aproximadamente. Es el llamado verdadero estómago en donde se digieren los ali--

mentos y en el cual la humedad de estos mismos aumenta. Las grasas y los hidratos del carbono no se digieren aquí, éstas pasan posteriormente al intestino delgado, el cual tiene capacidad para 62 litros. En este lugar se van a digerir los alimentos en forma fluida, y de aquí pasa el material no digerido al intestino grueso que tiene una capacidad de 40 litros, de donde finalmente son excretados.

Para el perfecto funcionamiento fisiológico en el ganado lechero se precisan muchos nutrientes, de los cuales los más importantes son: energía, proteína y agua, así como minerales y vitaminas, los cuales deben ser programados específicamente en forma de concentrados, premezclas, raciones completas y forrajes. Aún en vacas de la misma raza y con el mismo peso, bajo condiciones controladas muestran variaciones de requisitos energéticos de un 8-10 % (9).

Energía.- Se emplean determinaciones de la energía y cada una debe disponer de una medida constante que lleva incluidas las necesidades para los procesos fisiológicos del organismo y los valores energéticos de los distintos alimentos que se necesitan para cubrir las necesidades de los animales. Las necesidades energéticas de una vaca en producción dependerán de sus necesidades de mantenimiento, cantidad de leche que produce, contenido energético que produce su leche (grasa), necesidades pa-

ra su reproducción y tasa de crecimiento si es joven.

**Proteínas.-** La proteína es necesaria en la dieta animal, ya que proporciona los aminoácidos necesarios para sus funciones fisiológicas, pero los rumiantes no dependen de su dieta solamente para obtener la proteína, puesto que los microorganismos que existen en el rúmen transforman el nitrógeno a partir de las fuentes de nitrógeno no proteico de aminoácidos para su uso.

La proteína es uno de los ingredientes más caros en la ración de los animales lecheros, los cuales deben de disponer de proteína adecuada, ya que su deficiencia reduce su tasa de crecimiento al mismo tiempo que la producción de leche.

Otros elementos importantes en la dieta de los rumiantes son las grasas, los minerales como el calcio, fósforo, sodio, iodo, cobalto y las vitaminas como la A, D, E y K.

**Agua.-** El elemento más importante para la conservación de la vida, cuyas funciones principales son: transportar los nutrientes a todas partes del organismo, transportar materia residual a los riñones, mantener la temperatura corporal constante, intervenir en reacciones químicas (desdoblamiento de disacáridos y monosacáridos) y por último ayudar a mantener la forma del animal. Las vacas necesitan de 3-4 litros por cada litro de leche -

que producen, las que reciben grandes cantidades de alimentos jugosos como ensilados o pastos necesitan menos agua.

## C.2. FUENTES DE ALIMENTACION DE GANADO LECHERO.

En general, las fuentes de alimentación para los rumiantes se pueden clasificar en dos grandes grupos: concentrados y forrajes; tales grupos se deben usar en una relación adecuada para obtener una mayor producción de leche.

A) Concentrados (89, 87, 86, 28, 81, 26, y 46).

Los concentrados son productos con alta concentración de nutrimentos, elevada digestibilidad y bajo contenido de fibra. Son la base fundamental para alimento que se utiliza en explotaciones lecheras altamente seleccionadas. Se pueden clasificar dentro de dos grupos según la clase de nutrimentos que contengan en forma predominante, de esta manera queda:

I.- Productos ricos en proteína como: soya, ajonjolí, harina de sangre, harina de pescado, etc.

II.- Productos ricos en energía como: maíz, trigo, sorgo, etc.

B) Forrajes ( 89, 68, 53, 73, 44, 37, 63 y 78 ).

Se refieren a las diferentes combinaciones de gramíneas y leguminosas que se pueden usar en la práctica. Son alimentos -- bastos y fibrosos, necesarios para que funcione bien el rúmen --

y para que la alimentación sea eficiente.

El pastoreo directo es la forma más económica de alimentar ganado, pero es deficiente desde el punto de vista nutritivo; es necesario eliminar esa limitante usando suplementos nutritivos, especialmente cuando se trata de ganado bovino lechero altamente productivo, ya que en ese caso el organismo es más exigente y -- los nutrimentos requeridos no se alcanzan a suplir con los forrajes.

A pesar de sus limitantes, los forrajes suplen en gran parte las necesidades nutritivas, siempre que tales forrajes se conserven y usen en estado óptimo.

Como la producción de las praderas es estacional y los periodos de abundancia están seguidos de periodos de escases, la preservación de los excedentes logrados en la época de lluvia en forma de ensilaje o heno, permite conservar una cantidad de productos apreciables para la época de seca, cuando estos escasean.

Para conservar los forrajes existen dos procesos antes mencionados como son: Henificación y Ensilaje.

Heno.- La conservación de forrajes mediante la forma de heno consiste en deshidratar el forraje verde hasta dejarlo con un contenido de humedad del sólo el 14 al 15 %; así se obtiene un --

alimento forrajero muy importante cualitativamente y cuantitativamente tanto desde el punto de vista económico, como desde el punto de vista nutritivo.

Ensilaje.- El sistema de ensilaje se vale de la fermentación para conservar el forraje en un estado semejante al que posee cuando está fresco. El proceso en sí comprende una serie de reacciones que tienen que ver con la respiración de los vegetales, la fermentación, cambios en la composición química y elevación de la temperatura, ayudados por la acción de las bacterias y otros microorganismos presentes en el pasto.

Los forrajes ensilados se usan con frecuencia en las explotaciones lecheras y presentan varias ventajas como:

- 1.- Suministrar calidad nutritiva uniforme durante todo el año o durante el tiempo de escasez del forraje; así, - se puede hacer un suplemento práctico acorde a las necesidades del animal.
- 2.- Se aumenta ostensiblemente la capacidad de sostenimiento por hectárea.
- 3.- Las plantas se pueden cosechar más pronto, aprovechando así una mayor concentración de nutrimentos.
- 4.- Se requiere menor cantidad de alimento suplementario.

- 5.- El ensilaje se puede guardar por más tiempo que el forraje fresco, sin pérdida de nutrimentos. Es el método más práctico para conservar el valor nutritivo de los forrajes.
- 6.- Se requiere poco espacio para almacenar grandes cantidades de forraje.

### C.3. CARACTERISTICAS DEL ALIMENTO PARA GANADO LECHERO.

Cada uno de los alimentos para ganado bovino lechero tiene sus propias características.

#### C.3.I. Concentrados.

En los sistemas actuales de producción lechera en México - el costo de alimentación se ve afectado principalmente por el uso del alimento concentrado cuya composición incluye compuestos de importación, sin embargo se ha observado que las vacas paridas en primavera presentan una caída en la curva de lactancia - durante los meses de verano, traduciendo en una menor producción total de leche y cortos periodos de lactancia, lo cual se evita con una suplementación con concentrados (32).

Los concentrados son alimentos con alto contenido en proteínas y energía, el agregar harina de pescado o harina de sangre (87) se agrega proteína digerible de aproximadamente 436 g/kg - (tabla C.3.) con lo que se pueden cubrir las necesidades nutritivas de proteína, también se pueden agregar concentrados de le

che descremada en polvo o suero de queso fresco (75) que también es una buena fuente de proteína, minerales, vitaminas hidrosolubles, lactosa y otros compuestos nitrogenados. Cabe aclarar que el contenido en sí de proteína es bajo pero de alto valor biológico y es de lo más alta calidad entre las proteínas naturales, su composición aproximada es de 5 % de lactosa, 0.3 % de grasa y solamente el 0.9 % de proteína. La harina de cacahuate y soya también proporcionan una elevada cantidad de proteína, aproximadamente 412 y 383 g/kg de proteína digerible (16).

