



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN

**ESTADO ACTUAL DE LA PRODUCCION Y CONSUMO
DE LECHE DE VACA EN MEXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
JORGE LUIS RUIZ ROJAS**

Director: Ing. Agr. I. SANTOS ARBIZA A.

Asesor: Ing. Agr. SALVADOR FERNANDEZ R.

CUAUTITLAN, IZCALLI

1982



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.

C O N T E N I D O

	Pág.
1. INTRODUCCION.....	1
2. LA LECHE Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS.....	2
2.1 Composición de la leche.....	3
3. ESTADO ACTUAL DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LECHE.....	8
3.1 Principales centros productores.....	8
3.2 Disponibilidad temporal.....	11
3.3 Leche de cabra.....	16
3.4 El inventario ganadero y su productividad.....	16
3.5 Sistemas de producción.....	18
3.6 Destino de la producción nacional de leche.....	22
3.7 Destino de la leche importada.....	23
4. ESTADO ACTUAL DEL CONSUMO NACIONAL DE LECHE.....	28
5. FACTORES QUE FRENAN A LA PRODUCCION DE LECHE.....	34
5.1. Producción Primaria.....	34
5.1.1. De implementación técnica.....	34
5.1.1.1. Alimentación.....	34
5.1.1.2. Genética.....	36
5.1.1.3. Reproducción.....	37
5.1.1.4. Sanidad.....	38
5.1.2. Factores de tipo socioeconómico.....	38
5.1.2.1. Costos de producción.....	38
5.1.2.2. Control de precios.....	39
5.1.2.3. Cría de reemplazos.....	42
5.1.2.4. Capacitación técnica.....	43
5.1.2.5. Construcciones e instalaciones...	43
5.1.2.6. Organización de los productores..	44
5.1.2.7. Gasto público y crédito.....	45
5.1.2.8. Tenencia de la tierra.....	47
5.1.3. Factores de tipo ambiental.....	49
5.2. Recolección y Comercialización de la Producción Primaria	51

	Pág.
5.3.Transformación Industrial.....	51
5.4.Distribución y Consumo.....	52
6. ALTERNATIVAS DE SOLUCION.....	56
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	61
8. BIBLIOGRAFIA.....	65

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Cuadro 1. Composición promedio de los principales consti- tuyentes de la leche de vaca.....	6
Cuadro 2. Composición de la leche de vaca en distintas razas.....	7
Cuadro 3. Producción de leche de vaca por zonas.....	13
Cuadro 4. Indicadores de las principales cuencas leche-- ras en el país.....	14
Cuadro 5. Producción nacional de leche de vaca por años.	15
Cuadro 6. Producción nacional de leche de vaca por meses	17
Cuadro 7. Principales indicadores de los tres sistemas de producción lechera nacional.....	19
Cuadro 8. Destino de la producción nacional de leche de vaca.....	24
Cuadro 9. Importaciones de leche en México.....	25
Cuadro 10. Distribución de la leche en polvo importada por la CONASUPO.....	26
Cuadro 11. Disponibilidad total de leche fluida en México	31
Cuadro 12. Porcentaje de la producción total de productos lácteos que fueron consumidos en los diferen-- tes centros de población.....	32
Cuadro 13. Población humana y consumo de leche en México.	33
Cuadro 14. Estructura del costo de producción de un litro de leche en el sistema estabulado.....	40

	Pág.
Cuadro 15. Estructura del costo de producción de un litro de leche en el sistema extensivo.....	41
Cuadro 16. Ganaderos productores de leche agrupados dentro de la Confederación Nacional Ganadera.....	46
Cuadro 17. Existencias de ganado bovino lechero y producción de leche por tipo de tenencia de la tierra	48
Cuadro 18. Regiones ecológicas encontradas en México.....	50
Cuadro 19. Empresas industrializadoras de leche en México	53
Figura 1. Zonas productoras de leche en México.....	9
Figura 2. Estacionalidad en la producción nacional de leche.....	12

1. INTRODUCCION

La ganadería bovina lechera es una actividad económica y social. Económica, porque de ella se esperan utilidades, en correspondencia al esfuerzo, tiempo y capital invertido; social, porque su producto satisface una de las necesidades vitales del hombre, la alimentación.

Desde el punto de vista económico, la ganadería productora de leche es importante, puesto que en 1970 aportó el 34.8% de la producción pecuaria bruta, aunque dicha aportación disminuyó a 30.3% para 1978, manteniendo este ritmo decreciente para 1980 (Sistema Alimentario Mexicano, 1981). La importancia social de esta actividad radica en su contribución en la alimentación del pueblo mexicano y en dar ocupación directa e indirecta a un millón de personas (Revista Comercio Exterior, 1979).

Tres características que resaltan la importancia de la producción de leche como una vía para producir alimentos para el consumo humano son: 1) el alto valor nutritivo de la leche, 2) la alta eficiencia biológica con que se realiza el proceso productivo y 3) la posibilidad de obtenerla a partir de productos no utilizables por el hombre (Fernández, 1978).

Sin embargo, en nuestro país el consumo de este alimento es bajo. La producción nacional, aunada a la importación de más de 5 millones de litros de leche por día, no satisfacen la demanda interna debido, fundamentalmente, a que se está produciendo un alimento poco accesible a los grandes núcleos de población.

Por lo anteriormente expuesto surge la inquietud de desarrollar un estudio que ayude a conocer, analizar y discutir los problemas y las perspectivas de desarrollo de esta importante actividad.

El presente trabajo tiene como objetivos señalar la importancia de la leche en la alimentación humana, diagnosticar el estado actual de la producción y el consumo de leche de vaca en México, identificar los principales problemas que están frenando a la ganadería bovina lechera nacional y plantear algunas alternativas que contribuyan a su mejor desarrollo.

2. LA LECHE Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

La leche ha sido definida como la secreción fisiológica de las glándulas mamarias de los mamíferos, producida para proveer nutrientes a sus crías (Foley et al., 1973).

De la leche proveniente de las diferentes especies animales (cabra, oveja, búfala, camella, yac, llama, etc.), la de vaca es la que más se consume en el mundo.

Se considera que la leche destinada al consumo humano debe estar libre de calostro, ser obtenida por el ordeño completo de una o mas vacas en buen estado de salud, y no tener menos de 3.25% de grasa y de 8.25% de sólidos no grasos (Revilla, 1981).

En nuestro país el reglamento sobre el control sanitario establecido por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (1976) indica que para destinarse al consumo público, la leche de cualquier especie animal debe tener las siguientes características: a) ser pura, limpia y exenta de materia antisépticas, conservadoras y neutralizantes; b) ser de olor, color y sabor normales; c) no coagular por ebullición; d) no contener sangre ni pus; e) no contener sustancias extrañas a su composición natural; f) no contener sustancias radioactivas, o en su caso, no sobrepasar los límites establecidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia y g) no contener agentes patógenos. Asimismo, según dicho reglamento, la leche destinada al consumo humano debe tener las siguientes características físicas y químicas: a) tener una densidad no menor de 1.0290, a 15°C; b) contener como mínimo 30 g de grasa propia de la leche por litro; c) grado de refracción a 20°C, no mayor de 39 ni menor de 37 por el método de Lythgoe; d) acidez no menor de 1.4 ni mayor de 1.7 g/l, medido en relación al ácido láctico presente en la leche; e) contener no menos de 83 ni más de 89 g de sólidos no grasos por litro; f) cloruros en cantidad no menor de 0.85 ni mayor de 1.25 g/l; g) no dar reacción positiva a la prueba de sacarosina; h) no dar reacción positiva a la prueba del alcohol; i) contener de 43 a 50 g de lactosa por litro; j) punto de crioscopia de -0.53°C a -0.56° C y k) pH de 6.5 a 6.7. (Aunque esta última característica no se incluye en el mencionado reglamento).

Dadas las características mencionadas, la leche debe ser sometida a procesos de conservación para evitar la proliferación de bacterias, o bien tratarse adecuadamente para que los productos derivados de ella puedan consumirse.

Según el Consejo Nacional de Investigaciones de los EE.UU., el consumo diario de un cuarto de galón (968 ml) provee a una persona adulta de 70 kg, todas sus necesidades nutricionales de grasa, calcio, fósforo y riboflavina, la mitad de las proteínas y aminoácidos esenciales, un tercio de las de vitamina A, ácido ascórbico y tiamina, una cuarta parte de las de energía, todos los minerales requeridos diariamente con la excepción de hierro, cobre, manganeso y magnesio, además de proveer cantidades considerables de ácido nicotínico y colina (Campbell y Marshall, 1975). Por lo anterior, a la leche se le considera desde el punto de vista nutricional como el alimento más completo que existe en la naturaleza, tanto por su contenido como por el balance de nutrientes. Además de ser la única fuente de nutrientes para el recién nacido, es importante que esté presente en la dieta de las personas en crecimiento. Asimismo, puede ser una fuente valiosa en la alimentación de los adultos, especialmente los ancianos y mujeres embarazadas.

2.1. Composición de la leche

Los factores que afectan la composición de la leche han sido estudiados por varios autores. En general, se considera que está determinada por factores de tipo genético y de tipo ambiental (Sargent y Legates, 1964; Krosigk et al., 1960; Sargent et al., 1967; Rook et al., 1960).

Según Nickerson (1960) y Rook (1961_a, 1961_b), la leche de vaca tiene un contenido promedio de 87.2% de agua (82.0% a 89.0%)¹, 3.7% de grasa (2.5% a 6.0%)¹, 3.5% de proteína (2.7% a 4.8%)¹, 4.9% de lactosa (3.5% a 6.0%)¹, y 0.7% de cenizas (0.6% a 0.75%)¹.

El agua sirve como medio de dispersión o de suspensión para los constituyentes de los sólidos totales o materia seca. El contenido de agua relativamente alto, favorece a que la distribución de sus componentes sea bastante uniforme y permite que pequeñas cantidades de leche contengan casi todos los nutrientes encontrados en ésta.

¹Variaciones normales, según Foley et al., (1973).

La grasa de la leche es uno de los componentes más importantes. Interviene directamente en el valor económico y nutritivo, en el sabor y propiedades físicas de la leche y subproductos. Entre más alto es el contenido graso en la leche, mayor es el precio que esta adquiere. El valor nutritivo de la grasa láctea es alto en relación a otras grasas. Es una fuente rica de energía, sirve como medio de transporte de las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y contiene cantidades importantes de los ácidos grasos esenciales, linoleico y araquidónico. El sabor es una de las características más importantes que tiene la grasa en los productos lácteos. De ahí, la razón por lo que se use en la fabricación de mantequillas, helados y cremas. La grasa de la leche se encuentra en forma de pequeños glóbulos en emulsión, cuyo diámetro varía entre 0.1 y 22 micras; se compone de triglicéridos, algunos con ácidos grasos fácilmente digeribles como el butírico, caproico y caprílico (Revilla, 1981).

Las proteínas se encuentran en la leche en dispersión coloidal. La proteína de la leche contiene prácticamente todos los aminoácidos conocidos que pudieran estar presentes. Es muy rica en aminoácidos esenciales. La principal proteína de la leche es la caseína, que constituye aproximadamente el 82% del contenido proteínico total (Campbell y Marshall, 1975).

La lactosa es el carbohidrato más importante de la leche. En la naturaleza, la leche es la única fuente de este azúcar. La lactosa se encuentra en solución, formada por la condensación de una molécula de glucosa con otra de galactosa. Debido al contenido de galactosa, monosacárido indispensable en la formación y desarrollo de las células nerviosas, Campbell (1972, citado por Campbell y Lasley, 1969) considera a la lactosa como el "alimento del cerebro". De igual manera, es conocida la habilidad de la lactosa, para estimular el crecimiento, en el tracto intestinal, de bacterias que producen ácidos orgánicos - que facilitan la absorción de calcio, fósforo y magnesio (Foley et al., 1973). La lactosa se usa también como ingrediente de alimentos para dietas especiales, como nutriente para el hongo productor de la penicilina (Penicillium notatum), en la formulación y estandarización de productos farmacéuticos, como colorante y saborizante, etc.

La leche es muy rica en calcio y fósforo, esenciales para la forma---

ción de huesos y dientes. También tiene cantidades importantes de potasio, sodio, magnesio y cloro. En pequeñas cantidades se encuentran el hierro, cobre, iodo, zinc, aluminio, manganeso y cobalto (Revilla, 1981).

Todas las vitaminas requeridas por el hombre están presente en la leche, especialmente riboflavina, niacina, tiamina y vitamina A. En forma mas detallada, la composición de la leche de vaca se presente en el Cuadro 1.

Desde el punto de vista genético, la composición de la leche de vaca varía, según la raza (Cuadro 2). Como puede apreciarse, las razas de mayor nivel de producción producen leche de menor concentración de nutrientes. En la curva normal de lactación, la producción de leche se inicia con un nivel elevado, alcanza el pico máximo de tres a seis semanas después del parto y declina gradualmente hasta el final de la lactación. Los porcentajes de grasa y proteína están en relación inversa con la producción. Al principio los porcentajes son moderados, descienden a un mínimo cuando la producción es máxima y luego suben gradualmente hasta el final de la lactación (Schmidt, 1974).

Según Schmidt (1974), los factores fisiológicos y ambientales que influyen sobre el rendimiento y composición de la leche son numerosos. La composición del calostro, primera leche obtenida tras el comienzo de la lactación, difiere marcadamente de la leche normal. Contiene porcentajes mas elevados de sólidos totales, proteínas (principalmente inmunoglobulinas) y cenizas y concentraciones más bajas de lactosa.

