

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



**ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE GANADO
BOVINO EN EL ESTADO DE PUEBLA (1995-2010)**

Por:

MARIBEL MORA CASTAÑEDA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo de 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

División de Ciencias Socioeconómicas

Departamento de Economía Agrícola

**ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE GANADO
BOVINO EN EL ESTADO DE PUEBLA (1995-2010)**

POR:

MARIBEL MORA CASTAÑEDA

TESIS

Que somete a consideración del comité asesor como requisito parcial para
obtener el título de:

Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios

PRESIDENTE DE JURADO



MC. ESTEBAN OREJÓN GARCÍA

SINODAL



MC. RUBEN H. LIVAS HERNÁNDEZ

SINODAL



MC. RUBEN MORAN OÑATE

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas



MC. VICENTE J. AGUIRRE MORENO

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Mayo de 2012

**DIV. CS. SOCIOECONOMICAS
COORDINACION**

Agradecimientos

A Dios

A ti dios mío, te agradezco por darme la vida, y por no abandonarme, y darme la oportunidad en cada triunfo de mi vida , por ayudarme a levantarme en mis fracasos y ser cada día una mejor persona, gracias por permitirme realizar uno de mis sueños más importantes de mi vida.

A mi alma mater

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por permitirme formar parte de ella, y realizarme en mi formación académica y hacer de mí una persona comprometida profesionalmente. A esta institución le doy las gracias por ser la mejor y siempre la recordare llevando su nombre en alto.

Al M.C.Esteban Orejón García

Mi agradecimiento especial por brindarme la oportunidad de asesorarme en esta investigación, brindándome sus conocimientos, su amistad, y de su valioso tiempo incondicional, le agradezco por sus sugerencias y valiosos consejos como profesor.

AL M.C. Ruben H Livas Hernández

Por su valioso tiempo en las asesorías a lo largo de esta investigación y además por ser un buen maestro. Gracias.

Al M.C. Rubén Moran Oñate.

Le agradezco por aceptar participar en este trabajo y brindarme sus aportaciones e ideas. Gracias.

A todos los profesores del departamento de economía agrícola

Agradezco a cada uno de los profesores por transmitirme sus conocimientos y ser parte del desarrollo de mi formación académica durante mi carrera. Gracia

Dedicatorias

A mis padres

Ramón Mora Juárez y Reinalda Castañeda Vázquez, gracias por darme la oportunidad de realizar unos de mis sueños y no dejarme caer en cada momento, ha ustedes le agradezco por ser los mejores papas y darme sus consejos, cariño y sacrificar parte de su vida para convertirme en una persona de bien, inculcándome valores y brindándome uno de los mejores tesoros de la vida.... AMOR...., a quienes les doy las gracias por confiar en mí y con quienes hoy comparto unos de mis logros en la vida los quiero.

A mis hermanos

Emanuel, Roberto, Ramón, Gabriela, quienes a todos ustedes les doy las gracias por estar conmigo por ser mejores hermanos que dios me ha brindado y que siempre podre contar con ustedes y brindarme su apoyo incondicionalmente y siempre están ahí cuando los necesito, siempre los llevo en mi corazón.

A Norberto Suárez

Gracias por estar conmigo y ser parte mi vida, por compartir conmigo mis tristezas y alegrías y estar ahí cuando te necesito así como motivarme en cada obstáculo que se me presenta....TE QUIERO.

A mis amigos

Érica, Carmen, Claudia, Sandra, Alfredo, Alejandro, Miguel Ángel, Javier y a mis demás compañeros de la carrera les doy las gracias por compartir momentos muy maravillosos con ustedes, tristezas, alegrías y experiencias inolvidables.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	6
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	6
1.1 Indicadores de la producción	6
1.2. Sistema de producción	7
1.3. Estacionalidad	8
1.4. Consumo aparente	8
1.5. Tasa Media Anual de Crecimiento	9
1.6. Modelo de Regresión	9
1.7. Modelo	9
1.7.1. La Relación causa efecto:	9
1.7.3. Elasticidad	10
1.7.4. Prueba de Hipótesis	11
1.7.5. La Regresión	11
1.7.6. La regresión lineal múltiple	11
1.7.7. Nivel de significancia	12
1.7.8. La t de Student	12
CAPÍTULO II	13
SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINO EN MÉXICO	13
2.1 Antecedentes de la ganadería bovina de leche en México	13
2.2 Papel que juega el sector lechero en la economía nacional	15
2.3 Características de la Producción Leche en México	18
2.4 Sistemas de producción	18
2.4.1 Sistema de Producción Especializado	19
2.4.2 Sistema de Producción Semiespecializado	20
2.4.3 Sistema de Producción de Doble propósito	21
2.4.4 Sistema de Producción Familiar o de Traspatio	21
2.5 Producción nacional de leche de bovino	22
2.6 Volumen de la producción de leche de ganado bovino	24
2.7 Valor de producción	27
2.8 Precio Medio Rural (PMR)	28
2.9 Inventarios Productivos	30
2.10 Estacionalidad de la producción de leche	32
2.11 Consumo de leche de bovino	34
2.12 Industrialización de la Leche	35

2.13 Consumo nacional aparente	36
2.14 Problemática de la producción de leche de ganado bovino	39
CAPITULO III	41
LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINO EN EL ESTADO DE PUEBLA	41
3.1 Ubicación geográfica	41
3.2 Condiciones Climatológicas	42
3.3 Principales actividades económicas	43
3.3.1 Sector agropecuario, silvicultura y pesca	44
3.3.2 Industrias.....	45
3.4 Población económica mente activa (PEA).....	46
3.5 División política, socioeconómica y agropecuaria	46
3.6 Uso de Suelo.....	47
3.7 La producción de leche de ganado bovino en Puebla.....	49
3.8 Situación actual de la producción de leche en Puebla	50
3.8.1 Volumen de la producción de leche de ganado bovino en Puebla	51
3.8.2 Valor de la producción de leche	53
3.8.4 inventarios productivos	56
3.9 Estacionalidad de la Producción	57
3.10 Situación de la producción de leche de ganado bovino por DDR	58
3.10.1 Distrito de Desarrollo Rural 04 Libres.....	58
3.10.2 Distrito de Desarrollo Rural 04 Cholula	60
3.10.3 Distrito de Desarrollo Rural 07 Tecamachalco	61
3.11 Perspectivas de la producción de leche de ganado bovino	64
3.12 Problemática que presenta la producción de leche de ganado bovino	65
CAPITULO IV	68
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE	68
4.1 Análisis del modelo utilizado	68
4.2 Análisis y resultados de la producción de leche de ganado bovino mediante un modelo de regresión lineal múltiple.....	69
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFÍA	77
PAGINAS WEB CONSULTADAS	80

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1. Composición química de la leche de las principales razas bovinas productoras en México (%)	16
Cuadro 2. Uso del suelo para núcleo agrarios	48
Cuadro 3. Comportamiento de la producción de leche de ganado bovino DDR 04 (Libres)	59
Cuadro 4. Comportamiento de la producción de leche de ganado bovino	60
Cuadro 5. Comportamiento de la producción de leche de ganado bovino	62
Cuadro 6 . Unidades de producción lechera (Tecamachalco)	63
Figura 1. Función de uso	17
Figura 2 . Ubicación geográfica del estado de Puebla	42
Figura 3. Distribución geográfica de los DDRS en Puebla.....	47
Figura 4. Distribución de las zonas productoras de leche de bovino por DDR en el estado de Puebla.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Participación promedio de leche de ganado bovino en los principales estados (1995-2010).....	18
Gráfica 2. Producción de leche por tipo de explotación	19
Gráfica 3. Producción de leche de ganado bovino en México	24
Gráfica 4. Volumen de producción de leche de bovino	26
Gráfica 5. Participación porcentual en el valor de la producción	27
Gráfica 6. PMR de leche de bovino. Pesos/litro	29
Gráfica 7. Ganado bovino destinado a la producción de leche	30
Gráfica 8. Rendimiento promedio de producción de leche	31
Gráfica 9. Estacionalidad de la producción de leche ganado bovino	33
Gráfica 10 . Principal uso industrial de la leche fluida en México	36
Gráfica 11. Producción y consumo de leche de bovino 1995-2010	38
Gráfica 12 . Consumo nacional aparente de leche de bovino.....	38
Gráfica 13. Importancia de la leche de bovino en la producción estatal Pecuaria 1995-2010 (Miles de pesos).....	50
Gráfica 14. Principales estados productores de leche	51
Gráfica 15. Producción de leche de ganado bovino en Puebla (1995-2010)	52
Gráfica 16. Producción de leche en los distritos de Puebla	52
Gráfica 17. Valor de la producción de leche en Puebla.....	53
Gráfica 18. Participación del valor de la producción de leche por DDR.....	54
Gráfica 19. PMR al productor de leche de bovino.....	55
Gráfica 20. Población ganadera 1995-2010.....	56
Gráfica 21. Rendimiento promedio de producción de leche	57
Gráfica 22. Estacionalidad de producción de leche de bovino.....	58

INTRODUCCIÓN

En México, la producción de leche de bovino, es una de las ramas de la ganadería de mayor importancia, representa una de las actividades más importantes dentro del ámbito pecuario, debido a que la leche es uno de los principales alimentos básicos en la dieta, no sólo de la familia mexicana, sino de todo el mundo, jugando un papel fundamental dentro de la economía del sector primario e industrial, presentado un potencial de expansión a fin de sustituir el importante componente de abasto procedente del exterior.

La importancia de este producto en nuestro país se ha visto reflejada en el fortalecimiento de las políticas de fomento a la actividad, que se ha manifestado en la última década al incrementar la producción a una TMAC superior a la presentada por la población, además de coadyuvar a la disminución de las importaciones. Sin embargo, en otros indicadores como lo son los precios de la leche no presenten el mismo ritmo de crecimiento.

Los incrementos permanentes alcanzados en los últimos 10 años en la producción de leche, son consecuencia de mejoras en la tecnificación de la producción lechera en las regiones identificadas como altamente productoras, así como en la aplicación de técnicas en el manejo de ganado con mejores características productivas de razas especializadas en producción lechera y en el equipamiento de las explotaciones, propiciando una mayor inversión en el sector. Por otro lado, los apoyos gubernamentales vía programas de fomento lechero también han tenido una influencia positiva en el incremento de la producción de leche de bovino.

La producción de leche de bovino en el periodo de análisis fue en promedio de 9,389 millones de litros, con un crecimiento del 2.48%, concentrándose su producción en dos grandes cuencas lecheras; Jalisco y la región Lagunera, en

cuanto a los cinco estados productores de leche de bovino destacan en orden de importancia Jalisco, Coahuila, Durango, Chihuahua y Veracruz, que producen en conjunto más del 52.6%.

El estado de Puebla, no destaca entre los cinco principales estados productores, sin embargo en los últimos años se ha caracterizado por presentar tendencias a la alza en los principales indicadores de la producción de leche de bovino, que inclusive es una de las ramas al interior del sector pecuario que aporta un mayor ingreso.

En el periodo de análisis de 1995 a 2010, el estado de Puebla, produjo en promedio 352,323 miles de litros de leche, representado el 3.75% del total de la producción nacional. En cuanto a la concentración de la producción de leche de bovino en el estado, esta se da en los (DDR's) Tecamachalco 35.74%, Cholula 32.72% y Libres 18.58%, que concentran el 87.03 %, respectivamente.

Justificación

Considerando lo anterior, resulta de interés el realizar un estudio, con la finalidad de conocer y analizar la situación y tendencia en la producción de leche de bovino en el estado de Puebla que a la vez permita identificar la problemática existente tanto en la producción como en la comercialización de la leche de bovino, el presentar la información de esta manera el estudio permite proporcionar información para la toma de decisiones de aquellos interesados en el tema y que puede base para nuevas investigaciones en el sector lechero en el ámbito nacional, estatal y local, toda vez que la información se analiza desde el contexto nacional, hasta el ámbito estatal y regiones productoras en el estado de Puebla.

Hipótesis

La actividad lechera en el estado de Puebla ha tenido un desarrollo en los últimos años que se ha reflejado en las tendencias de los principales indicadores de la producción de leche bovina, como consecuencia en tendencias de los cambios del precio del principal forraje utilizado en la producción de leche, el precio de producto sustituto y del valor generado por la producción de leche de bovino.

Objetivo general

Analizar la situación y tendencias de la producción de leche de bovino en el estado de Puebla en el periodo del 1995-2010, mediante el diseño y aplicación de un modelo de regresión múltiple, con la finalidad de identificar la o las principales variables económicas que han determinado las tendencias de la producción de leche en el periodo considerado.

Objetivo específico

- Conocer los aspectos generales relacionados con los modelos de regresión múltiple.
- Analizar la situación y tendencias de la producción de leche de bovino en el estado a nivel nacional como del estado de Puebla, considerando los principales indicadores de la producción (inventario, producción, PMR, valor de la producción, costos de producción)
- Analizar las tendencias de la producción de leche en el estado de Puebla a través de la estimación y aplicación de un modelo de regresión múltiple.

Metodología

Para el logro de la hipótesis y objetivos, la investigación se realizó en tres etapas básicas:

- I. En la primera se identificó y recabó información documental y estadística relacionada a la actividad lechera y tendencias de los principales indicadores de la producción de leche de bovino en el periodo 1995 y 2010, para ello se consultaron libros, artículos de revista, tesis y monografía, bases de datos como son las del SACÓN, SIAP, SNIIM y OEIDRUS, INEGI, SAGARPA, ACERCA, LA FAO y FIRA.
- II. La segunda etapa de la investigación, consistió en la organización y análisis de la información, con la finalidad de identificar la importancia y tendencias de los principales indicadores de la producción de leche de bovino tanto en el ámbito nacional, como de Puebla y regiones productoras, para ello se determinaron promedios y TMAC que permiten identificar la importancia y tendencias de la actividad lechera, así como la realización de comparaciones entre estados productores y regiones.
- III. En la tercera etapa se formuló un modelo de regresión múltiple mediante la cual se midió el grado de relación que existe entre el Inventario, Valor de producción, PMR de forraje de alfalfa verde, PMR de la leche de cabra respecto al comportamiento de la producción de leche de ganado bovino en el sector agropecuario.
- IV. Finalmente en la última etapa, se procedió a la redacción del primer borrador de tesis, revisión y posterior presentación escrita y oral.

Estructura del trabajo

La tesis se estructura en cuatro capítulos que constan de lo siguiente:

El primer capítulo lo integra el marco teórico, en él se describen los principales conceptos que se utilizaron durante el desarrollo de la investigación que ayudaron a tener una mejor comprensión de esta. Tales como principales indicadores de la producción, los sistemas de producción, definición de regresión, modelo, entre otras.

En el segundo capítulo se expone información relacionada con la producción de leche de ganado bovino en el ámbito nacional, sus antecedentes y el papel que juega dentro de la economía mexicana, así como sus principales indicadores y que comportamiento han presentado durante el periodo de 1995-2010.

En el tercer capítulo se expone información relacionada con la situación actual de la producción de leche de ganado bovino en el estado de Puebla, identificándose el papel que desempeña en la economía estatal y en el subsector pecuario, el análisis se centra principalmente en las tendencias presentadas por los principales indicadores relacionados con la producción de leche de bovino en el estado, que permite no solo identificar la situación sino también las perspectivas en el largo plazo.

En el cuarto y último capítulo se expone el modelo de regresión múltiple seleccionado y aplicado, así como los resultados, análisis e interpretación de los mismos.

Cabe destacar que la información estadística, para el caso de los DDR's del estado de Puebla, se consideró el periodo del 2002 – 2010, esto de debido a no existencia de datos de años anteriores.

PALABRAS CLAVES: Producción, valor de la producción, precio medio rural, consumo nacional aparente, estacionalidad, modelo de regresión lineal múltiple.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

El objetivo del desarrollo de este capítulo es el de exponer los principales conceptos relacionados a la temática de la investigación y que permiten a la vez un mejor entendimiento de los análisis realizados en capítulos posteriores.

1.1 Indicadores de la producción¹

Inventario. Por inventario se define al registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión. Contexto de la administración, organización de la Empresa, negocios y gestión.

Producción. La producción es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor. Los bienes pueden ser diferentes en términos de ciertas características físicas de los mismos, de su ubicación geográfica o de su ubicación temporal.

Volumen de producción. El volumen de producción es el grado de uso de la capacidad de producción. Se suele medir como un porcentaje de uso de dicha capacidad. También se usan magnitudes absolutas, como unidades producidas, horas de servicio insumidas, cantidad de servicios realizados, etc.

Precio Medio Rural: Se obtiene dividiendo la suma de los valores de la producción mensual, entre el volumen total obtenido en el predio de cosecha. El valor de la producción mensual se obtiene multiplicando el precio medio rural por el total de la producción en el mes de referencia.

¹ La definición de los indicadores de la producción, de extrajeron de páginas web.

Valor de la producción: Es la suma total de los valores de los bienes y servicios producidos por una sociedad, independientemente de que se trate de insumos, es decir, bienes intermedios utilizados en el proceso productivo o de artículos que se destinan al consumidor final. Por lo tanto, incluye el valor de todos los productos sin considerar si son de consumo intermedio o de consumo final.

Costos de producción: Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

1.2. Sistema de producción²

Son conjuntos de componentes que interaccionan unos con otros, de tal forma que cada conjunto se comporta como una unidad completa.

Especializado: Caracterizado por contar con ganado especializado para la producción de leche, principalmente de las razas Holstein y en menor medida de las razas pardo suizo y Jersey, estos sistemas cuentan con tecnología altamente especializada, el manejo del ganado es predominantemente estabulado y la dieta se basa en forrajes de corte y alimentos balanceados. La ordeña es mecanizada se destina principalmente a las plantas pasteurizadoras y transformadoras.

Semiespecializado: Aun cuando predomina el ganado de las razas Holstein y Pardo Suizo no se llega a los niveles de producción del sistema anterior. El ganado se mantiene en condiciones de semiestabulación que se desarrolla en

² w4.siap.gob.mx/sispro/portales/.../lechebovino/.../descripcion.pdf.

pequeñas extensiones de terreno, la ordeña puede ser manual o mecanizada, en ordeñadoras individuales o de pocas unidades, mantiene un nivel medio de tecnología y en ocasiones se cuenta con algunos sistemas de enfriamiento.

Doble propósito: Dentro de este sistema predominan las razas Cebuinas y sus cruza, en este sistema el ganado sirve para la producción de carne como de leche. El manejo del ganado se da en forma extensiva, confinándose a los acorral solo durante la noche, su alimentación se basa en el pastoreo y con un mínimo de complementos en alimentos balanceados. La ordeña es manual.

Familiar o de traspatio: Esta actividad se limita a pequeñas extensiones de terreno, cuando se ubican cerca de la vivienda se denomina de traspatio. Las razas varían desde Holstein y Suizo Americano y sus cruza, la alimentación se basa en el pastoreo o en el suministro de forrajes y esquilmos provenientes de los que se producen en la misma granja.

1.3. Estacionalidad

La estacionalidad se refiere a las fluctuaciones en periodos menores a un año que se suelen repetir año a año pueden ser anuales mensuales o aun semanales o diarios. Característica que presentan algunas variables económicas por las cual fluctúan regularmente a lo largo del tiempo. Así lo hacen la producción agrícola, que varía de acuerdo al ciclo de siembras y cosechas, y algunas otras actividades que dependen de ella.

1.4. Consumo aparente

El CNA expresa la disponibilidad de producto que consume una región, país o países en un determinado período de tiempo. Se estima con base en la producción doméstica más la balanza comercial y el consumo de inventarios. Se calcula de la siguiente manera: $CA = \text{producción interna} + \text{importación} - \text{exportación}$

1.5. Tasa Media Anual de Crecimiento

La tasa de crecimiento es la manera en la que se cuantifica el progreso o retraso que experimenta un país en un período determinado. Generalmente se lo toma con relación al PIB real, e ingreso per cápita real; y comparándolo entre países.

La fórmula para la tasa de crecimiento es: $[(P_f/P_i)^{(1/t)}-1]*100$, donde P_f representa el dato a fin del periodo en estudio; P_i , el dato al inicio del periodo; y t , la magnitud de dicho periodo

1.6. Modelo de Regresión

Es una función matemática que intenta modelar probabilísticamente una variable respuesta en estudio, en relación a uno o más predictores de interés.

1.7. Modelo³

Es una representación simplificada de la realidad. Para el caso de modelo económico, según San Pedro en Castro (1988) las características que debe de reunir este tipo de modelos son: a) Que represente un fenómeno económico real; b) Que la representación sea simplificada y c) Que se haga en términos matemáticos.

Se utilizan para propósitos de predicción y control, permiten mejorar la comprensión de las características del comportamiento de la realidad estudiada de forma más efectiva que si se la observara directamente. (SCHMIDT, 2005).

1.7.1. La Relación causa efecto⁴:

Efecto debe tener su origen en la teoría económica, si no es así y se cumple la relación de dependencia, ello es válido para sumir una relación de causalidad. El

³ Castro Gómez Lorenzo, 1998, Elementos de Econometría, UAAAN, Buenavista, Saltillo

⁴ M.G.Kendall y A.Stuart, The Advanced Theory of Statistics, Charles Griffin Publishers, New York, 1961.

análisis de regresión no se debe confundir con el de correlación. El análisis de correlación supone todas las variables son aleatoria, en cambio, cuando se aplica a la regresión, se supone que las variables explicativas son fijas en muestreos repetitivos.

1.7.2. La variable⁵

Un variable símbolo que representa un elemento o cosa no especificada de un conjunto dado. Dicho conjunto es llamado conjunto universal de la variable, universo o variar de la variable, y cada elemento del conjunto es un valor de la variable. Sea x una variable cuyo universo es el conjunto $\{1,3,5,7,9,11,13\}$; entonces x puede tener cualquiera de esos valores: 1,3,5,7,9,11,13. En otras palabras x puede reemplazarse por cualquier entero positivo impar menor que 14. Por esta razón, a menudo se dice que una variable es un *reemplazo* de cualquier elemento de su universo.

- **VARIABLES dependientes:** son aquellas que dependen del valor que asuman otros fenómenos o variables; Una variable dependiente como su nombre lo dice depende del valor de otra, por ejemplo $y = x+2$ en esta expresión "y" se considera la variable dependiente ya q dependiendo el valor de "x" es el resultado de "y".
- **VARIABLES independientes:** es aquella que tiene un valor propio, que no se ve afectada ante cambios en una o varias de las demás variables.

1.7.3. Elasticidad⁶

La elasticidad se define como la variación porcentual de una variable X en relación con una variable Y . Si la variación porcentual de la variable dependiente Y es mayor que la variable independiente X , se dice que la relación es elástica,

⁵ Información disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/variable_dependiente

⁶ Información disponible: http://es.wikipedia.org/wiki/Elasticidad_%28econom%ADa%29

ya que la variable dependiente Y varía en mayor cantidad que la de la variable X . Por el contrario, si la variación porcentual de la variable X es mayor que Y , la relación es inelástica.

1.7.4. Prueba de Hipótesis⁷

Estadísticamente una prueba de hipótesis es cualquier afirmación acerca de una población y/o sus parámetros. Consiste en contrastar dos hipótesis estadísticas. Tal contraste involucra la toma de decisión acerca de las hipótesis. La decisión consiste en rechazar o no una hipótesis en favor de la otra.

