



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y
TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

DOCTORADO EN PROBLEMAS ECONÓMICO - AGROINDUSTRIALES

RENTABILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE LA
QUESERÍA EN EL VALLE DE TULANCINGO, HIDALGO.

TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN PROBLEMAS ECONOMICO
AGROINDUSTRIALES

PRESENTA

ANTONIO GÓMEZ ALCÁNTARA

Chapingo, Estado de México, Junio del 2010



RENTABILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE LA QUESERÍA EN EL VALLE DE TULANCINGO, HIDALGO.

Tesis realizada por **Antonio Gómez Alcántara**, bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN PROBLEMAS ECONOMICO AGROINDUSTRIALES

DIRECTOR:

DR. FERNANDO CERVANTES ESCOTO

ASESOR:

DR. J. REYES ALTAMIRANO CÁRDENAS

ASESOR:

DR. JESÚS MA. GARZA LÓPEZ

**LECTOR
EXTERNO:**

DR. ALFREDO CESÍN VARGAS

DEDICATORIA

A mis dos grandes amores, a mi esposa María Guadalupe López Palacios y a mi hijo José Antonio Gómez López, mis razones de ser, ellos son dos fundamentales inspiraciones y motivaciones de vida que tengo

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), destacada institución que contribuye de manera importante en la formación de recursos humanos de alto nivel y especializados para el sector agropecuario y agroindustrial en México, y que me dio la oportunidad y muchos apoyos de todo tipo para realizar mis estudios de Doctorado en Problemas Económico-Agroindustriales

Al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por recibirme y contribuir en mi formación de investigador y desarrollar estas capacidades

Al Programa Integración Agricultura-Industria (PIAI) del CIESTAAM, por el apoyo e impulso que brindo para la realización de esta investigación

Al Programa de Doctorado en Problemas Económico-Agroindustriales del CIESTAAM UACH, por otorgarme las condiciones para mi formación y desarrollo como Doctor

Al Dr. Fernando Cervantes Escoto, por darme la oportunidad de colaborar en su equipo de trabajo de investigación en la cadena agroindustrial lechera, por su participación como Director del proyecto de investigación y miembro del comité asesor, gracias por su amistad, orientación e importantes conocimientos aportados y que con gran aprecio valoro y he recibido

A Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas y Dr. Jesús María Garza López por ser miembros del comité asesor y sus acertadas e importantes contribuciones en esta investigación

Al Dr. Alfredo Cesín Vargas, por fungir como Lector Externo en esta investigación y su importante contribución y sugerencias

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca que me otorgo durante mis estudios de Doctorado

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo brindado para la realización de este trabajo de investigación dentro del proyecto 42498

A todos y cada uno de los profesores del CIESTAAM, por sus contribuciones con sus enseñanzas y experiencias en mi formación doctoral

Al personal administrativo y de apoyo que integra el CIESTAAM, que me recibió de igual manera con grandes muestras de aprecio y apoyo total durante mi estancia

Asimismo reitero mi más profundo agradecimiento al personal directivo del CIESTAAM, por la invaluable contribución que han hecho en mi persona, en mi familia, en mi formación profesional y formación doctoral, durante mi estancia en este Centro y por darme la oportunidad de continuar floreciendo

Al Lic. Don Adrian Escorcía de la Merced, y a su apreciable familia, propietario de la empresa de quesos “San Adrian” y Presidente de la Unión de Productores de Lácteos del Valle de Tulancingo, Hidalgo, por su fundamental apoyo, facilidades y orientación en el desarrollo de la fase de campo del proyecto de investigación y gran facilitador y por que a través de su persona fue posible conocer a los Señores Queseros involucrados en este estudio

A los propietarios de las empresas de Queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo, por su valiosa e importante información y por la confianza otorgada para conocer sus espacios de trabajo

Al MVZ. Abraham Salomón Ganado, Coordinador de Fomento y Protección Pecuaria del Distrito de Desarrollo Rural 003, Tulancingo, SAGARPA, Delegación Federal Hidalgo, por su apoyo y valiosa orientación

Al MVZ. Efraín del Castillo del Valle, Hidalguense Distinguido y amigo, por su participación como integrador de actores clave y facilitador del trabajo de campo en el Estado de Hidalgo

Al MVZ. Miguel Ángel Pérez Ortega, y su apreciable Esposa Doña Carlota García García, por el gran aprecio, cariño e impulso que me han brindado, y ser grandes motivadores en las metas que me he trazado, muchas gracias por su compañía, motivación y por todo su apoyo

Al MVZ. Hiram Gutiérrez Renovato, y su apreciable Esposa Doña Yolanda Camacho Altamirano, por siempre preocuparse por impulsar la superación de sus amigos y colaboradores y además por las grandes muestras de aprecio y motivación que siempre he recibido de su parte, muchas gracias