No es objetivo del presente trabajo revisar los factores fisiológicos y ambientales que afectan la producción de leche. En forma muy general puede decirse que entre los factores que influyen en el rendimiento de la producción se encuentran el peso, la edad, el plano nutritivo, la época de parición, el ambiente templado o frío y el estado de carnes al llegar al parto. Tienden a descender el rendimiento lactaciones prolongadas, la gestación avanzada, períodos secos cortos, alta temperatura y humedad ambiental, las enfermedades que afectan a la ubre o al consumo de alimentos y el descenso del plano nutritivo. En general, los factores que tienden a aumentar la producción de leche, tienden a provocar un descenso en el contenido de grasa. Este descenso puede ser provocado también por raciones ricas en cereales y pobres en forrajes (Schmidt, 1971).

Cuadro 1. Composición promedio de los principales constituyentes de la leche de vaca

Componente	Porcentaje
Agua	87.00
Lactosa	4.90
Caseína	2.90
Lactoalbúmina	0.52
Lactoglobulina	0.20
Lípidos neutros	3.70
Fosfolípidos	0.10
Calcio	0.12
Fósforo	0.10
Sodio	0.05
Potasio	0.15
Cloro	0.11
Acido cítrico	0.20

Maynard et al., 1981.

Cuadro 2. Composición de la leche de vaca en distintas razas

R a z a	Grasa %	Proteína %	Lactosa %	Cenizas %	Sólidos Totales %
Holstein ¹	3.5	3.1	4.9	0.7	12.2
Pardo Suiza ¹	4.0	3.6	5.0	0.7	13.3
Ayrshire ¹	4.1	3.6	4.7	0.7	13.1
Guernsey ¹	5.0	3.8	4.9	0.7	14.4
Jersey ¹	5.5	3.9	4.9	0.7	15.0
Cebú ²	6.0	3.8	4.9	0.7	15.4

¹ Armstrong (1959, citado por Schmidt, 1971).

² Barret y Larkin, 1979.

3. ESTADO ACTUAL DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LECHE

3.1. Principales centros productores

En base a la localización y disponibilidad de la leche de vaca, que representa el 96.1% de la producción nacional (el resto corresponde a la leche de cabra), la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial (CODAI, 1980) de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), ha clasificado al país en seis zonas: Centro, Norte, Golfo de México, Pacífico Sur, Pacífico Norte y Peninsular (Figura 1).

Zona Centro

En esta zona se produce aproximadamente el 54% de la leche disponible en el país. Abarca trece Estados de la República y el Distrito Federal; destacan entre ellos: Jalisco, Estado de México, Guanajuato, Puebla y Michoacán, ocupando el primero, tercero, sexto, octavo y décimo lugar, respectivamente, como productores de leche a nivel nacional. Asimismo, se localizan siete de los diez principales centros productores llamados "cuencas lecheras", como son la de los Altos de Jalisco y la Ciénega de Chapala, en el Estado de Jalisco; Cuautitlán, Texcoco, Chalco, Tenango y Toluca, en el Estado de México; Atlixco, Chipilo, Cholula, Tehuacán y San Martín en el Estado de Puebla; San Juan del Río, Colón, Querétaro y Villa del Marquez, en Querétaro; Tulancingo, Pachuca, Ixmiquilpan y Tizayuca en Hidalgo; Silao, León y Celaya en Guanajuato; y Pabellón, Aguascalientes y Rincón de Romos, en Aguascalientes.

Lo anterior se explica porque en esta zona las condiciones climáticas son favorables y porque se ha desarrollado una importante infraestructura, canales de comercialización, asistencia técnica, créditos, etc., lo que ha permitido alcanzar producciones importantes. Además, en esta zona se localiza el mayor centro de consumo del país.

Zona Norte

Comprende los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango y Nuevo León. Aquí se produce el 18.23% del total de la leche, ocupando de esta manera el segundo lugar en cuanto a producción. Los tres primeros estados señalados anteriormente se ubican entre los diez principales productores

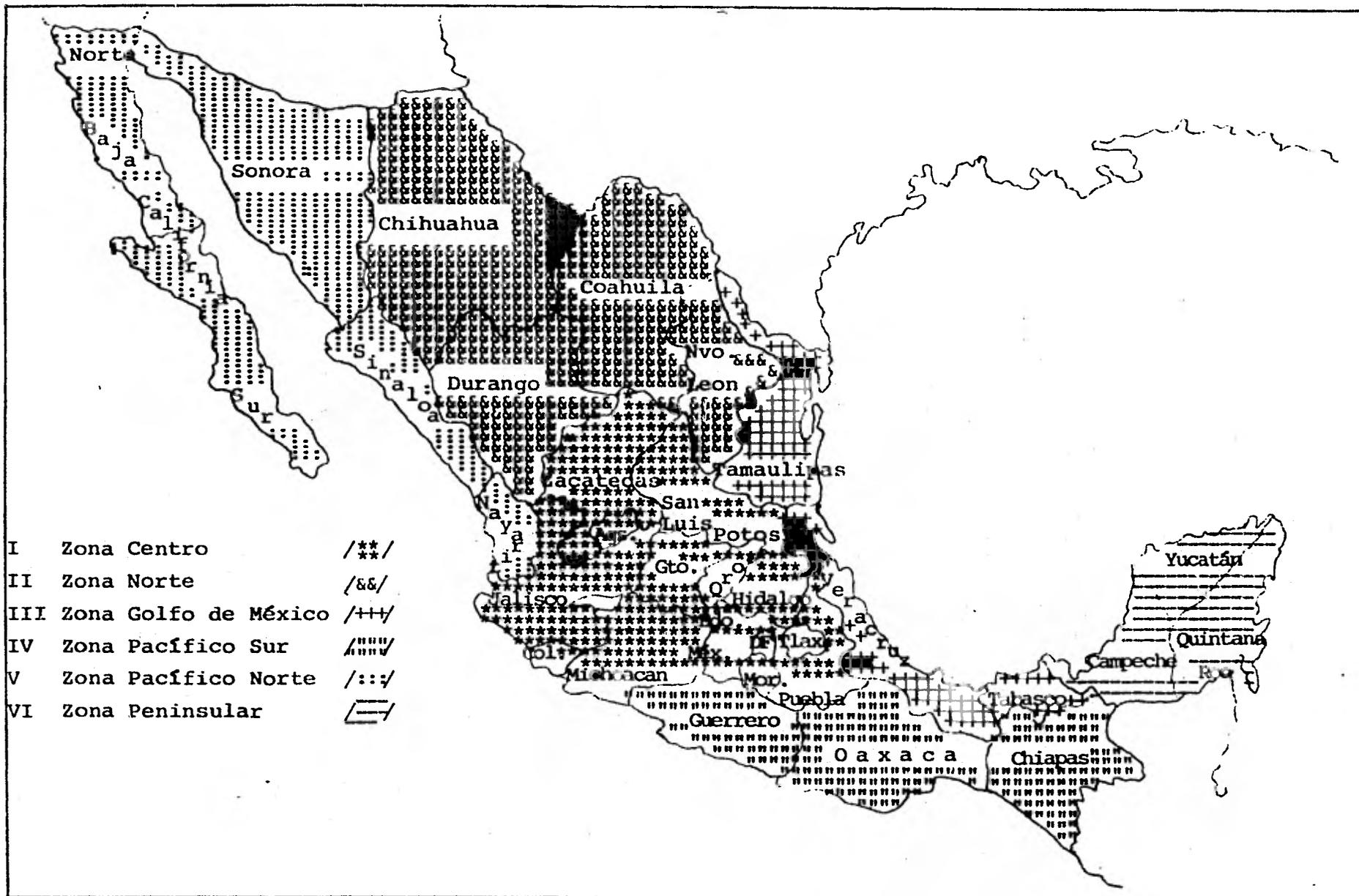


Figura 1. Zonas productoras de leche en México
 Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980.

res, destacando las cuencas de la Comarca Lagunera, que comprende municipios de Durango y Coahuila, y la de Chihuahua en la que se ubica Delicias, Jiménez y Ciudad Cuauhtémoc.

Zona del Golfo

Esta Región cubre tres estados del trópico: Tamaulipas, Tabasco y Veracruz, que producen el 15.7% del total nacional. La producción se concentra fundamentalmente en Veracruz, que es el segundo estado de mayor producción y donde se localiza la importante cuenca que comprende el norte de Jalapa, sur de Veracruz, Córdoba, Orizaba y los Tuxtlas.

Fernández (1981, comunicación personal) indica que por la enorme disponibilidad de recursos naturales, con la introducción de técnicas sobre mejoramiento genético, manejo de praderas y programas sanitarios entre otros, se pueden alcanzar niveles mayores de producción.

Zona Pacífico Sur

En esta zona se produce el 6.5% del volumen total de leche. En ella destaca, por su importancia, el estado de Chiapas, pues ocupa el noveno sitio como productor de leche (3.9% del total nacional). El resto es producido por Guerrero y Oaxaca.

Sin embargo, Chiapas, al igual que Veracruz y Tabasco, representan áreas con un enorme potencial que pueden incrementar la producción.

Zona Pacífico Norte

Esta zona esta conformada por cinco entidades: Baja California Norte, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora; estados que producen alrededor del 4.9% de la producción global, cantidad que permite una disponibilidad sensiblemente baja para la región.

Zona Peninsular

Esta zona aporta solamente el 0.64% del volumen total de leche. Los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, que la integran, son los de menor producción a nivel nacional (0.25, 0.04 y 0.35% respectivamente).

Como se observa, la producción lechera nacional se obtiene principalmente en la zona Centro, Norte y la del Golfo de México, al disponer de aproximadamente el 88% del volumen total. Habría que considerar que en estas tres zonas se localizan las diez principales cuencas lecheras del país (Cuadro 3 y 4).

La producción nacional de leche en los últimos diez años ha tenido un lento desarrollo. Este desarrollo fue uniforme a lo largo de la década, aunque en 1976, 1979 y 1980 se observó una marcada disminución en la tasa de crecimiento, debido, fundamentalmente a problemas relacionados con el precio de pago al productor. Esta misma tendencia sigue presentándose actualmente (Cuadro 5).

3.2. Disponibilidad Temporal

Uno de los fenómenos característicos en la producción de leche que incide sobre la disponibilidad del producto, lo constituye la estacionalidad. Este fenómeno se encuentra íntimamente relacionado con la época de lluvias, al ser en esos días cuando la mayor disponibilidad de forrajes para la alimentación del ganado, permite un notable incremento en la producción láctea, principalmente en los sistemas semiestabulado y de libre pastoreo (Figura 2).

Según Gallo (1980), en el país existen tres sistemas de explotación del ganado productor de leche: estabulado, semiestabulado y de libre pastoreo. Estos sistemas presentan características peculiares en el manejo del hato.

Una diferencia importante entre los sistemas de producción la constituye el tipo de alimentación; en el sistema estabulado la alimentación del hato se compone fundamentalmente de forrajes de corte y concentrados, así como de forrajes conservados (henificados y ensilados). En este tipo de explotaciones se reduce notablemente el efecto de la estacionalidad, lo que permite mantener la producción con fluctuaciones cíclicas poco importantes, a través del año. En el caso de los sistemas semiestabulado y de ordeña estacional se observa lo contrario, debido al tipo de alimentación que se utiliza. En el primer sistema, el régimen de alimentación varía en función de la disponibilidad de alimento, dado que puede estar basado en cambios diferentes de forrajes de corte, pastoreo, concentrados y de subproductos agrícolas e industriales. El

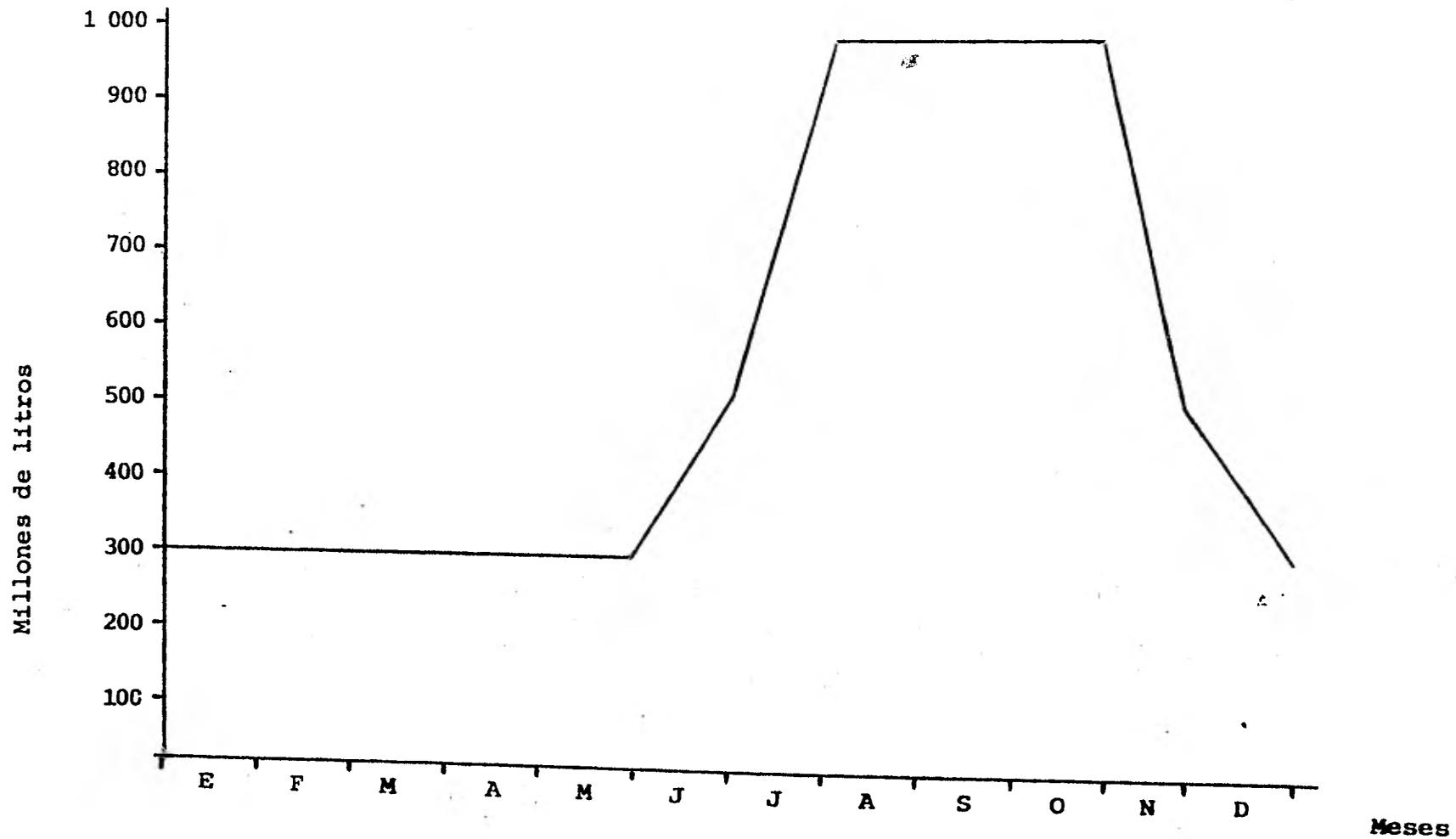


Figura 2. Estacionalidad en la producción nacional de leche
 Instituto Nacional de la Leche (1978, citado por la Coordinación de Desarrollo
 Agroindustrial, SARH, 1980).