Como fuente de energía se utilizan en México principalmente maíz y sorgo que proporcionan alrededor de 3 500 kcal/kg de energía digerible (87). El trigo es también una buena fuente de energía (89) pero tiene la desventaja que compite con la alimentación mexicana ya que junto con el maíz, son los cereales que más consume el pueblo mexicano.

El centeno, la cebada y la avena también son fuente de energía para el ganado bovino lechero, pero la mayor producción de cebada y centeno en México se destina a la obtención de malta para la producción de cerveza y licores destilados. La producción de avena sí se emplea principalmente en la alimentación de ganado bovino lechero.

TABLA C.3. VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES CONCENTRADOS.

CONCENTRADOS	MS g/kg	ED Kcal/kg	FF g/kg	FC g/kg	Ca g/kg	P g/kg
GRANOS DE AVENA	890	2 980	88	118	1	4
GRANOS DE CEBADA	890	3 260	87	50	1	4
GRANOS DE MAIZ	860	3 450	65	20	1	3
GRANOS DE SORGO	890	3 260	63	20	-	3
GRANOS DE TRIGO	900	3 490	85	23	1	3
GRANOS DE SOYA	900	3 850	334	59	3	6
HARINA DE CACAHUATE	920	3 370	412	110	2	6
HARINA DE SOYA	900	3 280	383	60	3	7
HARINA DE ATUM	870	2 760	436	10	53	31
LECHE DESCREMADE EN POLVO	940	3 540	307	--	13	10

Fuente: Manuales para educación agropecuaria. Area: Producción Animal.

El contenido de minerales y vitaminas que proporcionan los concentrados es baja por lo que también se recomiendan suplementaciones de éstos (26). En los bovinos lecheros a medida que el periodo de gestación aumenta el contenido de calcio disminuye y el fósforo aumenta por lo que se necesita una suplementación de calcio. Se ha encontrado que cuando los alimentos contengan 0.25 a 0.3 % de fósforo la suplementación fosfórica representa un gasto extra que encarece innecesariamente la producción (46).

Es muy común el uso de concentrado para suplir el desbalance proteína-energía y el suministro permanente de sales mineralizadas; pero el uso de vitaminas liposolubles y principalmente de vit. A no se tienen mucho en cuenta para mejorar la eficiencia productiva de las vacas lecheras por lo cual se hicieron estudios que demuestran que una suplementación con vitamina A aumenta la productividad y también la reproductividad de las vacas lecheras (81).

#### C.3.I.I. Forrajes.

a) Forrajes verdes.- La adecuada utilización de los forrajes depende de la composición química y características físicas de las plantas, así como el estado del animal, clase del mismo, capacidad de consumo, desarrollo del rúmen, temperatura, etc. - En la tabla C.4. se observa el valor nutritivo aproximado de 4- los forrajes verdes.

Pastos.- La vaca puede consumir como máximo 15 kg de materia seca por día lo cual traducido a pasto verde es aproximadamente 50 a 60 kg de pasto por día, en base a esto se ha considerado la posibilidad de producir leche en el tropico mexicano con razas especializadas mantenidas en sistemas de pastoreo sobre gramas nativas en clima tropical húmedo.

TABLA C.4. VALOR NUTRITIVO DE DIFERENTES FORRAJES VERDES.

FORRAJES VERDES	MS g/kg	ED Kcal/kg	PD g/kg	FC g/kg	Ca g/kg	P g/kg
ALFALFA	240	650	35	72	5	1
AVENA	380	1 150	19	102	1	1
CEBADA	210	620	44	44	1	1
PASTO BAHIA	300	700	11	94	1	-
PASTO ELEFANTE	300	600	11	116	1	1
MAIZ	210	560	9	66	1	-
SORGO	230	560	8	68	1	-

Fuente: Manuales para educación agropecuaria. Area: Producción animal.

TABLA C. 5. COMPORTAMIENTO DE VACAS PARDO SUIZO, MANTENIDAS EN PASTOREO EN CLIMA TROPICAL HUMEDO.

PARAMETRO	MEDIA <sup>±</sup>	DESVIACION ESTANDAR
PRODUCCION TOTAL DE LECHE, KG.	2 434.4	± 505.3
DIAS DE ORDENA.	294.9	± 503.4
PRODUCCION DIARIA PROMEDIO, KG.	8.1	± 0.36
DIAS ABIERTOS.	111.6	± 43.4
NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION.	2.6	± 0.55
INTERVALO ENTRE PARTOS DIAS.	404.0	± 55.3

Por los resultados que se observan en la tabla C.5. indican que es factible producir leche de ganado Pardo Suizo mantenido en pastoreo en aquellas áreas de clima tropical húmedo en donde por la topografía del terreno la producción de forraje de corte es -

difícil.

Se han hecho estimaciones de forraje verde en climas templados y determinaron que se requiere entre 5 y 8.1 kg de forraje (base seca) para satisfacer las necesidades de proteína digerible de los animales y que equivale aproximadamente a 23.15-37.5 kg de forraje fresco (16) mismos que puede consumir el bovino lechero pero para cubrir sus necesidades biológicas se necesitan niveles de hasta 18.3 kg de forraje (base seca) lo que equivale a 72.2 kg de forraje verde mismo que no puede consumir el bovino lechero por lo que es necesario hacer suplementaciones con concentrados (tabla C.6.).

TABLAC.6. CONSUMO ESTIMADO DE FORRAJE REQUERIDO PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE PROTEINA Y ENERGIA DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO.

CONCEPTOS	PERIODOS			
	1	2	3	4
PESO VIVO PROMEDIO kg.	517.6	523.6	523.2	508.7
PRODUCCION DIARIA kg	18.3	13.0	10.9	8.7
REQUERIMIENTO DE PROTEINA g/d				
-MANTENIMIENTO	309.0	312.0	312.0	304.0
-PRODUCCION	878.0	624.0	523.0	418.0
-TOTAL	1187.0	936.0	835.0	722.0
REQUERIMIENTO DE ENERGIA Mcal/día				
-MANTENIMIENTO	9.21	9.28	9.28	9.10
-PRODUCCION	12.62	8.97	7.52	6.00
-TOTAL	21.83	18.25	16.80	15.10
FORRAJES REQUERIDOS PARA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE				
-PROTEINA Kg	8.13	6.41	0.72	4.95
-ENERGIA kg	15.60	13.03	12.00	10.78

Fuente: Cuadra Schmidt. (16).

Leguminosas.- La principal leguminosa que se utiliza en México como forraje verde es la alfalfa. Como se observa en la tabla C.7. tiene buen contenido de proteína y de estudios realizados se ha observado que los bovinos prefieren las leguminosas a las demás especies (37). Cabe mencionar que esta no es una buena fuente de energía por lo que es necesario hacer una suplementación con cereales.

El cultivo forrajero de maíz, avena, trigo, cebada y sorgos verdes contienen poca proteína pero como fuente de energía son buenos.

B)Heno.- La calidad del heno se fundamenta principalmente por la materia seca que los animales pueden consumir en forma voluntaria y por el valor energético que el mismo animal obtenga por unidad de alimento consumido (89, 8 y 76).

El ganado puede apreciar dicha calidad por el aspecto que tenga dicha muestra representativa del volumen total, observando en ella el olor, el color, la textura y la existencia de impurezas (tabla C.7.).

TABLA C.7. CALIDAD DEL HENO SEGUN SU COLOR Y EL ESTADO DE DESARROLLO DE LA PLANTA AL MOMENTO DEL CORTE.