1.7.5. La Regresión

Gujarati D. (1997) señala que el análisis de regresión está relacionada con el estudio con la dependencia de una variable llamada dependiente, con una o más variables adicionales, llamada independientes, con la perspectiva de estimar el valor medio o promedio de la primera en términos conocidos de las segundas.

1.7.6. La regresión lineal múltiple

La regresión lineal nos permite trabajar con una variable a nivel de intervalo o razón, así también se puede comprender la relación de dos o más variables y nos permitirá relacionar mediante ecuaciones, una variable en relación a otras variables llamándose Regresión múltiple. Tanto es el caso de dos variables (regresión simple) como es el de dos o más variables (regresión múltiple), el análisis de regresión lineal puede utilizarse para explorar y cuantificar la relación entre una variable llamada dependiente o criterio (Y) y una o más variables llamadas independientes o predictoras ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$), así como para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos.

⁷ Información disponible: <http://www.imbiomed.com/II/articulos.php?method=showdal>

1.7.7. Nivel de significancia

El nivel de significación de un test es un concepto estadístico asociado a la verificación de una hipótesis. En pocas palabras, se define como la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera (decisión conocida como error de tipo I, o "falso positivo"). La decisión se toma a menudo utilizando el valor P (o p-valor): si el valor P es inferior al nivel de significación, entonces la hipótesis nula es rechazada. Cuanto menor sea el valor P, más significativo será el resultado.

1.7.8. La t de Student

En probabilidad y estadística, la distribución t (de Student) es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Aparece de manera natural al realizar la prueba t de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones cuando se desconoce la desviación típica de una población y ésta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra.

Los datos considerados para la realización del presente trabajo, proceden de series históricas, tanto para la variable dependiente como para las independientes. La función a estimar en el siguiente trabajo es el siguiente:

$$\hat{Y} = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Dónde:

\hat{Y} : producción de leche de ganado bovino

x_1 : inventario de cabezas de ganado

x_2 : valor de la producción de leche de ganado bovino

x_3 : precio medio rural de forraje de alfalfa verde

x_4 : precio medio rural de leche de caprino

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINO EN MÉXICO

El objetivo del desarrollo de este capítulo es el de exponer y analizar la situación actual de la producción de leche de bovino en México, para ello se expone un breve antecedente de la actividad lechera en México, la importancia del sector en la economía del país, así como los sistemas de explotación, destacándose las tendencias de cada uno de los indicadores de la producción de leche de bovino. Otro aspecto importante que se aborda en el capítulo, es la exposición de los principales estados productores de leche, información que permitirá realizar comparaciones entre estados productores y el estado de Puebla.

2.1. Antecedentes de la ganadería bovina de leche en México

Desde la introducción de los primeros bovinos en el siglo XVI por los españoles hasta fines del siglo XIX, la ganadería se desarrollaba fundamentalmente en las haciendas, destinándose la producción de carne y leche para el consumo interno. A principios del siglo XX, debido a la necesidad de repoblar los inventarios, se importa ganado de razas lecheras, impactando a corto plazo, el crecimiento de la producción de leche⁸.

La consolidación de la lechería comercial se da a partir de los años cuarenta, condicionada por el desarrollo industrial y el mercado interno. En el periodo 1950-1970 se presenta un proceso de integración horizontal y vertical de la actividad lechera, cuyo resultado ha sido la formación de algunas de las pasteurizadoras e industrializadoras de lácteos que actualmente existen.

México cuenta con cerca de 197 millones de hectáreas (INEGI), bajo un mosaico de regiones ecológicas que le dan la principal característica a su ganadería; esto es, una gran biodiversidad de sus recursos genéticos. En México, la producción

⁸ Situación actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino 1999.

de leche de bovino, es una de las ramas de la ganadería de mayor importancia, ya que no solo se le confiere un alto valor por el tipo de alimento que aporta, y que de ello se obtiene un alimento básico en las familias, que no sólo se consume en México, sino a nivel mundial.

La producción de leche en nuestro país con el apoyo de los programas gubernamentales ha tenido un desarrollo importante en los últimos años, al grado de disminuir drásticamente la importación de leche en polvo busca fomentar la producción de leche, con un incremento tanto de la productividad como del hato ganadero que mediante un mejor aprovechamiento de la dotación de recursos con que cuenta el país se de sustento a un programa de producción que permita satisfacer en mayor proporción el consumo nacional y disminuir las importaciones.

En México existen cerca de 34 millones de cabezas de bovino aproximadamente (SAGARPA, INEGI, CNG, 2001), del cual el 19% corresponde a ganado productor de leche y de este el 67% lo representa el sistema bovino de doble propósito. Se estima que cerca del 64% de los productores manejan sus animales en el sistema de doble propósito o "Rejeguera". Este sistema de producción se localiza en las costas del Golfo de México y Océano Pacífico, donde predominantemente se encuentra la región tropical y comprende el 25% del territorio nacional (48.8 millones de hectáreas). En esta región se concentra el 45% del ganado bovino (Ramos, 1994; Castañeda, 2000). El uso del suelo en estas áreas se distribuye en agostaderos, praderas inducidas y cultivos agrícolas, ocupando el 50, 25 y 25% respectivamente. En el trópico se encuentra el 80% del sistema de doble propósito y se localiza en Veracruz (38%), Las Huastecas (19%), Chiapas (16%) y Tabasco (8%).

Es por ello que la ganadería de ganado bovino lechero puede entenderse conociendo su entorno que la conforma para saber cuál es su grado de importancia a través de los diferentes aspectos macroeconómicos que están

interrelacionadas entre su producción, como son sus mercados de insumos, así como de consumo tanto en el interior como en el exterior, mercado con acceso a tecnología e industrias, productores y trabajadores que participan dentro de ella.

2.2 Papel que juega el sector lechero en la economía nacional

El sector lechero ha desempeñado un papel fundamental en el proceso de desarrollo, ha sido reevaluado y revalorizado desde el punto de vista de su contribución a la industrialización y su importancia para el desarrollo armónico y la estabilidad política y económica de cualquier país. Por otro lado, este sector se ha convertido en una forma de la industria, la integración vertical, marketing y preferencias de los consumidores han evolucionado a lo largo de las líneas que siguen de cerca el perfil de comparables sectores industriales, a menudo de notable complejidad y riqueza de la variedad y el alcance. Esto ha significado que el despliegue de recursos en el sector agropecuarios se ha convertido cada vez más sensible a las fuerzas del mercado y cada vez más integrado en la red de interdependencias industrial.

Los productos del sector lechero son moldeados por las tecnologías de creciente complejidad, y se incorporan los resultados de los grandes esfuerzos de desarrollo, así como las preferencias individuales y colectivas cada vez más sofisticadas en materia de nutrición, la salud y el medio ambiente. Aunque aún se puede distinguir la fase de producción de materias primas de la elaboración y transformación, a menudo esta distinción es confusa por la complejidad de la tecnología y el grado de integración vertical: la industrialización de la leche y el desarrollo de las industrias de elaboradas de productos lácteos es por tanto un proceso conjunto que está generando un nuevo tipo de sector industrial.

El sector lechero nacional participa dentro de la economía del país por diversos motivos y magnitudes que lo caracterizan de los demás sectores pecuarios por sus diferentes funciones que desempeña, como son:

- La generación de ingresos y fuentes de empleo
- La movilización de recursos e insumos
- El espacio territorial que la ocupa
- La importancia del producto primario (leche)
- La diversidad sus derivados objeto de procesos de industrialización,
- Su comercialización
- Su aporte como fuente alimenticia para la población en todo el país.

Junto con la industria procesadora de productos lácteos aporta el 1.3% del PIB y genera aproximadamente 1.5 millones de empleos. En los últimos años se ha registrado un importante déficit en la producción de leche, el cual ha tenido que ser cubierto con importaciones equivalentes a 35% del consumo, situando a nuestro país como el principal importador en el mercado internacional.

La producción de leche es sin duda una fuente importante de divisas para los estados productores de lácteo, sector que en los últimos años, ha tenido un papel importante debido a la fuerte demanda que se ha gestado en los países y estados consumidores. Además de ser la leche uno de los alimentos más completos para el ser humano, dados las características de sus nutrientes, en donde destacan las proteínas, que contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales. La leche bronca de vaca en las cinco principales razas bovinas productoras tiene la siguiente composición.

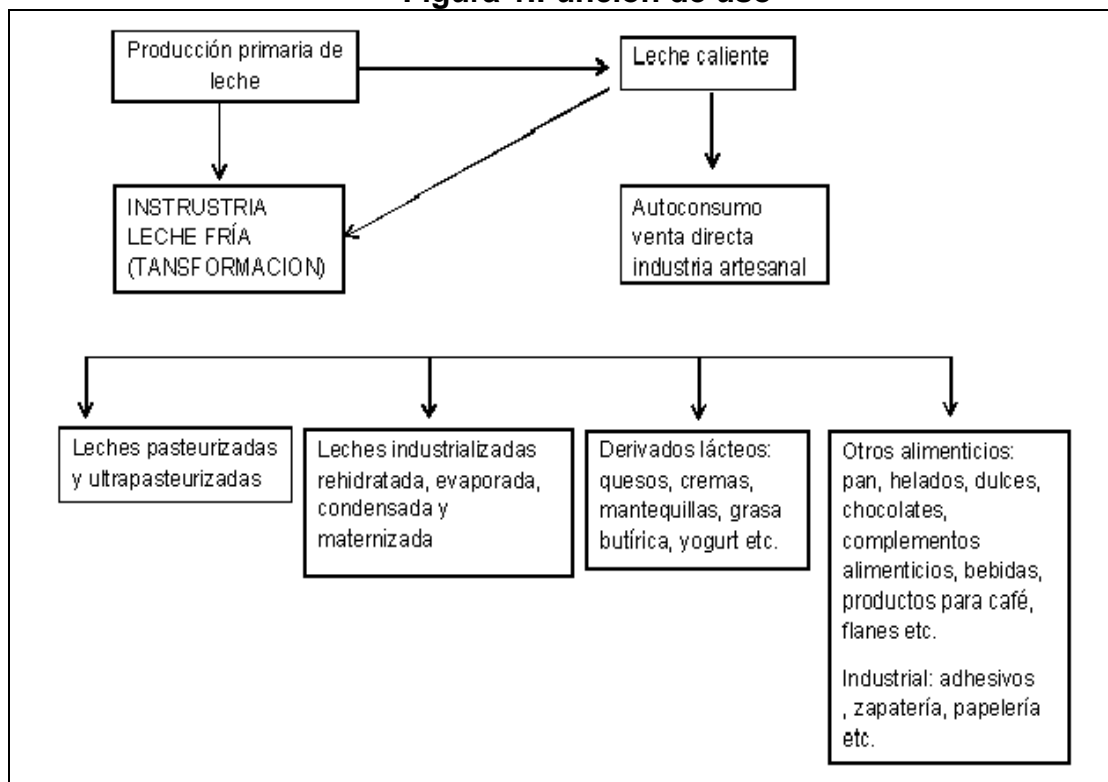
Cuadro 1. Composición química de la leche de las principales razas bovinas productoras en México (%)

RAZA	AGUA	PROTEÍNA	GRASA	LACTOSA	CENIZAS Y OTRAS
AYSHIRE	87.11	3.28	4.03	4.91	0.67
P.SUIZA	86.79	3.51	3.95	5.01	0.74
GUERNESEY	85.76	3.66	4.91	4.95	0.72
HOLSTEIN	87.93	3.08	3.53	4.78	0.68
JERSEY	84.96	3.88	5.43	4.99	0.74

Fuente: ASERCA con datos de FIRA, revista claridades agropecuarias, disponible en www.infoaserca.gob

Podemos apreciar que en los contenidos más significativos se encuentran la grasa, la lactosa, y las proteínas, todos estos modificables con agregados comerciales que responden a las necesidades, gustos y preferencias de los consumidores en las diversas etapas y regiones en las que se consumen. La industria lechera tiene una preferencia mayor por aquellas razas que, aparte de su adaptabilidad a las condiciones climatológicas, ofrece altos contenidos de grasa y mayores volúmenes en su producción diaria. Dependiendo de los tipos de explotación que se siga para la obtención de la leche y la prioridad que esta ocupe dentro de ella, se consideran dos grandes rubros dentro lechería especializada compuesta por establos con ganado estabulado, semiestabulado y traspatio suburbano; y la lechería no especializada conformada por ranchos ganaderos con ganado de doble propósito y pastoreo familiar; las características de cada uno de estos dos grandes rubros en la metodología de explotación, la tecnología, productividad y tamaño, hace evidente la diferencia en los rendimientos y su nivel de contribución en el sector lechero.

Figura 1. Función de uso



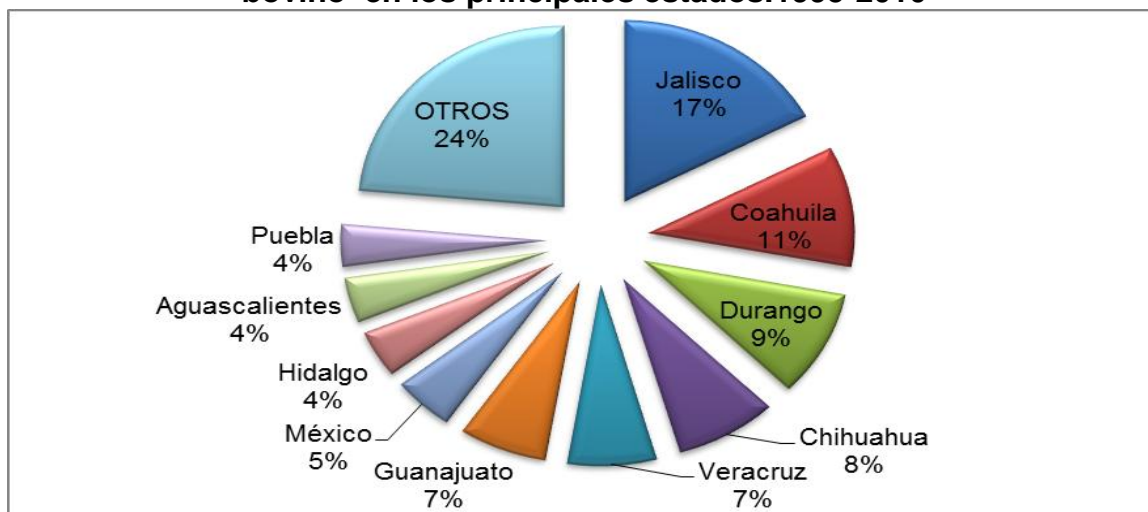
Fuete: Revista Claridades Agropecuarias 77, disponible el www.aserca.gob.mx.

2.3 Características de la Producción Leche en México

La producción de leche en México se desarrolla en condiciones muy heterogéneas desde el punto de vista tecnológico, agroecológico y socioeconómico como la localización de las explotaciones. Además, dada la variabilidad de condiciones climatológicas, las explotaciones adquieren características propias por región influyendo adicionalmente la idiosincrasia, matizadas por la tradición y costumbres de la población. En nuestro país, la importancia de este producto se ha visto reflejada en el fortalecimiento de las políticas de fomento a la actividad, que se ha manifestado en la última década al mantener una tasa media de crecimiento anual por arriba del crecimiento de la población, además de coadyuvando a la disminuir las importaciones de este producto sin embargo la evolución de la producción de leche se ha enfrentado al fenómeno a una demanda mayor que la oferta.

En cuanto a la distribución geográfica de la producción en el periodo 1995-2010 no se han determinado tantos cambios de relevancia, manteniéndose según datos del SIAP (2010) una alta concentración de esta en 10 entidades federativas que aportan en conjunto el 76 % de la producción del total Nacional.

Grafica 1. Participación promedio de la producción de leche de ganado bovino en los principales estados.1995-2010

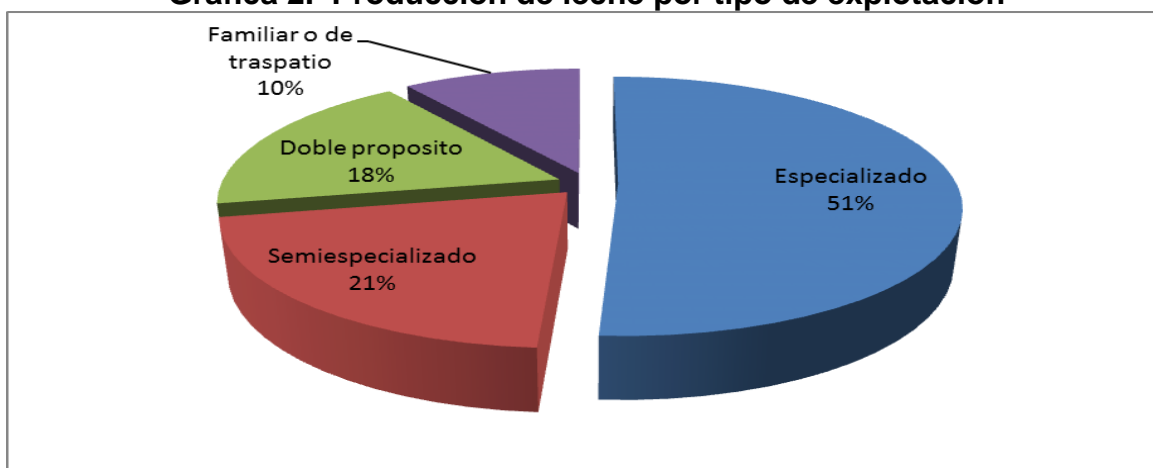


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 1)

2.4 Sistemas de producción

La producción de leche se realiza en todo el país bajo, sistemas que van desde el tecnificado hasta los de subsistencia en una misma región. Se distinguen, de forma general, cuatro sistemas: el especializado, el semiespecializado, el de doble propósito y el familiar o de traspato⁹; de los cuales, por los volumen de producción el primero es el más importante.

Grafica 2. Producción de leche por tipo de explotación



Fuente: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA.

2.4.1 Sistema de Producción Especializado

Se caracteriza por contar con ganado especializado en la producción de leche principalmente de la raza Holstein y en menor grado Pardo Suizo Americano y Jersey. Entre otras el sistema cuenta con tecnología altamente especializada, bajo un manejo predominantemente estabulado. Realizan prácticas de medicina preventiva, reproducción y mejoramiento genético. La dieta del ganado se basa en alimentos balanceados y forrajes de corte (Ochoa 1991).

Las labores agrícolas relacionadas con los forrajes, así como la ordeña, están mecanizadas y la leche producida se destina principalmente a las plantas

⁹ Los datos de los sistemas de producción derivan de un monitoreo realizado en 1997 en las Delegaciones Estatales de la SAGARPA

pasteurizadoras y transformadoras. Este sistema lo que representó 50.5% de la producción nacional. Los principales productores son los estados de Durango, Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Chihuahua, México, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Baja California, en orden de importancia. Allí se ubican las cuencas lecheras de gran importancia, como es el caso de la Comarca Lagunera (Coahuila y Durango), Los Altos (Jalisco), Rincón de Romos (Aguascalientes), Delicias y Cuauhtémoc (Chihuahua), Zumpango y Jilotepec (México), Tizayuca (Hidalgo), Colón y Villa del Marqués (Querétaro) y Mexicali (Baja California), entre otras.

2.4.2 Sistema de Producción Semiespecializado

Este sistema predomina la raza Holstein y Pardo suizo, sin llegar a los niveles de producción y duración de las lactancias del sistema especializado. El ganado se mantiene en condiciones de semiestabulación, en pequeñas extensiones de terreno. Las instalaciones son acondicionadas o adaptadas para la explotación de ganado lechero. El ordeño se realiza en forma manual, con ordeñadoras individuales o de pocas unidades.

Carecen en la gran mayoría de equipo propio para enfriamiento y conservación de la leche, por lo que se considera un nivel medio de incorporación tecnológica en Infraestructura y equipo (Oregui y Falagan., 2006).

La alimentación del ganado la constituye el pastoreo, complementado con forrajes de corte y concentrado. Existe cierto tipo de control productivo y programas en reproducción que incluyen inseminación artificial. Dentro de este sistema, lo que significa una aportación a la producción nacional de 20.63%. Las principales entidades federativas vinculadas con este sistema son Baja California, Baja California Sur, Colima, Chihuahua, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Zacatecas.

2.4.3 Sistema de Producción de Doble propósito

El sistema de producción de doble propósito se crían el ganado de razas Cebuinas y sus cruzas para producir carne y leche (Tewolde, 1993).

El manejo de los animales se efectúa en forma extensiva. Su alimentación se basa en el pastoreo con el mínimo de suplementación alimenticia y ocasionalmente en el empleo de subproductos agrícolas. Cuentan con instalaciones adaptadas, empleando para su construcción material de la región. El ordeño se realiza por lo general en forma manual. Las prácticas de medicina reproductiva y preventiva, el mejoramiento genético y el manejo de los recursos forrajeros tienen un gran margen de ser mejorados en este sistema de producción. Su aportación a la producción nacional es de un 19.5%.

La leche se destina a la venta directa al consumidor para la elaboración de quesos y a empresas industriales. En época de mayor producción las compañías captadoras de leche encuentran un negocio atractivo al reducirse el precio por la oferta.

Los estados que cuentan con el mayor número de vientres en producción bajo este sistema son: Chiapas, Veracruz, Jalisco, Guerrero, Guanajuato, Tabasco, Zacatecas, Nayarit, San Luis Potosí y Tamaulipas. Este sistema también se puede observar en Sinaloa, Coahuila, Oaxaca, Campeche, Puebla, Durango, Colima, Yucatán, Hidalgo, Quintan Roo, Morelos, Nuevo León, Querétaro y Baja California Sur (Báez 2000).

2.4.4 Sistema de Producción Familiar o de Traspatio

Este sistema representa la tradición de la ganadería de nuestro país. La explotación del ganado está condicionada a pequeñas superficies de terreno, principalmente en las viviendas por lo que se le llama también de “traspatio”

(Falagan et al, 1995). Pueden ser de tipo estabulado o semiestabulado, de acuerdo a las condiciones del campo de cultivo. Son animales de las razas Holstein y en menor proporción el Suizo Americano y cruza. Cabe señalar que, si bien el ganado no es de la calidad genética comparado con el del sistema especializado; éste se puede considerar, en lo referente a producción láctea, como de buena calidad. El nivel tecnológico en este sistema de producción, se puede considerar como bajo, no se realizan prácticas reproductivas, de medicina preventiva o mejoramiento genético. Se carece de registros de producción y las instalaciones son rudimentarias, predominando el ordeño manual.

La alimentación está basada en el pastoreo o en el suministro de forrajes y esquilmos provenientes de los cultivos que produce el mismo productor. En este sistema se aportó a la Producción nacional de 9.4%. La leche producida se destina al autoconsumo y en ocasiones es vendida a intermediarios o directamente al público. Cabe señalar que este sistema predomina en los estados de Jalisco, México, Michoacán, Hidalgo, Sonora y en menor grado en Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Chihuahua, Distrito Federal, Durango y Nuevo León.