Al MVZ. Jesús Alberto Pacheco Rojas, Director General de la Comisión Estatal de la leche del Gobierno del Estado de Hidalgo, por todas las facilidades otorgadas y apoyos para la realización de la presente investigación

A los Profesores-Investigadores de la UNAM Cuautitlán, Dr. Abel Ciprian Carrasco y Dr. Francisco Montiel Sosa, por su confianza, orientación y motivación

A todos los actores clave de los niveles de gobierno, Municipal, Estatal y Federal involucrados en el Sistema Producto leche-queso, del Valle de Tulancingo, Hidalgo, por sus invaluable aportaciones e información

Chapingo, México Junio 13 del 2010

DATOS BIOGRAFICOS

Antonio Gómez Alcántara nació en Cuautitlán, Estado de México el 2 de diciembre de 1960. Realizó su Licenciatura como Médico Veterinario Zootecnista en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha cursado estudios de Maestría en Administración con enfoque en Organizaciones en la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM. En 2010 obtuvo el grado de Doctor en Problemas Económico Agroindustriales en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), en la Universidad Autónoma Chapingo.

Ha sido responsable por México del Proyecto de intercambio académico internacional ANUIES-CSUCA, de la FES Cuautitlán UNAM con el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el Programa de Investigación y Extensión en el Área de la Industria de la Carne.

Ha realizado visitas de estudio en el área de capacitación del Factor Humano que realizan actividades de: Producción, Industrialización y Comercialización de la Leche y Carne, en Holanda, Francia, Bélgica, Alemania, Inglaterra, Dinamarca, Cuba y Estados Unidos de Norteamérica.

Desde 1983 se desarrolla como Profesor investigador en el área de Producción, Industrialización y Comercialización de la leche y carne en la UNAM Cuautitlán.

RENTABILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE LA QUESERÍA EN EL VALLE DE TULANCINGO, HIDALGO.

PROFITABILITY AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE CHEESE MAKERS IN THE VALLEY OF TULANCINGO, HIDALGO.

Antonio Gómez Alcántara¹ y Fernando Cervantes Escoto²

RESUMEN

La industria quesera es un sector que tiene gran importancia en el sistema alimentario mexicano y se considera estratégico por tres razones: en primer lugar porque la leche y derivados son alimentos básicos que elevan la calidad de vida de la población que los consume; segundo, por los efectos de dicho sistema en el ingreso y en el empleo rurales, y tercero por su potencial para articular a varios sectores productivos. La investigación consistió en analizar la rentabilidad de las empresas queseras y el impacto ambiental que se genera con esta actividad. Desde el punto de vista económico, la quesería del Valle de Tulancingo, Hidalgo resultó ser rentable para sus propietarios, pues los indicadores financieros calculados resultaron positivos para todas las empresas. Se demuestra la factibilidad para el desarrollo de la actividad quesera en los tres tipos de queserías, pequeñas, medianas y grandes, aun considerando que existen diversos volúmenes de procesamiento de leche. Con respecto al impacto sobre el medio ambiente que generan las empresas queseras ubicadas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, en primer lugar se reconoce el importante aporte a la actividad económica de la región y la entidad, sin embargo, hay que considerar las diferentes alternativas de solución a la generación de lactosuero, entre las que se destacan la elaboración de bebidas para infantes y la deshidratación del lactosuero, ya que son alternativas que aportan ventajas desde el punto de vista ecológico. La mayoría de los queseros podrían considerar ambas. Se requiere tecnología de punta y gran inversión, pero se puede entrar en un esquema de financiamiento compartido entre los tres niveles de gobierno y, desde luego la aportación de los queseros, la deshidratación del lactosuero sería una actividad muy rentable que podría generar altos ingresos.

Palabras clave: queso, rentabilidad económica, elaboración artesanal, empresas queseras, lactosuero, impacto ambiental

ABSTRACT

The cheese industry is a sector that has great importance in the Mexican alimentary system. It is considered strategic for three reasons. First, because the milk and its by-products are basic foods that improve the quality of life of the population that consumes them. Second, for its effects in the income and in rural employment; and third, for their potential to articulate several productive sectors. The investigation consisted on analyzing the profitability of the cheese making companies and the environmental impact that it is generated with its activity. From the economic point of view, the cheese industry of Tulancingo Valley, Hidalgo State, Mexico, turned out to be profitable for its proprietors, because the financial indicators calculated were positive for all the companies. The feasibility is even demonstrated for the development of the cheese making activity in the three types of facilities: small, medium, and large ones; considering those diverse volumes of processing of milk exist. Regarding to the impact on the environment generated by the cheese making companies located in the Tulancingo Valley, first, it is recognized the important contribution of the economic activity to the region and to the Hidalgo State. However, it is necessary to consider the different solution alternatives to the whey generation, among those that stand out, is the elaboration of drinks for infants and its dehydration, because they are alternative with advantages from the ecological point of view. Most of the cheese makers should consider both. It is required state of the art technology and greater investment, but they can start with a financing outline shared among the three government levels and, the cheese makers' contribution. Whey's dehydration could be a very profitable activity with the potential to generate high revenues.