Cuadro 3. Producción de leche de vaca por zonas

Z o n a	Producción (miles de litros)	%
C e n t r o	3'585,576	53.92
Aguascalientes	151,547	2.28
Colima	31,359	0.47
Distrito Federal	182,772	2.75
Guanajuato	352,252	5.30
Hidalgo	168,671	2.53
Jalisco	983,088	14.80
México	605,240	9.11
Michoacán	217,181	3.26
Morelos	25,329	0.38
Puebla	291,218	4.38
Querétaro	197,579	2.97
San Luis Potosí	169,008	2.54
Tlaxcala	104,080	1.56
Zacatecas	106,252	1.59
N o r t e	1'211,727	18.23
Coahuila	466,368	7.02
Chihuahua	358,532	5.40
Durango	302,949	4.56
Nuevo León	83,878	1.26
Golfo de México	1'044,020	15.70
Tabasco	180,493	2.71
Tamaulipas	123,142	1.85
Veracruz	740,385	11.14
Pacífico Sur	429,796	6.50
Chiapas	261,300	3.93
Guerrero	87,099	1.31
Oaxaca	81,397	1.22
Pacífico Norte	327,175	4.89
Baja California Norte	106,716	1.60
Baja California Sur	17,167	0.25
Nayarit	75,702	1.13
Sinaloa	57,756	0.86
Sonora	69,834	1.05
Peninsular	43,633	0.64
Campeche	16,773	0.25
Quintana Roo	3,308	0.04
Yucatán	23,552	0.35
T o t a l	6'641,927	

Instituto Nacional de la Leche (1979, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

Cuadro 4. Indicadores de las principales cuencas lecheras en el país

Cuencas y estado	Población bovina lechera, (número de cabezas)	Producción anual de leche de vaca (millones de litros)	Rendimiento anual por vaca. (litros)
Pabellón, Aguascalientes y Rincón de Romos, (Aguascalientes)	22,206	64.9	2,923.4
Comarca Lagunera (Durango, Coahuila)	88,200	362.1	4,105.4
Delicias, Jiménez, Cuauhtémoc, Chihuahua, (Chihuahua)	46,100	159.6	3,462.0
Silao, León, Olaya (Guanajuato)	50,025	98.5	1,970.0
Tulancingo, Pachuca, Donquilpan, Tizayuca (Hidalgo)	27,200	72.6	2,669.1
Los Altos, Ciénega de Chapala, (Jalisco)	148,700	357.4	2,403.5
Cuautitlán, Texcoco, Chalco, Tenango, Toluca (Estado de México)	128,980	326.1	2,630.3
San Juan del Río, Colón, Querétaro, Villa del Marqués (Querétaro)	39,740	103.6	2,607.0
Jalapa, Córdoba, Orizaba y Los Tuxtlas (Veracruz)	175,300	312.4	1,782.1
Atlixco, Chipilo, Cholula, Tehuacán, San Martín (Puebla)	53,100	107.8	2,030.1

Estimaciones del Instituto Nacional de la Leche (1977, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARI, 1980.

Cuadro 5. Producción nacional de leche de vaca por años

A ñ o	Producción de leche (millones de litros)	Incremento en relación al año anterior %
1970	4 483.0	----
1971	4 694.1	4.70
1972	4 915.2	4.71
1973	5 225.3	6.30
1974	5 500.0	5.25
1975	5 808.8	5.61
1976	5 907.3	1.69
1977	6 180.9	4.63
1978	6 509.4	5.31
1979	6 641.9	2.03
1980	6 741.5	1.49

Instituto Nacional de la Leche, (1980, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

segundo basa su alimentación fundamentalmente en el libre pastoreo y, en ocasiones, en la utilización de subproductos agrícola y/o industriales. Las características de los sistemas de producción serán analizados en el ítem 3.5.

De esta manera, la disponibilidad de leche en el país es muy variable a través del año. La CODAI estima que en los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre se produce aproximadamente el 57% del total producido durante todo el año. Esta disponibilidad asciende a 3 701.4 millones de litros (Cuadro 6), de los cuales alrededor del 62.1% proviene de explotaciones no estabuladas.

3.3. Leche de Cabra

La producción de leche de cabra, a pesar de no representar un volumen importante dentro de la producción total en el país (3.9%), reviste interés por su contribución como materia prima para la elaboración de algunos derivados como cajetas, dulces y quesos.

Según la CODAI (1980) en los últimos nueve años, la producción de leche de cabra registró un crecimiento promedio de 2.8% anual, alcanzando un volumen en 1979 de 271.8 millones de litros.

Los Estados de mayor producción son: Puebla, Nuevo León, Oaxaca, Jalisco, San Luis Potosí y Coahuila, que en conjunto, generan más de la mitad de la producción, distribuyéndose el resto en las demás entidades, excepto en los Estados de Quintana Roo y Tabasco.

3.4. El inventario ganadero y su productividad

La Revista Comercio Exterior (1979) señala que en el país existen alrededor de 30 millones de cabezas de ganado bovino. El inventario nacional de vacas lecheras, o relacionadas con la producción de leche, según la CODAI (1980) asciende a 8 198 601 cabezas, distribuidas de la siguiente manera: 1 037 893 son vacas estabuladas (12.7%), 1 635 341 vacas semi-estabuladas (19.6%), y 5 525 367 corresponde al ganado en libre pastoreo, de ordeña estacional o de doble propósito (67.7%).

El hato nacional productor de leche se integra en una gran proporción por ganado criollo de muy bajo rendimiento, y en menor medida, con ganado especializado. En 1977 el rendimiento medio anual por vaca fue de 760.7 litros, lo que equivale a solamente 2.09 litros por vaca por día (Revista Comercio Exterior, 1979).

Cuadro 6. Producción nacional de leche de vaca por meses

M e s	Producción (miles de litros)	8
Enero	300.1	4.61
Febrero	300.7	4.62
Marzo	301.4	4.63
Abril	302.0	4.64
Mayo	302.1	4.64
Junio	496.0	7.62
Julio	923.1	14.18
Agosto	925.0	14.21
Septiembre	925.7	14.22
Octubre	927.6	14.25
Noviembre	499.9	7.68
Diciembre	306.0	4.70
T o t a l	6 509.6	100.0

Estimaciones del Instituto Nacional de la Leche (1978, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

3.5. Sistemas de Producción

La estructura de la producción lechera será analizada a continuación de acuerdo a los sistemas de explotación señalados anteriormente. Estos sistemas aluden a la manera en que el productor organiza la actividad lechera, en función de la disponibilidad de recursos económicos y naturales, de las características genéticas del ganado, de la infraestructura disponible y de la asistencia técnica y crediticia entre otros factores (CODAI, 1980).

Como se ha señalado, en nuestro país se tipifican tres grandes sistemas de explotación, resultantes de una estructura productiva característica del sector agropecuario en su conjunto, donde coexisten explotaciones que utilizan una tecnología avanzada y métodos especiales de producción, con otros basados en sistemas rústicos y técnicas atrasadas, apenas de subsistencia. Algunos indicadores de los tres sistemas de producción se presentan en el Cuadro 7.

Sistema Estabulado

De los tres sistemas, el estabulado es que registra una mayor productividad, sin que esto signifique que sea el más deseado. Este sistema genera el 58% de la producción nacional (3770.6 millones de litros), con el 12.7% de los vientres (1 037 893 cabezas).

El ganado que se explota es principalmente de la raza Holstein. La producción media anual por vaca, durante el período de lactancia, que va de 210 a 305 días, es de 3430 litros.

Este sistema se desarrolla principalmente en la Zona Centro y el Altiplano (generalmente en climas templados). Las principales regiones donde predomina son: La Laguna (Durango y Coahuila), Valle de México, Bajío (Querétaro, Guanajuato y Michoacán), Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Aguascalientes y Jalisco. También encontramos hatos importantes en San Luis Potosí, Zacatecas, Sonora, Sinaloa y Chihuahua. Las entidades federativas más representativas son el Estado de México, Jalisco, Michoacán, Coahuila, Puebla y Guanajuato, ya que absorben el 56.2% de este tipo de explotación. Es el sistema que cuenta con la ganadería más organizada, con mayor infraestructura, donde se canaliza la mayor cantidad de créditos y asistencia técnica. Es el sistema que tiene los

Cuadro 7. Principales indicadores de los tres sistemas de producción lechera nacional

Indicador	Sistema estabulado	Sistema semiestabulado	Sistema de libre pastoreo
Número de vientres productores	1 037 893	1 635 341	5 525 367
Producción total anual (millones de litros)	3 770.6	1 059	1 685
Producción media anual por vaca (litros)	3 430	460	360
% del total de vientres	12.7	19.6	67.7
% de la producción total	58	16	26

Cordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980.

costos de producción mas elevados de los tres.

La alimentación es a base de granos, forrajes de corte y alimentos balanceados. Existe una dependencia importante de la alfalfa de riego como forraje de corte, con un costo elevado y en general, la utilización de concentrados es muy alta (Fernández, 1978). En las nuevas regiones lecheras, como el caso de Tizayuca, Hidalgo, se ha llegado al extremo de que las explotaciones dependen totalmente del abastecimiento externo del alimento, pues ninguno se produce en la explotación. Auxilian en la alimentación, el ensilaje y los esquilmos agrícolas. La estabulación generalmente es completa y las inversiones por vaca son muy elevadas. En el tipo de construcciones, instalaciones y equipo se utiliza tecnología de importación.

Este sistema se caracteriza por depender, en gran medida, de la importación de insumos como son vaquillas de reposición, semen, cereales para el alimento balanceado, equipo de ordeña, tanques de enfriamiento, medicinas, maquinaria, etc.

Otra característica es el hecho de que las crías macho son sacrificadas a los pocos días de nacidos y las hembras se crían artificialmente. El sacrificio de las crías macho constituye un gran desperdicio, pues representa un potencial importante en la producción de carne.

El nivel de producción, con pequeñas variaciones, es estable durante todo el año. Según Velázquez (1979) este sistema de producción se desarrolla con lentitud y sólo alcanza una tasa de crecimiento de 1.9 a 2.0 % anual.

Sistema Semiestabulado

Está formado por el 19.6% del hato ganadero lechero (1 635 341 cabezas), y aporta el 16% (1 059 millones de litros) de la producción nacional.

La población animal es el resultado de las cruzas entre las razas Holstein y Suizo con ganado criollo y cebú. La producción media anual por vaca es de 460 litros, en lactancias que van de 120 a 150 días por año.

Este sistema predomina en la zona Sur y Norte del país, destacando Veracruz, Chiapas, Jalisco, Tabasco, Tamaulipas y Chihuahua, estados que poseen el 52% del hato bajo este sistema de explotación. También encon

tramos hatos importantes en Michoacán y Aguascalientes.

Las características más importantes de este sistema son, que su alimentación proviene fundamentalmente de los pastos nativos y los subproductos agrícolas (pajas y rastrojos) e industriales, lo que propicia una estacionalidad en la producción. La crianza de becerras se realiza normalmente con amamantamiento restringido y destete a los 8 ó 10 meses de edad. Este tipo de explotación produce pequeños volúmenes de leche por hato. Sin embargo, su contribución a la producción nacional es de importancia debido al gran número de productores de este tipo.

Los costos de producción, menores que el sistema anterior, se relacionan principalmente con la compra de animales y pago de vaqueros. Los animales pastan durante el día en laderas, cauces de ríos, potreros, carreteras, etc. y por la noche son llevados al establo donde a la madrugada siguiente son ordeñados. La ordeña generalmente es manual.

Algunas de estas explotaciones son de autoconsumo y la mayoría entrega la leche a intermediarios o empresas transnacionales como la Nestlé quienes finalmente la venden o la industrializan. Este tipo de explotaciones es importante en el aprovechamiento de residuos agrícolas después de la cosecha, con ganado para la producción de carne y leche.

Sistema de Libre Pastoreo

Comprende el 67.7% de los vientres lecheros (5 525 367 cabezas), y produce el 26% de la oferta nacional (1 685 millones de litros). Este ganado se encuentra disperso en todo el país, predominando en Veracruz Jalisco, Chiapas y Chihuahua, que poseen el 53% del total de este sistema de explotación.