2.5 Producción nacional de leche de bovino

La producción de leche representa la quinta parte del valor total de la producción nacional pecuaria, siendo la tercera en importancia superando a la producción de cerdo y huevo, por lo que se deduce que esta es una actividad rentable, ya que de otra manera no se explica el importante crecimiento que se ha generado¹⁰.

El crecimiento de la producción primaria, a pesar de ser importante y mostrar índices superiores al crecimiento de la población, no son suficientes para abastecer a una industria que ha logrado una transformación profunda, obtenida

¹⁰ www.canilec.org.mx/prod_leche.html

en base a calidad y desarrollo de nuevos productos, lo que ha provocado en la población un mayor consumo de productos lácteos.

La leche de bovino es uno de los alimentos más completos, debido a su contenido de nutrientes entre los que destacan las proteínas, caracterizadas por su gran contenido de aminoácidos esenciales. Por esas razones la leche es considerada mundialmente como un alimento ideal y necesario para la alimentación humana, ya sea consumido en forma fluida o a través de derivados como el queso de ahí que a la ganadería bovina productora de leche es considerada como prioritaria dentro de los programas de fomento y un punto fundamental en la orientación de políticas públicas que tienen por objeto incentivar su producción, para transformarla en una actividad altamente productiva y competitiva, sin embargo se continúa presentando un alto nivel de dependencia de la importación de leche en polvo para abastecer a la industria nacional.

Los incrementos permanentes alcanzados en los últimos 10 años en la producción de leche, son consecuencia de mejoras en la tecnificación de la producción lechera en las regiones identificadas como altamente productoras, así como en la aplicación de técnicas en el manejo de ganado con mejores características productivas de razas especializadas en producción lechera y en el equipamiento de las explotaciones, propiciando una mayor inversión en el sector¹¹.

Otro factor que posibilitó el crecimiento de la producción fue la consolidación y expansión de las empresas lecheras y de organizaciones de productos integrados, que han incrementado su participación en el mercado de productos terminados, lo que representa mejores ingresos para sus asociados, al ser partícipes del valor agregado generado en el proceso de transformación

¹¹ Situación actual y perspectivas de la producción de leche de ganado bovino en México 2010

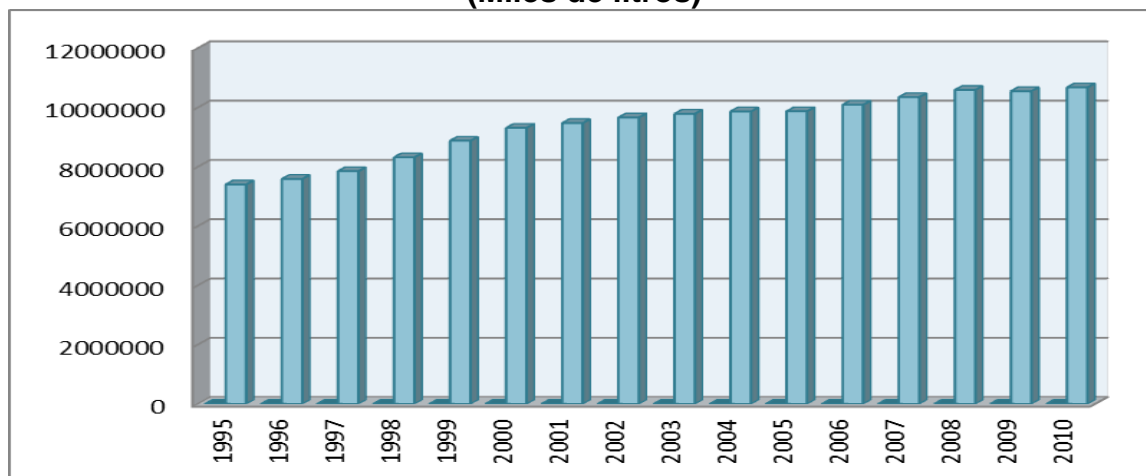
principalmente de productos como yogurt, leches fermentadas, leches saborizadas, cremas, entre otros.

La heterogeneidad de los diversos sistemas de producción, conlleva a que una parte del sector productivo primario continúe enfrentando problemas de calidad en la producción y como consecuencia, en la comercialización y rentabilidad, orillándolos a la reducción de sus hatos e inclusive a su retiro de la actividad productiva. Por lo que para este tipo de productores, la SAGARPA ha diseñado estrategias de apoyo que van encaminadas a respaldar con inversión básica, capacitación y asistencia técnica, para mejorar la calidad de la leche y buscar opciones que le den valor agregado, a través de productos procesados como quesos, yogurt y otros; mejorando las condiciones de calidad exigidos por la industria y a su vez la calidad de vida de los productores.

2.6 Volumen de la producción de leche de ganado bovino

La producción nacional de leche de bovino en el año de 2010 fue de 10, 676 Millones de litros cifra que representa un incremento del 1.2% con respecto a la producción del año del 2009 (SIAP 2010).

Gráfica 3. Producción de leche de ganado bovino en México (Miles de litros)



Fuente: Elaboración propia con información del SIAP/SAGARPA (Ver anexo 1)

En cuanto al comportamiento de la producción nacional de leche, tenemos que en el periodo de análisis se obtuvo un promedio de 9,389 millones de litros de leche anual que significa una TMAC de 2.48% este sector en quince años. Este dinamismo en el sector lechero se inicia a partir del año de 1995 y ha mantenido su crecimiento. Mismo que ha logrado su nivel máximo en 2010, alcanzando un volumen que sobrepasó los 10,500 millones de litros.

El análisis del desempeño de la ganadería lechera muestra que los mayores crecimientos interanuales se registraron a partir del 2000. Las condiciones de integración y de tecnificación han sido relevantes en cuanto al desempeño de esta actividad ganadera, y mientras una parte del sector ha mostrado crecimientos como resultado de su consolidación y aprovechamiento de un mejor mercado para la leche y los productos lácteos; otros sectores productivos no lo han podido hacer, debido a la pérdida de competitividad como efecto del incremento en los precios de los insumos y por el propio rezago tecnológico y productivo.

Aunque el precio liquidado al productor ha sufrido mejorías durante los últimos años, este no ha sido suficiente para evitar el retiro de pequeños y medianos productores, a consecuencia de la escasa rentabilidad que sigue presentándose y como se señaló anteriormente, a la variabilidad de los precios internacionales de leche en polvo, así como a las facilidades que presenta México para poder importar este insumo por la industria láctea nacional de acuerdo con los diversos tratados comerciales con que cuenta México.

Se consolidaron como principales estados productores de leche, Jalisco con 18.3% del total de la producción, la Región Lagunera (Coahuila y Durango) con 21.01%, Chihuahua con 8.7%, seguido por Guanajuato, Veracruz, México, Hidalgo y Puebla. De acuerdo a estos datos, los estados con mayor producción de leche proveniente de ganado Especializado son Jalisco con un 18.3%, Región Lagunera con 19.2%, Chihuahua con 9.3 %y Veracruz con 6.9%. De la leche

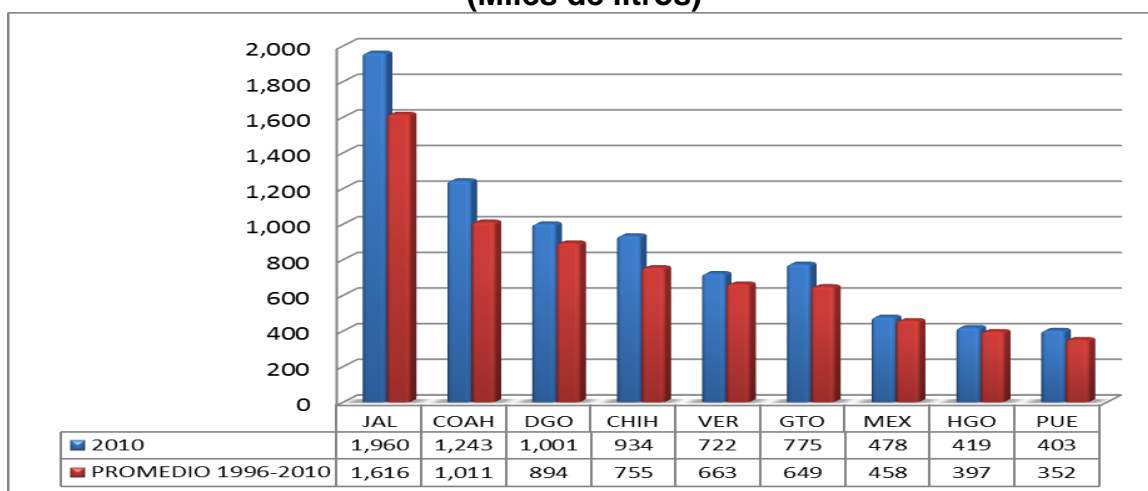
proveniente de ganado de doble propósito el principal estado productor es Veracruz con 15%, seguido de Jalisco con 10%, Sinaloa con 8%, Sonora con 6 %y Chiapas con 5.5%.

El estado de Jalisco es el principal productor a nivel nacional, en 2010, produjo 1,960 millones de litros producción máxima registrada en los últimos años, lo que representa el 17.22% de la producción total, tuvo un crecimiento anual con respecto al año 2009 de 3.1% (SIAP 2010).

El estado de Coahuila es el segundo productor a nivel nacional al contribuir en 2010 con el 11.64% de la producción, lo que equivale a 1, 243 millones de litros con respecto al año 2009 tuvo una baja de -3.08%. Para el periodo de 1995 – 2010 la TMAC se ubicó en 4.5% (SIAP 2010).

El estado de Durango al cierre de 2010, produjo 1, 001 millones de litros, lo que representó el 9.3% de la producción nacional en ese año teniendo un crecimiento anual con respecto al 2009 de 4.3%. Para el periodo 1995-2010 la TMAC se ubicó en 3.71% (SIAP 2010).

Gráfica 4. Volumen de producción de leche de bovino (Miles de litros)



Fuente: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA. (Ver anexo 1)

Es importante señalar que el crecimiento de la producción en las principales zonas lecheras, ha obedecido al incremento del número de vacas en producción y en menor medida a la elevación de la productividad, lo que ha implicado entre otras cosas, una sobrecarga de la demanda por agua, tanto para consumo en los establos, como para cultivos forrajeros, lo que conlleva al encarecimiento de este insumo.

Lo anterior permite establecer que futuros incrementos de la producción en esas áreas deberán estar sustentados en una mayor productividad, ya que la disponibilidad de agua en ellas es escasa.

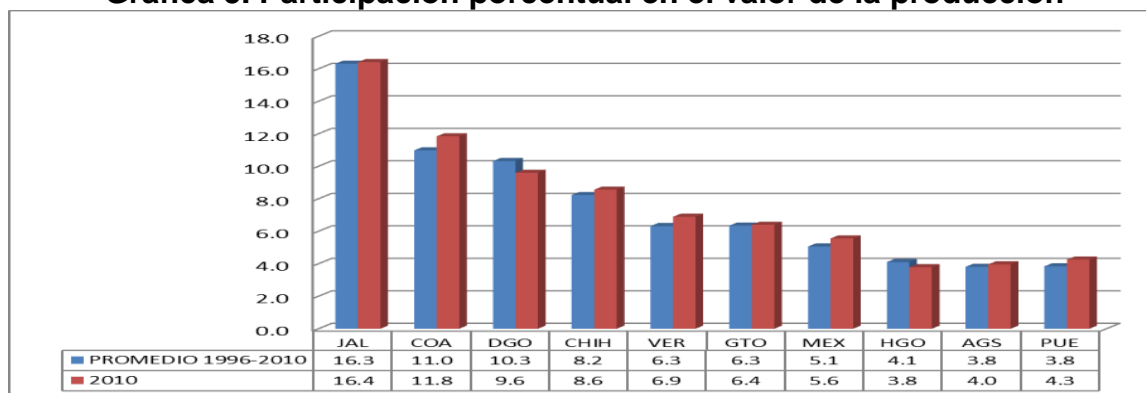
2.7 Valor de producción

El valor de la producción de leche de bovino guarda una alta relevancia en la conformación del valor de la producción ganadera, significando poco más del 20.0% de ésta, y alcanzando en 2007 más de 41,720 millones de pesos.

El comportamiento de éste se conforma por el aumento o descenso del volumen de la producción y de los precios medios pagados al productor.

En términos nominales el valor de la producción a nivel nacional mantuvo un crecimiento del 10.8% y obteniendo un promedio de 32,463 millones de pesos en periodo de análisis.

Gráfica 5. Participación porcentual en el valor de la producción



Fuente: Elaboración Propia con Datos del SIAP/SAGARPA (Ver anexo 2)

El estado de Jalisco presenta el mayor porcentaje de participación en el valor de la producción de leche en el país, promediando con el 16.3% en el periodo de 1996-2010, promedio mayor a los demás estados. Los ingresos de este estado están asociados principalmente al volumen de producción que genera. En el año de 2010 el estado aportó el 16.4% del valor de la producción de leche total nacional, equivalen a 8,336 millones de pesos, por arriba de los ingresos percibidos en el año de 1995 que ascendieron a 6,595 millones de pesos (SIAP, 2010).

Por su parte, Coahuila es el segundo estado en participación en el valor de la producción de leche de bovino en México, en el periodo de 1996-2010 aportó el 11%, que equivale a un incremento en el valor de la producción de 6,015 millones de pesos (SIAP, 2010).

Durango, funge como tercer estado en aportación al valor de la producción de leche con el 10.3% en promedio de 1996-2010, y para el caso del año de 2010 la aportación fue del 9.6% (SIAP 2010). Ambos estados (Coahuila y Durango) son punta de lanza en el uso de tecnología para la producción de leche lo que se ve reflejado en la productividad que es responsable de la obtención de estos ingresos.

Entidades como Chihuahua, Veracruz, Guanajuato, México, Hidalgo, México, Aguascalientes y Puebla. Presentan decrementos en el rubro de los ingresos provenientes de esta actividad en el periodo de análisis.

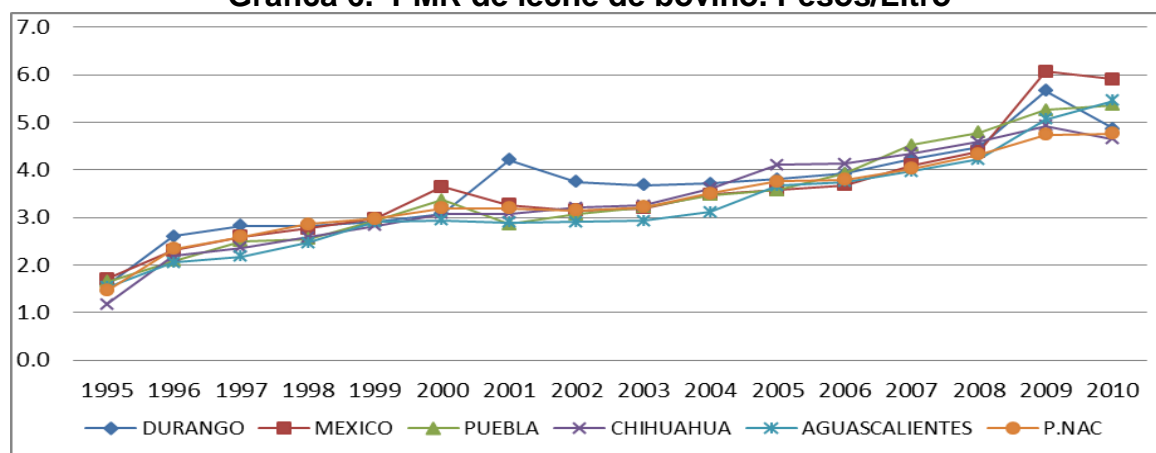
2.8 Precio Medio Rural (PMR)

En el año del 2010, el precio se ubicó en \$4.76/litro lo que representa un incremento del 0.42% con respecto al 2009 (\$4.74) (SAGARPA-SIAP, 2010). En relación con el PMR constante prevaleciente en cada uno de los estados que producen leche, éstos muestran una tendencia ascendente con un incremento en

promedio de 3% anual en el periodo de 1995 a 2010 al pasar de \$1.47/litro a \$4.76/litro.

Los estados en que el PMR ha sido más favorable en el 2010 son: México ubicándose en \$5.9/litro, aunque tuvo una disminución respecto al año anterior de -2.6%, Aguascalientes ubicándose en el segundo lugar con un precio de \$5.4/litro lo que representa un incremento respecto al 2009 de 7.7%. Puebla es el tercer estado que presenta un precio favorable con un \$5.3/litro lo que representa un incremento de 1.9% con respecto al año anterior. Durango que presenta un precio de \$4.8/litro, teniendo una baja de -13.9% respecto al año anterior, con TMAC de 7.7% en el periodo de análisis.

Gráfica 6. PMR de leche de bovino. Pesos/Litro



Fuente: Elaboración Propia con Datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 3)

Sin embargo, la actividad leche y sobre todo los pequeños productores de leche enfrentan grandes desafíos al presentarse situaciones adversas como ante la inminente la apertura de la fronteras la libre importación del lácteos. Por lo que los productores nacionales presentan una desventaja ante los Estados Unidos y ante las empresas que dominan el mercado de los lácteos.

Además la presión que se ejerce recientemente sobre el precio internacional de la leche en polvo y que se prevé siga esa tendencia, mantiene en detrimento los términos de intercambio de México al ser un importador neto de este producto, y

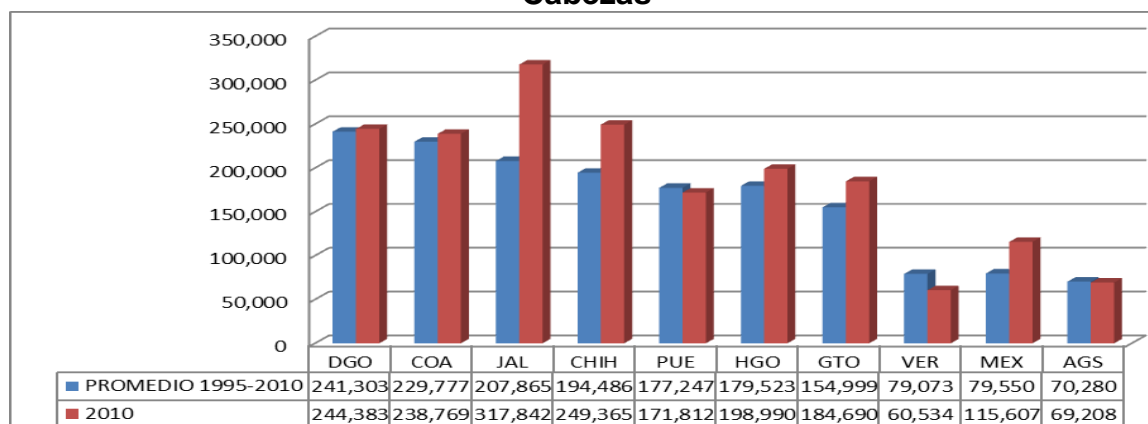
cuyas compras en sobrecupos son destinada exclusivamente para cubrir las necesidades de consumo de los programas de abasto social

2.9 Inventarios Productivos

El inventario de bovino de leche en el año de 2010 se ubicó en un hato de 2,374,000 cabezas de ganado productoras de leche, con un incremento anual con respecto al año 2009 de 1.2% (SAGARPA-SIAP, 2010). Entre los principales estados con mayor número de cabezas son: el estado de Jalisco con 317,842 cabezas lo que representa el 13% del total nacional, posicionándose también con el primer lugar a nivel nacional en producción de leche, para el periodo de análisis de 1995-2010 el inventario presentó un crecimiento con una TMAC del 8.7%, Chihuahua es el segundo lugar en cuanto a inventario con 249,365 cabezas de ganado lo que representa el 10.5%, presentado una TMAC del 4% en el periodo de análisis; Durango se posiciona en tercer lugar en inventario con 244,383 cabezas, representando un porcentaje del 10.2% con una TMAC 2.1%.

En cuanto al comportamiento en inventario tenemos que en el periodo de 1995-2010 se obtuvo un promedio de 2,084,000 cabezas de ganado con una TMAC de 2.3% en este sector en 15 años.

Gráfica 7. Ganado bovino destinado a la producción de leche Cabezas

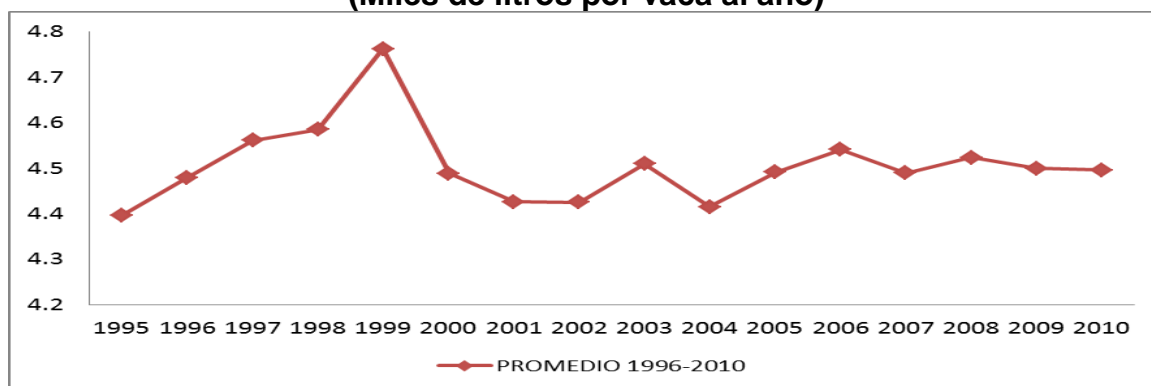


Fuente: Elaboración Propia con Datos del SIACON, SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 4)

El incremento en el inventario son las principales entidades con clima tropical y sistemas de doble propósito, se ha visto favorecido por factores económicos debido a que la venta de leche permite ingresos al productor en ciertas épocas del año del año.

En materia de productividad de los inventarios lecheros, se determinan periodos de crecimiento y de decremento que se alteran en el tiempo, situación que obedece en los últimos años a una mayor incorporación de vacas en estados donde el sistema predominante es un poco más especializado por lo tanto se observa que hay más rendimientos unitarios.

**Gráfica 8. Rendimiento promedio de producción de leche
(Miles de litros por vaca al año)**



Fuente :Elaboracion Propia con Datos del SIAP/SAGARPA

El rendimiento promedio por vaca en 2010, fue de 4.5 miles de litros, por lo que la producción en México se ubicó en 10,676 miles de litros de acuerdo con (SAGARPA-SIAP 2010). Los rendimientos son muy diversos, mientras que en un sistema tecnificado en el norte del país los rendimientos se encuentran en alrededor de 25 y 30 litros por vaca por día y una ordena de aproximadamente de 270 días, lo que hacer una producción anual de 7,290 litros. Esta producción está en función de varios factores principalmente al tipo de raza, al tipo de nutrición y al manejo del ganado.