Key words: cheese, economic profitability, handmade elaboration, cheesemakers, whey, environmental impact

¹ **Doctorando** del Programa en Problemas Económico Agroindustriales del CIESTAAM-UACH antogoza@yahoo.com.mx

² **Director de Tesis** y Profesor Investigador del CIESTAAM-UACH. Lacteos04@yahoo.com

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	3
1.2. Justificación	4
1.3. Pregunta de investigación	5
1.4. Objetivo general	6
1.4.1. Objetivos específicos	6
1.5. Hipótesis general	6
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Globalización	7
2.2. La ventaja comparativa	10
2.3. Competitividad	11
2.4. Innovación en las empresas	13
2.5. Rentabilidad en las empresas	18
III. MARCO DE REFERENCIA	20
3.1. Situación internacional.....	21
3.2. Situación nacional	26
3.3. Tendencia en México e Hidalgo en la producción de leche	30
3.4. Tendencia en la producción y crecimiento anual de queso.....	35
3.5. Tendencia en la importación y crecimiento anual de queso.....	37
3.6. Tendencia en el consumo de queso en México	39
3.7. La micro, pequeña y mediana empresa en México	41
3.8. Programas de apoyo para las pequeñas empresas.....	46
3.9. Comité nacional de productividad e innovación tecnológica.....	47

3.10. Industria de procesamiento en Hidalgo	48
3.11. Distribución de producto en Hidalgo	49
3.12. Mercado consumidor de queso fresco en Hidalgo	50
IV. METODOLOGÍA GENERAL	51
4.1 Región de estudio	51
4.2 Objeto de estudio.....	53
4.3 Técnica de colecta de datos	56
4.4 Fuentes de información.....	56
4.5 La encuesta consideró las siguientes variables a estudiar	58
4.6 Análisis de la información.....	59
4.7 Medición de la rentabilidad	59
V. RESULTADOS	63
5.1. Características de los queseros	64
5.2. Características de las empresas queseras.....	68
5.3. Rentabilidad de las empresas queseras	72
5.3.1. La producción de las queserías del Valle	74
5.3.2. La función de producción en las queserías del Valle	79
5.3.3. Las características económicas en las queserías.....	82
5.3.4. Rentabilidad económica por valor del activo de maquinaria y equipo.....	93
5.3.5. La rentabilidad por costo de la leche procesada en las queserías.....	96
5.3.6. La rentabilidad por costo de la mano de obra en las queserías	99
5.3.7. La rentabilidad por costo de los servicios en las queserías	102
5.4. El impacto al medio ambiente de las empresas queseras	105
5.4.1. Cuantificación del impacto ambiental	114
5.4.2. Alternativas para darle valor agregado al lactosuero	114
5.4.2.1. Elaboración de bebidas para infantes a base de lactosuero	118
5.4.2.2. Venta de lactosuero líquido, fresco y frío	122
5.4.2.3. Deshidratación del lactosuero.....	123
5.4.2.4. Uso del lactosuero en la alimentación animal	133
5.4.2.5. Uso de lactosuero en productos para panificación.....	135

5.4.2.6. Uso de lactosuero como sustituto de fertilizante	135
5.4.2.7. Otros usos del lactosuero	136
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	138
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	143
ANEXO 1. Encuesta para entrevista a empresas queseras.....	151
ANEXO 2. Cuestionario para entrevista a actores clave	176