Este tipo de explotación se presenta generalmente en las regiones tropicales (trópico seco y húmedo) bajo condiciones de temporal. En el trópico seco las ordeñas se intensifican en la época de lluvias, ocasionando excedentes importantes en los meses de julio a septiembre.

El ganado que se explota es criollo, cebú y cruza entre ellos, con el Pardo Suizo y en ocasiones con Holstein u otros. La producción media anual por vaca es de 360 litros, en lactancias que van de 90 a 150 días por año.

La producción es estacional y las lactancias muy cortas. El punto mas elevado en la curva de producción se presenta entre los meses de junio a octubre (meses de lluvia).

En las zonas de riego se ofrecen perspectivas de una producción de leche intensiva, con pastoreo directo y poca ayuda de concentrados, para lograrse periodos de lactancias mayores (De Alba, 1976).

La región del trópico es un contribuyente muy importante en la producción nacional de leche. En esta región la ganadería de carne es la principal actividad agropecuaria; la leche es un producto adicional. Está caracterizada por la cría y engorda de novillos cebú y/o criollo, y cruza con razas lecheras, principalmente Pardo Suizo.

Las características más importantes de este sistema son las siguientes: La alimentación es fundamentalmente a base de pastos naturales de la zona y en algunas ocasiones se complementa con subproductos de la agricultura. Se crían machos y hembras por igual. El ordeño es manual y se efectúa amamantando el becerro y separándolo de la madre aproximadamente 12 horas diarias.

Los costos en la producción de leche son los más bajos de los tres sistemas. Los conceptos consisten fundamentalmente en pago de mano de obra para el ordeño, compra de animales, y ocasionalmente en alimentos complementarios y transporte de la leche.

En estas zonas existe una incipiente infraestructura y tecnología de tipo tradicional. Las unidades productivas se localizan generalmente en sitios inadecuados para el movimiento comercial, lo cual perjudica el acopio de la leche (recolección y transporte), siendo por lo tanto leche de baja calidad sanitaria, propiciándose gran afluencia a la industrialización.

3.6 Destino de la producción nacional de leche

Según datos del Instituto Nacional de la Leche (INL), de la producción interna de leche de vaca para 1979 que ascendió a la cifra de 6 641.9 millones de litros se tiene que, en términos generales existen únicamente dos destinos: uno para consumo directo y el otro como materia prima para industrialización.

El 45.1% del total de la oferta se canalizó al consumo directo como leche bronca, no sujeta a ningún proceso industrial ni a ningún control sanitario. Del 54.9% restante, el 23.1% se destinó a la pasteurización y el 31.8% a la industrialización (Cuadro 8).

La leche que absorbió la industria láctea fue de 2 112.1 millones de litros. De esta cantidad el 63.7% se destinó a la elaboración de derivados lácteos (quesos, cremas, mantequillas y otros). El 36.3% restante se utilizó para producir leche de diferentes tipos.

De los 271.8 millones de litros de leche de cabra producidos en 1979, aproximadamente el 85% se procesó en la elaboración de productos derivados, principalmente cajetas, dulces y quesos. De esta cantidad la elaboración doméstica captó el 30%. Solamente alrededor del 15% se consumió directamente sin ningún procesamiento.

3.7. Destino de la leche importada

No toda la leche disponible es producida en México, puesto que nuestro país recurre al mercado internacional para satisfacer la demanda real existente.

Las importaciones de leche han seguido una tendencia incrementarse rápidamente, de tal manera que en un lapso de seis años a partir de 1968 se quintuplicaron. En 1973, México fue el país de América Latina (con excepción de Cuba) que importó más leche (De Alba, 1976). Actualmente, la importación anual es cercana a las 200 mil toneladas de leche en polvo, cifra equivalente a más de 5.3 millones de litros por día (un kilogramo de leche en polvo equivale a 10 litros de leche fluida). Con la producción nacional y las importaciones, escasamente se llega a satisfacer la demanda exclusivamente de los grupos sociales con poder de compra (Cuadro 9).

Del total de la leche en polvo importada por la CONASUPO en 1978, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (1978, citado por el S.A.M., 1981) señala que tres empresas estatales absorbieron el 50% y el otro 50% lo absorbió la industria privada (Cuadro 10).

Para 1979, según la CODAI (1980) la industria privada captó el 46% como materia para producir leche en sus diferentes modalidades y derivados lácteos; en tanto que el otro 54% lo absorbió Leche Industrializada CONASUPO (LICONSA) para su distribución en la población de bajos ingresos.

Cuadro 8. Destino de la producción nacional de leche de vaca

Destino	Cantidad (millones de litros)	Porcentaje
Industrialización	2 112.1	31.8
Pasteurización	1 534.3	23.1
Consumo directo (leche bronca)	2 995.5	45.1
Total	6 641.9	100.0

Instituto Nacional de la Leche, (1979, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

Cuadro 9. Importaciones de leche en México

Año	Importaciones (toneladas)		Fuente
	Leche y sus derivados	Leche en polvo	
1968		21 902	S.I.C. (1972)
1969		28 263	S.I.C. (1972)
1970		36 000	S.I.C. (1972)
	49 000		Rodríguez, M.C. et al. (1974 citado por Gallo y Peralta, 1976)
		36 300	S.A.M. (1981)
1971		41 131	S.I.C. (1972)
		38 400	S.A.M. (1981)
1972		48 950	S.I.C. (1972)
		39 041	S.A.M. (1981)
1973		50 600	S.I.C. (1972)
	60 666		B.N.C.E. (Sin fecha, citado por Gallo y Peralta, 1976)
		67 273	SAG-DGEA (1974)
		43 483	S.A.M. (1981)
1974		97 000	S.I.C. (1972)
	107 412		B.N.C.E. (Sin fecha, citado por Gallo y Peralta, 1976)
		70 000	SAG-DGEA (1974)
	52 010		SAG-DGEA (1974)
		96 879	S.A.M. (1981)
		96 879	Velázquez, B.J. (1979)
1975		14 715	Velázquez, B.J. (1979)
1976		50 694	Velázquez, B.J. (1979)
1977		77 231	Velázquez, B.J. (1979)
		77 505	S.A.M. (1981)
1978		75 893	Velázquez, B.J. (1979)
1979		84 000	Velázquez, B.J. (1979)
		78 479	S.A.M. (1981)
1980		194 691	S.A.M. (1981)

Cuadro 10. Distribución de la leche en polvo importada por la CONASUPO

E m p r e s a	Volumen (toneladas)	%	
LICONSA	26,070.2	43	
DIF	3,031.4	5	
TRICONSA	1,212.8	2	50
Carnation	16,369.6	27	
Nestlé	6,669.1	11	38
Otras empresas	7,275.2		12
			100.0

Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (1978, citado por el Sistema Alimentario Mexicano, 1981).

En resumen, de la disponibilidad total de leche, tanto la producción nacional como la importada, se desprende que más del 50% se utiliza como materia prima por la industria láctea.

Las proyecciones de oferta y demanda indican un déficit marcado. Para alcanzar un consumo adecuado acorde con las recomendaciones del Instituto Nacional de la Nutrición, según Urquiaga (1980), serían necesarios 1700 millones de litros adicionales cada año. Para 1978 el déficit de leche en el país fué, según Velázquez (1979) mayor a los 2500 millones de litros y según la Revista de Comercio Exterior (1979) superior a los 5 000 millones de litros.

4. ESTADO ACTUAL DEL CONSUMO NACIONAL DE LECHE

Diferentes estimaciones indican que el consumo per cápita de proteína de origen animal de la población mexicana es de 14 a 15 g/día (Ramírez et al., 1975), cuando el mínimo para mujeres y hombres adultos debe de ser de 29 y 37 g respectivamente (De Alba, 1976).

FAO (1972, citado por De Alba, 1976) estimaba para el bienio 1964-1966 157 g de leche disponible por habitante y Rodríguez (1974, citado por De Alba, 1976) estimaba para 1969 una disminución a 121 g.

Las estimaciones anteriores muestran claramente que la disponibilidad de alimentos de origen animal por habitante es baja y tiene la tendencia a desmejorar debido, principalmente, a que el incremento de la población es mayor que el de la producción animal (De Alba, 1976). El problema se acentúa si se considera, además, la distribución que guarda esta producción.

Según Sitjar (1981, comunicación personal) el 54% de la población mexicana sufre algún grado de desnutrición, encontrándose 19 millones de habitantes en situaciones sumamente críticas. La Revista Comercio Exterior (1979) indica que 13.5 millones de mexicanos no consumen carne, 20 millones no comen huevo y 25 millones no toman leche.

Los factores que determinan el crecimiento y desarrollo de un individuo son, por un lado, de tipo genético, y por otro, de tipo ambiental. Entre estos últimos la alimentación tiene una importancia muy relevante, pues una adecuada nutrición asegura en un 80%, un buen estado de salud (Urquiaga, 1980). Esta información pone en evidencia el significado de los datos arriba señalados. Ahora bien, si los factores de tipo ambiental son favorables, es factible que el potencial genético del individuo alcance su máxima expresión. En otras palabras, el crecimiento y el desarrollo, tanto físico como intelectual de un individuo, depende, en gran medida, de la alimentación.

En el caso de las clases marginadas, la desnutrición y desaceleración en el crecimiento se inician en el destete. Es alrededor de los 3 años de edad, cuando los niños que padecen desnutrición crónica de tipo marginal, sufren daños irreversibles en su desarrollo físico e intelec

tual. En las etapas preescolar y escolar, empiezan a manifestar dicho retraso. La gran mayoría de los niños mexicanos desnutridos, muestran retardo de uno o dos años en el crecimiento correspondiente al período de 4 a 7 años de edad (Urquiaga, 1980).

El Instituto Nacional de la Nutrición (INN) recomienda una ración mínima de leche por grupos de edad, atendiendo a las necesidades nutricionales y a las posibilidades de complementación con otros alimentos. La relación de los consumos mínimos recomendados, es la siguiente: De 0 a 1 año de edad, un litro /día, de 1 a 6 años, 3/4 de litro/día, de 7 a 14 años, 1/2 litro/día y de 15 años en adelante, 1/4 de litro (Urquiaga, 1980). Por su parte la Revista Comercio Exterior (1979) indica que la FAO recomienda un consumo per cápita de 500 mililitros diarios.

En el país se producen actualmente poco más de 6 700 millones de litros de leche, que suman, junto con las importaciones, una cantidad superior a los 8000 millones de litros (SAM, 1981, Cuadro 11). Sin embargo, el vital líquido no suele formar parte de la dieta de quien más lo necesita. Se estima que el 40% de la población total del país nunca toma leche y que un 15% lo hace rara vez; también que el 65% del consumo corresponde a los adultos (Revista Comercio Exterior, 1979). Adicionalmente, hay que señalar que los productos lácteos industrializados son absorbidos principalmente por la población urbana. En 1979, el 40% se consumió en la zona metropolitana de la ciudad de México, el 31.2% en las grandes ciudades y el 17.4% en ciudades más pequeñas. De esta manera, el consumo de estos productos en las zonas rurales es insignificante (SAM, 1981, Cuadro 12).

El consumo medio aparente per cápita es, según la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), de 150 mililitros y según el INL de 302 mililitros por día. Cantidad bastante menor a la mínima recomendada. Los datos de la Secretaría del Trabajo son aún más preocupantes. Esta dependencia estimó que en 1975, la población económicamente más desfavorecida a nivel nacional consumía un promedio de 160 mililitros diarios de leche por familia, mientras que en las esferas sociales más altas, cada familia ingería aproximadamente dos litros diarios de leche. Es decir, las clases privilegiadas del país estaban consumiendo doce veces más leche que las clases sociales económicamente deprimidas (Urquiaga, 1980). Rodríguez et al., (1974, citado por Fernández,

Cuadro 11. Disponibilidad total de leche fluida en México

Años	Producción Nacional	Importación	Disponibilidad (millones de litros)
1970	4 483.0	363.0	4 846.0
1971	4 694.1	384.0	5 078.1
1972	4 915.2	390.4	5 305.6
1973	5 225.3	434.8	5 660.1
1974	5 500.0	968.8	6 468.8
1975	5 808.8	147.2	5 956.0
1976	5 907.3	506.9	6 414.2
1977	6 180.9	775.0	6 955.9
1978	6 509.4	758.9	7 268.3
1979	6 641.9	784.8	7 426.7
1980	6 741.5	1946.9	8 688.4

Instituto Nacional de la Leche (1980, citado por Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

Cuadro 12. Porcentaje de la producción total de productos lácteos que fueron consumidos en los diferentes centros de población

Concepto	1975	1979
Localidades de menos de 150 000 habitantes	16.2	17.4
Localidades de mas de 150 000 habitantes	29.3	31.2
Zona metropolitana (Ciudad de México)	39.8	40.0
Promedio nacional	28.3	29.3

Sistema Alimentario Mexicano, 1981.

1978) indican que en 1968, la población rural consumió el 47.3% de la leche consumida por la población urbana y estimaron que esa relación para 1982 disminuiría a un 43.9% (Cuadro 13).

La disponibilidad media de leche en el país no refleja las diferencias en el consumo de las distintas entidades federativas y las diversas clases sociales. El INN afirma que en los estados de Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, más del 60% de la población desconoce la leche; en Campeche, Durango, Guerrero, Guanajuato, Michoacán, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Zacatecas esa deficiencia comprende del 40 al 60% de los habitantes; en Coahuila, Colima, Jalisco, Estado de México, Nayarit, Quintana Roo, Sinaloa y Tamaulipas, la proporción es del 25 al 40%; y en Baja California Norte y Sur, Chihuahua, Distrito Federal, Nuevo León y Sonora, el problema afecta el 25% de la población (Revista Comercio Exterior, 1979).