COLOR	DESARROLLO EN EL CRE- CIMIENTO.	ANTES DE FLORACION.	EN LA FLORACION	DESPUES FLORACION
VERDE	Excelente	Muy buena	Buena	Promedio
VERDE CLARO	Muy buena	Buena	Buena	Regular
BLANCO	Muy buena	Buena	Promedio	Mala
GRIS	Buena	Promedio	Regular	Mala
MARRON CLARO	Promedio	Regular	Mala	Mala
MARRON OSCURO	Mala	Mala	Muy mala	Muy mala

Fuente: Bovinos de leche. Manuales para la educación agropecuaria

La calidad nutritiva del heno depende de ciertas condiciones y características como:

1.- Valor nutritivo de la especie usada.

TABLA C.R. VALOR NUTRITIVO DE HENOS.

HENOS	MS.g/kg	ED kcal/kg	Pd g/kg	FCg/kg	Ca Pg/kg
ALFALFA CORTE TEMPRANO	890	2 240	134	234	19 3
PASTO ANTES FLORACION	880	2 200	35	280	4 1
PAJA DE ARROZ	920	1 940	9	320	2 1

Fuente; Manuales para educación agropecuaria. Area: Producción animal.

2.- Epoca del ciclo vegetativo y fase de crecimiento en que se haya recolectado la planta. En general la calidad es mejor -- cuando la recolección se hace alrededor de la época de floración.

3.- Proporción de hojas y tallos que tenga el forraje al momento de henificar; el heno es mejor cuanto mayor sea la cantidad de hojas (89).

D) Ensilajes.- La calidad del ensilaje depende de factores similares a los considerados en los henos y de las adecuadas -- condiciones en que se lleve a cabo el proceso de fermentación -- (89).

Comparando pastos templados con pastos tropicales, estos últimos presentan un pH alto, mayores producciones de ácidos -- grasos volátiles y menores de ácido láctico. Por otra parte la composición química del pasto cosechado es inferior en proteínas brutas y más alto en fibra cruda que en los pastos templados (78).

TABLA C.9. VALOR NUTRITIVO DE ALGUNOS ENSILAJES.

ENSILAJES	MS g/kg	ED KCAL/KG	PD g/KG	FC g/KG	Ca g/K	P g/KG
ALFALFA	390	900	41	100	6	1
MAIZ	270	840	14	65	1	1
PASTO PROMEDIO	290	720	18	92	2	1

Fuente: Manuales para educación agropecuaria. Area: Producción animal.

La utilización óptima de ensilaje de maíz por los bovinos -- depende del contenido de energía metabolizable (87). El proceso de ensilaje mismo reduce la eficiencia de la utilización del nitrógeno condicionando así una relación muy baja para lograr buenos aumentos de peso y producciones de leche elevadas. Una posibilidad de resolver la necesidad del grano para consumo humano y la de un mejor forraje, consiste en cosechar las mazorcas mientras las plantas están todavía verdes y conservándola en forma -- de ensilaje (28).

TABLA C.10. AUMENTOS DE TEMPERATURA Y PERDIDAS DE NUTRIENTES POR POSTFERMENTACION DURANTE LA EXTRACCION DEL SILAJE.

---

DIAS DE POSTFERMENTACION	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
AUMENTO DE TEMPERATURA°C	10,15,21, 36,52,58,62,62,62,60, 50.
PERDIDAS DE NUTRIENTES %	0, .4, 1,2.8,5.1,8.5,11.5,14.7,16.8,18.1,21.0.

---

Fuente: "MAIS ANBAU VERWERTUNG". Gross, Friedrich. DLG Verlag-Frankfurt.

Los ácidos orgánicos pueden ser utilizados por los bovinos en buena forma, porque su composición es similar a los producidos en la digestión rumial de fibra y pentosanas. Pero ante todo, el ensilaje como única fuente de alimentación es inadecuado para vacas lecheras.

#### II.4 ENFERMEDADES Y PARASITOS COMUNES EN EL GANADO BOVINO LECHERO.

Se puede intentar definir salud animal como un estado de óptima producción de acuerdo con las condiciones ambientales, en otras palabras el estado o condición óptima de producción y productividad.

En términos generales se puede afirmar que aunque un agente específico puede ser la causa determinante de una enfermedad en cada caso, todo factor o combinación de factores que --perturbe el delicado equilibrio físico-químico interno del huésped e igualmente las condiciones ambientales pueden también originar enfermedad (85).

Las enfermedades no ocurren por azar o mala suerte sino que son consecuencia de complejas y múltiples interacciones, interacciones entre tres complejos elementos: los agentes, los animales u hospedantes y el medio ambiente (fig. D.1.).

A pesar de los grandes adelantos en técnicas de manejo, alimentación y mecanización, existen problemas que no han sido satisfactoriamente resueltos, como son las enfermedades, con la consecuente pérdida económica por muerte a pérdidas en su capacidad productiva.

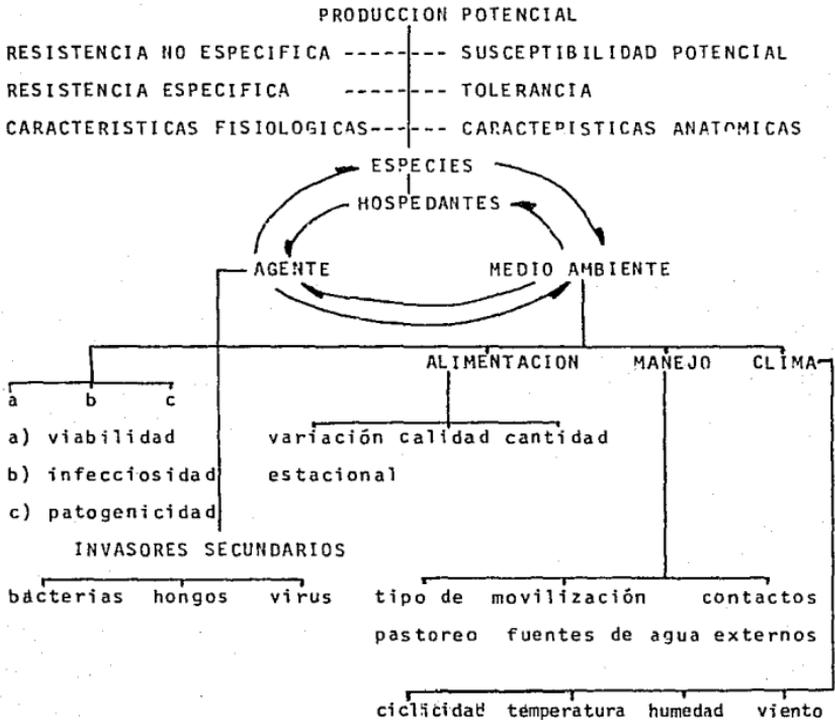
En México existen pérdidas por leche no producida cercanas

al 30 % debido principalmente a las enfermedades y trastornos que más inciden después del parto, siendo las más importantes - las infecciones vaginales, retención placentaria (46.4 %), --- trastornos o anomalías de las ubres (24.44 % de mastitis, principalmente) y fiebre de leche 14.22 % (34).

Las enfermedades del ganado bovino lechero se pueden dividir en: infecciosas, no infecciosas y parasitarias. La mayoría de ellas como ya se menciona son causadas por un mal manejo, -- por lo general se desarrollan mejor los parásitos y las enfermedades en explotaciones por falta de higiene: aunque algunas guardan relación con la alimentación y el metabolismo, pero no se han asignado o asociado con ningún agente patógeno infeccioso.