Sin embargo, aunque las explotaciones de los sistemas tecnificados, son en número menor, el volumen de producción es considerable, como ya se mencionó

aportan el 50.6% del volumen total de leche producido en el país. Mientras que en los sistemas de traspatio y doble propósito la producción en promedio es de 6 litros al día por vaca con un periodo de ordeña de 210 días, lo que hace una producción anual por vaca de 1,260 litros. Este rendimiento se debe a la naturaleza del doble propósito ya que cierta cantidad de leche no es ordeñada debido a que se destina a la alimentación del becerro.

2.10 Estacionalidad de la producción de leche

Durante el 2010, se presentaron cambios importantes en los meses de mayor producción, debido principalmente a factores climáticos, teniendo más meses de lluvia y por lo tanto mayor producción de forraje siendo los meses con mayor producción de junio a septiembre, siendo agosto el mes con más pico en producción. Otro de los factores fue la mayor demanda de leche por parte de la industria nacional.

Con respecto al promedio de los últimos 15 años, los meses con volúmenes por arriba de la media han sido de agosto a noviembre, siendo diciembre el de mayor producción de leche durante el año 2010. En México se tienen diversos sistemas de producción de leche, en primer lugar se tiene un sistema intensivo, con ganado de las razas especializadas en producción de leche como es la Holstein y Suizo principalmente, el cual no presenta estos altos volúmenes en los meses de lluvia, ya que su alimentación está basada en el consumo de alimento balanceado y forraje de corte, por lo cual mantienen promedios homogéneos y constantes de volúmenes de producción durante todo el año.

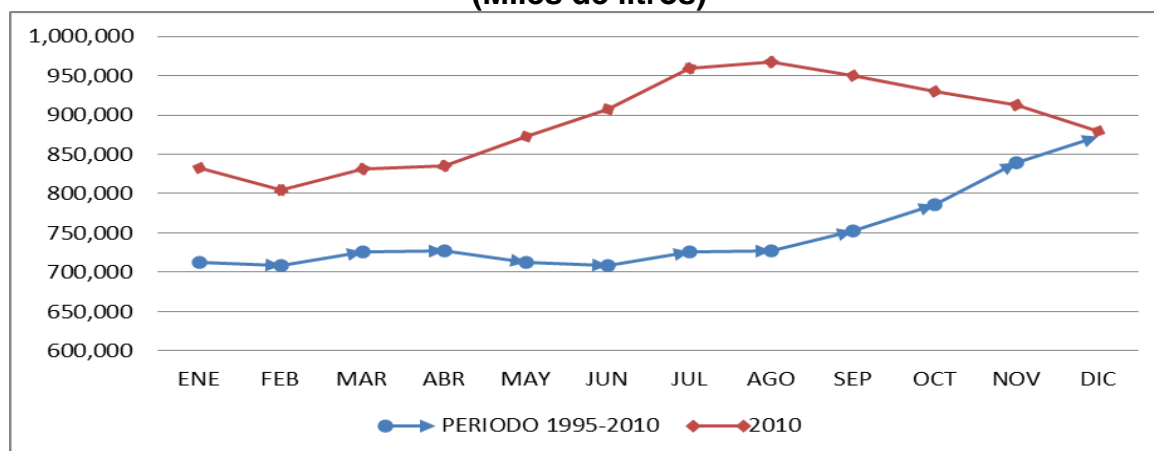
Sin embargo, también se tiene un sistema de producción de doble propósito o de lechería familiar en el que la producción de leche depende de la disponibilidad de forraje, la cual está ligada a la temporada de lluvias y en años recientes, a los precios pagados al productor, por lo que presenta mayores volúmenes de producción sobre todo en los meses de julio a octubre. Esta condición es un

fenómeno estacional y recurrente cada año, que no ha podido ser eliminado debido a la falta de infraestructura para el secado de la leche, para su uso en las épocas en que la producción recupera nuevamente su nivel, así como por los costos financieros que implica su almacenamiento hasta su uso.

Estos picos de producción se obtienen principalmente en los sistemas de producción familiar, en el Altiplano del país y en menor medida en algunas zonas donde el esquema utilizado es el doble propósito. Esta situación es sustentada por una mayor disponibilidad de pastos para la alimentación del ganado, así como de esquilmos agrícolas, y coincide, además, con la época de nacimiento de becerros.

Cabe señalar que en algunas zonas tropicales del país, la producción en doble propósito en épocas de lluvias llega a decrecer debido a la dificultad en el manejo y ordeña del ganado, al encharcamiento de los agostaderos, y por la dificultad para movilizar la leche hacia los centros de recepción.

Gráfica 9. Estacionalidad de la producción de leche ganado bovino (Miles de litros)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON

La estacionalidad de la ganadería lechera es el resultado de las fluctuaciones en sus niveles de producción, en gran parte relacionadas con la disponibilidad de forrajes y con la época de lluvias.

La relación entre la producción mensual anual y su media mensual, permite determinar la estacionalidad de la producción, la cual comprende los meses de junio a noviembre. El conocer la estacionalidad es importante porque permite establecer las variaciones de la oferta por la producción nacional; así como la Época en que se presentan los mayores volúmenes de producción y poder establecer estrategias para que toda esta producción sea captada por la industria. Así se evita que se depriman los precios pagados al productor. Otra problemática que se presenta es que el pico de producción coincide en algunas regiones con la época de lluvias, lo que aunado a limitaciones en vías de comunicación, dificulta su traslado a los centros de acopio o a las plantas industriales. En ese caso se procesa el producto localmente, en derivados lácteos, principalmente quesos frescos, en pequeños talleres industriales y artesanales.

2.11 Consumo de leche de bovino

El análisis del consumo de leche y sus productos lácteos constituyen excelentes alimentos para la población adulta mayor, considerando tanto su densidad nutricional como el agrado que éstos tienen hacia los mismos y la facilidad para incorporarlos en diversas preparaciones. Existe un sinnúmero de dificultades en virtud de los variados alimentos que se obtienen con base en ella, desde la propia leche fluida, hasta yogures y quesos saborizados, productos que en los últimos años han presentado un desarrollo más que relevante.

Otro factor que dificulta el análisis, es la creciente presencia de productos similares a los lácteos o laticinios, elaborados con materias primas diferentes a la leche, que son vendidos al consumidor Bajo los denominativos de los productos originales.

Un hecho importante es el crecimiento de la demanda por este importante producto alimenticio, ya sea en su forma fluida, como a través de diferentes alimentos industrializados, lo que ha dado origen a una creciente industria formal

de cobertura nacional, así como a pequeñas y medianas industrias de participación regional. De la misma forma, se ha observado el desarrollo de una creciente industria artesanal con atención a mercados micro-regionales, siendo ésta una opción de generación de valor agregado a la leche cruda, debido a la falta de cobertura de acopio o al precio liquidado al productor, esto último sucede principalmente en épocas de picos de producción.

De acuerdo a la población que existente a partir del periodo de análisis el consumo aparente no ha crecido al mismo ritmo que la producción ya que se encuentra por encima de ella.

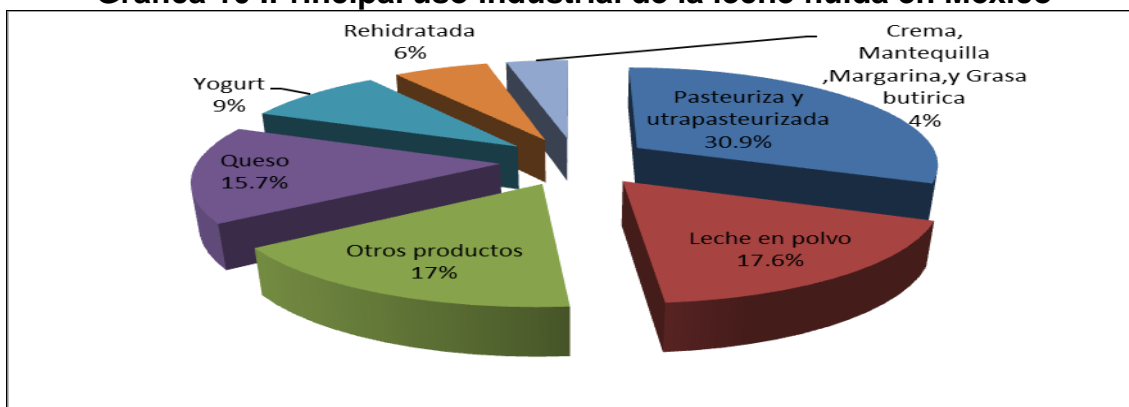
2.12 Industrialización de la Leche

La leche puede consumirse como producto final o como materia prima para productos procesados. Es un producto que tiene una gran cantidad de derivados, la mayoría de ellos altamente perecederos lo cual se traduce en una amplia variedad de procesos Agroindustriales, ya que puede separarse en elementos de distintos usos y categorías, además de su capacidad para ser reconstituida, utilizando lácteos, sueros y grasas vegetales, entre otros.

En el país tienen presencia las industrias más importantes del mundo, de hecho, algunas de ellas han tenido un papel relevante en la organización de algunos sistemas lecheros regionales sobre todo en las zonas tropicales. Algunas de las grandes empresas nacionales que concentran la pasteurización, se han orientado a la lógica de encadenamientos productivos, desde la obtención de forrajes hasta la demanda de los consumidores, pasando por todas sus fases intermedias y algunas de ellas, incluso han logrado internacionalizarse o exportar productos lácteos. Coexisten con estas empresas muchas otras más pequeñas, de tipo familiar y artesanal, dedicadas principalmente a la producción de queso, que en este país representa un ingreso significativo para muchos actores de la cadena, sobre todo del sector productor de leche.

El proceso industrial de la leche en México se realiza en poco más de 300 empresas formales de las cuales alrededor del 10% son grandes empresas, 30% medianas y 60% pequeñas empresas, dentro de los cuales destacan 30 principales Grupos Industriales con más de 100 marcas de productos lácteos, entre leches, quesos, yogurt, cremas, mantequillas, entre otros. Instalados principalmente en el Centro-Norte del país, con una distribución nacional y regional. Por su parte, el destino de la leche fluida en México se distribuye de la siguiente forma: 30.9% para la elaboración de leche pasteurizada, homogeneizada y ultrapasteurizada; 17.6% para leche entera y leche para lactantes; 15.7% para quesos industriales; 9% para yogurt, yogurt natural o con frutas; 6% para la rehidratación de leche; 4% para crema, mantequilla, margarinas y grasas butíricas; y se destina cerca de un 17% para otros productos entre los que destacan quesos artesanales, dulces, y otros productos lácteos de carácter regional.

Gráfica 10 .Principal uso industrial de la leche fluida en México



Fuente: CGG /SIAP- SAGARPA.

2.13 Consumo nacional aparente

El consumo nacional aparente (CNA) se determinó considerando la producción nacional más las importaciones y deduciendo las exportaciones, homologadas a la unidad de medida “litros” para poder establecer la comparación adecuada.

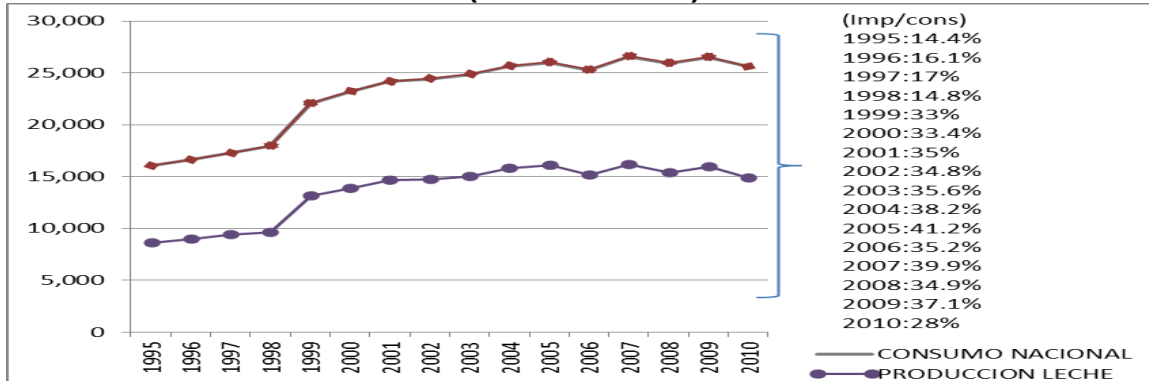
En los últimos 15 años, el consumo de leche y productos lácteos ha tenido un importante incremento, debido a la gran variedad de productos que las empresas ofrecen en el mercado, en particular, productos de alto valor agregado como leches saborizadas, yogurt, yogurt para beber y diversas variedades de quesos, entre otros. A la par de estos productos de alto valor nutricional, también se ha desarrollado un mercado de productos análogos o con poco porcentaje en su composición de leche o ingredientes lácteos, que se comercializan como productos elaborados a base de leche y que compiten directamente en el mercado con los productos lácteos, desplazándolos en ocasiones básicamente por precio.

Es importante señalar, que estos productos análogos deberán normarse y vigilarse en el futuro por parte de las instituciones responsables, ya que en la actualidad, existe la dificultad por parte de los consumidores para diferenciar a simple vista los productos elaborados con leche y los que no. Esta situación, origina confusión, engaño y el consecuente daño económico, en especial en aquellos productos que se venden a granel en mercados informales, que no ostentan un etiquetado que pudiera ser verificado por la autoridad.

Por su parte, el consumo, ha tenido un avance mucho mayor en relación a la producción nacional, situación que convierte a nuestro país en deficitario en la producción de leche. La condición deficitaria se seguirá manteniendo e irá en aumento debido a las limitaciones propias que como país tenemos en recursos naturales, principalmente agua.

Durante 2010, el CNA se ubicó en 14,896 miles de litros, volumen inferior del - 6.4 % respecto al 2009. En los últimos 15 años, el CNA ha tenido una TMAC 3.7%, mientras que la TMAC poblacional solo ha sido de 1.40 %, lo que ha permitido que la disponibilidad per cápita haya pasado de 94.70 litros a 132.60 litros. La siguiente gráfica muestra con claridad las diferencias cuantitativas que existen entre ambas variables, (producción y consumo).

**Gráfica 11. Producción y consumo de leche de bovino 1995-2010
(Miles de litros)**

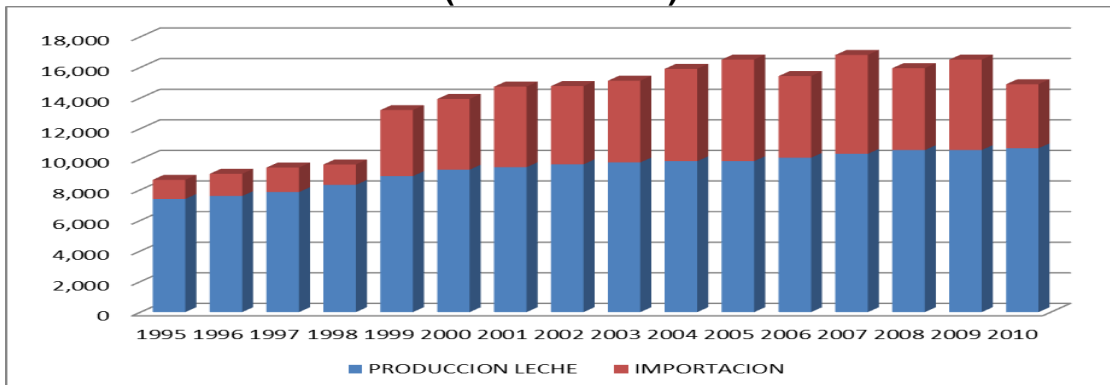


Fuente. Elaboración propia con Datos de la CNG, SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 5)

En el período, el porcentaje de participación de importaciones de leche y productos lácteos en el CNA promediaron el 24.7%, es decir, de cada 100 lts de leche que se consumieron en promedio, 24.7 lts procedieron de importaciones.

El periodo de 1995 al 2006 muestra que la participación de las importaciones en el CNA incrementó desde 1995 hasta 2006, siendo la menor participación en el CNA en el año de 1995 con el 14.4%, y la mayor en el año de 2005 con el 41.2%, existiendo fluctuaciones durante el periodo, a pesar que la producción nacional ha incrementado no ha podido satisfacer la demanda y se sigue siendo deficitario, podemos observar que seguimos importando una gran cantidad de leche entre sus derivados si bien en el periodo de análisis iniciamos con un 14.48% hasta llegar a un 28%.

**Gráfica 12 .Consumo nacional aparente de leche de bovino
(Miles de litros)**



Fuente: CNG, con información de SIAP / SAGARPA. (Ver anexo 5)

Del año 1999 al 2010 existen variaciones a lo largo del periodo, con altibajos y crecimientos principalmente, en el 2005 se importó más, con un 41.2% en comparación con los demás años del periodo.

2.14 Problemática de la producción de leche de ganado bovino

La ganadería bovina mexicana, es considerada como prioritaria en nuestro país, la razón de esta importancia es por la producción de leche, alimento preciado en la dieta del hombre pero que a pesar de ser uno de los sectores de gran importancia presenta dichas problemas que no han permitido que este sector tenga un crecimiento acelerado; entre las más destacadas son las siguientes:

- Para la alimentación del ganado se hace necesaria la producción de forrajes como la alfalfa, demandante de gran cantidad de agua o de granos forrajeros, que en general no están disponibles en cantidades suficientes dentro del país. Esta se revela como una de las principales limitantes de la lechería mexicana, principalmente del subsistema especializado bajo el modelo Holstein-, dependiente de estos insumos.
- La globalización en la que se encuentra inmerso el sector lácteos mexicano, ha propiciado que las afectaciones en los mercados internacionales tengan repercusiones directas en el mercado nacional y en consecuencia en productores de leche del país, sobre todo en aquellos que participan en la cadena de venta de industrialización.
- Número importante de productores, sin acceso a la tecnología necesaria para desarrollar su producción y cuya situación cada día es más precaria.
- Una deficiente nutrición, sobre pastoreo, bajo índice tecnológico, falta de asistencia técnica en el manejo de forrajes, deficientes programas de medicina preventiva, manejo en la crianza de becerras, deficiente manejo

reproductivo tanto de hembras como de machos y los problemas de comercialización que enfrenta el país.

- Los sistemas de producción del ganado bovino en pastoreo en el trópico dependen, además del género, especie de pastos y forrajes de relativa baja calidad, de las prácticas de manejo de praderas como la fertilización, control de malezas, rotación, conservación, carga animal, entre otras¹².
- No existe un adecuado manejo de praderas que permita a los productores tener forraje suficiente para épocas de sequía y tampoco se tiene la costumbre de conservar forrajes a través de ensilaje o henificado
- Una marcada estacionalidad que hace que perjudique el precio de la leche cuando hay sobre oferta.

¹² U.A.S. Panorama de la ganadería mexicana y sinaloense, Facultad de Medicina Veterinaria 2004.

CAPÍTULO III

LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINO EN EL ESTADO DE PUEBLA

La finalidad de este capítulo es analizar los principales aspectos relacionados con la producción de leche en el estado de Puebla, con el objetivo de conocer cómo se encuentra la situación y que grado de importancia que influye dentro de la economía del estado, así como sus perspectivas de crecimiento de este sector, para analizar varios factores que influyen dentro de esta investigación.

3.1 Ubicación geográfica

El estado de Puebla está ubicado al sureste del Altiplano Central de la República Mexicana, entre los paralelos 17° 52´ y 20° 51´ de longitud Norte y los meridianos 96° 44´12”, 99° 03´41” de longitud Oeste del meridiano de Greenwich y 0° 11´30” y 02° 08´ de longitud Este con respecto al meridiano de México. La superficie en la entidad es de 34 017.04 Km², que representa el 1.7% de la superficie total del país. Si la recorremos de norte a sur, tiene 328 km de longitud y en la parte más angosta sólo 32 km. Limita al norte y este con Veracruz, al sur con Oaxaca, al suroeste con Guerrero y al oeste con Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y el estado de México.

Políticamente se encuentra dividida en 217 municipios, y para fines de planeación se subdivide en siete regiones socio-económicas que son: I- Huauchinango, II- Teziutlán, III- Ciudad Serdán, IV- Cholula, V- Puebla, VI- Matamoros y VII- Tehuacán

Figura 2 .Ubicación geográfica del estado de Puebla



Fuente: http://www.travelbymexico.com/estados/puebla_edo

3.2 Condiciones Climatológicas

Los climas dominantes en el territorio poblano son los climas templados, con diversos grados de humedad. La tercera parte del territorio posee un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Esta porción corresponde a la región del centro del estado, donde se encuentran los valles de Puebla-Tlaxcala y Atlixco, la vertiente meridional de la Sierra Norte de Puebla y la vertiente occidental de la Sierra Negra de Tehuacán. La falta de lluvias en estas regiones se explica en parte por la presencia de las altas montañas en el oriente del estado, que impiden el paso de las nubes cargadas de humedad provenientes del Golfo de México. En esta porción del territorio poblano las temperaturas anuales son de 16° en promedio, y la pluviosidad oscila entre los 600 y 800 mm anuales. La estación de más lluviosa es el verano. La estación de Echeverría (21-034) localizada en el Valle de Puebla, registró en promedio 165 mm de lluvia en el mes de junio durante los años de 2001 a 2005. Igualmente con temperaturas templadas, pero con mayor humedad, son algunas zonas de las regiones medias de las sierras de Tehuacán, Nevada, Norte y el Citlaltépetl. En conjunto, los espacios con clima templado en Puebla suman alrededor de 40% de la superficie del territorio.

Otro 39% corresponde a los climas cálidos. Estos corresponden a las regiones de la Mixteca Poblana y la vertiente oriental de las sierras Norte y de Tehuacán, así como la región de la Sierra de Quimixtlán, en el centro oriente del estado. Las temperaturas cálidas se deben a una menor altitud en comparación con ámbitos geográficos como el valle de Puebla. Por poner un ejemplo, en la Mixteca las cumbres de los cerros rara vez rebasan los 2.000 msnm, en tanto que el valle de Puebla tiene una altitud de 2.160 msnm. Una situación distinta es la de las vertientes orientales del estado. Además de encontrarse a una altitud menor en comparación con las mesetas del altiplano, se hallan más próximas a la costa del Golfo. Esto también establece una diferencia fundamental entre la Mixteca y las otras regiones de clima cálido en Puebla: la Mixteca es bastante más seca que la Sierra Norte y la Sierra Negra de Tehuacán. Mientras que la estación meteorológica de Piaxtla (Mixteca Poblana) registra una pluviosidad promedio de 727 mm anuales, las isoyetas de la Sierra Negra superan los 3.000 mm y las correspondientes a la Sierra Norte alcanzan los 4.000 mm.

Poco más del 18% de la superficie de Puebla posee algún tipo de climas secos o semisecos. Se trata principalmente de la parte sur del valle de Tehuacán y los Llanos de San Juan y de San Andrés, localizados tras las altas montañas del oriente del estado. Otra región con este tipo de clima se encuentra en el sur de la Mixteca, en el límite con Oaxaca y Guerrero. Las temperaturas en estas regiones oscilan entre los 16 °C y 22 °C. La pluviosidad es relativamente más escasa que en el resto del estado. En Oriental (Llanos de San Juan), las lluvias no rebasan los 500 mm anuales, mientras que en Ciudad Serdán rondan los 400 mm.