1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Cuadro 13. Población humana y consumo de leche en México

Años	Millones de habitantes		Consumo l/año	<u>per cápita</u> ml/día
1968	49 307	Total	121.6	333
		Rural	73.9	202
		Urbana	156.2	427
1976 ¹		Total	139.8	383
		Rural	77.1	211
		Urbana	174.8	478
1982 ¹		Total	149.5	409
		Rural	80.2	219
		Urbana	182.5	500

¹Proyecciones a partir de 1968

Rodríguez et al. (1974, citado por Fernández, 1978).

5. FACTORES QUE FRENAN A LA PRODUCCION DE LECHE

Los factores que afectan la producción lechera serán analizados considerando las siguientes fases: a) Producción primaria; b) Recolección y comercialización; c) Transformación y d) Distribución y consumo.

5.1. Producción Primaria

En esta fase, la actividad lechera puede separarse en dos diferentes tipos, la especializada (estabulada) y la no especializada (de doble propósito y libre pastoreo).

Existen dos aspectos que destacan en esta primera fase. En primer lugar el hato lechero del país es heterogéneo, ya que el 12.7% genera el 58% de la oferta nacional de leche y el 87.3% restante produce el 42%. En el primer caso se trata de ganado estabulado y en el segundo, de semiestabulado y de libre pastoreo. Esta disparidad que existe entre el inventario ganadero y el nivel de producción radica en las diferencias existentes en las condiciones ambientales, tecnológicas y socioeconómicas y en el potencial genético de las vacas. En segundo lugar, el ganado de mayor productividad es el que está concentrado en las cuencas lecheras, constituyendo alrededor del 9.3% del hato lechero, que genera aproximadamente el 32% de la oferta nacional de leche.

Los principales problemas que encontramos en esta fase fundamentalmente son de tres tipos: de implementación técnica, socioeconómicos y ambientales.

5.1.1. Problemas de Implementación técnica

5.1.1.1. Alimentación. La alimentación es, sin duda, el aspecto zootécnico más importante que interviene en el proceso de la producción láctea, tanto por su efecto directo sobre la producción de leche, como por el costo económico que este renglón representa.

Galló y Peralta (1976) mencionan un estudio realizado en 1974 en 264 unidades lecheras ubicadas en regiones áridas, semiáridas y templadas. Dicho estudio arrojó la siguiente información: hubo un amplio rango en

el tamaño de los hatos, teniéndose explotaciones desde 4 a 10 vacas hasta más de mil. La población total de ganado para los 264 establos fue de 362 toros, 34 622 vacas y 19 888 crías hembras. El tamaño promedio del hato por granja fué, en números redondos, de 132 vacas 76 crías hembras y un toro. En relación al abastecimiento de forrajes, el 23% de los productores produjeron todos los forrajes demandados por su ganado, el 57% lo produjeron parcialmente y el 20% compró todo el forraje que consumió. El promedio de producción por vaca por día, en base a lactaciones de 305 días, fué de 14 litros, siendo el promedio anual de 4 270 litros. En esta encuesta se estimaron solamente los costos directos, los costos debidos a depreciación e interés no se tomaron en cuenta. La composición relativa de los costos de producción de un litro de leche fue: 72% por concepto de alimentación (39% de forrajes, en los que se incluye la alfalfa, ensilaje de maíz ó sorgo, avena forrajera, etc., y 33% concentrados). 10% mano de obra (sin incluir el ingreso de los granjeros por esta concepto). Y 18% otros gastos (medicamentos, inseminación artificial, electricidad, combustibles, desinfectantes, asistencia técnica, seguros, mantenimiento de construcciones, maquinaria y equipo, etc.). Los beneficios obtenidos por litro de leche se originaron en un 93% de la venta de leche y en un 7% de las ventas del ganado (crías hembras, vacas de desecho y becerros recién nacidos).

Los datos sobre abastecimiento de forrajes permiten inferir acerca de la relación tierra-ganado y sobre el papel que desempeñan los productores de forraje y sus intermediarios en la comercialización. En efecto, un gran porcentaje de los productores de leche (el 77% de los encuestados en el citado estudio) no poseen la tierra necesaria para satisfacer la demanda de forraje de sus hatos. Esto hace suponer que parte importante de los beneficios se desvía a los productores de forraje y a sus intermediarios.

La composición relativa del hato (63% vacas, 36% crías hembras y 1% de toros) hace notar, según los encuestadores, que existe en el ganado lechero explotado una baja fertilidad, un bajo porcentaje de desecho de vacas y una alta mortalidad en las crías.

La producción señalada en el estudio anterior es buena, pero este nivel de producción es obtenido usando grandes cantidades de alimentos concentrados y, debido a la condición deficitaria de la producción de

granos en México, el precio de los concentrados es alto y en consecuencia tiene un efecto determinante en los costos de producción.

Aún cuando la alimentación a base de concentrados es gravosa, la demanda de éstos suele ser mayor que la oferta. Es decir, el concentrado a pesar de ser caro no es fácil adquirirlo. Este problema podría estar relacionado con la organización y funcionamiento de la industria de alimentos para ganado. En 1976, según la Revista de Comercio Exterior (1979) la industria de alimentos balanceados tenía una capacidad instalada de 5.3 millones de toneladas anuales y solamente produjo 3.5 millones. Esta industria cuenta con 77 empresas, pero las transnacionales Anderson Clayton, Purina y La Hacienda, controlan el 80% del mercado nacional. La estructura oligopolista aunada al bajo nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada, permite manipular la oferta y los precios de los alimentos balanceados. La empresa paraestatal Alimentos Balanceados de México (ALBAMEX), señala la misma revista, sólo aporta al mercado el 8% de la oferta total, por lo que no constituye una competencia real, aunque sus precios sean más bajos.

5.1.1.2. Genética. La producción de leche es el resultado del efecto del factor genético y el efecto del medio ambiente. En el país, los sistemas semiestabulado y el de libre pastoreo, que conforman el 87.3% del hato lechero, tienen una baja productividad debido, entre otros factores, al limitado potencial genético de las vacas. Sin embargo, bajo las condiciones actuales, la baja productividad se debe en un alto porcentaje a otros factores. Es decir, no ha sido posible reunir el ambiente necesario para obtener la máxima producción, aún con el limitado potencial genético que en general se tiene.

La ganadería bovina productora de leche está formada fundamentalmente por animales cruzados con una mayor proporción de las razas cebú y criollo. Tiene también una participación importante la raza Pardo Suizo. La raza Holstein, la más importante debido a sus altos niveles de producción, tiene en general una participación relativamente baja en cuanto a número de animales, aunque es la raza más importante en el sistema estabulado.

En México, el mejoramiento genético se realiza, en forma oficial, por medio de: a) Registros de producción de leche y grasa que lleva a cabo

el INL; b) La inseminación artificial efectuada fundamentalmente por el Instituto Nacional de Inseminación Artificial y Reproducción Animal (INIARA) y c) El Programa de Rescate del Potencial Genético a cargo del INL. Está además el trabajo de selección realizado a nivel del productor, que cuantitativamente podría ser más importante que los anteriores. La inseminación artificial, oficialmente, la realiza el INIARA a través de más de 60 bancos distribuidores de semen congelado, ubicados en distintas regiones del país. El INIARA produce el 40% de los requerimientos nacionales de semen. El resto proviene de empresas privadas (30%) y de importaciones (30%). Del total de dosis de semen distribuidas en 1976, el 80% se destinó al ganado lechero, principalmente ganado estabulado y el 20% al ganado productor de carne (Revista Comercio Exterior, 1979).

Los programas que realiza el INL por su parte, se refieren principalmente a la selección, compra y desarrollo de becerras Holstein, que a los 12 meses de edad son vendidas en subasta pública.

5.1.1.3. Reproducción. Otro factor que limita la producción de las vacas lecheras es la baja eficiencia reproductiva. Los problemas reproductivos se acentúan debido a las deficiencias en la alimentación, la salud y el manejo general de los hatos. Esta baja eficiencia se caracteriza por un porcentaje bajo de nacencias, edad avanzada al primer parto, alta mortalidad de las crías y períodos interpartos prolongados. Algunas características que es común observar en el hato lechero tropical, son: los empadres se realizan generalmente durante todo el año, con una proporción o distribución inadecuada de vacas y toros; la lotificación de los animales es muy irregular; es frecuente encontrar en los potreros conjuntamente vacas con crías de diferentes edades, vaquillas, toretes, novillos y toros; los destetes de becerros se hacen a edad avanzada lo cual propicia la presentación de largos períodos de anestro o inactividad ovárica en las vacas, dando como resultado períodos entre partos muy largos (Román, 1980).

Según Talavera (1972) los problemas del aparato reproductor representan una de las causas más importantes de desecho de las vacas lecheras a temprana edad. Por ejemplo, en un estudio realizado en el área de tulan--cingo, Hgo., se analizaron las causas de desecho de vacas lecheras

y se observó, que de 719 vacas examinadas, 322 (44.6%), presentaron afecciones en el aparato reproductor y de estas 235 (32.6%), se debieron a problemas de infertilidad (López, 1978).

5.1.1.4. Sanidad. Las enfermedades de los animales continúa siendo un factor limitante del desarrollo pecuario, pues las pérdidas que ocasionan en el ganado bovino son cuantiosas. Esto indica que los programas de control y prevención de las enfermedades comunes en cada región son deficientes. Un alto porcentaje de animales no se vacunan contra ninguna enfermedad (Roman, 1980).

La calidad de los productos biológicos en ocasiones no es satisfactoria y el manejo de los mismos es inadecuado. La oferta de medicamentos se caracteriza por sus precios elevados y frecuentemente, por su baja calidad. Existe una enorme variedad de medicamentos cuya efectividad es muy dudosa. Es pertinente señalar que según la Revista Comercio Exterior (1979), el 95% de la producción de esas mercancías lo realizan empresas transnacionales.

Las principales enfermedades que afectan al ganado bovino lechero tanto por la incidencia, como por su importancia en la salud pública son, mastitis, brucelosis y tuberculosis. Existen otras enfermedades localizadas en algunas regiones que también son importantes como la anaplasmosis y piroplasmosis, la fasciolosis, las parasitosis pulmonares y entéricas, las clostridiasis, el derriengue, etc.

Se calcula que sólo el 23% de la población animal recibe atención sanitaria y que, además, ésta atención se concentra en áreas cercanas a los centros urbanos con desarrollo de infraestructura (Revista Comercio Exterior, 1979).

5.1.2. Factores de tipo socioeconómico

5.1.2.1. Costos de producción. Para la determinación del costo de producción de 1 litro de leche, el Fideicomiso de Estudios de Desarrollo Agropecuario (FEDA), del Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL), considera como los aspectos mas relevantes, el sistema de explotación y la zona ecológica donde se desarrolla el ganado. De esta manera, quedan diferenciadas dos estructuras, una, resultante del ganado especializado en la producción de leche y la otra del ganado no especiali-

zado cuya finalidad zootécnica es la producción de carne. En la primera estructura se registran los costos mas elevados, correspondiendo a explotaciones intensivas (Cuadro 14). La segunda estructura está dada por el ganado sujeto a explotación extensiva, donde el costo es menor (Cuadro 15).

Es importante señalar que de los valores que mas inciden sobre la estructura del costo, en el sistema estabulado, son los renglones de alfalfa achicalada y concentrados, que en conjunto representan casi el 50% del costo total por litro (CODAI, 1980).

Es crítica la situación por la que atraviesa la producción lechera nacional. Se ve frenada por una serie de factores externos, entre los cuales destaca la creciente inflación en la que actualmente vive el país y que se manifiesta en éste caso, en un mayor incremento de los costos que de los beneficios.

Para justificar la insuficiencia en la producción lechera los ganaderos aducen la baja rentabilidad de esta actividad. Los productores consideran que los precios actuales no permiten utilidades adecuadas por lo que prefieren enviar las vacas al sacrificio. Sin embargo, cuando se aprueba un aumento de precios, en una primera etapa el nuevo precio absorbe los costos y propicia un margen de ganancia (diferente en cada zona de acuerdo al sistema de explotación). A medida que pasa el tiempo, los costos de las materias primas se elevan; como los rendimientos permanecen estáticos, el precio vuelve a ser insuficiente.

5.1.2.2. Control de precios. Dentro de la amplia gama de productos lácteos existen algunos de consumo generalizado y que están sujetos al control de precios como son, la leche bronca destinada a pasteurización y la leche una vez pasteurizada en sus diferentes categorías y presentaciones (pasteurizada, pasteurizada preferente, pasteurizada preferente extra, pasteurizada semidescremada y ultra pasteurizada en envases de cristal y de cartón). En segundo lugar, tenemos a la leche industrializada (condensada, evaporada y en polvo), que contempla un precio tope de venta al consumidor, pero para la adquisición de la materia prima no hay control oficial. Por último están los derivados lácteos (queso, crema, mantequilla y otros), en donde el precio para la adquisición de la leche bronca, al igual que los productores agroindustriales no

Cuadro 14. Estructura del costo de producción de un litro de leche en el sistema estabulado

Concepto	Participación en el costo total (%)	
	1978 ¹	1979 ²
Alimentación	62.6	61.9
Gastos financieros y amortización	13.7	7.8
Mano de obra	11.5	12.2
Reposición de vaquillas	8.7	14.2
Gastos generales	3.5	3.9

¹Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980.

²Fideicomiso de Estudios de Desarrollo Agropecuario (1980, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

Cuadro 15. Estructura del costo de producción de un litro de leche en el sistema extensivo (1978)

C o n c e p t o	P a r t i c i p a c i ó n (%)
-----------------	------------------------------------

Alimentación y construcciones	49.2
-------------------------------	------

Mano de obra	37.2
--------------	------

Otros gastos	13.6
--------------	------

Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980.

tienen el mínimo control (CODAI, 1980).

Lo anterior favorece a que una mayor proporción de leche se canalice a la elaboración de subproductos y derivados que no tienen un control en sus precios de compra y/o venta, disminuyéndose la cantidad destinada a pasteurización.