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Titulo	Página
Cuadro 1.	Componentes de la competitividad micro, meso y macro.....	12
Cuadro 2.	Desempeño competitivo y factores que lo determinan	13
Cuadro 3.	Producción de leche de bovino y crecimiento anual 1990–2007	31
Cuadro 4.	Producción de leche Hidalgo y crecimiento anual 1990 – 2007.....	33
Cuadro 5.	Producción de queso y crecimiento anual (%) 1990 – 2007	35
Cuadro 6.	Importaciones de queso y crecimiento anual 1990 – 2007.....	37
Cuadro 7.	Consumo de queso y crecimiento anual 1990 – 2007	39
Cuadro 8.	Conformación de la micro, pequeña y mediana empresa.....	41
Cuadro 9.	Unidades económicas y personal por sector de actividad	43
Cuadro 10.	Unidades económicas y personal por entidad federativa	45
Cuadro 11.	Agrupación de las empresas queseras por volumen de litros.....	55
Cuadro 12.	Características de los propietarios de las queserías	64
Cuadro 13.	Como aprendieron a hacer queso los propietarios de las queserías	66
Cuadro 14.	Quien les enseñó a hacer queso a los propietarios de las queserías	67
Cuadro 15.	Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de procesamiento de leche/día en 2007	68
Cuadro 16.	Número de empleados en las queserías	69
Cuadro 17.	Características sanitarias, pasteurización de leche en las queserías	70
Cuadro 18.	Volumen de producción en las queserías por día	74
Cuadro 19a.	Conformación de los volúmenes de producción en queserías (kg/día).....	76
Cuadro 19b.	Conformación de los volúmenes de producción en queserías (kg/día).....	77
Cuadro 20.	Conformación de los volúmenes de producción de subproductos en queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (kg/día).....	78
Cuadro 21a.	Los rendimientos de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (kilogramos de queso/L de leche).....	81
Cuadro 21b.	Los rendimientos de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (kilogramos de queso/L de leche).....	82

Cuadro 22. Características económicas de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)	83
Cuadro 23a. Participación de los ingresos por ventas de productos en queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)	86
Cuadro 23b. Participación de los ingresos por ventas de productos en queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)	87
Cuadro 24a. Estructura del costo de producción de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)	88
Cuadro 24b. Estructura del costo de producción de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)	89
Cuadro 25. Rentabilidad económica por valor del activo en maquinaria y equipo en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo	93
Cuadro 26. Rentabilidad económica por costo de la leche procesada en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo.....	97
Cuadro 27. La rentabilidad económica por costo de la mano de obra en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo.....	100
Cuadro 28. La rentabilidad económica por costo de servicios en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo.....	102
Cuadro 29. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de procesamiento de leche/día en 2007	111
Cuadro 30. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de queso producido por día en 2007.....	112
Cuadro 31. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de lactosuero producido, con un rendimiento aproximado de 0.900 litros/litro de leche procesada	113
Cuadro 32. Composición nutricional y valor energético del lactosuero en polvo y de la harina de trigo	115
Cuadro 33. Composición del lactosuero típico (líquido) y la leche	116
Cuadro 34. Resumen de alternativas propuestas en el estudio en Nicaragua	121
Cuadro 35. Volumen y valor de la bebida a base de lactosuero de acuerdo a sus rendimientos, en litros y pesos por día y año, de las 75 empresas queseras	121
Cuadro 36. Volumen y valor del lactosuero de acuerdo a sus rendimientos, en litros y pesos por día y año, de las 75 empresas queseras.....	123
Cuadro 37. Propuesta tecnológica para deshidratación del lactosuero.....	128
Cuadro 37. Propuesta....(continuación).....	129
Cuadro 37. Propuesta....(continuación).....	130

Cuadro 38. Costos de la propuesta de tecnología para deshidratación del lactosuero en el Valle de Tulancingo, Hidalgo	131
Cuadro 39. Financiamiento y recursos para la implementación de la planta universitaria de lácteos (pesos).....	132
Cuadro 40. Resumen de las alternativas para el uso del lactosuero.....	137

INDICE DE FIGURAS

Figura	Titulo	Página
Figura 1.	Tendencia en la producción de leche (millones de Ton. métricas).....	22
Figura 2.	Comportamiento en la producción de leche principales países 2007.....	24
Figura 3.	Producción de leche de los principales estados productores 2007	29
Figura 4.	Tendencia en la producción de leche (miles de litros) y crecimiento anual (%) 1990-2007	32
Figura 5.	Tendencia en Hidalgo de la producción de leche (miles de litros) y crecimiento anual (%) 1990-2007.....	34
Figura 6.	Tendencia en la producción de queso (miles de toneladas) y crecimiento anual (%) 1990 – 2007	36
Figura 7.	Comportamiento de las importaciones de queso (miles de toneladas) y crecimiento anual (%) 1990 – 2007	38
Figura 8.	Comportamiento en el consumo de queso (miles de toneladas) y crecimiento anual (%) 1990 – 2007	40
Figura 9.	Número de unidades económicas y personal ocupado.....	42
Figura 10.	Zonas de procesamiento de queso en Hidalgo.....	51
Figura 11.	Municipios que integran la región del Valle de Tulancingo.....	52
Figura 12.	Localización geográfica de las empresas queseras.....	54
Figura 13.	Posicionamiento de las empresas basado en el margen y la rotación	62
Figura 14.	Función de producción de las queseras	79
Figura 15.	Representación grafica del ingreso total y costo total de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo	84
Figura 16.	Costo de la leche procesada de las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo por tamaño de empresas (\$/L)	90
Figura 17.	Costo del queso producido por las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo por tamaño de empresas (\$/kg).....	91
Figura 18.	Utilidad neta por día en las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo por tamaño de empresas (\$/día)	92