3.3 Principales actividades económicas

El volumen de la economía del estado representaba en 2004 el 3,4% del total de la economía de México, lo que le colocaba en ese año como la novena economía estatal del país, detrás del Distrito Federal, el Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Baja California Norte, Chihuahua, Veracruz, Guanajuato y Coahuila. El

mayor sector de la economía poblana es el de la industria manufacturera, que contempla la maquila, especialmente de productos textiles, concentrada en las regiones del centro del estado y el valle de Tehuacán. Sin embargo, sumados los rubros de comercio y servicios de diversas clases, las actividades terciarias representan alrededor del 60% de la economía del estado. Son numerosas también las poblaciones con una economía apoyada principalmente en la agricultura, pero debido a las condiciones adversas que este sector enfrenta en México, muchas de ellas han quedado desarticuladas y se han convertido en fuente de mano de obra no calificada o expulsoras de migrantes internacionales, al grado que actualmente dependen principalmente de las remesas de dinero de los miembros de las comunidades, transnacionales.

3.3.1 Sector agropecuario, silvicultura y pesca

De acuerdo con informes de la (SAGARPA), en el año 2005, el estado de Puebla fueron cultivadas un total de 908, 041.4 Ha, de las cuales se cosecharon solamente 739, 197.7 Ha, generado un valor de 6, 416,841 pesos mexicanos. La superficie sembrada representa aproximadamente la cuarta parte de la superficie del estado, y comprende principalmente tierras de temporal. Los principales cultivos fueron el maíz, el café cereza, la caña de azúcar, la alfalfa y el tomate verde. La mayor parte de las tierras cultivadas en el ciclo agrícola del 2005 fueron dedicadas al maíz, que representó el 60% de las parcelas poblanas en ese año. Sin embargo, la mitad del valor total de la producción agrícola del estado corresponde a cultivos varios, entre los que se incluyen flores, frutos, y otras hortalizas. Entre los cultivos más redituables a la economía local comparando la magnitud de la superficie sembrada y el valor relativo en la producción agrícola hay que señalar a la caña de azúcar, el tomate y la alfalfa.

En lo que refiere a la producción ganadera, el estado contaba en 2005 con alrededor de 2 millones de porcinos; más de 759 mil cabezas de ganado caprino, y más de 743 mil cabezas de ganado bovino; había casi medio millón de ovinos y

alrededor de 315 mil caballos. El mayor volumen de la producción de carne correspondió a la carne de puerco, con 83,470 ton, aunque el mayor valor de la producción de este sector económico correspondió a la comercialización de la carne de aves. Por otra parte, el estado también produjo leche de vaca por un valor de MN 1,270,920,000, y huevos de gallina con valor de 4,243, 964,900.

3.3.2 Industrias

El sector de la industria manufacturera aporta poco más de la cuarta parte del producto interno bruto (PIB) de la entidad. Sin embargo, el crecimiento del sector se encuentra estancado, y su volumen ha permanecido prácticamente sin cambios desde 1999, en que se han sucedido años con crecimientos negativos y positivos que terminan por neutralizarse. El valor de la producción industrial del estado se concentra en el ramo de la maquinaria, productos metálicos y equipo industrial, con más de 42% del total. Entre otras industrias notables de este ramo, se encuentra la planta de Volkswagen en Puebla. Otras industrias manufactureras importantes en el estado son la alimentaria y la textil, que aportan 24,7 y 15,4% respectivamente del valor de la producción industrial del estado. Las industrias poblanas se concentran en regiones con mayor densidad de población, como la zona metropolitana de Puebla y el valle de Tehuacán.

3.3.3 Actividades terciarias

Dentro de las actividades terciarias se incluyen tradicionalmente aquéllas que no tienen que ver con la producción de materias primas o con la transformación de las mismas. Esencialmente se trata del comercio y los servicios de toda clase financieros, profesionales, turísticos. En la economía poblana, la suma de todos estos ramos suma alrededor de dos tercios del volumen de la economía estatal, destacando especialmente el sector comercial, al que corresponden la mayor parte de las unidades productivas del estado. La actividad comercial se concentra especialmente en las grandes zonas urbanas del valle Poblano-Tlaxcalteca y la región de Tehuacán. Para el comercio de los bienes, las

ciudades poblanas más importantes cuentan con centrales de distribución; en ciudades medianas existen mercados fijos, y en las zonas con menor densidad poblacional, la alternativa la constituyen los tianguis

3.4 Población económica mente activa (PEA).

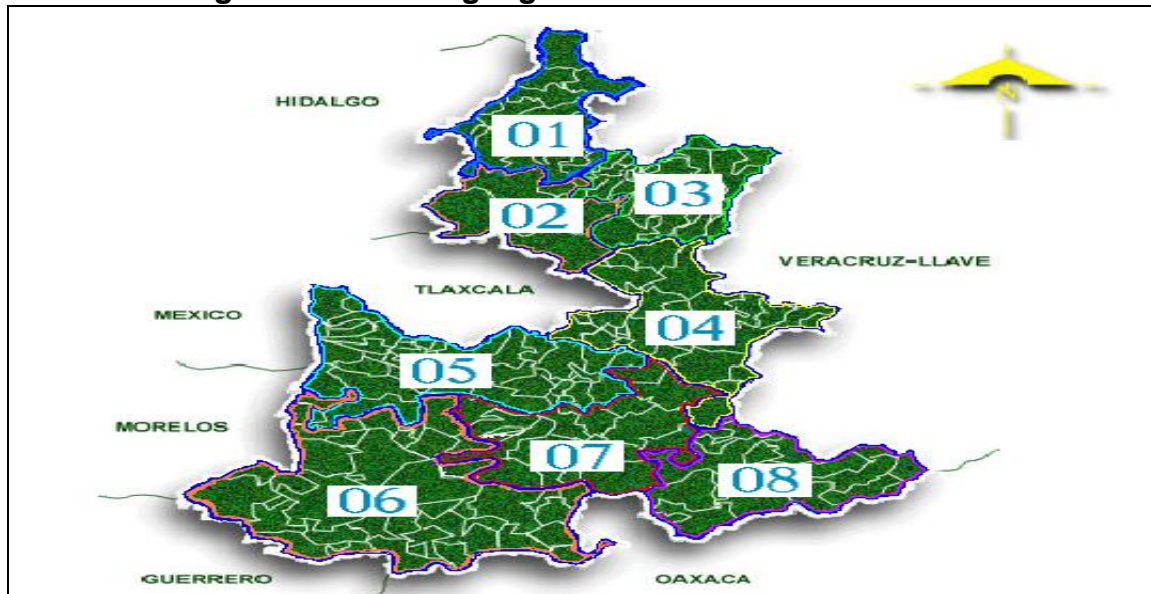
De acuerdo a datos de INEGI 2010, la población en el estado de Puebla es de 5, 779, 829 habitantes de los cuales el 47.9% son hombres y el 52.07% mujeres. De los 217 municipios que integran el estado de Puebla 152 de ellos son considerados de alta y muy alta marginación, residiendo 1,396, 088 habitantes (27.5%) de la población, por eso mismo el estado de Puebla se considera expulsor de mano de obra hacia las ciudades vecinas y E.U.A

La distribución de la Población Económicamente Activa (PEA) por sectores productivos se encuentra de la siguiente manera. El sector terciario es el que ocupa el mayor porcentaje de la PEA con el 50.84% que representa un total de 2,938, 465 habitantes; el sector secundario ocupa el 26.09% correspondiéndole un total de 1, 507, 957 habitantes; el sector primario ocupa el 22.35% de la PEA con un total de 1, 291, 791 habitantes.

3.5 División política, socioeconómica y agropecuaria

El estado de Puebla cuenta con 4,930 localidades, políticamente dividido en 217 municipios como se menciona anteriormente, para esto la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) contempla una distribución geográfica de siete regiones socioeconómicas y para fines de este trabajo de investigación se tomará en cuenta la división geográfica considerada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) distribuyéndose en ocho Distritos de Desarrollo Rural y 22 Centros de Atención al Desarrollo Rural, como a continuación se describen.

Figura 3. División geográfica de los DDRS en Puebla



Fuente: SAGARPA. Delegación Puebla.

3.6 Uso de Suelo.

La agricultura en Puebla es muy diversificada de acuerdo a la superficie sembrada, los principales cultivos cíclicos del Estado son: Maíz, Fríjol, Cebada, Trigo y Papa, los cuales abarcan una superficie total sembrada de 959,125 Ha. Los municipios que poseen más superficie sembrada son: Chignahuapan, Chalchicomula de Sesma, Tlachichuca y Zacapoaxtla.

La superficie total plantada con cultivos perennes asciende a 240,181 Has. En esta superficie se siembra principalmente en orden de importancia: Café, Pastos Cultivados, Naranja, Caña de Azúcar y Alfalfa. Los municipios más sobresalientes por tener más superficie plantada son: Hueytamalco, Francisco Z. Mena, Venustiano Carranza, Xicotepec y Jalpan.

La Ganadería, se centra en la cría y explotación de las principales especies: ganado bovino, porcino, aves de corral y otras especies. La silvicultura se centra en la producción forestal, el Estado tiene una superficie total de 1,939 Has. De estas, corresponde un 93.2 % a coníferas, 6.4 % a latifoliadas y un 0.4 % a otras especies.

La tierra puede ser para uso agrícola o uso pecuario; en donde para el primero, el 26.57% es mecanizada continua, y en el caso del uso pecuario, el mayor porcentaje es para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente para el ganado caprino con un 48.53%.

Cuadro 2. Uso del suelo para núcleo agrarios

Destino de la tierra	Agrícola	Ganadero	Agropecuario	Forestal	Otros usos
Uso común	18.0%	33.0%	5.7%	27.9%	15.4%
Parcelada	94.2%	2.8%	1.2%	0.3%	1.5%

Fuente: aregional.com con base en datos del INEGI.2000

En cuanto al uso de tierra común, el mayor porcentaje se presenta en la actividad ganadera, con un 33%, y el menor porcentaje es para la actividad agropecuaria con 5.7 %. En el caso de la tierra parcelada, más del 90 por ciento de la tierra le corresponde a la actividad agrícola, mientras que para la actividad forestal, solamente se cuenta con un 0.30%.

En cuanto a la tenencia del suelo, en el estado de Puebla se distribuye como sigue: 6% corresponde la tenencia mixta, 23% a la ejidal y el 71% se concentra en la propiedad privada. En la tenencia mixta existen 20,427 unidades de producción rural, ejidal 142,099, y en privada 310,163, dando un total de 427,689 unidades de producción rural.¹³

Con respecto a esta investigación recae principalmente en el sector ganadero que va enfocándose principalmente en la situación en la que se encuentra en el Sector de ganado bovino lechero en el estado.

En el año 2010 la producción estatal de leche de bovino se ubicó en 403,100 miles de litros, de lo cual se obtuvo un valor en la producción de 2, 162,229 miles de pesos. Puebla se ubicó en este mismo año en la posición número nueve a nivel nacional con respectos a los demás estados en cuanto a producción.

¹³ Aspectos Generales. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación Puebla

La importancia de análisis de este sector es por el grado de participación que tiene en el estado ya que ocupa un lugar importante dentro de productos pecuarios y por situarse ente los primeros cuatro lugares. De acuerdo a la posición la producción de huevo es la que se encuentra en primer lugar en segundo el ganado en pie, tercer lugar carne de canal, cuarto lugar leche, en quinto miel, sexto lugar lana, y como último y séptimo lugar se encentra la cera.

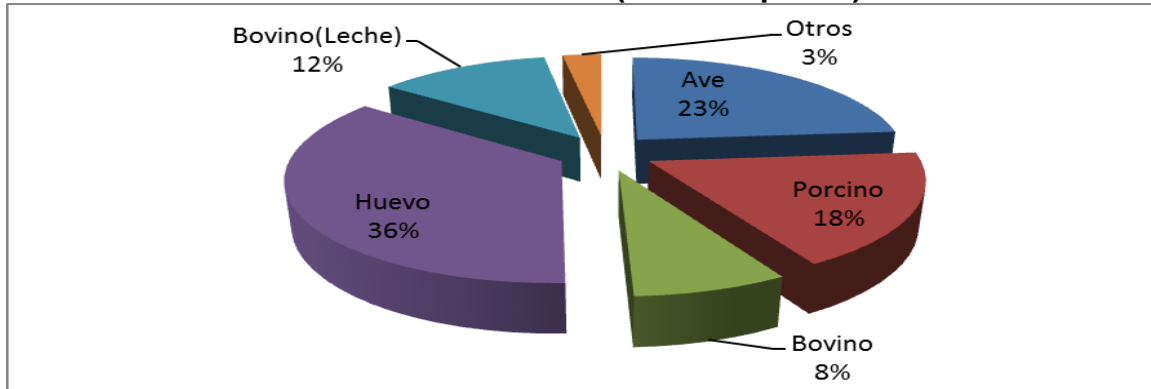
3.7 La producción de leche de ganado bovino en Puebla

El sistema de producción de leche en Puebla tiene alta importancia social tanto por el volumen de producción como por lo relacionado a la ocupación de fuerza de trabajo, ingresos y vinculación con otras cadenas productivas. Dentro de este estado hay varias comunidades que se dedican a la producción lechera como una alternativa principal en la actividad económica en generación de ingresos económicos a lo largo del año que obtienen mediante esta actividad.

El consumo anual en el estado es de 707 millones de litros de leche, produciendo el estado alrededor del 50%, el consumo per cápita por día es de 0.216ml mientras que el consumo nacional per cápita es de 0.274ml (Cuautli; 2007:7)

La producción de leche representa la quinta parte del valor total de la producción pecuaria del estado, siendo la cuarta en importancia en el estado superando a la producción de bovino, en los últimos años de 1995-2010 la producción ha mostrado crecimientos favorables del 10.8% lo que hace que en términos monetarios represente el 12% que equivale a 20,185,275 del valor total del sector pecuario, por lo que podemos deducir que es una actividad rentable para el estado y los productores es así como se puede explicar el crecimiento que ha generado en los últimos años.

Gráfica 13. Importancia de la leche de bovino en la producción estatal Pecuaria 1995-2010 (Miles de pesos)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 10)

En el estado de Puebla se confinan 6 micro cuencas lecheras que son: Cholula-Chipilo, Atlixco, Texmelucan, Libres; Tecamachalco y Tehuacán.

La producción de leche demanda una importante mano de obra y constituye una fuente de ocupación para los productores al interior de las comunidades, además permite la integración en las actividades productivas de los hijos, otros familiares y algunos trabajadores asalariados, lo que permite a los productores y a un buen número de sus familiares involucrados permanecer en la comunidad sin tener que emigrar a lugares distantes (Aguilar y col, 1994; Del Valle y col, 1997; Rappo, 1997).

El Estado de Puebla como productor de leche bovina posee 3 sistemas de producción que son: la especializada, la semiestabulada y la de ordeño estacional. Al inicio de los 80's, Puebla aportaba el 4% de la producción lechera nacional; en 1989 aportaba el 3.73% y para 1995 el 3.94%. en el 2010 aportó a la producción lechera nacional el 3.77%.

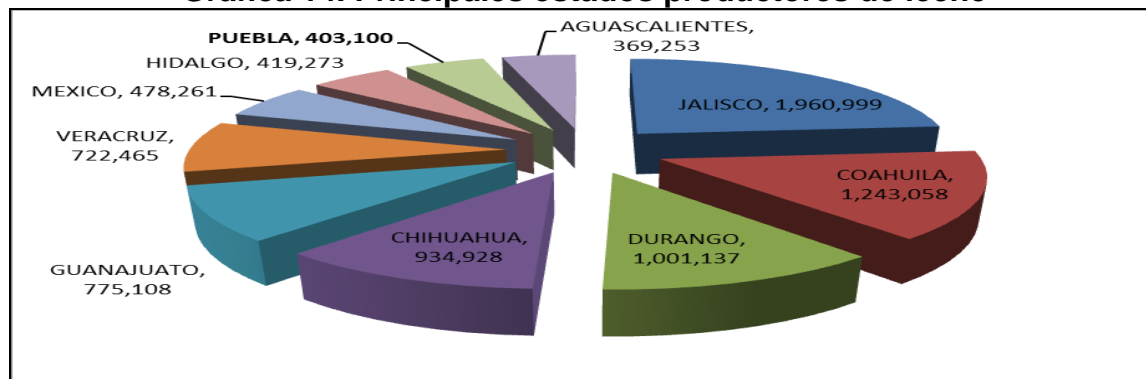
3.8 Situación actual de la producción de leche en Puebla

Puebla es uno de los principales estados productores de leche posicionándose entre los diez primeros a nivel nacional, teniendo en cuenta que la producción es

destinada para, consumó en leche fluida ,transformada en quesos y destinadas a la industrias procesadoras de productos lácteos dentro y fuera del estado.

El estado de Puebla ocupa el noveno lugar a nivel nacional aportando del 3.7 % del total producido a nivel nacional (SAGARPA 2010). La producción en el 2009 fue de 395,211 miles de litros y paso a 403,100 miles de litros en el 2010 cifra que representa un incremento del 1.9%. De este total, aproximadamente el 30% se vende a copiadores para la elaboración de quesos el otro 30% se consume como leche bronca, el 35% se vende a plantas de proceso a otros estados y solo es 5% se industrializa por el propio productor. (Cuautli; 2007).

Gráfica 14. Principales estados productores de leche

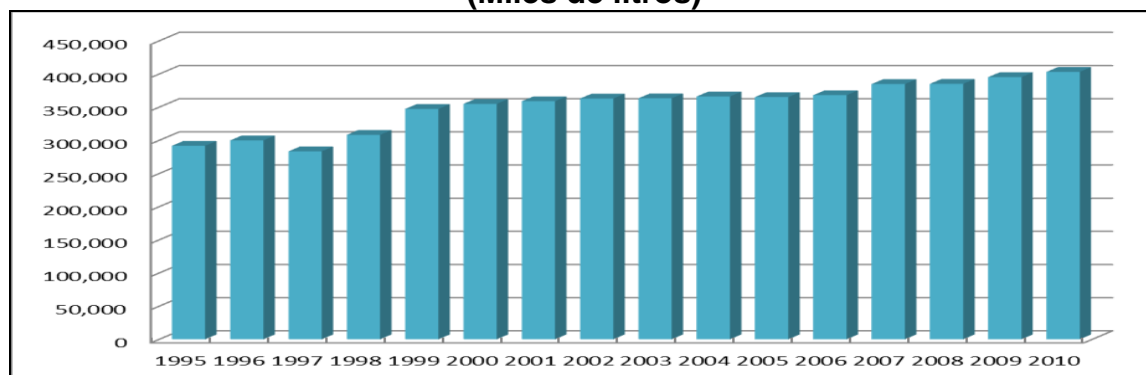


Fuente: Elaboración Propia con Datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 1)

3.8.1 Volumen de la producción de leche de ganado bovino en Puebla

De acuerdo al comportamiento de la producción de leche en el periodo de 1995-2010, en 1995 el volumen de producción de leche se situaba en 291,674 miles de litros, lo que para el año de 2010 se registró una producción de 403,100 miles de litros lo que representa un incremento de 111,426 miles de litros con una TMAC del 2.18% ubicándose con un promedio de 352,323 miles de litros.

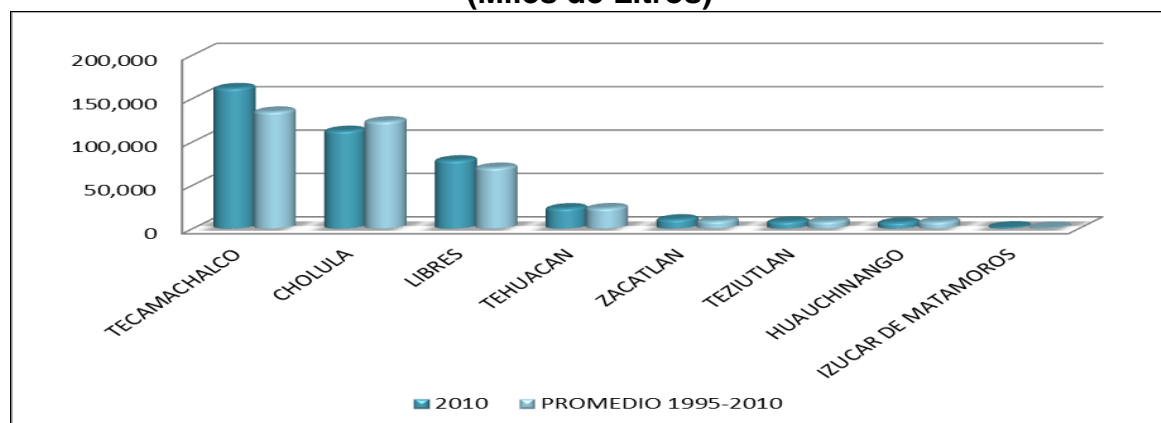
**Gráfica 15. Producción de leche de ganado bovino en Puebla (1995-2010)
(Miles de litros)**



Fuente: Elaboración propia con datos del SACÓN, SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 6)

El comportamiento de la producción de leche en el estado ha sido muy homogéneo solo que en el periodo del 1995 al 1998 la producción era muy baja pero que aun así ha mantenido su crecimiento registrándose la mayor producción a partir del año 2007 al 2010. En cuanto a la distribución los principales DDR's que aportan mayor participación tomando nueve años de análisis se ha manteniendo una alta concentración en: Tecamachalco 35.7%, Cholula 32.7%, libres 18.5%, Tehuacán 6.2%, Zacatlán 2.3%, Teziutlán 2.1%, Huauchinango 2%, Izucar de Matamoros 0.2%. El DDR Tecamachalco en el año de 2010 ocupó el primer lugar estatal produciendo 161,799 Miles de litros representando el 41.1% de la producción del estado con un incremento respecto al año 2009 del 6.2%.

**Gráfica 16. Producción de leche en los distritos de Puebla
(Miles de Litros)**



Fuente: Elaboración propia con datos DEL SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 7)

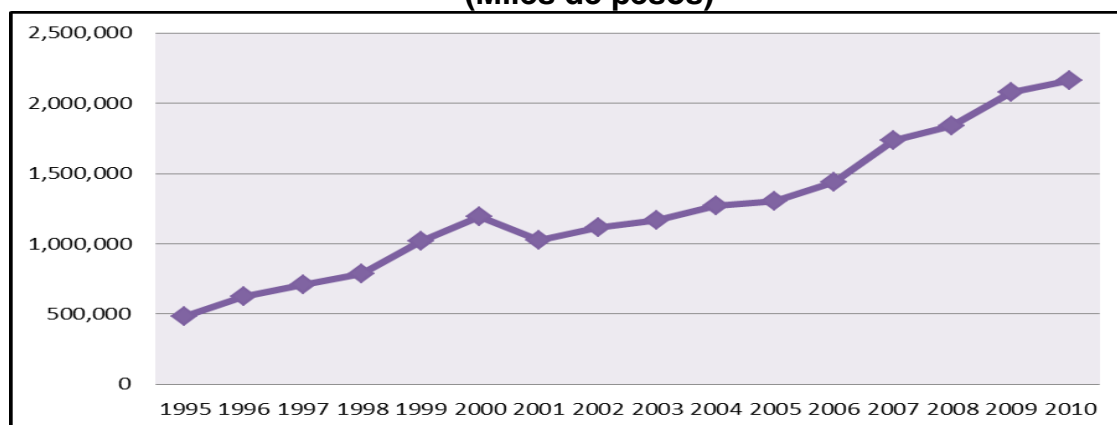
El DDR Cholula contribuyo en el año 2010 con una producción de 112,551 miles de litros lo que represento el 28% con una baja de - 2.1% con respecto al año 2009, en cuanto al periodo del 2002-2010 tuvo una TMAC de - 2.3%.