Tanto la leche industrializada como los derivados lácteos no son productos de consumo básico, son más caros y en consecuencia de más difícil adquisición. Esto pone de manifiesto la importancia que tiene determinar la cantidad de leche (nacional e importada) que debe destinarse a la elaboración de estos productos.

5.1.2.3. Cría de reemplazos. El origen de las vaquillas para reposición y/o incremento del hato puede ser: a) Los centros de recría; b) La misma explotación y c) La importación. El mecanismo más adecuado (que no es el que sucede) debería de ser, el de adquirir las vaquillas en los centros de recría, ya que estos pretenden garantizar buenos genotipos lecheros. La crianza de becerras es pues, la base para mantener, aumentar y mejorar genéticamente el hato.

En 1978 se disponía de ocho centros de recría, que tuvieron una producción de 5 359 vaquillas, cifra insuficiente para satisfacer la demanda nacional. Por lo anterior se recurrió a la importación de 31920 cabezas. Así, la disponibilidad ascendió a 37 279 vientres (CODAI, 1980).

A efectos de analizar hasta que punto la oferta de los centros de recría cubren las necesidades de vaquillas, se cuantificó la demanda de vientres en la ganadería estabulada necesaria para conservar la dinámica de crecimiento de 2.3% promedio anual (que observó en el período 1972-1978), considerando una tasa de desecho del 25% anual el inventario de 1 037 893 de vacas estabuladas requiere de 259 473 vaquillas solamente para reposición de las vacas de desecho, además, requiere de 23 891 vaquillas (2.3%) para conservar su ritmo de crecimiento. De esta manera las demandas del sistema estabulado ascienden a 283 364 vaquillas para reemplazo. Ahora bien, si se destinara toda la producción de vientres que generan los centros de recría, (5 359 cabezas) más las importaciones (31 920 cabezas) hacia la ganadería estabulada, sólo se cubriría el 13.5% de la demanda para este único sistema de explotación. Así, el 86.85% restante (246 084 cabezas), deberían ser producidas en las mismas explotaciones.

Es claro que la posibilidad de abastecer los hatos con vaquillas de mayor potencial genético, ya sea mediante los centros de recría o las importaciones, está muy restringida, por lo que el ganadero, principalmente el no especializado (semiestabulado y libre pastoreo), tiene, que autoabastecerse en las mismas explotaciones.

Esto propicia que ante la carencia de sistemas apropiados para la cría de terneros y vaquillas, el establero envíe una gran cantidad de reses al sacrificio. En 1972 el INL, detectó que en los rastros del Estado de México y del Distrito Federal se sacrificaron más de cien mil becerros y becerras, con edades de uno a cinco días de nacidos. Las reses provenían de las zonas lecheras de Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Puebla y Distrito Federal. Esta grave situación ayuda a comprender mejor la continua y creciente importación de vaquillas para producción.

Es importante señalar que en México no se han definido ni desarrollado sistemas de cría de terneros y actualmente los centros de recría utilizan técnicas y productos importados, que probablemente no sean la mejor alternativa para las condiciones de nuestro país.

5.1.2.4. Capacitación técnica. La producción de leche es de los procesos pecuarios más complicados, pues están involucrados un gran número de prácticas zootécnicas, sanitarias y agronómicas y quizá esto ha contribuido a transformar la producción de leche en una actividad tradicional, en la que es difícil incorporar de inmediato a nuevos productores.

Aún no existe un sistema organizado a nivel nacional con programas específicos para adiestrar a nuevos productores, a los productores tradicionales y sus hijos.

Actualmente, el único organismo especializado es el INL, que ha logrado avances muy limitados. Esto ha ocasionado, entre otras cosas, en la compra y utilización de equipos que no siempre son los indicados.

5.1.2.5. Construcciones e instalaciones. En México, hay una variación muy amplia de diseños y materiales utilizados en las construcciones e instalaciones lecheras, donde se refleja principalmente la iniciativa y preferencia del propietario, pero la mayor parte de ellos deja mucho que desear respecto a su funcionalidad y economía.

Es frecuente encontrar establos, aún de reciente construcción, cuyo diseño no es muy diferente de las explotaciones lecheras de la época colonial y son comunes también, los establos con construcciones e instalaciones sobre capitalizadas, requiriéndose lapsos muy largos para su amortización. La mayor parte de estas instalaciones no incrementa la producción de leche y es dudoso que sea costeable producirla bajo estas condiciones. Cabe señalar, que el sector oficial promueve este tipo de construcciones a través de créditos, asistencia técnica, etc., aún en productores de bajos recursos (Fernández, 1981, comunicación personal). Es lógico suponer que las altas inversiones por vaca se reflejan en un mayor costo de producción.

5.1.2.6. Organización de los productores. La organización de los productores dentro de la actividad lechera depende esencialmente del tipo de tenencia de la tierra y de los sistemas de explotación adoptados. De esta manera se puede identificar una ganadería lechera "moderna" y una ganadería tradicional.

La ganadería lechera "moderna" se localiza básicamente en el altiplano del país, siendo representativo de ésta los diez principales centros (cuencas) señalados anteriormente. Este tipo de ganadería, generalmente de propiedad privada, adopta una mayor tecnología durante el proceso productivo, y obtiene mayores rendimientos. Sus características principales son, la utilización de ganado de alto registro, un mayor control en el manejo alimenticio, sanitario, genético y reproductivo, se le otorga mayor asistencia técnica y crediticia, tiene un alto grado de asociación e integración y en general, el flujo de capital es mayor.

La ganadería tradicional es practicada básicamente por el sistema de ordeño estacional y es llevada a cabo por pequeños propietarios, comuneros y ejidatarios cuya actividad, por lo general, tiene un carácter marginal de autoconsumo o de pequeña explotación individual. La organización, tanto en el proceso productivo como en el comercial, cuando la hay, es deficiente. En muchos casos existen problemas en la regularización con la tenencia de la tierra, el uso de la tierra frecuentemente es extensivo, haciendo escaso uso de técnicas adecuadas para la producción de pastos inducidos y mejoras en la calidad del suelo. La infraestructura que los caracteriza es incipiente, el manejo general del hato es inadecuado, pues carecen de la asistencia técnica y crediticia necesaria para mejorarlo, teniendo así, restringido de antemano,

el incremento de su productividad.

Los productores de leche con mayor organización se encuentran dentro de la Confederación Nacional Ganadera (CNG), donde canalizan sus intereses colectivos. Esta organización persigue diversos objetivos (el económico principalmente), sin embargo, se ha limitado primordialmente a solucionar los problemas sobre precios mínimos al productor, por medio de la Comisión Nacional de la Leche que funge como representante de los productores.

La CNG en 1978 agrupaba un total de 2764 productores de leche distribuidos en catorce entidades federativas del país, como uniones ganaderas regionales, y dos asociaciones de criadores de ganado especializado con carácter nacional (CODAI, 1980, Cuadro 16).

Un factor importante encontrado en los dos tipos de ganadería, fundamentalmente en la extensiva, que influye en el crecimiento de la producción de leche, es el carácter extractivo de las explotaciones (privadas, ejidales y comunales), ya que las nuevas inversiones se canalizan a incrementar el hato y las dedicadas a la mejora de la infraestructura son prácticamente nulas. Esto origina un deterioro gradual de los recursos naturales y consecuentemente, una pérdida en la capacidad productiva de la explotación (CODAI, 1980).

5.1.2.7. Gasto Público y Crédito. Para 1979 el presupuesto de egresos del sector agropecuario fue de 72 345 millones de pesos. De este presupuesto al subsector pecuario le otorgaron 1 563.1 millones de pesos, que corresponde al 2.16% del total asignado al sector. El presupuesto nacional se ha distribuido inequitativamente; de 1976 a 1979 el sector agropecuario recibió del 13.2 al 17.3%, a diferencia del sector industrial que fue del 34.2% al 37.4% (Velázquez, 1980).

Es de suponer que entre menos sean los recursos económicos destinados al sector agropecuario y a su vez al subsector pecuario, menores posibilidades existen de realizar programas de investigación, extensión, etc., lo que por consecuencia, tiene un impacto importante en la ganadería bovina lechera nacional.

La banca privada ha ido aumentando su participación en la ganadería, ya que para 1977 aportó el 75% del total de créditos otorgados.

Por el otro lado, la banca oficial participa en forma complementaria (Velázquez, 1980). Esto permite al sector privado manejar los recursos financieros y por lo tanto, orientar la producción de acuer-

Cuadro 16. Ganaderos productores de leche agrupados dentro de la Confederación Nacional Ganadera

Uniones ganaderas regionales	Productores de leche
Aguascalientes	180
Baja California Norte	260
Coahuila	248
Chihuahua	240
Durango	56
Durango Norte	567
Guanajuato	182
Hidalgo	180
Estado de México	74
Oaxaca	31
Puebla	118
Tabasco	156
Tlaxcala	38
Zacatecas	59
Distrito Federal	320
Asociaciones de Criadores Holstein	
Frísian de México	25
Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Suizo	21
T o t a l	2 764

Confederación Nacional Ganadera (1978, citado por la Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980).

do a sus intereses.

Tomando en cuenta que el crédito refaccionario es un indicador de la capitalización del sector agropecuario, requiere un especial cuidado su análisis. El Banco de México (1978) informa, en base al descuento de créditos otorgados, que durante el período de 1973 a 1977 el subsector pecuario así como el agrícola han sufrido una paulatina descapitalización, lo que ha propiciado su estancamiento (Velázquez, 1980).

5.1.2.0. Tenencia de la tierra. Otro de los problemas de la ganadería nacional es la constante demanda de los productores para que el estado defina y garantice la tenencia de la tierra. Cabe hacer notar que este problema se plantea fundamentalmente en la producción bovina extensiva, sirviendo en muchas ocasiones como justificante para no mejorar la tierra y los sistemas de producción.

El estado está determinando los límites de la pequeña propiedad ganadera en base a estudios regionales. Para 1978, se habían definido los coeficientes de agostadero del 44% del territorio nacional, con lo que se dejará sin excusa a los ganaderos que especulan con enormes cantidades de terreno y propiciarán que muchos otros apliquen mayores recursos con la garantía de la inafectabilidad (Velázquez, 1980).

La CODAI (1980), estimó que para 1978, las unidades productivas lecheras privadas tenían el 93.5% del ganado especializado y el 61.2% del ganado no especializado y aportaban a la producción nacional de leche el 75.9% del total. Por otra parte, los ejidos, comunidades y poblaciones, tenían el 6.5% del ganado especializado y el 38.8% del ganado no especializado, participando en la producción nacional con el 24.1% (Cuadro 17).

Cuadro 17. Existencias de ganado bovino lechero y producción de leche por tipo de tenencia de la tierra en 1978 (%)

C o n c e p t o	Propiedad privada	Propiedad no privada
Ganado especializado	93.5	6.5
Ganado no especializado	62.2	38.8
Contribución a la producción nacional total	75.9	24.1

Coordinación de Desarrollo Agroindustrial, SARH, 1980.

5.1.3. Factores de tipo ambiental

El clima ejerce efectos directos sobre los animales, además de afectarlos indirectamente a través de la alimentación e incidencia de enfermedades.

En 1974, la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos publicó un mapa de los tipos vegetativos de la república, en el que señala cinco regiones ecológicas encontradas en México (Cuadro, 18). Casi en la mitad del país se presenta un ambiente "seco", desértico y semidesértico, cuyo rango de precipitación pluvial varía de 50 a 600 mm anuales, con una temperatura media anual de 22°C. Por otro lado tenemos, con características climatológicas y ambientales muy diferentes, al trópico húmedo y trópico seco, ambos constituyen el 25% del territorio nacional. Es característica de estas regiones la alta temperatura, pues en el mes más frío es superior a los 18°C; la precipitación pluvial, es alta siendo el promedio anual superior a los 1200 mm (De Alba, 1976).

En el trópico hay actualmente muchas posibilidades de desarrollo ganadero. Se estima que posee más del 50% del potencial forrajero nacional. Sin embargo, actualmente existe en esta región una baja productividad del ganado bovino (Román, 1980).

Ahora bien, los factores ambientales más importantes que afectan el desarrollo de los animales domésticos y de las plantas son: la temperatura del aire, humedad relativa, radiación neta, precipitación, movimiento del aire y luminosidad.

Las áreas del trópico se caracterizan por presentar a través del año valores altos de los elementos climáticos señalados anteriormente.

En las áreas desérticas encontramos elevadas temperaturas, baja humedad relativa y baja precipitación pluvial. De estos, la escasez de agua es el principal limitante de la producción lechera, a menos de que se cuente con sistemas de riego.

Todos estos factores en forma directa e indirecta afectan los procesos fisiológicos de los animales y de los forrajes que éstos consumen.

Como podemos observar, en gran parte del país no encontramos las condiciones ambientales favorables para la producción de leche, constituyendo el ambiente climático un elemento adicional limitante de la producción.

Cuadro 18. Regiones ecológicas encontradas en México

Región	Porcentaje que ocupa en el territorio nacional	Superficie en Km ²
Arida y semiárida	40	792 017
Montañosa	25	490 589
Tropical húmeda	13	260 363
Tropical seca	12	228 062
Templada	10	189 278

Secretaría de Recursos Hidráulicos (1974, citado por De Alba 1976).

5.2 Recolección y Comercialización de la Producción Primaria

Las prácticas que se emplean para la venta de la materia prima (leche bronca) y los canales de distribución, son consecuencia de la infraestructura y grado de integración que tiene el productor.

Los productores no integrados venden su producto generalmente a través de: a) Recolectores intermediarios; cuando la materia prima la comercializa aquel intermediario que no es ni productor ni industrial. Este generalmente recoge la leche a puerta de establo y la entrega al industrial o la vende directamente; b) Recolectores industriales, cuando el industrial establece un convenio de compra comprometiéndose a recolectar la materia prima a puerta de establo (CODAI, 1980).