Mastitis.- Es una enfermedad infecciosa muy frecuente en el ganado bovino lechero la cual se caracteriza por ser una inflamación de la ubre que puede presentar serias complicaciones (9). La mastitis es una infección causada por bacterias de las cuales se han logrado aislar un mínimo de 20 causantes de esta enfermedad. La mastitis es de la más costosa de las enfermedades del ganado lechero, ya que ocasiona grandes pérdidas en la producción lechera originada por la destrucción del tejido secretor, así como por la eliminación de la leche afectada o tratada por los costos de medicamentos usados en las vacas infecciosas (2).

Figura D.1. INTERACCION AGENTE, HOSPEDANTE, MEDIO AMBIENTE.



Fuente: Luis Carlos Villamil J. D.M.V., M. Sc. Laboratorios de -  
Investigaciones Médicas Veterinarias.

D.1. PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS DEL GANADO BOVINO LE-  
CHERO.

CONTROLADAS CON VACUNAS

Anasplamosis  
Carbón Sistemático Bovino  
Brucelosis  
Enterotoxemia  
Hemoglobinuria  
Leptospirosis  
Edema maligno  
Rabia  
Rinotraqueítis viral bovina  
Septicemia hemorrágica  
Mastítis estafilocosa  
Tétanos  
Vibriosis  
Diarrea viral  
Papilomatosis

NO EXISTEN VACUNAS EFICACES

Actinobacilosis (lengua de madera)  
Actinomicosis (mandíbula deformada)  
Neumonía de los terneros  
Diarrea blanca de los terneros  
Pododermatitis infecciosa  
Conjuntivitis infecciosa  
Enfermedad de Jhone  
Listeriosis  
Fiebre catarral maligna  
Mastítis  
Infecciones micótica  
Pielonefritis  
Tiña  
Tuberculosis  
Disenteria de invierno

La mastitis es debida esencialmente a la falta de higiene en el ordeño ya que no lavan las ubres antes del ordeño o bien utilizan leche para lubricar las manos sucias.

En la actualidad se dispone de varios métodos encaminados a identificar el problema de la mastitis, desafortunadamente todavía no se ha encontrado uno que reúna la precisión del diagnóstico y la practicabilidad a un costo razonable, que permita su uso rutinario en programas de control de mastitis. Sin embargo se ha comparado los niveles de albumina sérica en vacas sanas y vacas mastíticas y se determinó que en vacas sanas los valores son menores a 2 mg/ml y en vacas mastíticas puede alcanzar valores hasta de 30 mg/ml dependiendo del grado (51) tabla D.1.

Brucelosis.- La brucelosis es otra de las enfermedades infecciosas, llamada también fiebre ondulante, que afecta a la producción lechera y además es transmisible a la especie humana (9). El cuadro clínico predominante es el aborto de los animales infectados, la vaca no expele las secundinas, aumenta la temperatura y la producción lechera se reduce (24).

Tuberculosis bovina.- Es una enfermedad infecto-contagiosa, de un curso lento, caracterizada por la formación de nódulos a nivel de los filtros de la sangre, conocidos también con el nombre de ganglios linfáticos. Se caracteriza por su tendencia --

TABLA D.1. CAUSAS QUE PUEDEN PROVOCAR UNA DISMINUCION O AUMENTO SIGNIFICATIVO EN LA CONCENTRACION SANGUINEA DE ELEMENTOS EMPLEADOS EN - LOS PERFILES METABOLICOS.

CONSTITUYENTE	DISMINUCION	AUMENTO
Hemoglobina y VGA	Carencia de Cu. Fe. Hemolisis parasitismo bajo aporte proteico	Policitemias: deshidratación
Glucosa	Bajo aporte energético, Carencia de Co (vit B <sub>12</sub> ) Cetosis	Deficiencia de Mn, Cu, Corticoides
Urea	Bajo aporte nitrogenado en la dieta diuréticos	Alteración renal carencia de vit A y Mg bajo aporte energético, fiebre
Proteínas	Desnutrición parasitismo	Infecciones crónicas deshidratación
Albúminas	Parasitismo, desnutrición	Infecciones crónicas
Ca	Bajo aporte de Ca, Mg. raquitismo hipocalcemia	Relación Ca: P alta
P	Bajo aporte de P	Hipervitaminosis D.

Fuente: Michel, M. C.

incidiosa y lenta con que aparece en una población ganadera y - de ahí el peligro de registrar esta enfermedad en las ganaderías del país. La tuberculosis, es producida por el bacilo de KOCH, - descubierto en el año de 1988 y clasificado dentro de la familia Mycobacteriaceae; es un bacilo resistente. Se transmite en 90 % de los casos por vía aerógena, cuando las vacas están positivas (56, 57 y 9) tosen en el medio ambiente y brotan gotitas de saliva o moco infectados con bacilos tuberculosis.

El edema de la ubre.- No se puede definir como una enfermedad, ya que no es provocada por virus o bacterias. Es una inflamación que se presenta poco antes o en el momento del parto; es frecuente en vacas con ubres pendulares o novillas de primer parto. La concentración de líquido en la parte baja de la ubre hace que se ponga de una consistencia dura, reduciéndose el pezón y - como consecuencia baja la producción lechera.

#### D.2.Principales enfermedades no infecciosas de ganado bovino lechero.

Cetosis.- Afecta a las vacas con altas producciones, se -- presenta de diez días a seis semanas después del parto. Su presencia se manifiesta durante el periodo de alimentación invernal, que coincide con épocas de partos en animales estabulados. Los -- signos clínicos característicos son: pérdida de gusto por los ce reales y ensilados, constipación, decaimiento, olor a cetona en

la leche recién ordeñada, la pérdida de apetito y la baja de peso consecuente originan un descenso en la producción láctea (9).

Meteorismo.- Esta es una enfermedad infecciosa caracterizada por acumulación de gas en los dos primeros compartimientos - del estómago de los ruminantes cuyas causas principales se pueden deber a: consumo de leguminosas, alimentación en corrales, agentes tóxicos o patológicos y por obstrucciones. La presentación más frecuente en el ganado vacuno lechero es el meteorismo, provocado por consumo de pastos o leguminosas.

Parásitos comunes en ganado lechero.- Uno de los problemas infecciosos que afectan a los bovinos en las zonas tropicales - de México lo constituye la babesiosis. Esta enfermedad en el -- país es provocada por protozoarios del género Babesia de las especies B. bigemina y B.bovis las cuales son transmitidas por garrapatas del género Boophilus (19).

## RESUMEN

El Gobierno Mexicano declara a los medios de difusión la preocupación porque el precio de la leche sea accesible a la familia mexicana ya que esto ayudará a llegar a un pleno desarrollo mental, físico y socioeconómico. Para lograr lo anterior será necesario considerar los diversos factores que influyen en la producción de la leche para así poder incrementar la producción lechera y como consecuencia satisfacer la demanda de la misma.

La capacidad productiva de las vacas lecheras, si bien es cierto que se ha incrementado en los últimos 50 años, este incremento se ha debido a una mejor y más balanceada alimentación del ganado, a un mejoramiento genético y a una modificación en el manejo y control de las enfermedades, aunque ha sido de controversia el establecer en que porcentaje han contribuido cada uno de estos factores.

Para que la vaca presente una buena producción, sabemos que es necesario que reciba alimento, mismo que será procesado por ella y transformado en leche, por lo que es necesario tener conocimientos de sus necesidades alimenticias dependiendo de sus diferentes estados fisiológicos y así saber como balancear la ración alimenticia adecuadamente. También se necesita llevar registro individualmente porque deben alimentarse de acuerdo --

con la cantidad de producción esperada o registrada.