Como se muestra en la gráfica el DDR Libres es el tercer distrito que concentra mayor producción, produciendo en el año 2010 poco más de 78,454 miles de litros lo que represento para el estado un 19.4% de la producción teniendo un crecimiento anual de 2.7% con respecto al año 2009 y con respecto al periodo de 2002 - 2010 mantuvo una TMAC de 3.5%.

3.8.2 Valor de la producción de leche

En el periodo de análisis del 1995-2010, el valor de la producción de leche en el estado de Puebla experimento una TMAC del 10.5% manteniéndose en un promedio de \$1, 247,366 miles de pesos, como se puede observarse en el siguiente cuadro que el valor de la producción está en función de la producción ganadera obtenida.

**Gráfica 17. Valor de la producción de leche en Puebla
(Miles de pesos)**



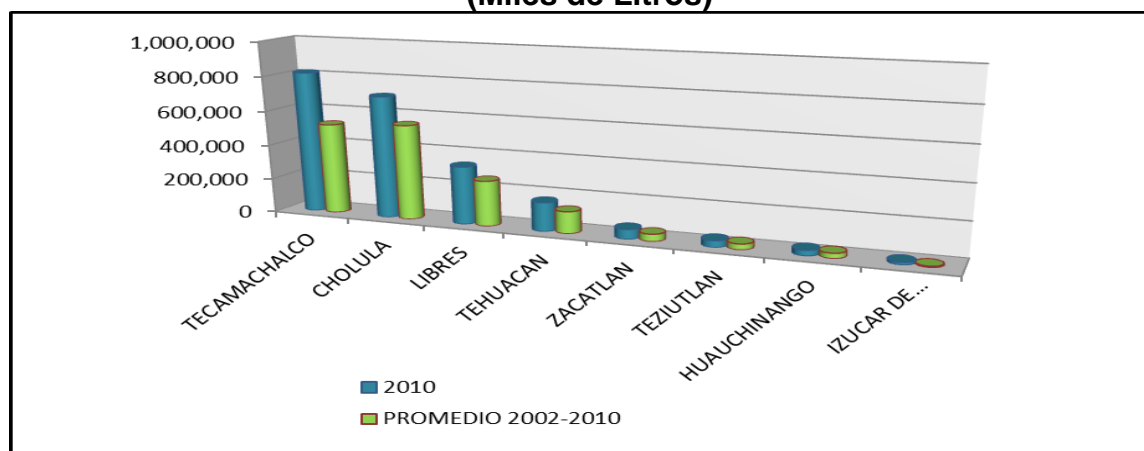
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 6)

De acuerdo a la tendencia que se observa el valor de la producción ha estado en constante crecimiento anualmente, solo teniendo una pequeño pico en el

2000 donde se registró un crecimiento anual del 17.2% con respecto al año de 1999, y respecto al 2002 el valor de la producción tuvo una baja de -14.25%.

El valor de la producción como se mencionó anteriormente está en función de la producción ganadera, alcanzado en el 2010 \$2, 162,229 miles de pesos con un crecimiento anual del 4% con respecto al 2009.

Gráfica 18. Participación del valor de la producción de leche por DDR (Miles de Litros)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 8)

Los productores del DDR de Tecamachalco son los que obtienen más ingresos en esta actividad del sector lechero este representa mayor participación en cuanto a volumen y valor de la producción a nivel estatal. En el 2010 este distrito registro un valor en la producción de \$17,299 miles de pesos con un crecimiento anual de 19.1% con respecto año anterior y en el periodo de análisis con una TMAC de 9.1% obteniendo un promedio de \$523,797 miles de pesos.

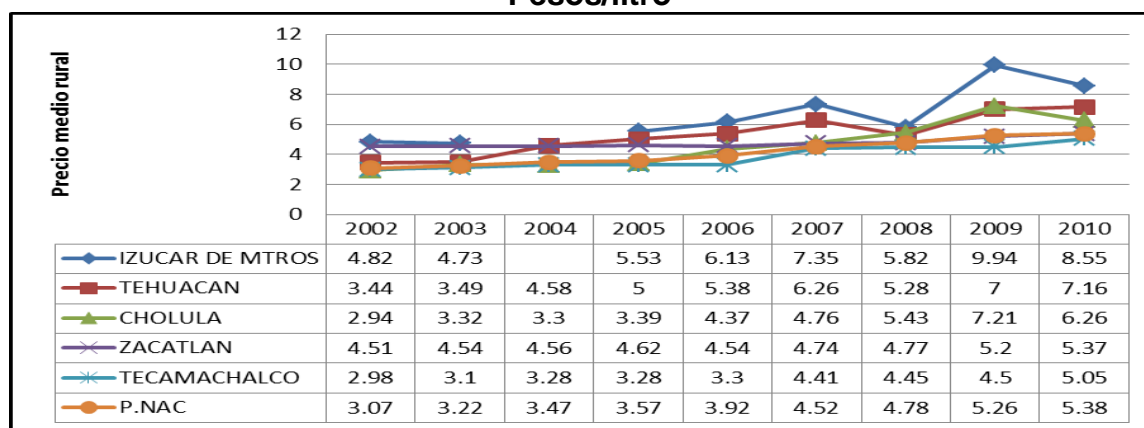
Cholula es el segundo DDR ubicándose en el 2010 con un valor en la producción de \$704,289 miles de pesos con un crecimiento anual de -15 % con respecto al 2009, en el periodo de análisis de ubico en con una TMAC de 6.3% y manteniendo un promedio de \$548,441 miles de pesos. A pesar de que es uno de los distritos productores de leche en el estado esta actividad ha ido en decadencia que se ve reflejas a nivel estatal pero también esta baja fue ocasionada en virtud respecto al precio pagado al productor.

Libres se posiciona el en tercer DDR más importante con respecto a esta actividad para el año 2010, el valor de la producción ascendió \$333,763 miles de pesos con un crecimiento respecto al año anterior de 23%; la TMAC en los últimos 8 años es de 7.5% ubicándose con un promedio de \$261,649 miles pesos.

3.8.3 Precio medio rural

En relación con el PMR corriente prevaleciente en cada uno de los DDR que producen leche, éstos muestran una tendencia ascendente con un incremento en promedio de 4.1% anual en el periodo de 2002 a 2010 al pasar de \$3.07 pesos por litro a \$5.38/litro en 2010. En el 2010 el precio se ubicó en \$5.38/litro lo que registro un incremento anual de 2.2% con respecto al 2009 con una TMAC 7.2%.

**Gráfica 19. PMR al productor de leche de bovino
Pesos/litro**



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 9)

En este caso ha sido más favorable para Izucar de Matamoros que presenta un precio promedio de \$6.6/litro, y se ubicó en \$8.5 en el 2010 a pesar de no encontrarse entre los primeros en la producción de leche el precio al productor se encuentra por arriba de los principales distritos productores, registro un crecimiento anual de -13.9% respecto al año anterior una TMAC de 6.5%.

Tehuacán es el segundo DDR que presenta un PMR al productor en promedio de \$5.2/litro, ubicándose en el 2010 \$ 7.1 lo que representa un crecimiento anual de 2.2% TMAC de 8.4%.

3.8.4 inventarios productivos

En población ganadera lechera Puebla ocupa el sexto lugar a nivel nacional, en el 2010 registro un inventario de 171,812 cabezas de ganado con un crecimiento anual 0.3% respecto al 2009. Así como obteniendo un promedio de 177,242 cabezas y una (TMAC) de -0.25%.

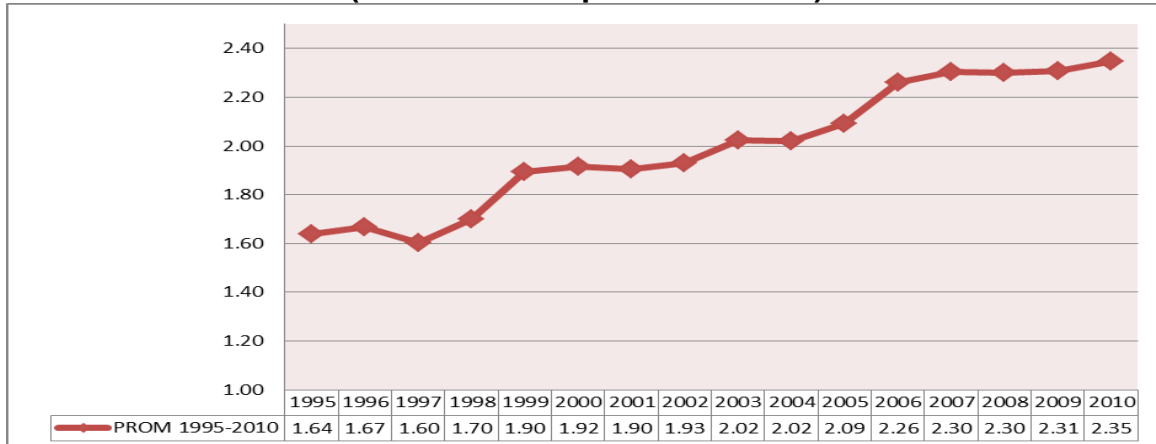
Gráfica 20. Población ganadera 1995-2010



Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON, SIAP/SAGARPA. (Ver anexo 4)

De acuerdo con el inventario ganadero en el estado de Puebla se determinan periodos de crecimiento y de decremento situación que se ve alterada en el tiempo, reflejada a partir de 2006 donde va disminuyendo la incorporación de cabezas de ganado donde el sistema es de manera especializada ya que los sistemas de rendimientos van en incremento así como también el ganado lechero es mejorado.

**Gráfica 21. Rendimiento promedio de producción de leche
(Miles de litros por vaca al año)**



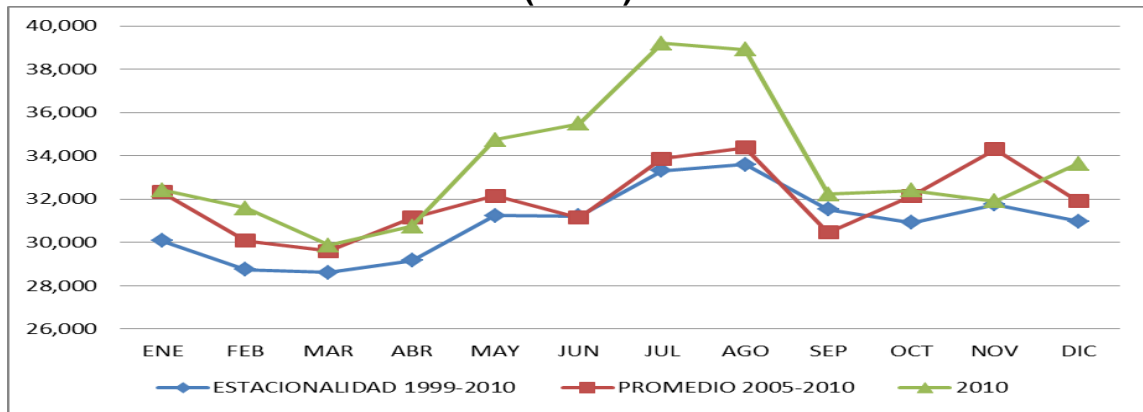
Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON, SIAP/SAGARPA

3.9 Estacionalidad de la Producción

Un factor importante en la producción de leche son los picos en la producción que se ocasiona en épocas de lluvia, ocasionando un sobre oferta, y una caída en el precio este problema viene siendo muy común en los sistemas donde no se cuenta con una infraestructura necesaria y pues también porque los sistemas de producción son de forma familiar.

De acuerdo al periodo de análisis 1999-2010 los meses donde se registraron mayor volumen en la producción son de julio a agosto y de octubre a diciembre siendo agosto el mes donde se registró mayor producción. En el 2010 se registraron cambios en los meses de producción ya que las condiciones climáticas hay estado en constantes cambios lo que provoco que los meses donde se registrara mayor producción de leche fuera de julio a agosto.

**Gráfica 22. Estacionalidad de producción de leche de bovino
Producción mensual (1999-2010)
(Litros)**



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA

3.10 Situación de la producción de leche de ganado bovino por DDR

De acuerdo a los datos obtenidos del sistema de información agroalimentaria y pesquera, (1995-2010) se puede decir que los principales DDR productores de leche de ganado bovino son: Tecamachalco, Cholula, Libres, Tehuacán, Zacatlán, Teziutlán, Huauchinango, Izucar de Matamoros. Pero de acuerdo al volumen de producción destinada en el estado de Puebla solo se expondrán tres DDR.

3.10.1 Distrito de Desarrollo Rural 04 Libres

El municipio de Libres se encuentra situado en la parte centro del estado de Puebla, conformado por 24 municipios, destacándose 5 de ellos en la producción de leche de ganado bovino: San José de Chiapa, Tepeyacualco, Nopalucan, Libres, Aljocuca. Este DDR se distingue por ser el tercer productor en cuanto al volumen y valor de la producción que genera en este distrito.

**Cuadro 3. Comportamiento de la producción de leche de ganado bovino
DDR 04 (Libres)**

AÑO	VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE LITROS)	P.M.R (PESOS/ LITRO)	VALOR EN LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
2002	57,198	3.02	172,738
2003	53,286	3.26	173,606
2004	69,536	3.34	232,345
2005	69,615	3.79	263,958
2006	75,877	3.80	288,598
2007	74,926	3.95	295,697
2008	75,091	4.44	333,396
2009	76,354	3.42	260,827
2010	78,454	4.25	333,673
PROMEDIO	70,037	3.70	261,649
TMAC	3.57	3.87	8

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Considerando el cuadro anterior se puede describir lo siguiente:

- Esta actividad es de gran importancia para las comunidades de este DDR que se dedican a la producción lechera bovina de traspatio ya que representa ingresos para las familias.
- Con respecto a los indicadores se tiene que en cuanto al volumen de producción, PMR y valor de la producción se mantienen en constante crecimiento.
- En cuanto a la producción este DDR presenta una tendencia a la alza con una tasa TMAC de 3.57%, obteniendo un aumento en la producción de 12,839 miles de litros, al inicio del periodo se contaba con 57,198 y finalizo con 78,037 miles de litros, durante este periodo de ubico en un promedio de 70,037miles de litros.
- El precio medio rural a pesar de estar en términos nominales mantiene una tasa de crecimiento del 3.87%, por lo que se puede deducir que está en constante crecimiento, y pues de este indicador depende cuanto se adquiera en términos monetarios en el valor de la producción, ya que tienen una relación directa, por lo que se observa que el valor de la

producción representa una alza con una TMAC del 8% pasando de 172,738 miles pesos a 261,649 miles de pesos.

- En cuanto al destino de la producción se destina para la venta al consumidor, para autoconsumo.

3.10.2 Distrito de Desarrollo Rural 04 Cholula

Este DDR, está conformado por 34 municipios de las cuales todos se dedican a la producción de leche, y entre los más destacados en esta actividad son: San Matías Tlalancaleca, Tlahuapan, Ocoyucan, san Martín Texmelucan, San Gregorio Atzompa, Huejotzingo, san Andrés Cholula, Tepeaca, Puebla y Atlixco. Este DDR se caracteriza por ser el segundo productor de leche en cuanto a la producción.

Cuadro 4. Comportamiento de la producción de leche de ganado bovino DDR 05 (Cholula)

AÑO	VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE LITROS)	P.M.R (PESOS/ LITRO)	VALOR EN LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
2002	137,915	2.94	405,469
2003	153,670	3.32	480,721
2004	116,048	3.30	383,474
2005	117,351	3.39	397,814
2006	119,591	4.37	523,034
2007	120,591	4.76	573,904
2008	117,464	5.43	638,306
2009	115,056	7.21	828,962
2010	112,551	6.26	704,289
PROMEDIO	123,360	4.55	548,441
TMAC	-2.23	8.76	6.3

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Considerando los datos anteriores se puede exponer lo siguiente:

- En cuanto al volumen de producción del DDR se puede observar que se presentan una volatilidad, donde presenta altas y bajas en la producción, en este periodo se presentó una tendencia a la baja con una TMAC de -2.23% que presenta una disminución del 25,364 miles litros, iniciando en

el periodo con 137,915 miles litros y finalizando con 112,551 miles de litros, obteniendo un promedio de 123,360 miles litros.

- El PMR a pesar de presentarse en términos nominales presenta una TMAC de 8.76%, en este periodo se presentan tendencias a la alza iniciando en el periodo con un precio de \$2.94/litro y al finalizar el periodo con \$6.26/litro.
- El valor de la producción presento una TMAC de 6.3%, obteniendo un aumento de 298,820 miles de pesos en el valor de la posición, por lo que estos aumentos que se reflejaron fueron debido a que el PMR que está en constante crecimiento, aunque el volumen de producción se mantiene a la baja.

3.10.3 Distrito de Desarrollo Rural 07 Tecamachalco

La cuenca lechera de Tecamachalco forma parte de la región de planeación de valles de Tepeaca Tecamachalco, se encuentra ubicada entre los 2000 y 2300 msnm con temperaturas promedio que van de los 12 a los 16⁰c y una precipitación pluvial de 600 a 800 mm (Gutiérrez, Cuervo y Ortiz 2003). El DDR está conformado por 32 municipios de las cuales todos realizan la explotación de la producción de leche de ganado bovino solo que en diferentes cantidades.

La superficie agrícola está destinada en su mayoría a la producción de forrajes para la alimentación de los hatos de ganado lechero de la región. Entre los municipios más destacados en esta actividad son: Tecamachalco, Tochtepec, Palmar de Bravo, Atoyatempan, Tlacotepec de Benito Juárez, Tepanco de López, Tepeyacualco de Cuauhtémoc, Huitzilpetec, Tlanepantla. Este distrito se caracteriza por ocupar el primer lugar en producción de leche a nivel estatal. De acuerdo al periodo 2002-2010 sus indicadores presentan tendencias a la alza.

**Cuadro 5. Comportamiento de la producción de leche de ganado bovino
DDR 07 (Tecamachalco)**

AÑO	VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE LITROS)	P.M.R (PESOS/LITRO)	VALOR EN LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
2002	125,212	2.98	373,132
2003	116,647	3.10	361,816
2004	127,856	3.28	419,368
2005	126,725	3.28	415,079
2006	122,560	3.30	403,846
2007	139,245	4.41	613,795
2008	140,333	4.45	623,720
2009	152,359	4.50	686,122
2010	161,799	5.05	817,299
PROMEDIO	134,748	3.82	523,797
TMAC	2.89	6.04	9.1

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Considerando los datos del cuadro anterior se puede explicar lo siguiente:

- En cuanto a la producción de este DDR, se presenta una tendencia de crecimiento, con una TMAC del 2.89% significando un crecimiento de 36,587 miles litros, al inicio del periodo se presentó un volumen en la producción de 125,212 miles de litros y finalizo el periodo con 161,799 miles de litros. Él total de esta producción es aportada por tres municipios Tecamachalco, Toxtepec y Palmar de bravo aportando más del 50% del total producido en la región los demás con un porcentaje menor.
- La venta de la producción se da en pequeñas y medianas agroindustrias y adicionalmente la venden por intermediarios y litreros.
- Respecto a los precios medios rurales (PMR) mantiene una TMAC del 6.04%, por lo que es muy justificable por lo que se obtiene en el valor de la producción ya que esta presento una TMAC del 9.1% con un incremento de 444,167 miles de pesos.
- En este DDR el número de unidades de producción dedicadas a la actividad lechera de acuerdo, a los datos obtenidos del censo agrícola, ganadero y forestal 2007 arrojan un total de 1057 explotaciones de las

cuales 993 están dedicadas de manera exclusiva a la producción de leche y las 64 unidades restantes son de doble propósito.

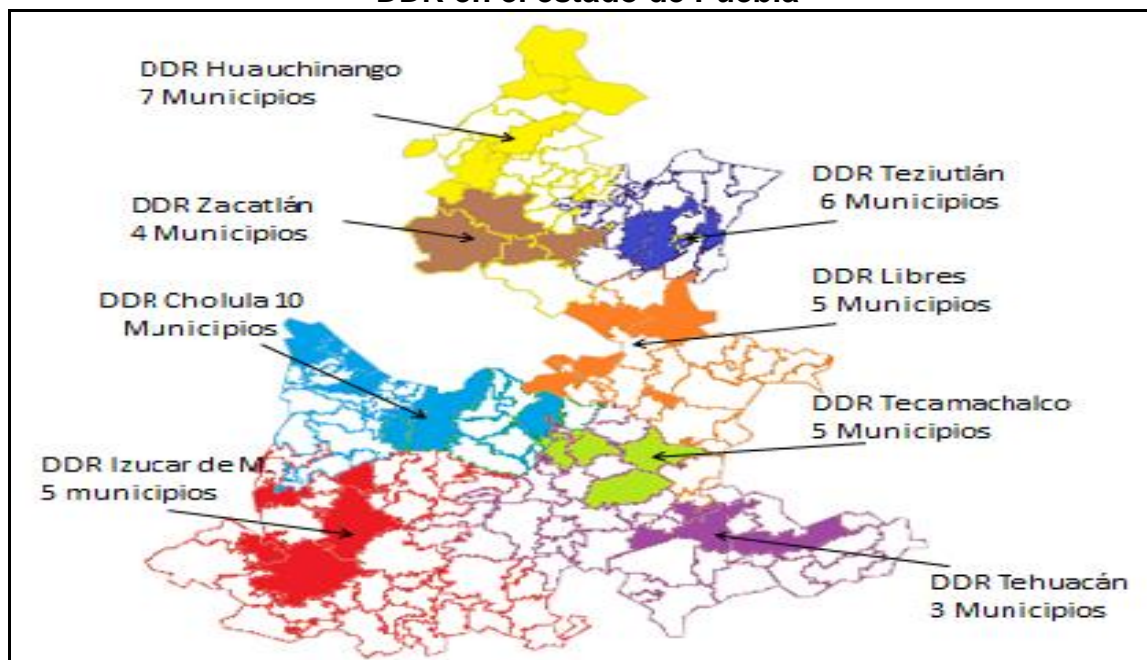
Por lo que de acuerdo al siguiente cuadro cabe destacar que solo el municipio de Tecamachalco acapara más de las unidades de producción en conjunto con el municipio de Tochtepec donde concentran más del 70% del total de explotaciones.

Cuadro 6. Unidades de producción lechera (Tecamachalco)

MUNICIPIOS	SOLO PARA PRODUCCIÓN DE LECHE	PARA DOBLE PROPÓSITO	TOTAL
Tecamachalco	462	24	486
Tochtepec	275	8	283
Palmar de Bravo	78	19	97
Atoyatempan	28	1	29
Tlacotepec de Benito Juárez	31	11	42
Tapanco de López	35	1	36
Tepeyacualco de Cuauhtémoc	31	0	31
Huitziltepec	45	0	45
Tlanepantla	8	0	8
Total	993	64	1057

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo Agrícola, Ganadero y Forestal de 2007.