Figura 19. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica por valor del activo de maquinaria y equipo..... 94

Figura 20. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica por el costo de leche procesada..... 98

Figura 21. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica del costo de mano de obra..... 101

Figura 22. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica por el costo de servicios 104

I. INTRODUCCIÓN

La leche de bovino es uno de los alimentos más completos, debido a su contenido de nutrientes entre los que destacan proteínas con gran cantidad de aminoácidos esenciales, considerándose a nivel mundial como un alimento ideal y necesario para la especie humana, ya sea consumido en forma fluida o a través de derivados como el queso y el yogur.

Esta condición también se presenta en México, de ahí que la ganadería bovina productora de leche sea considerada como prioritaria dentro de los programas de fomento, y un punto fundamental en la orientación de políticas públicas que tienen por objeto incentivar la producción para transformarla en una actividad altamente productiva y competitiva.

La industria de productos lácteos es una de las más importantes dentro de la rama de alimentos, con una participación de 10 a 12%, contribuye con el 0.6% del producto interno bruto nacional total y genera más de 50,000 empleos (Del Valle, 2003).

En el mercado mexicano de leche y derivados lácteos coexisten tres grupos de empresas: transnacionales, nacionales-familiares o corporativos con lógica empresarial, y familiares con lógica de autosubsistencia, cada uno con diferentes

objetivos, productos, tecnologías y estrategias. Así, formas artesanales de producción de pequeña escala (en establecimientos cercanos al nivel de subsistencia y con mínimas posibilidades de reproducción del capital), compiten con empresas tanto nacionales como transnacionales de gran escala que utilizan técnicas productivas de última generación (Cesín et al, 2007).

En la República Mexicana se elaboran diversos tipos de quesos entre los que destacan los Frescos, Amarillo, Doble Crema, Oaxaca, Manchego, Chihuahua y Panela. La mayoría son frescos o de corta maduración con aptitud para el fundido.

La región del Valle de Tulancingo es una de las más importantes en el estado de Hidalgo, en cuanto a la producción de leche y queso. La tradición quesera comenzó en esta región hace mas de 50 años con el establecimiento de una empresa que elaboraba queso tipo Manchego.

A partir de entonces se crearon progresivamente numerosas empresas familiares, lo que ha originado que actualmente exista una amplia gama de productos lácteos principalmente quesos, entre los que destacan: Oaxaca, Tenate, Botanero, Panela, Manchego y Morral.

Esta investigación tuvo como propósito analizar la rentabilidad e impacto ambiental de las industrias queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo, en un contexto de economía abierta y de competencia desleal.

Se selecciono la industria quesera por ser un sector que tiene gran importancia en el sistema alimentario mexicano y se considera estratégico por tres razones: en primer lugar porque la leche y derivados son alimentos básicos que elevan la calidad de vida de la población que los consume; segundo, por los efectos de dicho sistema en el ingreso y en el empleo rurales, y tercero por su potencial para articular a varios sectores productivos.

En este sentido la investigación aborda la rentabilidad y el impacto ambiental de esta actividad, en una de las regiones queseras más antiguas del país: El Valle de Tulancingo, Hgo.

1.1. Problema de investigación

En el Valle de Tulancingo, Hidalgo, existen alrededor de 75 industrias queseras que procesan, empaican, conservan, distribuyen y comercializan quesos y otros subproductos lácteos y que están inmersas en un entorno de:

- Excesivas importaciones de quesos y de sucedáneos (quesos análogos) que representan una competencia desleal para los quesos elaborados con leche.
- Ausencia de esquemas de calidad de los quesos elaborados en la región, lo cual es un obstáculo para su mejor comercialización.

- Generación de aproximadamente medio millón de litros de lactosuero por la industrialización de 546,700 litros de leche por día para la elaboración de quesos y otros subproductos. Teniendo la mayoría de las veces un impacto negativo al ser vertido directamente al medio ambiente.

1.2. Justificación

Importancia de la producción quesera en el estado de Hidalgo y Valle de Tulancingo

Se estima que en el año 2006 se produjeron en el estado de Hidalgo cerca de un millón 370 mil litros de leche diarios, con un inventario de 185 mil cabezas de ganado especializado.

Esta actividad se realiza principalmente en tres cuencas lecheras que son: Valle de Tulancingo, Valle del Mezquital y Cuenca de Tizayuca.