Es conocido que los animales necesitan los nutrientes para varios propósitos:

- 1) Para mantener su propio peso.
- 2) Para el crecimiento de un animal joven.
- 3) Para la producción de leche.
- 4) Para el desarrollo del becerro en gestación de una vaca preñada.

El concentrado debe ser balanceado en un 12 a un 16 % de sólidos y pueden ser con maíz, sorgo, soya, cascarilla de algodón, cártamo, etc., además se puede suplementar con calcio y vitaminas A, D y E para incrementar la producción lechera.

También es importante considerar el agua para la salud y la nutrición del ganado; debido a que la leche está compuesta en un 87 % de agua, una vaca que produzca 22.6 l de leche al día necesita ingerir unos 25 l de agua sólo para reemplazar la excretada en la leche. Las vacas pueden beber de 1.3 a 1.8 l de agua por cada 450 g de leche producida o esa cantidad de agua por cada 450 g de materia seca consumida en el alimento.

El ganado utiliza fuente de nitrógeno alterno como la urea ya que la pueden asimilar debido a que las bacterias del rumen la convierten en aminoácidos y proteínas.

También es conocido que la producción de las praderas es ante todo estacional y que los periodos de abundancia van seguidos de periodos de escasez por lo que es necesario conservar -- los excedentes como reserva de seguridad alimenticia para utilizar en los periodos de escasez y evitar baja en la producción. Dicha conservación de excedentes puede ser por ensilado o henificación y la calidad nutritiva dependerá de diversos factores como son:

- Valor nutritivo de la especie usada.
- Epoca del ciclo vegetativo y fase de crecimiento en que se haya recolectado la planta.
- Proporción de hojas y tallos que tengan el forraje al momento de henificar o ensilar.
- Grado en que el forraje haya sido alterado por condiciones climáticas o de manejo.
- Forma de suministro. Es mejor si se suministra en canoas o comederos en general, aunque resulta más costoso que -- tirarlo al potrero.

Estas formas de conservación de forraje presentan varias -- ventajas, como son:

- Suministran calidad nutritiva uniforme durante todo el -- año o durante el tiempo de escasez del forraje.
- Las plantas se pueden cosechar más pronto aprovechando así una mayor concentración de nutrimentos.
- Se requiere menor cantidad de alimento suplementario.

- Se puede guardar por más tiempo sin pérdidas de nutrimentos.
- Se requiere poco espacio para almacenar grandes cantidades de forraje.

Ahora bien la ganadería lechera en México está constituida principalmente por animales de raza especializada de las cuales la raza Holstein es la que más predomina en la mayoría de los establos y ocupan alrededor de 400 000 hectáreas de riego de excelente calidad agrícola, mismos que constituyen sólo el 8 % de los 5 millones de hectáreas de tierra de este tipo en México. Por otro lado la ganadería lechera semintensiva y no intensiva ocupa por lo menos 30 millones de hectáreas de las cuales el 50% están en zonas tropicales y la otra en zonas áridas y templadas en tierra de temporal. Desde el punto de vista genético esta población bovina es excelente ya que se han venido haciendo cruza del tipo alto, es decir, mejoramiento de la calidad de la misma raza utilizando sémén importado de toros con alta capacidad productiva.

En climas tropicales se obtiene una mayor producción lechera con cruza de Holstein, Jersey o Pardo Suizo con Cebú ya que con razas puras especializadas tienen poca adaptación reflejándose en una baja fertilidad y producción.

También es necesario conocer que año con año hay bajas del

hato lechero y que aproximadamente es del 20 % de lo cual se -- desprende que es necesario conocer que la única manera de sustituirlos es por medio de la reproducción, para lo cual es necesario seleccionar al toro o semental y a la vaca que sirve de pié de cría. El semental puede ser seleccionado de acuerdo a su linaje el cual reporta la calificación del toro, su tipo y reproducción así como sus antecedentes genéticos. Para que un toro sea utilizado debe haber tenido cinco hijas de alta reproductividad de acuerdo a la transmisión de caracteres genéticos de -- producción.

En México se utiliza comunmente para la reproducción, la inseminación artificial y la vaca que se utiliza se le llama -- pié de cría la cual se selecciona de acuerdo a su linaje.

Es esencial una buena salud del ganado bovino lechero.- La prevención de los parásitos y de las enfermedades es un renglón de importancia en toda la producción ganadera, ya que esta es -- una de las formas significativas en los que los costos de producción pueden disminuirse. Con el ganado lechero este problema tiene todavía mayor importancia ya que varias de las enfermedades que las afectan son transmisibles a los humanos por lo que es necesario seguir prácticas adecuadas en la prevención y control de parásitos y enfermedades.

Entre las enfermedades que más afectan al ganado lechero -

en México son: mastitis, babesiosis, tuberculosis, brucelosis, edemas de las ubres cetisis y meteorismo, de las cuales ya existen vacunas para los edemas malignos, mastitis estafilocosa y brucelosis. Para los que no existen vacunas se están haciendo investigaciones para desarrollarlas, por ejemplo, para proteger a los bovinos contra la babesiosis se ha considerado conocer el índice de infección en diversas áreas y de esta manera poder llegar a utilizar en un futuro un inmunógeno contra la babesiosis en la forma más efectiva posible ya que la probabilidad diaria de que un animal se infecte con babesiosis en áreas tropicales es de 0.6 en 1000 unidades. También es necesario conocer el origen de los edemas ya que pueden ser fisiológicos o patológicos; el primero es originado por la gestación y el segundo por la mastitis, por lo que se recomienda tratar con antibióticos o bien extremar las medidas higiénicas al momento del parto ya que la mastitis ocasiona grandes pérdidas, por ejemplo en hatos controlados donde la mastitis ocasiona el 1 % de pérdidas, en el año de 1988 fué de aproximadamente 94.96 millones de litros.

SUGERENCIAS.

- 1.- Continuar los estudios de cruces genéticos hasta lograr obtener una que sea de alta resistencia a los factores ambientales.
- 2.- Incrementar el uso de la inseminación artificial para propagar con más amplitud los meritos de un padre de calidad superior, eliminar el costo y el riesgo de mantener un semental para un rebaño o manada pequeña y para impedir la propagación de algunas enfermedades de la reproducción.
- 3.- Llevar registros de producción de leche, salud animal, reproducción, etc. para tener un control de ganado bovino y dar medidas correctivas cuando se requiera.
- 4.- Alimentar a la vaca de acuerdo con la cantidad de leche que produce ya que esto significa una producción de leche más económica.
- 5.- Incrementar los cuidados medicos para la prevención y control de parásitos y enfermedades.
- 6.- Aprovechar los desperdicios que existen en la industrialización del pescado como fuente de proteína (no mayor del 5 %) en forma de harina de pescado, ensilaje de pescado o

aceite.

- 7.- Utilizar henos y ensilajes para la alimentación y así evitar la suplementación con alimentos concentrados.
- 8.- Extremar las medidas higiénicas para el parto, drenar charcos, eliminar ratas, y tener cuidado con el manejo de los abortos y secreciones ya que esta es la fuente de infección para bovino, otras especies y el hombre.
- 9.- Al comprar ganado bovino hacer pruebas para detectar posibles enfermedades.
- 10.- Proponer la nivelación de los precios ya que existe un desajuste que priva entre los precios del litro de leche y el aumento de los costos de producción.