Figura 4. Distribución de las zonas productoras de leche de bovino por DDR en el estado de Puebla



Fuente: Elaboración propia con datos de la secretaria de gobernación, del estado de Puebla.

3.11 Perspectivas de la producción de leche de ganado bovino

Puebla posee varias fortalezas en la explotación de la producción de leche la mayoría de sus municipios cumplen con las condiciones adecuadas para el desarrollo de esta actividad y es un producto de mucha importancia para la población ya que es muy demandada en el mercado ya sea de manera pasteurizada o utrapasteurizada, así como en subproductos, en los últimos años el estado implemento apoyado a los ganaderos para que a través de plantas procesadoras le den valor agregado a su producto, pero solo en algunos municipios .Donde dicha planta benefició a más de 100 productores que producen tres mil litros de leche por día, así como también para mejorar la alimentación del ganado y aumentar la productividad lechera, se establecieron dos mil hectáreas de maíz forrajero y 200 hectáreas de alfalfa en beneficio de más de mil 900 productores, lo permite abaratar los costos de producción.

En 23 municipios del estado se apoyó la adquisición de 220 vaquillas lecheras, 114 ordeñadoras y se rehabilitaron 37 salas de ordeña, lo que permite controlar en un 60% de gérmenes patógenos a diferencia de realizar la ordeña de modo manual que tiene más probabilidad de contaminación.

Aunque esta actividad es de gran importancia para el estado y aporta a la economía sigue siendo un gran problema ya que no se enfocan políticas exactamente para su mejora o si lo es lo para lugares muy dispersos y las recomendaciones que se sugieren para consolidar la ganadería lechera familiar en general o particular es aumentar la rentabilidad de las explotaciones aplicando políticas públicas que sean favorables para los productores ,aumentar la productividad por vaca y incentivarlos a darles valor a agregado a su producción mediante industrias locales para eso es necesario que planteen proyectos dirigidos a esta actividad mejorando la calidad y los productos transformados vender al consumidor final de esta manera evitaran el intermediarismo y obtendrían mejores ganancias ,pero una de las funciones más importantes y que

es responsabilidad del estado es evitar las importaciones de los derivados lácteos y leche en polvo ,a través de la fundación produce puebla que está formada por sociedades civiles realizo un convenio con LICONSA para para adquirir la producción de leche pero que solo se lleva a cabo en pocos municipios la cual se da un precio favorable solo a esta sociedad civil como perspectiva el estado debería implementar este convenio con los demás municipios productores de leche de ganado bovino de esta manera LICONSA poco a poco ha ido reduciendo sus importaciones ,es así como está protegiendo al productor ,pero para que este sistema de explotación de leche de ganado bovino sea más rentable es necesario que los productores lecheros reciban capacitación y asistencia técnica.

Otro de los aspectos importantes es integrar a los productores en organizaciones para que tengan más acceso a los créditos, a la tecnología y los apoyos o programas de ofrecer el estado.

3.12 Problemática que presenta la producción de leche de ganado bovino

La ganadería lechera que más se presenta en el estado de Puebla es de tipo familiar o de traspatio es uno es uno de los sistemas de producción más antiguos, en este tipo de actividad es donde se ha presentado un poca de importancia debido a que no es un sistema de alta producción pero forma parte del sistema tradicional de producción familiar, sin embargo, se practica para crear un fondo económico y para asegurar la alimentación básica familiar de acuerdo a varios estudios realizados en diferentes municipios de puebla Santa Ana Xalmimilulco, Nopalucan, Chipilo se coinciden con las principales problemáticas que enfrenta la producción de leche de ganado bovino .

- Los principales factores que hasta ahora impiden el éxito y el desarrollo de la producción lechera en Puebla son el mal manejo y la peor alimentación y reproducción de los bovinos, así como la baja genética de estos

animales y, sobre todo, inadecuados programas sanitarios para el control de enfermedades.

- Los Costos de producción se han visto incrementados substancialmente.
- El ingreso per cápita ha disminuido, lo que ha propiciado que se consuma fórmulas lácteas, que son de menor precio y calidad.
- Actualmente la banca ha perdido interés en el financiamiento de este tipo de proyectos, debido a la baja rentabilidad de los mismos.
- Lo anterior ha propiciado que exista una falta de infraestructura para el acopio, pasteurización e industrialización de la leche y sus derivados. Dependiendo el Estado de una gran diversidad de productos que se ofertan en el mercado cuyo origen es de otros Estados e inclusive del extranjero¹⁴.
- En el aspecto sanitario es importante señalar, que el 40% de la población de ganado lechero padece tuberculosis y brucelosis, ocasionando problemas de salud pública.
- La incipiente organización por parte de los productores y la poca asistencia técnica, ha originado una falta de cultura empresarial y descapitalización del sector.
- Dentro de las dificultades que enfrenta la producción lechera en nuestro Estado es el mínimo valor agregado que se le da, por lo que hace falta invertir en sistemas enfriamiento, clarificación y envasado.

¹⁴ Gobierno del estado de Puebla, Secretaria de Desarrollo Rural 2007

- La alimentación de los animales se basa en forrajes de corte como alfalfa y esquilmos que produce el propio productor o que existen en la zona. En general, se presenta un bajo nivel de inclusión de alimento balanceado en la dieta.

- Con relación al manejo general de los animales, los sistemas de traspatio se caracterizan por ausencia de calendarios de manejo, presencia cotidiana de médicos veterinarios, asistencia técnica para resolver problemas de nutrición, reproducción y sanidad; lo cual incide en los bajos niveles de producción y productividad.

- Por otra parte tiene las siguientes necesidades tecnológicas:
 - Mejoramiento Genético
 - Conservación de Forrajes
 - Mejoramiento de Instalaciones
 - Producción Orgánica
 - Establecimiento de Praderas
 - Empaques
 - Sistema de Enfriamiento

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

En este capítulo se explica detalladamente los objetivos planteados en la metodología de investigación, así como también se exponen los resultados obtenidos e interpretados de acuerdo a los indicadores con la magnitud de relación que tienen con la producción de leche de ganado bovino como lo son: inventario (cabezas de ganado), Valor de la producción, precio medio rural de forraje de alfalfa verde, precio medio rural de leche de cabra. Así mismo la formulación del modelo de regresión múltiple utilizada para el análisis de resultados y la explicación de las variables que determinan el comportamiento del volumen de producción de leche de ganado bovino en el estado de Puebla durante el periodo de 1995-2010.

4.1 Análisis del modelo utilizado

El modelo utilizado es de regresión lineal múltiple a partir de los datos del periodo de 1995-2010, realizado a través de Excel, y corroborándose en varios modelos realizados, con el propósito de seleccionar el mejor y que las variables independientes expliquen más a la variable dependiente en el modelo de regresión lineal múltiple.

a) Producción de leche de ganado bovino

Para este caso, el modelo de regresión se expresa de la siguiente manera:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

Dónde:

Y= Producción de leche de ganado bovino (miles de litros)

X₁=Inventario de cabezas de ganado

X₃=Valor de la producción de leche de ganado bovino (miles de pesos)

X₂=Precio Medio rural de forraje de alfalfa verde (\$/ton)

X₄=Precio Medio rural de leche de cabra (\$/litro)

4.2 Análisis y resultados de la producción de leche de ganado bovino mediante un modelo de regresión lineal múltiple.

En el modelo se incluyeron como variable dependiente el volumen de producción de leche de ganado bovino y las variables independientes son: inventario de cabezas de ganado, valor de la producción, precio medio rural de forraje de alfalfa verde y precio medio rural de leche de caprino.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

$$R^2 = 0.86$$

$$Y = 0.255591.316 + 0.75404591 X_1 + 0.08591071 X_2 - 158.207096X_3 - 19622.0207X_4$$

(1.70) (1.11) (2.43) (-5.87) (-2.69)

Dónde:

Y= Producción de leche de ganado bovino (miles de litros)

X₁=Inventario de cabezas de ganado de bovino lechero

X₂=Valor de la producción de leche de ganado bovino (miles de pesos)

X₃=Precio Medio rural de forraje de alfalfa verde (\$/ton)

X₄=Precio Medio rural de leche de caprino (\$/litro)

De acuerdo a los resultados obtenidos las variables que representan mayor significancia en orden de importancia son: X_3 , X_4 , X_2 , X_1 por lo que son las que más explican las tendencias de crecimiento de la producción de leche de ganado bovino en el estado de Puebla, en el periodo de análisis.

Para determinar en qué medida impacta o cambia la producción de leche de ganado bovino, ante los cambios, del inventario de cabezas de ganado, valor de la producción, PMR de forraje y PMR de leche de caprino, se analizan los valores de los parámetros estimados y se calcula la elasticidad. La elasticidad mide cuanto cambia la variable dependiente por cada 10% que varíe una variable independiente, suponiendo que todo lo demás es constante.

Para ello la fórmula de elasticidad es la siguiente:

$$E_{xi} = \frac{\Delta y}{\Delta x} * \frac{dx}{dy}$$

$$0.75404591 \left(\frac{177,247}{352,323} \right) = 0.38$$

$$0.08591071 \left(\frac{1,256,809}{352,323} \right) = 0.30$$

$$-158.207096 \left(\frac{406.01}{352,323} \right) = -0.18$$

$$-19622.0207 \left(\frac{4.11}{352,323} \right) = -0.22$$

Los resultados pueden interpretarse de la siguiente manera:

R^2 : Nos indica que el 86% de los datos de las variables independientes muestran un alto grado de relación con la variable independiente y el resto son explicadas por variables no incluidas en el modelo, pero que influyen en ella.

Cuando la variables independientes son igual a cero la producción de leche de ganado bovino es de 0.25, correspondiente al intercepto.

X₁: existe una relación directa entre el inventario de cabezas de ganado y la producción de leche de ganado bovino, es decir que por cada 10% que aumente el inventario de cabezas de ganado bovino lechero, la producción de leche aumentara en 3.8 %.

X₂: Existe una relación directa entre el valor de la producción y la producción de leche de ganado bovino, es decir que por cada 10% que aumente el valor de la producción, la producción de leche aumentara en 3.0%

X₃: Existe una relación inversa entre el PMR de forraje de alfalfa verde y la producción de leche, la cual quiere decir que por cada 10% que aumente el precio de la tonelada de forraje de alfalfa verde, la producción de leche disminuirá en 1.8 %.

X₄: Existe una relación inversa entre el PMR de leche de caprino y la producción de leche de ganado bovino, la cual quiere decir que por cada 10% que aumente el precio de la leche de caprino, la producción de leche de bovino va a disminuir en 2.2%.

De acuerdo a los valores de los coeficientes estimados las t de Student son mayores a 2 lo que refleja que las variables independientes son estadísticamente significativas en tres de las variables, solo en X₁ que la prueba de la t es menor a 2 pero que si explica significativamente, por lo que las variables expresan una relación de dependencia con la variable dependiente.

La variable independiente que más explica el comportamiento de la producción de leche de ganado bovino, es el precio medio rural de forraje de alfalfa verde, ya que la prueba de la t de Student es de -5.87, seguido del precio medio rural de leche de caprino con una t de Student de -2.69 por lo que aseguran un alto nivel de significancia.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la información recabada y analizada se puede concluir lo siguiente:

- La producción de leche de ganado bovino a nivel nacional representa una actividad de gran importancia para varios estados y a los diferentes aspectos macroeconómicos que están relacionadas con su producción, tanto en la generación de empleo de manera directa e indirecta.
- De acuerdo a los datos del SIAP/SAGARPA 1995-2010 la producción nacional de leche que alcanzo en el último año fue de 10,676 millones de litros con un incremento de 1.2% con respecto al año anterior siendo los estados que presentaron la producción más alta, Jalisco con el 18.3%, la región lagunera (Coahuila y Durango) con el 21.01% y Chihuahua con el 8.7%, aunque Puebla no se ubique entre uno de los primeros, se posiciona en el noveno lugar en producción con 3.7% a nivel nacional, de acuerdo a los datos el sistema de producción que se realiza a nivel nacional es: el especializado 51%, el semiespecializado 21%, el de doble propósito 18% y el familiar o de traspatio 10%; de los cuales, por el volumen de producción el primero es el más importante.
- Durante el periodo analizado, en el estado de Puebla el sector lechero tiene una participación importante en la economía del estado representando el cuarto lugar del valor total de la producción pecuaria con respecto a los demás productos pecuarios, con una participación del 12%.
- La producción de leche de ganado bovino en el estado de Puebla va en aumento, durante el periodo analizado de 15 años, se registró un incremento de la producción de 111,426 miles de litros, por lo que indica que se obtuvo una TMAC de 2.18%.

- En el estado de Puebla en los siete DDR's se registra producción de leche de ganado bovino, produciéndose en promedio del año 2002 – 2010 más de 377,000 miles de litros, destacando en orden de importancia en cuanto al volumen producido: Tecamachalco, Cholula y Libres, que en conjunto produjeron más del 87% en promedio en el periodo de análisis.
- En cuanto a las tendencias del valor producción de leche de bovino, a nivel nacional presentó una TMCA del 10.8%, mientras que para el estado fue del 10.5%, cabe destacar que el valor de la producción esta expresado en términos nominales. El valor de la producción de leche de bovino en el estado de Puebla en el periodo de análisis, fue en promedio de \$1, 568,500 miles de pesos, siendo los DDR con mayor participación en el valor, en orden de importancia: Cholula, Tecamachalco y Libres, que en conjunto aportaron en promedio en el periodo cerca del 85% del valor total generado en el estado.
- En lo referente al PMR, el estado de Puebla en el año 2010, ocupó el tercer lugar en cuanto a mejor PMR siendo de \$5.3/litro, superado por el estado de México y Aguascalientes. En cuanto al PMR promedio en el periodo 2002-2010, en el estado de Puebla fue de \$4.13/litro, siendo los DDR con el mayor PMR en el periodo Izucar de Matamoros, Tehuacan y Zacatlan, de \$6.6/litro, \$5.2/litro y \$4.7/litro, respectivamente.
- Con base al inventario de cabezas de ganado lechero a nivel nacional de 1995-2010 mostro una tendencia a la alza con TMAC de 2.3%, mientras que en el estado de Puebla el inventario presentó una ligera disminución a una TMAC del -0.25%, por lo que se atribuye el incremento en la producción de leche de bovino en el estado al incremento en los rendimiento obtenidos por cabeza, debido al mejoramiento que se ha tenido en periodo del ganado lechero.

- La estacionalidad de la producción de leche de ganado bovino tanto a nivel nacional como estatal se conserva en los mismos meses, siendo del mes de junio a septiembre la época de mayor producción debido a la gran disponibilidad de forrajes y por la época de lluvia, sin embargo trae como consecuencia caídas en el precio.

De acuerdo al modelo de regresión lineal múltiple realizados en el periodo de 1995-2010 podemos asegurar que los resultados que se arrojaron sirvieron para comprobar la hipótesis planteada y dicha hipótesis es sustentada por las demás variables mencionadas que influyen dentro de ella en los diferentes cambios que se den y que fueron comprobadas mediante un modelo de regresión lineal múltiple.

Es decir que el PMR del forraje (alfalfa) es la variable más importante en el desarrollo de esta actividad ya que si aumenta el precio en un 10% la producción de leche de bovino disminuirá en 1.8%.

De la misma manera con respecto al PMR de la leche de caprino, si este aumenta en un 10% afectara a la producción de leche de ganado bovino por lo que se dejara de producir en un 2.2% ya que los productores se le ara más atractivo producir leche de caprino por su precio que producir leche de bovino.

De la misma manera sucede con valor de la producción si estas aumenta en un 10% la producción aumentara en un 3.0% debido a que los productores tendrán más ingresos y mejores ganancias, así mismo para el inventario si aumenta en un 10% aumentara la producción de leche en 3.8% por lo está dos variables tienen una relación directa entre la variable dependiente.

Con base a los resultados en la investigación se considera que los objetivos planteados fueron logrados satisfactoriamente debido a la información

recabada en distintas fuentes de información, por lo que se considera o se espera de acuerdo al análisis de los datos que la producción de leche continúe con tendencias de crecimiento en el estado de Puebla.

RECOMENDACIONES

El presente trabajo permite realizar recomendaciones con el fin de mejorar la actividad lechera tanto en ámbito nacional como estatal y regional.

Se recomienda proporcionar capacitación a productores en manejo del ganado lechero con la finalidad de mejorar sus condiciones productivas y no sigan sus costumbres de manera tradicional, esto le permitirá obtener mejores ganancias y una producción de mejor calidad.

Fomentar la integración de productores mediante asociaciones que les permita adquirir a través de la gestión, paquetes tecnológicos con mayor facilidad, acceso a fuentes de financiamiento y a servicios de asistencia técnica.

Que el gobierno federal y estatal mejoren su participación a través del desarrollo y aplicación de Programas de fomento a la actividad lechera en regiones productoras del estado de Puebla, tendientes a mejorar la productividad y calidad del producto, con el fin de contribuir a satisfacer la demanda interna sin tener la necesidad de importar leche de bovino.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar B. M. L., et. Al. Caracterización de la ganadería bovina en la localidad de Eréndira, Nopalucan de la granja Puebla. Escuela de medicina de veterinaria y zootecnia.B.Universidad Autónoma de Puebla.
- Aguilar B.M. L, .et.al. Caracterización de la ganadería bovina y ovina en cuatro localidades de Tecamachalco, Puebla. Escuela de medicina de veterinaria y zootecnia.B.Universidad Autónoma de Puebla.
- ANCLAG. 2008. Estrategias para aumentar la competitividad de la cadena productiva de leche en México.
- Arriaga, J.C.y Espinoza A.1999.aspectos socioeconómicos de la producción campesina de leche en el valle de Toluca: Evaluación económica inicial.Agrociencia, 33:pp.483 -491.
- Báez, R.U.2000.Control y prevención de enfermedades en ganado bovino de doble propósito en Tabasco.INIFAP.Produce 2000.
- Caicedo Rivas R. E., J. L. Garita Goiz., M. Paz-Calderón Nieto. 2011. Salud animal de una cuenca lechera bajo el sistema de traspatio, puebla, México. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- CANILEC, Cámara Nacional de Industriales de la Leche. Disponible en: www.canilec.org.mx/
- Castro Gómez Lorenzo.1998. Elementos de Econometría, Apuntes la Materia de Econometría, UAAAN, Buenavista, Saltillo.
- Cervantes Escoto Fernando, Cesin Vargas Alfredo, Pérez Sánchez S. L. 2007. El abandono de la ganadería lechera y reconversión productiva en Chipilo, Puebla.
- Cesin, V.A. 2001.Ganaderia lechera urbano-familiar en el valle de Puebla. El caso de Santa Ana Xalmimilulco.Tesis de maestría. Colegio de posgraduados. Montecillo Texcoco, México.
- Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNG). Información económica pecuaria, boletines 19 y 20, disponible en www.cnog.org.mx

Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNG). La ganadería en México 2010. Edición especial.

Del Valle R M del C.; C.C., Aguilar y T.A., Hernández. 1997. Estudio sobre los Efectos económicos-sociales de la política neoliberal en el sistema lácteo mexicano. La reestructuración productiva de dos microrregiones (Los altos de Jalisco y la Fraylesca, Chiapas). UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas Cd. Universitaria, México: enero 1995-dic.1996. Editado.

Del Valle Rivera María del Carmen, et al. La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN. Ponencia. En Los sistemas nacionales Lecheros en México, Estados Unidos y Canadá y el desarrollo tecnológico en el contexto de la Globalización. UNAM.

Esparza Vela Mario Edgar .et. al. Análisis prospectivo en unidades representativas de producción bovinos leche 2009-2018 SAGAR. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA). Claridades Agropecuarias, Revista mensual No. 77, Enero 2000. El incremento de la producción de leche, compromiso que avanza con paso firme.

Falagan, A., Guerrero. J. E y serrano A.1995.syatemes d' elevage Caprin dans le sud de 1 Spagne.pp.38.En goat production systems in the mediterranean. EEAP Publicacion,nº 71 wageningen Pers.

Financiera Rural. Ganado bovino. 2009. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. Disponible en: www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/.../FIRA. 2001. Tendencias y Oportunidades de Desarrollo de la Red Leche en México. Boletín Informativo No.317 Volumen XXXIII 9ª.Septiembre 2001.

FUNPROVER. 2010. Estudio y análisis del mercado de los productos del sistema bovinos doble propósito en el estado de Veracruz 2010 disponible en: www.funprover.org/...

Gallardo Nieto José Luis. 2005. Gallardo Nieto, José Luis. 2004. Situación actual de la producción de leche de bovino en México. Coordinación General de Ganadería, disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>.

Habrego Castillo Himelda. 2011. El sistema familiar de producción de leche bovina en el Municipio de Nopalucan, Puebla
<http://www.amer.unam.mx/congresos.html> - 136k –

INEGI. 2007. Resultados del VIII Censo Agrícola, Ganadero Y Forestal

INFOASERCA. 2005. Producción de leche de leche bovino en México 2005; programa de apoyo directo, Rev. Claridades agropecuarias,

num.148.disponible en:
[www.infoaserca.gob.mx/claridades/marcos.asp.,numero.148.](http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/marcos.asp.,numero.148)

INFOASERCA. 2010. Situación actual y perspectivas de la producción de leche de bovino en México 2010; revista claridades agropecuarias 34. Noviembre N° .207. Coordinación General de Ganadería.

INFOASERCA. La autosuficiencia lechera, una visión del reto por alcanzar en los próximos años. Revista claridades agropecuarias No. 33. Disponible en: <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/033/ca033.pdf>

INIFAP, 1999. Manejo del Ganado Bovino de Doble Propósito en el Trópico. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. México

LACTODATA. 2011. Producción de leche de vaca .Información sobre el sector lechero. Boletín informativo 09 enero 2011. www.lactodata.com/lactodata/lactodata_descargas.php?idCat=102

Posadas, M.E., Robles, M. A., Acosta, C. Y. La producción de leche en el trópico y sus limitantes. MVZ M.C. Eduardo Posadas Manzano; Dirección: Depto. de Producción Animal Rumiantes, Ciudad Universitaria, 04510, México, DF.

Rappo M. S. 1997. La Ganadería Bovina en Puebla y México. Ed. Universidad Autónoma de Puebla. "Colección Pensamiento Económico" Puebla (Puebla) México.

SAGARPA. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

Serrano P J D., Gómez C E. et. al. Caracterización de la producción lechera de traspatio en la comunidad de Santa Rosa Municipio de Tecamachalco, centro de enseñanza investigación y extensión de las Ciencias Veterinarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Buap.

Tewolde, A.1993.el estado actual de los recursos genéticos animales en Animales en América Latina. En Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2009. Boletín de leche julio-septiembre 2009.

SIACON. 2009. Sistema de Información Agroalimentaria de consulta.

Tapia Ortiz Daniel. 2005. Relación del sector Silvoagropecuario en el Resto de la economía Mexicana: Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Simposio sobre los recursos genéticos.ALPA/FAO/CATIE,Santiago Chile.