El Valle de Tulancingo aporta alrededor de 26% de la producción estatal/día con 356,200 litros en sus dos sectores productivos: tecnificada 53,430 litros/día (15%) y social 302,770 litros/día (85%).

El Valle de Tulancingo es considerado en los últimos años como la principal zona de procesamiento de quesos en la entidad, lo cual representa un sobresaliente renglón en la economía agropecuaria del Estado de Hidalgo.

De los 356,200 litros que se producen diariamente en el Valle su destino es el siguiente: 53,430 se pasteurizan y envasan (15%); 274,274 son procesados por la pequeña Industria quesera (77%) y 28,496 se consumen como Leche bronca y otros (8%) (CEL, 2006).

En el Valle de Tulancingo se procesan diariamente 546,700 litros de leche en 75 queserías, por lo que parte de la demanda del lactificio se tiene que cubrir con leche de otras cuencas del estado o de otras entidades federativas. Esto representa una producción estimada diaria de 54.7 toneladas de queso, donde el producto fabricado en mayor cantidad es el queso tipo Oaxaca.

Aproximadamente 80 por ciento de las empresas elaboran queso en forma artesanal.

1.3. Pregunta de investigación

¿Cuál es la rentabilidad y el impacto ambiental de la actividad quesera en el Valle de Tulancingo, Hgo.?

1.4. Objetivo general

Analizar la rentabilidad y el impacto ambiental que genera la actividad de quesería en el Valle de Tulancingo, Hgo.

1.4.1. Objetivos específicos

a).- Analizar el costo beneficio y la rentabilidad de las empresas queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo.

b).- Analizar el impacto ambiental que se genera con la actividad económica de quesería en el Valle.

c).- Proponer estrategias para atenuar los impactos de la agroindustria láctea sobre el medioambiente.

1.5. Hipótesis general

La quesería en el Valle de Tulancingo, Hgo. Es una actividad rentable, pero con fuertes impactos sobre el medioambiente.

II. MARCO TEÓRICO

El contenido de este capítulo se refiere a la Globalización, la ventaja competitiva, conceptos de competitividad e innovación y rentabilidad de las empresas.

2.1. Globalización

El fenómeno de la globalización es caracterizado por la intensificación de la competencia internacional derivada de la visión del mundo como un gran mercado, trae consigo profundas transformaciones productivas y socioeconómicas que constituyen un proceso que tiene lugar simultáneamente en diferentes niveles (internacional, regional y nacional), la hegemonía de este modelo impone la necesidad de contar con nuevos enfoques metodológicos para entender e impulsar la capacidad competitiva de las empresas. En efecto, si bien el concepto de competitividad no es nuevo, sí lo son el contexto en el que ésta ocurre y las fuentes que la alimentan.

El modelo tradicional basado en las ventajas comparativas, supone que los países y sus unidades económicas asignan sus recursos a la producción de aquellos bienes o servicios en los que poseen una ventaja sobre otros países, ha sido criticado

fuertemente, pues pone énfasis en el análisis estático y considera como fuentes fundamentales de la competitividad la dotación de recursos y las ventajas naturales, las cuales han perdido su capacidad de generar valor (Haque, 1991).

Actualmente, se establece un fuerte contraste de ese modelo tradicional de concebir la competitividad con el nuevo enfoque de las ventajas competitivas, el cual concibe que estas son creadas dinámicamente por empresarios y gobiernos mediante un conjunto de estrategias y acciones empresariales, políticas públicas y relaciones interinstitucionales que buscan optimizar la agregación de valor.

De hecho, actualmente se reconoce que la fuente principal de riqueza en las naciones de la OCDE deriva de la creación de capital intelectual, principalmente a través de la educación y la investigación, muy por encima de las fuentes relacionadas con la dotación de recursos naturales de los países e, inclusive, de la existencia de capital físico (Solleiro y Castañón, 2006).

Hoy se acepta ampliamente la superación del modelo tradicional por el de la ventaja competitiva dinámica, por lo que existe un alto nivel de consenso sobre la idea de la competitividad como un concepto multidimensional que involucra la habilidad para exportar, el uso eficiente de los factores de producción y de los recursos naturales, y el incremento de la productividad (Haque, 1991).

En el ámbito de un país, el Consejo sobre Políticas de Competitividad de los Estados Unidos de Norteamérica, (United States Competitiveness Policy Council), considera que la competitividad es «la habilidad de una economía nacional para producir

bienes y servicios que superen las pruebas de los mercados internacionales, al mismo tiempo que los ciudadanos pueden alcanzar un estándar de vida creciente y sustentable en el largo plazo» (Competitiveness Policy Council, 1992).