En la ganadería no especializada se presentan graves problemas de comercialización, producto de la ausencia de una infraestructura eficiente para el acopio y la transportación de leche. Las técnicas empleadas son muy rudimentarias y poco funcionales. De esta manera, la comercialización de la materia prima se efectúa mediante la recolección a puerta del establo, a pie de carretera o entregas en la puerta de la procesadora a través de transportes muy heterogéneos, como son los botes recolectores trasladados por bestias, bicicletas o camionetas.

Por otra parte, los productores organizados presentan condiciones distintas para la recolección y comercialización, pues evitan el intermediarismo dado que existen vínculos entre productores e industriales con bases en asociaciones o convenios, y además cuentan con los transportes adecuados, de tal manera que las características del producto no se alteran (CODAI, 1980).

5.3 Transformación industrial

Según datos del INL en 1978 existían en el país, 131 plantas pasteurizadoras, cinco de las cuales procesaban el 54.7% del total, siendo éstas Lala, Boreal, Alpura, Chipilo y Pasteurizadora Hermosillo.

En lo referente a la fabricación de leche condensada, evaporada y en polvo de los 15 establecimientos censados en 1975, cinco aportaron el 62% del valor total de la producción (CODAI, 1980).

En general, la fabricación de leche condensada, evaporada y en polvo es una actividad en la que la producción es monopolizada por dos empresas transnacionales. La Nestlé produce el 100% de la leche conden-

sada y el 97% de la leche en polvo, la Carnation produce el 100% de la leche evaporada, de este total, el 72% sale al mercado con el nombre de Carnation y el otro 28% le maquila a LICONSA, (SAM, 1981, Cuadro 19).

En lo que respecta a la fabricación de crema, mantequilla y queso, al igual que en los casos anteriores, se observó una concentración de la producción, ya que de las 361 empresas censadas en 1975 ocho grandes empresas aportaron el 50.1% del total de la producción (CODAI, 1980).

En pasteurización, homogenización y envasado de leche, las 81 empresas censadas se localizaron en 25 entidades del país, siendo las más importantes las encontradas en el Estado de México y el Distrito Federal.

La capacidad de las plantas industrializadoras denotan subutilización. Se estimó que las 131 plantas pasteurizadoras existentes en el país en 1978, solo habían utilizado el 40.1% de su capacidad instalada. La industria de derivados lácteos utilizó el 50% de su capacidad y las plantas deshidratadoras de leche tienen un promedio anual de utilización productiva de únicamente el 9.4% (CODAI, 1980). En la actualidad únicamente las empresas que elaboran leche condensada y evaporada trabajan al 100% de su capacidad (SAM, 1981).

5.4 Distribución y Consumo

5.4.1. Distribución. La distribución de la leche, para su consumo depende de la fase de donde provenga ya sea de la de producción primaria o de la de transformación industrial. Generalmente, cuando proviene de la fase de producción, están involucrados propietarios de pequeños hatos quienes venden su leche en la puerta del establo o hacen pequeñas entregas a domicilio de los consumidores (son los llamados "boteros"). Estas empresas no integradas, por lo general están sujetas al intermediarismo, ya sea por parte del recolector o por las plantas industrializadoras.

Cuando la leche es sometida a un proceso de transformación industrial la modalidad de su distribución cambia. En este caso se trata de empresas integradas, que por lo general, cuentan con recolectores de la materia prima y con distribuidores, que hacen llegar el producto trans

Cuadro 19. Empresas industrializadoras de leche en México

Producto que elaboran	Empresas	Participación (%)
Leche en polvo	Nestlé	97
	LICONSA	3
Leche condensada	Nestlé	100
Leche evaporada	Carnation	72
	LICONSA	28
Leche maternizada	Nestlé	59
	Wyeth Vales	20
	Mead Johnson	18
	LICONSA	8

Sistema Alimentario Mexicano, 1981.

formado a los centros de consumo y/o lo reparten directamente a domicilio. En los centros de consumo, la distribución se realiza a través de establecimientos privados como tiendas de autoservicio, tenderías, mercados, etc., y de establecimientos públicos como tiendas CONASUPO, el DIF, IMSS, ISSSTE, etc. Se observa que tanto los establecimientos privados como públicos son insuficientes y que hay muchas zonas en que no existen; es decir, fuera de las ciudades no es fácil adquirir los productos lácteos.

5.4.2. Consumo. Los principales factores que han condicionado al consumo son: a) Niveles de ingreso. Es evidente que una desequilibrada distribución del ingreso y un desempleo creciente, han incidido determinantemente en el consumo de los productos lácteos. Es importante analizar las repercusiones sociales que tiene la relación nivel de ingreso/consumo alimenticio y buscar el estímulo a la producción y también al consumo. De lo contrario, el problema fundamental queda sin resolverse.

Según la Revista de Comercio Exterior (1979) el consumo de los productos lácteos está muy concentrado. Se estima que sólo el Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey absorben el 85% del total de la leche producida en el país. Ello obedece a que los flujos de producción se determinan en base a los grandes centros de consumo. Los flujos más representativos son los siguientes: de las cuencas lecheras de Aguascalientes, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, La Laguna, Puebla, Tlaxcala y Querétaro, al Distrito Federal; de las cuencas de los Altos de Jalisco a Guadalajara; de la cuenca de Chihuahua al mercado estatal y a Durango; de la de Sahuayo y Jiquilpan Michoacán, al mercado de la región; también de la Región Lagunera se destina a Monterrey y Sinaloa.

Este acaparamiento del producto por unas cuantas ciudades explica el que haya lugares donde la leche casi no se conozca o donde su consumo sea totalmente marginal, aún cuando éstos sean centros productores.

b) Patrones internacionales de consumo. El modelo alimentario internacional consumista ha impuesto en nuestro país un patrón de producción y consumo de productos de origen animal, en los que se incluye a los productos lácteos, destinado a los estratos de altos ingresos, en detrimento de los productos básicos de la alimentación popular, pues la producción de proteína de origen animal, cuesta varias veces más que la de origen vegetal (SAM, 1979). Al mismo tiempo a través de inten--

Las campañas publicitarias se ha propiciado entre los estratos de mas bajos ingresos, la sustitución de una dieta basada en cereales, leguminosas y grasas, por el consumo de "novedosos productos" mas procesados y caros de escaso o nulo valor nutritivo. A este tipo de productos se le canaliza una parte importante del gasto destinado a la alimentación.

De esta manera, los factores niveles de ingreso y patrones internacionales de consumo, actúan en forma determinante, estimulando o contrayendo la demanda de los productos lácteos.

6. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

El presente trabajo constituye un diagnóstico de la situación en que se encuentra la producción de leche a nivel nacional y, por lo tanto, las alternativas se plantean en forma general. Sin embargo, debe señalarse que es urgente la realización de estudios que conduzcan a la caracterización de las condiciones en las que se esta produciendo la leche a nivel regional, en virtud de que cada región tiene particularidades que la hacen diferente del resto.

Se han descrito los principales problemas que frenan la producción de leche. En general, éstos no obedecen solamente a cuestiones de carácter técnico, sino que también están involucrados una serie de fenómenos socioeconómicos. Además, la situación es tan compleja que ningún problema se presenta en forma aislada.

Los problemas de índole técnico que se tienen fundamentalmente en la fase de producción primaria, sólo podrán afrontarse mediante la implementación de serios programas de investigación que generen una tecnología aplicable a las condiciones de nuestro país. En esta acción, las Instituciones oficiales de Investigación (INIP, INIARA, INIA) y las Instituciones de Enseñanza Superior en Zootecnia, Veterinaria y Agronomía deberán jugar un papel trascendental. Algunos aspectos sobre los que se deben generar conocimientos básicos y aplicados, son los siguientes:

Ubicación ecológica de la actividad lechera. Determinar las condiciones bajo las que se debe producir leche en forma intensiva, que tan conveniente es y donde debe producirse leche en forma extensiva, estacional y/o doble propósito.

Sistemas de alimentación. Optimizar el consumo de concentrados y forrajes. Estudiar el uso de subproductos agrícolas e industriales y de suplementos que no compitan con la alimentación humana. Además, fomentar el uso de los sistemas de manejo y conservación de forrajes (ensilado, henificado, hornos).

Selección y mejoramiento genético y reproductivo del ganado lechero. Es inaplazable establecer un plan nacional de mejoramiento genético y reproductivo del ganado bovino y, definir las mejores técnicas en el

manejo del hato. Además de difundir el uso de la inseminación artificial.

Control Sanitario. Establecer la forma de prevención, control y tratamiento de las principales enfermedades que afectan al ganado bovino lechero en cada región. Además de fomentar la investigación y producción de biológicos nacionales.

Sistemas de cría de terneros y vaquillas. Desarrollar tecnologías propias en la cría de terneros y vaquillas. Considerando que México importa leche, es absurdo realizar la cría de terneros en base a derivados de esta. Son aspectos importantes en esta línea de estudio, las investigaciones que indican que la cría de terneros puede realizarse apropiadamente mediante el uso de subproductos de la leche (calostro, suero, leche descremada) y que en la alimentación de vaquillas los subproductos de la agricultura pueden jugar un papel importante.

Capacitación Técnica. Definir las características de los recursos humanos que se deben de formar para la implementación de los planes de desarrollo ganadero. Además, estimular a los técnicos y profesionistas que tienen relación con el sector agropecuario, para que se actualicen y complementen su formación a través de becas para postgrados, especializaciones, cursos, conferencias etc. También, con los productores y empleados de los establos se deben emprender acciones similares.

Construcciones, instalaciones y equipo. Diseñar el tipo de construcciones instalaciones y equipo que los establos deben tener, dependiendo de sus recursos y ubicación geográfica, buscando bajos costos y funcionalidad.

Transformación industrial. Desarrollar con tecnología nacional la maquinaria y equipo que debe utilizar la pequeña y mediana industria transformadora de leche.

Desarrollo bovino en los trópicos. Investigar la manera de mejorar la producción de leche en el trópico y estudiar la viabilidad de un plan de desarrollo bovino, en el que se determine: Finalidad de la producción (leche y/o carne), raza o cruza con mejores rendimientos, plan

general del manejo (alimenticio, genético, reproductivo, sanitario), tipo de construcciones, instalaciones y equipo, sistemas de comercialización y distribución etc. Esto se debe a los recursos naturales existentes en esta zona, y por lo tanto, a la posibilidad de producir a costos mas bajos que los actuales. El trópico quizá sea la región que ofrece mayores perspectivas de desarrollo para esta actividad.

Sistemas de información y divulgación. Establecer mecanismos para dar amplia divulgación a los resultados obtenidos en las investigaciones.

El Estado podría complementar los puntos anteriores mediante las siguientes acciones: Aumentar y ubicar estratégicamente plantas productoras de alimentos balanceados, bancos almacenadores de semen, centros de recria y plantas procesadoras y distribuidoras de leche. Además, ampliar la cobertura de los servicios técnicos a las zonas más apartadas e intensificar las campañas nacionales de vacunación y desparasitación.

En relación a los problemas de tipo socioeconómico, no tendrán solución en la medida que no se modifiquen las estructuras que favorecen su existencia. Algunas medidas que debieran tomarse y que competen directamente al sector oficial son:

Gasto público y crédito. Distribuir equitativamente el gasto oficial entre los tres sectores de la economía nacional, destinando mayores recursos financieros, debido a su importancia económica y social, al sector primario y en especial a la ganadería bovina, para que de esta manera se puedan llevar a cabo los planes, programas e inversiones que se determinen. A los pequeños y medianos productores, otorgarles mayores créditos con menores tasas de interés que las actuales y ampliarles los plazos de pago.

Control de precios. Establecer control en los precios de los insumos utilizados por la ganadería lechera (principalmente alimentos, medicinas, y equipo), también en los precios de compra y venta de la leche en sus diferentes categorías y presentaciones, de los subproductos y derivados lácteos, además de vigilar las normas de calidad que deben de reunir.

Tenencia de la Tierra. Finalizar con la determinación de los coeficientes de agostadero y hacer mas justa la distribución de la tierra.

Organización de los productores. Asesorar a los productores desorganizados para que se organicen en asociaciones, cooperativas etc. y consecuentemente mejoren sus posibilidades de contar con asistencia técnica, crediticia y comercial.

Destino de la producción nacional e importaciones de leche. Destinar más leche fluida al consumo y disminuir la cuota destinada a la industrialización (principalmente subproductos lácteos y leche condensada), pues estos productos son mas caros y por lo tanto es más difícil su adquisición. Se debe aumentar el volumen de operación, eficiencia y número de centros distribuidores de leche fluida, principalmente en las áreas marginales en las que el producto se venda a precios preferenciales .

Vías de comunicación y comercialización del producto. Mejorar los transportes y las vías de comunicación de los centros productores a los centros transformadores y/o de consumo. Establecer estratégicamente una red nacional de centros recolectores de la producción lechera (lo que actualmente realizan compañías transnacionales); al respecto, CONASUPO podría ser el único intermediario entre el productor y el consumidor. Asegurar al ganadero la compra de su producto fijándole precios de garantía.

Campana nacional de educación alimentaria. Organizar entre los productores y consumidores una amplia campana nacional de educación alimentaria, con el fin de mejorar la producción y el consumo de alimentos como la leche, señalando sus ventajas económicas y nutricionales. Al respecto, el acceso a los medios de información es determinante.

Legislación. Actualizar, ordenar y en su caso, legislar en materia de sanidad y organización ganadera, con el fin de regularizar las contrapositiones, incongruencias, leyes obsoletas etc.