## CONCLUSIONES.

A través de esta investigación se ha hecho un análisis de los factores que determinan la producción de la leche en México como lo son las características genéticas del ganado bovino lechero, la alimentación y las diferentes enfermedades existentes en el ganado bovino lechero y se plantean soluciones y estrategias a seguir. Los aspectos más importantes pueden resumirse a los siguientes puntos:

Mejorar la producción a través de técnicas como son:

- A) Manejo de hato lechero por manos expertas.
- B) Selección de sementales de acuerdo con su linaje tomando en cuenta su calificación.
- C) Contar con mejores laboratorios de selección de esperma.
- D) Seleccionar las vacas que van a servir como pie de cría.
- E) Contar con personal capacitado para realizar la inseminación artificial.
- F) Tener atención con las vacas preñadas para que tenga un producto sano y fuerte.
- G) Prevenir las enfermedades tomando medidas adecuadas de higiene.
- H) Contar con todas las instalaciones necesarias para un rancho como establos, asoleaderos, sala de ordeña, planta industrial de procesamiento de leche.

- 1) Contar con alimentos a bajos costos, para ello se tiene que poseer tierras para la siembra de alimentos de forraje y la adquisición de concentrados en el comercio.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Aguilera D.R. Lidia Tablada y Elsa Martínez 1981. Presencia de estreptomycin en la leche cuando se inyecta por la aorta abdominal en vacas con mastitis. Rev. Cub. Ciencias Veterinarias, 12, 291-294.
- 2.- Aguirre Langle E., Díaz Velázquez N. Pérez Pérez G. 1980: - Identificación y cuantificación microbiológica de penicilina en leche. Publicación Latinoamericana de Microbiología, 22, no. 1, 20-21.
- 3.- Albert Lilia, Patricia Vega y Elisa Nava. 1982. Plaguicidas organoclorados VI. residuos de plaguicidas organoclorados - en leches evaporadas mexicanas. México. Rev. Biotica, 7, no. 3, 473-482.
- 4.- Barda F., Fuentes J. L. 1979: Desarrollo testicular en toros del cruce 5/8 Holstein x 3/8 Cebú. Cuba. Rev. Cub. de Reproducción Animal 5, no. 2, 55-61.
- 5.- Barba F., Fuentes J.L. 1979: Desarrollo testicular en toros del cruce 3/4 Holstein x 1/4 Cebú. Cuba. Rev. Cub. de Reproducción Animal, 5 no. 2, 69-73.
- 6.- Becerril Pérez Carlos M., Román Ponce Heriberto y Castillo - Rojas Héctor 1981: Comportamiento productivo de vacas Holstein, Suizo Pardo y sus cruizas con Cebú F1 en clima tropical. México. Técnica Pecuaria, no.40, 16-24.
- 7.- Boi Vallejo L. C., Prestinoni C. C. y Rivero V. B. 1980: Examen citológico de la leche destinada al consumo. Índice de

- sanidad y control de la mastitis, Buenos Aires. Gaceta Veterinaria, 42, no. 349, 186-197.
- 8.- Bonilla E. Walter, Klees G. Germán y Ruíz N. Ignacio 1983: Niveles de heno y coseta humedad en la alimentación invernal de vacas en lactancia. Chile. Agricultura técnica, 43, no. 3, 217-221.
- 9.- Dirección General de Economía Agrícola 1980: La población y producción lechera en México y su comportamiento de 1972 a 1978. México. Ecotecnia Agrícola 4, no. 1, 1-17.
- 10.- Dirección General de Economía Agrícola 1981: La población y producción lechera en México y su comportamiento de 1979 a 1981. México. Ecotecnia Agrícola, vol. 5, no. 1, págs. 1-59.
- 11.- Estrada A. León 1983: A nadie satisface el aumento a la leche. México. Agrosíntesis, vol. 14, no. 4.
- 12.- Fernández M. H. 1981: Polimorfismo de la ceruloplasmina en vacas R1 (Holstein x Cebú x Cebú) y F1 (Holstein x Cebú) y en toros Cebú. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 12, no. 3 págs. 255-260.
- 13.- Chongo R. Arteaga O. 1981: Algunas consideraciones sobre el valor nutritivo del pasto de Guinea en condiciones tropicales. Cuba. Ciencia Técnica en la agricultura, vol. 4, no. 3, págs. 7-18.
- 14.- Cabello Frías Eduardo y Ruíz Díaz Roberto 1980: Características de productividad de ganado Holstein Friesian en control de producción láctea. México. Técnica Pecuaria en Mé-

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- xico, no. 39, págs. 38-43.
- 15.- Camacho A. Deaton O. W. 1983: Producción y reproducción de un hato Holstein en la zona alta de Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*, vol. 5, no. 1, págs. 3-8.
  - 16.- Cuadra Schmidt C. E., Briseño de la Hoz V. H. y Riquelme - Villagrán E. O. 1980: Comparación de dos sistemas de producción de leche (estabulación VS pastoreo) en clima templado. México. *Chapingo, Nueva Época*, no. 25-26 págs. 52-59.
  - 17.- Castillo Domínguez J. L., Vasallo Muñiz C. y Riquelme Villagrán E. O. 1977: Estudio de algunos factores fisiológicos y ambientales que influyen en la producción de leche de un establo del Valle de México. México. *Chapingo*, no. 3, págs. 45-55.
  - 18.- Estrada Sandra, Padilla M. 1980: Relación entre la formación de quistes ováricos, producción láctea y función tiroidea en vacas lecheras. Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*, vol. 2, no. 3, págs. 269-276.
  - 19.- Estrada Correa Alberto, Chapa Ruíz Rosario, Gallo de la Torre Miguel, Bautista Garfías Carlos Ramón y Morilla González Antonio 1980: Índice de infección de babesiosis bovina causada por *Babesia bovis* en el centro experimental pecuario de Hueytamalco, Puebla, México. México. *Veterinaria*, no. 11, págs 9-12.
  - 20.- Fernández A., Von Baer H. Mancilla H. 1982: Determinación viscosimétrica del contenido de células somáticas en leche cruda de recepción. Chile. *Archivos de Medicina Veterina-*

- ria, vol. 13, no. 1, págs. 48-50.
- 21.- Fernández Limia O. González Mencio F., Faure. P. 1982: Efecto de la administración de prostaglandinas F2 alfa sobre la fertilidad en vacas Holstein. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Veterinarias, vol. 13, no. 3, págs. 85-86.
- 22.- Fernández M. Tizol G. 1983: Variantes genéticos de la amilasa y la ceruloplasmina y su asociación con caracteres productivos en vacas F1 (Holstein x Cebú). Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Veterinarias, vol. 13, no. 1, págs. 55-63.
- 23.- Fernández M. H. 1980: Asociación de genotipos de amilasa con dos caracteres de importancia económica en vacas R1 (Holstein x Cebú x Cebú). Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Veterinarias, vol. 11, no. 3, págs. 281-285.
- 24.- Gallego M. Manuel Isaac 1983: Causas de infertilidad en el hato lechero. Colombia. ICA informa, vol. 17, no. 3, 4-15.
- 25.- Gallo de la Torre J. de D. 1978: Sistemas de producción de leche en México. México. Apuntes.
- 26.- García García J., Larios F. Pérez M. E. 1982: Concentración de Ca, p y Mg en suero de bovinos Cebú en condiciones pastoreo y en clima semicálido húmedo. México. Técnica pecuaria en México, no. 42, págs. 54-60.
- 27.- García R., Martínez R. O., Ortiz R., Bartko P. 1982: Estudio del equilibrio ácido base en el ganado bovino 2. Incidencia del desbalance ácido básico y los problemas reproductivos en vacas Holstein durante las épocas de lluvia y seca. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 16, no. 1, -

págs. 1-6.