Adoptando un enfoque práctico, un buen punto de partida para definir la competitividad es el concepto de la Fuerza de Tarea sobre competitividad en el sector de alimentos agrícolas del Canadá (Canada's Task Force on Competitiveness in the Agri-food Sector), el cual propone que la competitividad es la «capacidad sostenida para ganar y mantener una participación lucrativa en el mercado». Esta definición coincide con la idea generalizada que asocia la competitividad con la capacidad de participación en un mercado, pero la califica desde el punto de vista de la industria, al incorporar el objetivo de logro de operaciones lucrativas. En esta definición la competitividad debe ser entendida como un proceso de relación entre las organizaciones empresariales y los mercados, en el que juegan un papel determinante las expresiones diversas que tienen las estructuras de poder, tanto de los gobiernos como de los grupos de interés, las cuales determinan el contexto en el que las empresas compiten (Müller, 1992).

La compleja red de relaciones entre empresas, grupos industriales e instituciones públicas que actúan dentro de un contexto macroeconómico y político determinado ha llevado a desarrollar visiones diversas de la competitividad, según se centren en la firma individual, en algún sector económico o en la nación.

Sin embargo, actualmente se acepta que la ventaja competitiva se genera a nivel de la empresa y de industrias específicas. Por otro lado, también se ha generado un

alto nivel de consenso sobre el hecho de que el complejo de políticas públicas y de relaciones entre las empresas e instituciones que rodean a cada industria conforma el ambiente competitivo, lo que Porter, (1991), analiza mediante el diamante de la ventaja nacional.

De hecho, la OCDE identifica que en el nuevo entorno competitivo, el comportamiento de la empresa establece los fundamentos microeconómicos de la competitividad, y está determinado por un amplio espectro de conocimientos e informaciones sobre temas asociados al entorno, como las preferencias de los consumidores, sistemas de comunicación, relaciones de producción, mercados, sistemas de distribución, publicidad en diferentes ambientes culturales, etc. La complejidad de esta información, por consecuencia, demanda de las empresas la definición de nuevas estrategias.

La competitividad es el grado en que un país, estado o región produce bienes o servicios bajo condiciones de libre mercado, los cuales enfrentan la competencia de los mercados nacionales e internacionales, mejorando simultáneamente los ingresos reales de su población y la consecuente productividad de sus empresas y gestión gubernamental.

2.2. La ventaja comparativa

Hay una larga historia de esfuerzos para explicar el éxito internacional de algunos sectores en el comercio internacional. El clásico se centra en la teoría de la ventaja

comparativa. La ventaja comparativa tiene un significado específico para los economistas. Se atribuye a Adam Smith la noción de ventaja absoluta, según el cual una nación exporta un artículo si es el productor de más bajo coste del mundo.

David Ricardo refinó esta noción, pasando a la ventaja comparativa, reconociendo que las fuerzas del mercado asignarán los recursos de una nación a aquellos sectores donde sea relativamente más productiva (Porter, 1991).

2.3. Competitividad

La competitividad de las empresas en general y, en particular de la micro, pequeña y mediana, depende de factores en tres niveles:

Primero: de la competitividad del país, que incluye variables como la estabilidad macroeconómica, la apertura y acceso a mercados internacionales o la complejidad de la regulación para el sector empresarial;

Segundo: de la infraestructura regional, en donde se encuentran carreteras, aeropuertos, sistemas de comunicación, infraestructura educativa y servicios, por mencionar algunos de los más importantes;

Tercero: lo que ocurre dentro de la propia empresa: la capacidad de su gente, su nivel de desarrollo tecnológico, la calidad de sus productos, los servicios que presta,

su capacidad de vinculación con otras empresas o la información de que se dispone al interior (Macías, 1999).

La competitividad de las empresas en esta investigación aborda principalmente el nivel Micro, considerando algunos aspectos de la competitividad Macro y Meso (Cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes de la competitividad Micro, Meso y Macro

Competitividad Micro	Competitividad Meso	Competitividad Macro
Empresa	Industria	Sector
Costo-beneficio rentabilidad	Infraestructura	Apertura de Mercados Internacionales
Calidad	Comunicaciones	Desregulación
Vinculación y coordinación	Alianzas	Estabilidad macroeconómica

Fuente: Macías, 1999

Para sustentar la nueva estrategia empresarial es importante distinguir entre los elementos de la competitividad sobre los que la firma tiene cierto nivel de control de aquellos sobre los que no lo tiene (Cuadro 2). El desempeño competitivo de la

empresa, depende, en primera instancia, de su capacidad para manejar los siguientes elementos internos bajo su control.