Coordinación general de la actividad lechera. Estudiar la factibilidad de crear un órgano nacional que coordine el trabajo y centralice la información de las entidades oficiales y privadas que tengan parti

cipación en la actividad lechera, con el fin de organizar, ordenar y regularizar todos sus aspectos.

Finalmente, el mayor estímulo que la población puede recibir, para que consuma más y mejores productos alimenticios, es el aumento de su poder adquisitivo. De poco o nada sirve estimular la producción de un alimento que las gentes que más lo necesitan, no lo van a poder comprar. Además, al mejorar el poder adquisitivo de la población la demanda de todos los productos aumenta y esto sirve de motivación para aumentar la producción.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La actividad lechera nacional en los últimos diez años ha tenido un lento desarrollo. Su participación en la producción pecuaria bruta ha ido disminuyendo al pasar el 34.8% en 1970 al 30.3% en 1978. Esta tendencia continúa actualmente.

Desde el punto de vista nutricional, la leche es el alimento más completo que existe en la naturaleza. Es fundamental que esté presente en la dieta de lactantes y de personas en crecimiento.

En el país, la leche de vaca se produce principalmente en las Zonas Centro, Norte y Golfo de México, en donde se localizan las diez principales cuencas lecheras.

La mayor producción de leche es estacional, en sólo cuatro meses se obtiene aproximadamente el 57% del total producido durante todo el año.

En México, existen aproximadamente 30 millones de cabezas de ganado bovino, de los cuales, 8.2 millones son vacas relacionadas con la producción de leche, de estas, el 12.7% se encuentra en producción intensiva y el 87.3% en producción extensiva.

La producción de leche se realiza bajo tres sistemas de explotación: Estabulado, Semiestabulado y Libre pastoreo. El sistema estabulado lo constituye ganado especializado, adopta mayor tecnología en la producción y comercialización, es el que registra los mayores niveles de producción y también los mayores costos. Los otros dos sistemas, están constituidos por ganado no especializado, utilizan escasa ó nula tecnología, el manejo general del hato es ineficiente y los niveles de producción son bajos. Los costos de producción son menores que el estabulado.

Más del 45% de la producción nacional de leche se consume directamente sin ningún control sanitario ni de precios.

Del total de la leche disponible (nacional e importada) más del 50% es utilizada como materia prima por la industria láctea, la cual genera productos destinados a un reducido estrato de la población.

Como la producción nacional no cubre la demanda interna, se tiene que recurrir a la importación anual de casi 200 mil toneladas de leche en polvo, para satisfacer parcialmente el mercado.

Actualmente existe una disponibilidad anual de leche superior a los 8 mil millones de litros, sin embargo, el 40% de la población nunca toma leche. Entre el 40 y 60% de los habitantes de 16 Estados del país, desconocen este alimento.

El 85% del total de la producción nacional de leche lo consumen tres ciudades, el 65% de este consumo corresponde a los adultos.

En México, el consumo per cápita de leche es bajo. Según la fuente, varía entre 150 y 302 ml diarios. Las esferas sociales privilegiadas consumen doce veces mas leche que los estratos económicamente débiles.

La producción de leche se encuentra frenada fundamentalmente por problemas de carácter técnico, socioeconómicos y ambientales.

Dentro de los problemas de carácter técnico encontramos: Inadecuado manejo alimenticio, abuso en el consumo de concentrados (lo que eleva los costos de producción) y el control del mercado de los alimentos balanceados por tres empresas transnacionales.

Hay bajo potencial genético en el 87.3% del hato lechero nacional, no existe un plan nacional de mejoramiento genético, el uso de la inseminación artificial es limitado y únicamente el 40% de los requerimientos nacionales de semen los produce el sector oficial. Debido al ineficiente control en el manejo del hato, las vacas tienen un bajo rendimiento reproductivo.

Aproximadamente el 80% de la población animal no recibe atención médica, los programas de control y prevención de enfermedades cuando existen, son deficientes, además, el mercado de medicamentos, muchos de dudosa calidad, lo controlan empresas transnacionales.

Dentro de los principales problemas socioeconómicos encontramos: Altos costos de producción, debido a la baja eficiencia de los recursos utilizados y a la importación de tecnologías. Esto aunado al fenómeno inflacionario. Además, no hay orden en los precios de compra y venta de los subproductos y derivados lácteos.

No se ha desarrollado un sistema de cría de terneros con tecnología nacional. Los centros de recria son insuficientes y las técnicas uti-

lizadas son de importación. La carencia de reemplazos se cubre parcialmente y a costos elevados por una creciente importación de vaquillas.

No se ha formado eficientemente al personal que otorgue asistencia técnica a técnicos, instituciones, productores y trabajadores de los establos.

Es frecuente encontrar establos similares a los existentes en la época colonial y también establos sobrecapitalizados con diseños importados y con los que se aumentan costos, pero no la producción. La mayor parte de los productores de leche están desorganizados, lo que favorece el intermediarismo y limita los programas de asistencia técnica, crediticia y comercial.

Para 1979, al subsector pecuario sólo se le destinó el 2.16% del gasto público del sector agropecuario. Entre menos sean los recursos financieros destinados a la ganadería, menores serán las posibilidades de desarrollarla.

Aún no se han definido los coeficientes de agostadero en casi la mitad del territorio nacional. La inseguridad en la tenencia de la tierra sirve como justificante para no mejorarla. Esta inseguridad propicia la especulación de enormes cantidades de terreno.

Los factores ambientales (clima, precipitación pluvial etc.) afectan directa e indirectamente a la producción lechera. Al respecto, en gran parte del país las condiciones, no son favorables para el buen desarrollo de esta actividad.

La ganadería no especializada presenta graves problemas de comercialización, producto de su propia desorganización y de la ausencia de una infraestructura eficiente para el acopio y transportación de la leche.

Hay una alta concentración geográfica en las plantas procesadoras e industrializadoras de leche, las cuales, utilizan tecnología importada y además, están monopolizadas por capital privado. Sin embargo, la capacidad de estas plantas denotan sub utilización, excepto en las encargadas de elaborar leche condensada y evaporada.

La distribución de la leche en los centros de consumo se realiza a través de establecimiento públicos y privados, observándose en ambos caos, insuficiente cantidad e ineficiente funcionamiento.

Los principales factores que ha condicionado al consumo son, los niveles de ingreso y los patrones internacionales de consumo. La industria pecuaria destina su producción principalmente a los estratos sociales de altos ingresos, por lo que una gran parte de la población esta limitada para consumir estos productos. Además, a través de amplias campañas publicitarias se ha propiciado en la población de escasos recursos, la sustitución de su dieta tradicional, por otra basada en productos caros sin ningún valor nutritivo. Al respecto, el control de los medios de información ha sido determinante.

El presente trabajo plantea las alternativas de solución en forma general. Sin embargo, es urgente realizar estudios a nivel regional para conocer mejor las condiciones en las que se está llevando a cabo la producción de leche.

Los problemas de índole técnico sólo podrán afrontarse mediante programas de investigación que generen una tecnología aplicable a las condiciones de nuestro país, en cuya acción las instituciones de investigación y de enseñanza jugarán un papel trascendental.

Algunos aspectos sobre los que se deben generar conocimientos básicos y aplicados son: Ubicación ecológica de la actividad lechera, sistemas de alimentación, selección y mejoramiento genético y reproductivo, sanidad, cría de terneros y vaquillas, recursos humanos, diseño de construcciones e instalaciones, maquinaria y equipo industrial, ganadería en el trópico y sistemas de información y divulgación.

Los problemas socioeconómicos no se resolverán en tanto no se modifiquen las estructuras que favorecen su existencia. Algunas de las medidas a tomarse, se deberán encaminar a regularizar: El gasto público y el crédito, control de precios, tenencia de la tierra, organización de los productores, destino de disponibilidad total de leche, vías de comunicación y comercialización, educación alimentaria, legislación y la coordinación general de la actividad lechera.

En la medida en que se haga uso racional de los recursos y se efectúe con eficiencia el manejo general del hato, los costos de producción cada vez serán menores.

Finalmente, el mayor estímulo que la población puede recibir para que consuma más y mejores productos alimenticios, es el aumento de su poder adquisitivo.

8. BIBLIOGRAFIA

- BARRET, A.A. / P.J. LARKIN. 1979. Producción Lechera y de Carne de Res en los Trópicos. Diana, S.A., 1a. edición, México, 301 p.
- CAMPBELL, J.R. y R.T. MARSHALL. 1975. The Science of Providing Milk for Man. Mc Graw-Hill, 1st edition, New York, 801 p.
- COORDINACION DEL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL. 1980. Dirección General de Planeación Agroindustrial. Programa de Desarrollo Agroindustrial. SARH. Méx. (sin paginación).
- DE ALBA, J. 1976. Panorama actual de la ganadería mexicana. In FIRA. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Desarrollo en General de la Ganadería en los Trópicos. Financiamiento de la Producción. Acapulco, Gro., Méx. pp. 41-62.
- FERNANDEZ, R.S. 1978. Bases para la producción de leche. E.N.E.P.-C. U.N.A.M., Méx. Mimeo. 28 p.
- FOELY, R.C., D.L. BATH, F.N. DICKINSON and H.A. TUCKER. 1973. Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. Lea and Febiger, 1st edition, Philadelphia, 693 p.
- GALLO, J. DE D. y M.M. PERALTA. 1976. Situación de la lechería en México. In FIRA. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Producción de Leche como Actividad Especializada. Acapulco, Gro., Méx. pp. 5-15.
- GALLO, J. DE D. 1980. Situación de la Lechería en México. Memorias del Seminario la Ganadería Lechera Mexicana. Situación Actual y Perspectivas. Colegio de Postgraduados, Centro de Ganadería, Chapingo, Méx. pp 20-33.
- KROSIGK, C.M. VON, J.O. YOUNG y G.A. RICHARDSON. 1960a. Factors affecting the composition of individual samples of cow's milk. J. Dairy Sci. 43 (6):877. Abst.

- KROSIGK, C.M. VON, J.O. YOUNG y G.A. RICHARDSON. 1960b. Genetic influences on the composition of cow's milk. J. Dairy Sci. 43(6):877 Abst.
- LOPEZ, R.V., L.F. CORDOVA y J.H. BERRUECOS. 1978. Principales causas de desecho del ganado lechero en el área de Tulancingo, Hidalgo. Revista Veterinaria, U.N.A.M. Méx. 9:95.
- MAYNARD, L.A., J.K. LOOSLI, H.F. HINTZ y R.G. WARNER. 1981 Nutrición Animal. Mc Graw-Hill, 2a. edición, México, 640 p.
- NICKERSON, T.A. 1960. Chemical composition of milk. Dairy Sci. Abst. 43(5):598-606.
- RAMIREZ, H.J. 1975. Problemática y perspectivas de las disponibilidades de alimentos en México, Rev. de Comercio Exterior. 25(5) :559-571.
- REVILLA, R.A. 1981. Tecnología de la Leche. Herrero Hnos. 6a. edición. Méx. 160 p.
- REVISTA DE COMERCIO EXTERIOR. 1979 Análisis y perspectivas de la actividad lechera nacional. 25(2):152-158.
- ROOK, J.A.F. 1961a. Variations in the chemical composition of the cow, part I. Dairy Science Abst. 23:251-258.
- ROOK, J.A.F. 1961b. Variations in the chemical composition of the cow, part II. Dairy Science Abst. 23:302-308.
- ROOK, J.A.F., LINE y S.S. ROWLAND. 1960. The effect of plane of energy nutrition of the cow during the late winter-feeding period on the changes in the solids-not-fat content of milk during the spring-grazing period. J. Dairy Res. 27:427.
- ROMAN, P.H. 1980. Situación actual de la producción de leche en el trópico y sus posibilidades futuras. Memorias del Seminario La Ganadería Lechera Mexicana. Situación Actual y Perspectivas. Colegio de Postgraduados, Centro de Ganadería, Chapin-go, Méx. pp. 40-83.

- S.A.G. 1974. Boletín interno. D.G.E.A. - S.A.G. Méx. 49(5).
- S.A.G. 1973. Información agropecuaria, 1972. D.G.E.A. - S.A.G. Méx.
- SARGENT, F.D., K.R. BUTCHER y J.E. LEGATES. 1967. Environmental influences on milk constituents. J. Dairy Sci. 50:177-184.
- SCHMIDT, G.H. y L.D. VAN VLECK. 1974. Bases Científicas de la Producción Lechera. Acribia, Zaragoza, 1a. edición, España, 583 p.
- SCHMIDT, G.H. 1971. Biología de la Lactación. Acribia, Zaragoza, 1a. edición, España, 307 p.
- S.I.C. 1972. IX Censo General de Población, 1970. Méx. 327 p.
- S.I.C. 1972. V Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal, 1970. Méx.
- SISTEMA ALIMENTARIO MEXICANO. 1981. Aspectos Generales del Sistema Integral Leche y Derivados 1970-1980. (sin paginación).
- SISTEMA ALIMENTARIO MEXICANO. 1979. Notas Analíticas y Lineamientos Metodológicos para el Proyecto Sistema Alimentario Mexicano. 282 p.
- S.S.A. 1976. Reglamento sobre el Control Sanitario. Servicios Coordinados de Salud Pública, Méx.
- TALAVERA, U.J.C. 1972. Edad y causas por las que son desechadas en México las vacas lecheras estabuladas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., México.
- URQUIAGA, J.B. 1980. La participación de LICONSA en el mercado de productos lácteos. Memorias del Seminario La Ganadería Lechera Mexicana. Situación Actual y Perspectivas. Colegio de Postgraduados, Centro de Ganadería, Chapingo, Méx. pp. 84-100.
- VELAZQUEZ, B.J. 1979. La Ganadería Mexicana. Contribución a su Análisis Económico. Tesis de Maestría. Universidad de San Pablo Ginebra, Suiza. 182 p.