- 28.- Garza Flores Juan de Dios, Berna Santos Ma. Guadalupe, González Rubío Francisco, S. Shimada Armando. 1980: Essilajes de planta completa o de cañuela de maíz como fuentes de forraje para vaquillas Holstein. México. Técnica pecuaria en México, no. 39, págs. 7-12.
- 29.- Geerken C. M. Ruíz R., Menchaca M., Calsadilla D. 1981: -- Primeros estudios cubanos de los requerimientos de energía de vacas Holstein en pastoreo. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 15, no. 3, págs. 315-316.
- 30.- Gil A. Cuesta A., Sánchez G., Mora M. 1980: Progesterona en leches LI. Radio Inmunoanálisis de progesterona en leche. Colombia. ICA. vol, 15, no. 3, págs. 213-238.
- 31.- Dr. Francisco Giral. 1982: La nutrición y los alimentos en el encuentro de dos mundos. Segunda parte. México. Cuadernos de Nutrición, vol. 5, no. 3.
- 32.- Goic L, Reine Jaime. 1983: Suplementación de vacas lecheras en pastoreo durante el periodo estival, con col o coseta y afrecho de raps. Chile. Agricultura Técnica, vol. 43, no.2, págs. 159-162.
- 33.- A. Granado 1980: Caracterización del cruce F1 Holstein x Cebú mediante la utilización del polimorfismo bioquímico genético. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Veterinarias, vol. 11, no. 3, págs. 270-283.
- 34.- Espinosa Hernández I. y Herrera Haro J. G. 1983: Indicadores de la actividad lechera, en Cuautitlan, Texcoco, Edo. de

- Méx. México. Chapingo. vol. 8, no. 3, págs 68-72.
- 35.- Iglesias C., Solano C. Solano R. Coral J.1979: Transplante de embriones en el ganado bovino II. Super ovulación. Cuba. Rev. Cub. de Reproducción Animal, vol. 5, no. 2, págs. 19-90.
- 36.- Iglesias C, Solano R., Coral J.1979: Transplante de embriones en el ganado bovino IV. Sincronización estral de las hembras receptoras. Cuba. Rev.Cub. de reproducción animal, vol 5, no. 2, págs. 45-54.
- 37.- Jahn E., Vyhmeister H., Vidal A., Bonilla W. 1983: Sistemas de pastoreo para vacas en lactancia. Chile. Agricultura Técnica, vol. 43, no. 3, págs.203-209.
- 38.- Jahn Ernesto, Vidal A., Vyhmeister H., Millas P.1983: Estabilidad invernal y su efecto sobre la producción de leche. Chile. Agricultura Técnica, vol. 43, no. 3, págs. 189-193.
- 39.- Jordan H., Elías A., Muñoz E., Caballero A.1982: Nota sobre el desarrollo materno-fetal y pérdidas al parto en vacas -- Holstein que consúmen pasto Pangola. Cuba. Rev. Cub. de -- Ciencias Agrícolas, vol. 16, no. 2, págs. 147-151.
- 40.- Josifovich J., Maddaloni J., Serrano H.,Echeverría.1982: A-- reas Forrajeras y de producción animal en la Argentina. Argentina. Rev. Informe técnico INTA, vol. 169, no. 1, págs. 1-109.
- 41.- Josefovich J., Maddaloni J.1980: Producción de carne bovina bajo diferentes sistemas de alimentación. Argentina. --

- Rev. Informe Técnico INTA, no. 163 págs. 1-13.
- 42.- Martín P. C., Geerken C. M. 1983: Consideraciones acerca de los requerimientos de energía de bovinos en condiciones tropicales I. Requerimientos para mantenimiento y crecimiento ceba de machos Holstein en estabulación. Cuba. Rev. de Ciencias Agrícolas, vol. 17, no. 2, págs. 127-135.
- 43.- Martínez R. O. 1981: Alimentación con concentrados y producción de leche en pastos tropicales. Cuba. Rev. Cub. de Ciencia Agrícola, vol. 15, no. 2, págs. 117-128.
- 44.- Martínez R. O. R. Ruíz y R.S. Herrera 1980 Producción de leche con vacas en pasto Bermuda cruzada no. 1, (*Cynodon dactylon*). I. Diferentes niveles de suplementación con concentrados. Cuba. Rev. Cub. de Ciencia Agrícola, vol. 14, págs. 221-227.
- 45.- Meneses Ana, Rodríguez Luis y Boschini Carlos. 1980: Comportamiento de las constantes sanguíneas en Costa Rica: efecto de la raza y edad en vacas Holstein y Jersey. Costa Rica. Ciencias Veterinarias, vol. 2, no. 1, págs. 29-36.
- 46.- García R., Gómez E. 1980: Efecto de la inclusión de pasto en el suplemento proteico para ganado alimentado con forraje verde. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 14, no. 3, págs. 247-254.
- 47.- Montes Díaz F., Polanco Jaime A., Skemes Ruíz H. 1980: Efecto del nivel de la alimentación sobre la sincronación del celo con prostaglandinas en la vaca. México. Chapingo, no. 21-22 págs. 75-81.

- 48.- Montes G. S., Alonso C. P., Luque E. H., Ponce B. V. 1980: Anatomía funcional del pene bovino. Argentina. Gaceta Veterinaria, vol. 42, no. 351, págs. 359-373.
- 49.- Monroy J., Garza Treviño R., Martínez G. 1980: Producción de carne con ganado bovino en zacate ferrer utilizando un sistema de pastoreo rotacional intensivo en Aldama, Tamaulipas. México. Técnica Pecuaria en México, no. 39, págs. 44-47.
- 50.- Morales H., Aguilar J. A., Ainojosa J. A. 1983: Comportamiento reproductivo de un hato Holstein en la Chontalpa, Tabasco. II. Periodo de gestación e intervalo entre pasto. México. Veterinaria, vol. 14, no. 2, págs 74-79.
- 51.- Murillo Saldaña E., Pérez Domínguez M., Morilla González A. y González Sánchez Roberto.: 1980: Determinación de albúmina sérica en leche por radioinmunodifusión radial como medio de diagnóstico de la mastitis subclínica. México. Latinoamericana de Microbiología, vol. 22, no. 1, págs. 16-17.
- 52.- Ortíz Lanz Carlos . 1982: La producción de doble propósito (carne y leche) en Tabasco y Norte de Chiapas. México. Rev. Geografía Agrícola, no.2, págs 103-122.
- 53.- Ortíz Ortíz Gilberto y Robles Bolaños Carlos. 1983: Comportamiento de un hato de vacas Suizo Pardo, en pastoreo, en tropical húmedo Af (c). México. Técnica Pecuaria en México, no. 44, págs 69-71.
- 54.- Ostrowski Bernardo, Dufour Nuria, Peña Susana 1983: Uso de silaje de maíz picado fino para la producción lechera. Argentina. ANALES, vol. 117, no. 11, págs. 14-18.