Villamar Angulo Luis y Enrique Olivera Cazares, 2005. Producción Nacional. Situación actual y perspectiva de la. Producción de leche de bovino en México. Disponible en *w4.siap.gob.mx/sispro/portales/.../lechebovino/situacion/descripcion...*

PAGINAS WEB CONSULTADAS

<http://www.cnog.org.mx/>

<http://www.inegi.org.mx/>

<http://www.oeidrus-morelos.gob.mx>

<http://www.sagarpa.gob.mx/>

<http://www.sdr.pue.gob.mx/>

<http://www.siap.gob.mx/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Elasticidad %28econom%ADa%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Elasticidad_%28econom%ADa%29)

<http://www.imbiomed.com/ll/articulos.php?method=showdal>

[http://es.wikipedia.org/wiki/variable dependiente](http://es.wikipedia.org/wiki/variable_dependiente)

ANEXOS ESTADÍSTICOS

Anexo 1. Datos de los principales estados productores de leche de ganado bovino a nivel nacional (1995-2010).

ESTADOS	JAL	COAH	DGO	CHIH	VER	GTO	MEX	HGO	AGS	PUE	OTROS	TOTAL
1995	1,169,586	635,364	579,913	479,490	699,216	566,150	408,365	323,430	290,055	291,674	1,955,355	7,398,598
1996	1,211,028	662,510	715,536	559,942	551,519	574,230	412,480	331,792	348,303	299,824	1,919,258	7,586,422
1997	1,231,283	723,711	743,440	630,103	596,024	586,475	416,608	335,273	348,013	283,292	1,953,883	7,848,105
1998	1,253,730	790,130	818,776	698,320	566,187	605,364	427,085	345,998	389,940	308,139	2,112,042	8,315,711
1999	1,563,606	853,826	826,922	704,385	600,316	619,814	432,115	362,217	394,410	347,171	2,172,532	8,877,314
2000	1,678,175	863,752	901,137	735,251	654,832	629,292	468,953	376,837	390,527	354,869	2,257,819	9,311,444
2001	1,691,143	951,567	914,502	772,361	671,350	644,319	480,204	400,253	415,977	358,842	2,171,775	9,472,293
2002	1,719,155	959,914	914,553	802,394	698,733	661,861	484,161	419,996	415,057	362,933	2,219,525	9,658,282
2003	1,712,546	1,058,886	953,316	712,828	720,426	647,465	489,628	415,024	394,987	363,296	2,315,953	9,784,355
2004	1,715,201	1,087,912	959,037	803,728	687,691	633,441	480,378	411,105	402,541	365,988	2,317,278	9,864,300
2005	1,710,727	1,178,805	950,363	802,116	683,046	647,823	471,516	413,567	391,470	365,085	2,253,783	9,868,301
2006	1,697,486	1,247,356	1,014,535	808,641	681,809	673,007	476,231	445,465	383,658	367,963	2,292,400	10,088,551
2007	1,793,579	1,286,281	1,019,227	817,919	692,754	674,660	478,211	460,773	375,401	384,707	2,362,470	10,345,982
2008	1,861,333	1,364,585	1,037,452	901,830	683,203	684,202	464,624	452,977	369,872	385,066	2,348,338	10,589,481
2009	1,900,343	1,282,618	959,716	923,053	708,230	761,759	464,704	439,361	367,171	395,211	2,346,872	10,549,038
2010	1,960,999	1,243,058	1,001,137	934,928	722,465	775,108	478,261	419,273	369,253	403,100	2,369,109	10,676,691
PROMEDIO	1,616,870	1,011,892	894,348	755,456	663,613	649,061	458,345	397,084	377,915	352,323	2,210,525	9,389,679
TMAC	3.51	4.58	3.71	4.55	0.22	2.12	1.06	1.75	1.62	2.18	1.29	2.48
%	17.22	10.78	9.52	8.05	7.07	6.91	4.88	4.23	4.02	3.75	23.54	100

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP/SAGARPA

Anexo.2 Valor de la producción de los principales estados productores de leche de ganado bovino (1995-2010)

ESTADOS	JAL	COAH	DGO	CHIH	VER	GTO	MEX	HGO	AGS	PUE	OTROS	TOTAL
1995	1,740,802	1,000,120	913,959	567,153	943,716	703,189	696,354	442,719	443,352	480,869	2,962,363	10,894,596
1996	3,330,327	1,172,643	1,867,549	1,226,273	1,356,737	1,458,544	952,829	706,717	714,021	626,632	4,341,950	17,754,222
1997	3,442,457	1,549,570	2,096,775	1,487,102	1,554,027	1,554,026	1,078,639	770,147	757,334	708,233	5,374,229	20,372,539
1998	4,101,943	2,019,254	2,315,229	1,798,453	1,488,869	1,777,694	1,180,981	991,203	964,870	786,390	6,371,869	23,796,755
1999	4,381,276	2,588,251	2,416,447	1,993,418	1,657,886	1,803,223	1,287,156	1,255,846	1,149,397	1,019,614	6,852,038	26,404,552
2000	5,121,362	2,645,252	2,778,591	2,264,010	1,916,581	1,846,873	1,704,733	1,061,182	1,147,254	1,194,996	8,044,317	29,725,151
2001	5,036,576	2,919,881	3,854,479	2,377,902	1,624,900	1,735,707	1,563,088	1,255,232	1,202,000	1,024,623	7,761,349	30,355,737
2002	5,068,723	3,142,949	3,428,520	2,572,113	1,631,135	1,821,874	1,526,509	1,359,110	1,207,931	1,113,683	7,545,556	30,418,103
2003	4,563,462	3,604,203	3,507,825	2,314,624	2,332,456	1,861,449	1,568,376	1,346,964	1,158,034	1,168,513	8,105,465	31,531,371
2004	5,497,797	3,820,333	3,561,664	2,899,903	2,284,489	2,015,442	1,673,567	1,360,003	1,252,718	1,268,178	8,913,319	34,547,413
2005	5,774,384	4,322,765	3,614,823	3,293,697	2,400,153	2,610,689	1,683,298	1,475,038	1,435,672	1,304,855	9,163,423	37,078,797
2006	5,919,415	4,828,287	3,977,550	3,336,622	2,102,839	2,366,148	1,752,989	1,617,754	1,438,436	1,441,874	9,450,767	38,232,681
2007	6,626,813	5,166,095	4,310,067	3,559,963	2,394,771	2,501,615	1,954,712	1,802,635	1,491,844	1,737,381	10,174,775	41,720,669
2008	7,714,352	6,076,276	4,659,088	4,138,681	2,551,558	2,673,266	2,036,234	1,987,368	1,559,007	1,840,807	10,538,544	45,775,180
2009	8,066,497	6,157,170	5,432,131	4,544,001	3,072,072	2,978,408	2,815,832	1,977,331	1,859,346	2,078,976	11,022,521	50,004,285
2010	8,336,447	6,015,812	4,875,257	4,347,277	3,500,404	3,250,783	2,822,952	1,923,212	2,011,652	2,162,229	13,478,960	50,801,773
PROM	5,295,165	3,564,304	3,350,622	2,670,075	2,050,787	2,059,933	1,643,641	1,333,279	1,237,054	1,247,366	8,131,340	32,463,364
TMAC	11.0	12.7	11.8	14.5	9.1	10.7	9.8	10.3	10.6	10.5	10.6	10.8
%	16.31	10.98	10.32	8.22	6.32	6.35	5.06	4.11	3.81	3.84	25.05	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA

Anexo 3. Precio medio rural de la producción de leche de ganado bovino a nivel nacional (1995-2010)

ESTADOS	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PROM	TMAC
AGS	1.53	2.05	2.18	2.47	2.91	2.94	2.89	2.91	2.93	3.11	3.67	3.75	3.97	4.22	5.06	5.45	3.25	8.84
COAH	1.57	1.77	2.14	2.56	3.03	3.06	3.07	3.27	3.4	3.51	3.67	3.87	4.02	4.45	4.8	4.84	3.31	7.79
CHIH	1.18	2.19	2.36	2.58	2.83	3.08	3.08	3.21	3.25	3.61	4.11	4.13	4.35	4.59	4.92	4.65	3.38	9.57
DGO	1.58	2.61	2.82	2.83	2.92	3.08	4.21	3.75	3.68	3.71	3.8	3.92	4.23	4.49	5.66	4.87	3.64	7.79
GTO	1.24	2.54	2.65	2.94	2.91	2.93	2.69	2.75	2.88	3.18	4.03	3.52	3.71	3.91	3.91	4.19	3.12	8.46
HGO	1.37	2.13	2.3	2.86	3.47	2.82	3.14	3.24	3.25	3.31	3.57	3.63	3.91	4.39	4.5	4.59	3.28	8.39
JAL	1.49	2.75	2.8	3.27	2.8	3.05	2.98	2.95	2.67	3.21	3.38	3.49	3.7	4.15	4.25	4.25	3.20	7.24
MEX	1.71	2.31	2.59	2.77	2.98	3.64	3.26	3.15	3.2	3.48	3.57	3.68	4.09	4.38	6.06	5.9	3.55	8.61
PUE	1.65	2.09	2.5	2.55	2.94	3.37	2.86	3.07	3.22	3.47	3.57	3.92	4.52	4.78	5.26	5.36	3.45	8.17
AGS	1.35	2.46	2.61	2.63	2.76	2.93	2.42	2.33	3.24	3.32	3.51	3.08	3.46	3.74	4.34	4.85	3.06	8.90

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA/SIAP

Anexo 4. Inventario de ganado bovino lechero a nivel nacional (1995-2010)

ESTADOS	DGO	COAH	JAL	CHIH	PUE	HGO	GTO	VER	MEX	AGS	OTROS	TOTAL
1995	182,354	198,467	98,255	118,743	177,868	167,455	126,750	159,000	58,172	58,950	336,694	1,682,708
1996	207,497	185,735	99,930	123,857	179,647	164,000	133,131	125,589	60,997	66,023	347,150	1,693,556
1997	217,996	183,810	110,346	139,477	176,676	163,006	133,867	103,401	63,563	66,480	361,946	1,720,568
1998	227,292	201,055	127,555	150,792	181,093	167,763	139,222	103,918	63,918	73,000	377,980	1,813,588
1999	217,585	200,991	165,892	143,506	183,176	169,631	142,146	107,642	64,389	73,000	396,019	1,863,977
2000	232,023	214,130	182,325	205,317	185,259	177,143	148,599	58,194	73,522	73,000	525,005	2,074,517
2001	233,480	245,787	216,628	207,369	188,431	179,832	153,057	60,074	71,864	70,898	512,710	2,140,130
2002	250,304	252,021	222,881	204,589	187,962	174,845	150,931	63,064	78,942	70,915	526,218	2,182,672
2003	259,872	235,288	220,664	198,156	179,456	169,463	154,443	63,568	78,402	71,501	538,856	2,169,669
2004	274,620	253,643	225,641	213,674	181,218	182,357	161,213	64,459	75,625	73,248	528,548	2,234,246
2005	273,564	256,463	216,254	216,892	174,634	186,725	163,149	58,761	71,864	75,287	503,753	2,197,346
2006	275,571	265,892	221,254	221,575	162,873	190,541	167,390	58,410	72,081	71,429	514,670	2,221,686
2007	278,070	269,464	271,779	223,935	167,097	195,149	167,580	59,337	94,378	71,892	505,924	2,304,605
2008	249,687	243,183	311,779	245,917	167,450	191,847	169,306	58,930	114,378	70,741	517,685	2,340,903
2009	236,547	231,726	316,813	248,604	171,299	193,616	184,506	60,289	115,098	68,901	517,076	2,344,475
2010	244,383	238,769	317,842	249,365	171,812	198,990	184,690	60,534	115,607	69,208	523,423	2,374,623
TMAC	2.11	1.33	8.75	5.44	-0.25	1.24	2.73	-6.67	5.03	1.15	3.20	2.49
PROM	241,303	229,777	207,865	194,486	177,247	179,523	154,999	79,073	79,550	70,280	470,854	2,084,954
%	11.57	11.02	9.97	9.33	8.50	8.61	7.43	3.79	3.82	3.37	22.58	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA

Anexo 5. Consumo Nacional Aparente (miles de litros)

AÑOS	CONSUMO NACIONAL	PRODUCCIÓN LECHE	IMPORTACIÓN	EXPORTACIÓN	C.PERCAPITA	IMP/CONSUMO	POBLACION M
1995	8,629	7,398.6	1,249.68	19.11	94.70	14.4%	91,158
1996	9,018	7,586	1,451.95	20.352	96.80	16.1%	93,182
1997	9,414	7,848	1,602.48	37.047	99.40	17.0%	94,732
1998	9,641	8,316	1,334.85	9.342	100.20	14.8%	96,254
1999	13,158	8,887	4,318.50	48.20	136.70	32.8%	96,184
2000	13,842	9,311	4,620.30	90.10	142.00	33.4%	97,483
2001	14,679	9,472	5,263.70	56.90	148.90	35.0%	98,614
2002	14,716	9,658	5,114.20	56.70	147.50	34.8%	99,758
2003	15,022	9,784	5,341.10	103.30	148.90	35.6%	100,915
2004	15,783	9,864	6,036.90	118.30	154.60	38.2%	102,086
2005	16,102	9,868	6,638.60	405.00	155.90	41.2%	103,270
2006	15,184	10,089	5,338.40	243.30	145.30	35.2%	104,468
2007	16,210	10,346	6,461.60	597.40	153.40	39.9%	105,680
2008	15,348	10,590	5,356.40	597.90	143.60	34.9%	106,906
2009	15,927	10,592	5,907.90	572.90	147.30	37.1%	108,146
2010	14,896	10,711	4,185		132.60	28%	112,336
TMAC	3.71	2.50	8.39		2.27	-23.13	1.40

Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR y Sistema de Información Comercial México-SECOFI

Anexo 6. Situación actual de la producción de leche de ganado bovino en el estado de Puebla (1995-2010)

AÑOS	VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN (\$)	PRECIO M/R	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (\$)
1995	291,674	1.65	480,869
1996	299,824	2.09	626,632
1997	283,292	2.5	708,233
1998	308,139	2.55	786,390
1999	347,171	2.94	1,019,614
2000	354,869	3.37	1,194,996
2001	358,842	2.86	1,024,623
2002	362,933	3.07	1,113,683
2003	363,296	3.22	1,168,513
2004	365,988	3.47	1,268,178
2005	365,085	3.57	1,304,855
2006	367,963	3.92	1,441,874
2007	384,707	4.52	1,737,381
2008	385,066	4.78	1,840,807
2009	395,211	5.26	2,078,976
2010	403,100	5.38	2,162,229
TMAC	2.18	8.20	10.54
PROMEDIO	352,323	3	1,247,366

Anexo 7.Principales DDR productores de leche de ganado bovino en Puebla (2002-2010)

DISTRITOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL	PROM	TMCA	%
CHOLULA	137,915	153,670	116,048	117,351	119,591	120,591	117,464	115,056	112,551	1,110,237	123,360	-2.23	32.7
HUAUCHINANGO	10,883	10,143	7,315	7,006	7,002	7,006	6,980	7,179	6,985	70,499	7,833	-4.81	2.1
IZUCAR DE MATAMOROS	265	237		246	1,003	1,325	1,352	1,644	1,681	7753	969	22.79	0.3
LIBRES	57,198	53,286	69,536	69,615	75,877	74,926	75,091	76,354	78,454	630,337	70,037	3.57	18.6
TECAMACHALCO	125,212	116,647	127,856	126,725	122,560	139,245	140,333	152,359	161,799	1,212,736	134,748	3.89	35.7
TEHUACÁN	18,147	16,905	29,197	26,740	24,377	23,738	24,997	23,728	23,263	211,092	23,455	2.80	6.2
TEZIUTLÁN	7,259	6,762	7,472	8,667	8,644	8,837	8,666	8,633	7,851	72,791	8,088	0.87	2.1
ZACATLÁN	6,055	5,646	8,565	8,736	8,910	9,039	10,184	10,259	10,516	77,910	8,657	6.33	2.3
TOTAL	362,933	363,296	365,988	365,085	367,963	384,707	385,066	395,211	403,100	3,393,349	377,039	1.17	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos del (SIAP/SAGARPA)

Anexo 8.Valor de la producción de leche de bovino por DDR en el estado de Puebla (2001-2010)

DDR	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PROM	TMCA	%
CHOLULA	405,469	480,721	383,474	397,814	523,034	573,904	638,306	828,962	704,289	548,441	6.327033	34.97
HUAUCHINANGO	40,050	36,367	26,408	25,297	21,466	22,109	24,389	29,001	31,666	28,528	-2.57607	1.819
AZÚCAR DE MATAMOROS	1,276	1,119		1,357	6,150	9,744	7,863	16,349	14,372	7,279	30.87354	0.464
LIBRES	172,738	173,606	232,345	263,958	288,598	295,697	333,396	260,827	333,673	261,649	7.589615	16.68
TECAMACHALCO	373,132	361,816	419,368	415,079	403,846	613,795	623,720	686,122	817,299	523,797	9.102672	33.39
TEHUACÁN	62,424	58,954	133,815	133,698	131,068	148,475	131,853	166,102	166,556	125,883	11.52097	8.026
TEZIUTLÁN	31,285	30,284	33,698	27,293	27,224	30,823	32,754	38,299	37,873	32,170	2.146033	2.051
ZACATLÁN	27,309	25,646	39,071	40,359	40,488	42,834	48,527	53,314	56,501	41,561	8.413501	2.65
TOTAL	1,113,683	1,168,513	1,268,178	1,304,855	1,441,874	1,737,381	1,840,807	2,078,976	2,162,229	1,568,500	7.65038	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA

Anexo 9. Precio medio rural de leche de ganado bovino por DDR en el estado de Puebla (2002-2010)

DISTRITOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PROM	TMAC
CHOLULA	2.94	3.32	3.3	3.39	4.37	4.76	5.43	7.21	6.26	4.55	8.76
HUAUCHINANGO	3.68	3.59	3.61	3.61	3.07	3.16	3.49	4.04	4.53	3.64	2.34
AZÚCAR DE MATAMOROS	4.82	4.73		5.53	6.13	7.35	5.82	9.94	8.55	6.61	6.58
LIBRES	3.02	3.26	3.34	3.79	3.8	3.95	4.44	3.42	4.25	3.70	3.87
TECAMACHALCO	2.98	3.1	3.28	3.28	3.3	4.41	4.45	4.5	5.05	3.82	6.04
TEHUACÁN	3.44	3.49	4.58	5	5.38	6.26	5.28	7	7.16	5.29	8.49
TEZIUTLÁN	4.31	4.48	4.51	3.15	3.15	3.49	3.78	4.44	4.82	4.01	1.25
ZACATLÁN	4.51	4.54	4.56	4.62	4.54	4.74	4.77	5.2	5.37	4.76	1.96
TOTAL	3.07	3.22	3.47	3.57	3.92	4.52	4.78	5.26	5.36	4.13	6.39

Anexo 10. Importancia de la leche de bovino en la producción estatal (puebla) miles de pesos

AÑOS	Ave	Porcino	Bovino	Huevo	Bovino(Leche)	OTROS
1995	693,263	544,734	236,467	1,421,016	480,869	80,827
1996	877,662	887,430	337,144	2,326,277	626,632	118,043
1997	1,239,041	1,320,180	405,844	2,497,073	708,233	123,620
1998	1,523,324	1,195,957	522,014	2,641,961	786,390	195,749
1999	1,751,117	1,336,778	626,944	2,465,975	1,019,614	204,517
2000	2,094,311	1,566,266	644,233	2,777,884	1,194,996	223,095
2001	2,207,390	1,827,654	677,072	3,080,684	1,024,623	257,002
2002	2,441,088	1,412,685	688,699	3,060,745	1,113,683	287,710
2003	2,438,339	1,377,730	718,298	3,709,551	1,168,513	304,589
2004	2,804,787	1,614,518	793,416	4,369,132	1,268,178	294,694
2005	2,792,926	2,019,588	945,641	3,872,337	1,304,855	330,413
2006	2,690,061	2,325,279	1,118,213	4,474,358	1,441,874	343,259
2007	3,181,218	2,612,620	1,136,053	4,643,641	1,737,381	368,692
2008	3,914,534	2,727,129	1,162,314	5,544,061	1,840,807	397,183
2009	3,870,011	3,190,839	1,258,932	5,791,339	2,078,976	411,475
2010	4,143,991	3,526,722	1,331,168	5,663,744	2,162,229	568,765
TOTAL	38,663,063	29,486,109	12,602,452	58,339,778	19,957,853	4,509,632
%	24	18	8	36	12	3

Anexo 11. Modelo de regresión lineal múltiple de la producción de leche de ganado bovino en el estado de Puebla (1995-2010)

AÑOS	VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN	INVENTARIO CABEZAS DE GANADO	VALOR DE LA PRODUCCIÓN	PRECIO. FORRAJE ALFALFA VERDE (TON/\$)	PRECIO M/R LECHE CAPRINO
1995	291,674,000	177,868	1,285,772	812.8508873	3.36905302
1996	299,824,000	179,647	1,246,868	525.3053586	5.21325773
1997	283,292,000	176,676	1,168,274	484.9709856	5.16312648
1998	308,139,000	181,093	1,118,965	621.9982451	4.98019778
1999	347,171,000	183,176	1,244,427	607.9374459	4.30832383
2000	354,869,000	185,259	1,332,046	438.5956031	4.62594798
2001	358,842,000	188,431	1,073,759	318.7356348	4.39093312
2002	362,933,000	187,962	1,111,189	302.1719262	4.08084259
2003	363,296,000	179,456	1,115,190	268.3107228	3.75066209
2004	365,988,000	181,218	1,156,104	295.7224220	3.61915600
2005	365,085,000	174,634	1,143,920	309.4800285	3.79595639
2006	367,963,000	162,873	1,219,768	316.6007052	3.93371618
2007	384,707,490	167,097	1,413,677	301.8763527	4.20674055
2008	385,066,180	167,450	1,424,812	256.8645435	3.86233373
2009	395,211,190	171,299	1,528,204	293.9198253	3.35929374
2010	403,100,000	171,812	1,525,971	340.7945686	3.11231139

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP/SAGARPA

Anexo.12. Modelo econométrico de regresión lineal múltiple de la producción de leche de ganado bovino en Puebla

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.93242873
Coefficiente de determinación R ²	0.86942333
R ² ajustado	0.8219409
Error típico	15635030.5
Observaciones	16

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	1.79042E+16	4.47606E+15	18.31042377	7.93096E-05
Residuos	11	2.689E+15	2.44454E+14		
Total	15	2.05932E+16			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	255591316	150103323	1.702769207	0.11666468	-74783870.15	585966502	-74783870.15	585966502.5
Variable X 1	754.045908	678.9264123	1.110644532	0.290409076	-740.2610508	2248.35287	-740.2610508	2248.352866
Variable X 2	85.9107139	35.25405975	2.436902715	0.033003438	8.317051567	163.504376	8.317051567	163.5043763
Variable X 3	-158207.096	26947.29501	-5.870982453	0.000107555	-217517.6926	-98896.4997	-217517.6926	-98896.49972
Variable X 4	-19622020.7	7286027.532	-2.693102745	0.020912892	-35658459.22	-3585582.27	-35658459.22	-3585582.269