- 55.- Paretas J. J., Alfonso C., Vázquez C. M. 1982: Factores de manejo que afectan la producción de leche, la composición botánica y la disponibilidad. Cuba. Ciencia y Técnica en la agricultura, vol. 5, no. 5, págs. 87-100.
- 56.- Parra Flores Alfonso Danilo. 1983: Situación actual de la tuberculosis bovina. Colombia. ICA - Informa, vo. 17, no. 2, págs. 1-4.
- 57.- Parra Flores Alfonso Danilo 1980: La tuberculosis bovina desde el punto de vista técnico. Colombia. ICA - informa, vol. 4, no. 2, págs. 15-19.
- 58.- Pedraza C., Jarpa C., Horgreaves A. Agüero H. 1981: Antecedentes sobre contaminación bacteriana de la leche entre predio y planta y factores que la influyen. Chile. Agricultura Técnica, vol. 41, no. 94, págs. 233-237.
- 59.- Pedroso R., Banquero B., Kredi F. 1981: Niveles de algunos minerales de la sangre en vacas lecheras. Relación con la fertilidad. Cuba. Rev. Cub. de Reproducción Animal, vol 7, no. 2, págs. 7-17.
- 60.- Peragallo María Estela. 1982: El ganado lechero tropical - (entrevista con el doctor Jorge de Alba). México.
- 61.- Pérez Beato O. 1982: Polimorfismo de las proteínas lácteas en el Holstein y su asociación con caracteres de interés productivo. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Veterinarias, vol. 13, no. 1, págs. 47-53.
- 62.- Dr. Pérez Franco José. 1980: La verdad sobre un problema.. La tuberculosis bovina. Colombia. ICA - informa, vol.14,

- no. 2, págs. 8-10.
- 63.- Pérez Infante F. 1982: Efectos de distintos componentes del pasto en el consumo y la producción de leche de vaca que pastaron en cinco pastizales diferentes. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 16, no. 2, págs. 139-145.
- 64.- Pérez Infante F. y Cruz J. 1981: Efectos del suministro de miel final con urea en la composición y producción de leche en una vaquería comercial. Cuba. Rev. Cub. de Ciencia Agrícola., vol. 15, no. 3, págs. 257-263.
- 65.- Pérez Infante F. y Nuñez M. 1983: Efecto de diferentes especies y combinaciones de pastos en la producción lechera. - Cuba. Rev. Cub. de Ciencia Agrícola, vol. 17, no. 3, págs. 219-228.
- 66.- Podestá M. Marco, Mendoza Leonel y Carlos Jiménez. 1982: - Salmonelosis en bovinos, su comprobación en Costa Rica. -- Costa Rica. Ciencias Veterinarias vol. 4, no. 2-3, págs. 71-77.
- 67.- Ponce de Leon R. De bien R. 1983: Pesos al nacer y mediciones corporales en terneros Holstein 3/4, 1/4 interés y Holstein Cebú. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 17, no. 2, págs. 101-115.
- 68.- Portugal A. Garza Treviño R. 1980: Producción láctea de vacas criollas encastadas de Cebú en pastoreo en el trópico subhúmedo. México. Técnica Pecuaria en México, no. 39, págs. 31.37.

- 69.- Quintana A. Fernando G. González Franco José 1981: Comparación de tres alternativas de mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. México. Rev. Veterinaria, vol. 12, no. 2, págs. 89-93.
- 70.- Quirôz J.E., Vargas P. R.1980: El blanco orejinegro: una solución para las ganaderías de clima medio. Colombia. ICA - informa, vol. 14, no. 4, págs. 7-12.
- 71.- Reinhamer J., Tamanzin H., Zalazar C. 1980: Leches crudas destinadas al consumo, Argentina. La alimentación latinoamericana, Ciencia y Tecnología Moderna, vol. 14, no. 121, pág. 40.
- 72.- Román Ponce Heriberto y Román Ponce Caín.1981: Producción de leche en sistema extensivo tradicional en clima tropical. México. Técnica Pecuaria, no. 40, págs. 7-15.
- 73.- Ruíz R., Cairo J., Martínez R. O., Herrera R.s. 1981: Producción de leche con vacas en pasto bermuda cruzada no. 1, (Cynodon dactylon Pers). II. Estructura césped y potencial productivo. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol.15, no. 3, págs. 129-140.
- 74.- Salazar R. Deiro y Huertas V. Ernesto.1979:Eficiencia de las razas Holstein, Pardo Suizo y Costeño con cuernos para producción de leche en el trópico. Colombia. ICA, vol.14, no. 4, págs. 247-253.
- 75.- Salazar R. Deiro, Mosquera R. A., S.1979: Crianza de terneros Holstein con utilización intensivo de forraje y complementación con suero de queso. Colombia. ICA, vol. 14, no.4,

págs. 237-245.

- 76.- Santos A, Ugarte J., González F., Aguilera E.1980: Efecto de la sustitución parcial o total de heno por ensilaje de gramíneas en terneros lecheros en pastoreo.. Cuba. Rev. --  
Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 14, no.3, págs. 255-256.
- 77.- Santos A., Pereiro M. 1982: Efecto del tratamiento hormo--  
nal en la fertilidad de novillos F1 (Holstein x Cebú) en -  
pastoreo y suplementadas con miel/urea 2% durante la seca .  
Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Agrícolas, vol. 16, no.1, págs.  
17-26.
- 78.- Serna A., Clara Hardy y E. Muñoz.1981: Manejo de pastiza--  
les para la producción de leche y conservación de exceden--  
tes. Cuba. Rev. Cub. de Ciencias Veterinarias, vol.15, ---  
págs. 233-250.
- 79.- Shoebits R., Gesche E.1980: Efecto de diferentes diluyentes  
y tiempos de incubación sobre el recuento bacteriano de le-  
che cruda. Chile. Boletín del Instituto de Salud Pública de  
Chile, vol. 21, no. 1-2, págs. 32-37.
- 80.- Santos Moreno Armando. 1987: Leche y sus derivados. Editó-  
rial. Trillas. México.
- 81.- Urbina Rojas Nicolás, Caballos Dueño Edgar, Castro Hdz. Al-  
varo y Franco Durán Jorge 1981: Efecto de la suplementación  
de la vitamina A y del complejo vitamínico A, D, E sobre la  
producción lechera de vacas Holstein. Colombia. ICA, vol.16,  
págs. 79-89.

- 82.- Vasallo M. C. 1981: Cuadernos sobre el ganado lechero. México, vol. 1, Departamento de Zootecnia.
- 83.- Vázquez C. M., Menchaca M., Nuñez E. 1982: Empleo del modelo multiplicativo para la predicción de la producción de leche y la distribución de alimento. Cuba. Ciencia y Técnica en la Agricultura (pastos y forrajes), vol. 5, no. 1, -- págs. 29-31.
- 84.- Velázquez Q. F., Pérez D. M., González S. R. 1980: Investigación de residuos de antibióticos en leche pasteurizada y envasada que se consume en el área metropolitana. México, vol. 22, no. 1, págs. 91-99.
- 85.- Villamil J. Luis Carlos. 1983: La epidemiología en las principales enfermedades bovinas. Colombia. ICA - informa, vol. 17, no. 2, págs. 1-4.
- 86.- Vyhmeister H., Jahn E., Trucco J. 1982: Melaza de remolacha azucarera en la alimentación invernal de vacas en lactancia Chile. Agricultura Técnica vo. 42, no. 1, págs. 55-60.
- 87.- Wilkens G. Stér W. Muñoz F. 1983: Valor nutritivo del ensilaje del maíz en la alimentación de bovinos. Chile. Archivo de Medicina Veterinaria, vol. 15, no. 1, págs. 9-16.
- 88.- Wittwer F., Contreras P. 1980: Consideraciones sobre el empleo de los perfiles metabólicos en el ganado lechero. Chile. Archivo de Medicina Veterinaria, vol. 12, no. 1, págs. 180-188.
- 89.- Zapata A. Oscar 1980 Fuentes de alimentación para ganado de leche. Colombia. ICA - informa, vol. 14, no. 3, págs. 8-10.