Cuadro 2. Desempeño competitivo y factores que lo determinan

Factores	Interrelaciones de la empresa con:
<ul style="list-style-type: none"> • Selección de la cartera de productos. • Selección de tecnología y equipo. • Organización interna. • Adquisiciones. • Proyectos de investigación y desarrollo. • Sistemas de control de calidad. • Contratación, capacitación y gestión de los recursos humanos. • Comercialización y distribución. • Financiamiento y administración de los costos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El entorno macroeconómico. • La eficiencia de las empresas de apoyo que proveen insumos y servicios. • La infraestructura física, especialmente para telecomunicaciones y transporte. • La infraestructura humana, expresada en la cantidad y calidad de los recursos humanos. • La infraestructura institucional para la provisión de servicios financieros, apoyo a las exportaciones, asistencia tecnológica y sistemas legales.

Fuente: Solleiro y Castañón, 2006

2.4. Innovación en las empresas

Las innovaciones en el sistema productivo las realiza la empresa mediante sus relaciones de inversión entre otros aspectos. Cuando las empresas no son capaces

de interiorizar el proceso de innovación recurren a servicios externos, privados o públicos. De ahí que la política tecnológica desempeñe un papel estratégico en los procesos de desarrollo tecnológico. En realidad, la presencia de modelos diversos de organización de la producción ha conducido a la creación de instrumentos de política que tratan de satisfacer las necesidades de empresas diferentes, en especial, de varios tipos de pequeñas empresas.

El modelo evolutivo considera que la innovación surge cuando las ideas sobre los productos, los procesos de producción, la comercialización o las formas de organización pasan de ser un descubrimiento a utilizarse en la realidad productiva.

Se contemplan cinco tipos de innovación: nuevos productos, nuevos procesos, nuevas formas de organización industrial, nuevos mercados y nuevas fuentes de materias primas (Schumpeter, 1934).

La innovación es, ante todo, una actividad económica, ya que requiere la utilización de recursos financieros con el fin de obtener mayores rendimientos y beneficios.

Al ser las empresas quienes toman las decisiones de inversión en nuevos procesos, bienes, tipos de organización o mercados, son al mismo tiempo los actores estratégicos en la evolución de las tecnologías. Las empresas no operan de manera aislada, sino en un entorno concreto, formado por una red de empresas (con las que mantiene relaciones y realizan intercambios comerciales y tecnológicos) y por un conjunto de instituciones y organizaciones que les prestan algunos de los servicios

que requieren. El entorno y las estrategias de la industria en general condicionan sus resultados y, por tanto, sus beneficios.

En un entorno de competencia creciente en el que las empresas aplican sus estrategias con el objetivo de mantener o incrementar su participación en los mercados y de mejorar o conservar su rentabilidad, el proceso de selección de las innovaciones y se produce en función de los resultados del mercado que permiten identificar las tecnologías ganadoras y las perdedoras.

Las innovaciones y el cambio tecnológico surgen en el territorio y se asocian con el saber hacer local, la valorización, los recursos humanos y las instituciones que realizan investigación y desarrollo (Maillat, 1995).

Las innovaciones graduales se forman por todos aquellos cambios y adaptaciones de la tecnología que suponen una mejora progresiva de los productos y de los procesos. Los pequeños cambios de ingeniería, introducidos en los procesos productivos para incorporar y utilizar con mayor eficiencia las materias disponibles.

La innovación es un proceso de aprendizaje que se genera como consecuencia del ejercicio de las capacidades productivas y empresariales, y de aquellas que proporcionan el uso de bienes y servicios producidos. Desde esta perspectiva se puede hablar de aprendizaje interactivo de los actores del entorno en el que las empresas toman decisiones de inversión y localización.

Se trata, por consiguiente, de un proceso de aprendizaje enraizado en la sociedad y el territorio, en el que se intercambian conocimientos incorporados, y bienes de equipo. En resumen los procesos de innovación serían procesos interactivos y no procesos lineales.

Las empresas que toman decisiones de inversión e incorporan innovaciones son pocas. Se trata de empresas competitivas que pueden relacionarse con el entorno y cuentan con una organización interna que facilita los flujos de información entre los departamentos. El tamaño no es una cuestión relevante, pero sí lo es en el marco sectorial.

Según Dosi, hay grandes diferencias en las oportunidades, los incentivos, las inversiones en investigación y desarrollo y los procedimientos de innovación entre las industrias (Dosi, 1988).

Así, en la mayor parte de las actividades y los sectores productivos denominados tradicionales, las innovaciones se relacionan con los procesos y son adaptaciones de unidades de producción externas a la empresa e incluso a la actividad. Con mucho, las empresas más competitivas realizan innovaciones graduales, pequeñas mejoras en el producto y la comercialización, e introducen maquinaria que incorpora innovaciones y utiliza nuevos materiales. En el lado opuesto, estarían las actividades modernas vinculadas a los nuevos paradigmas tecnológicos, donde las posibilidades de innovación son nuevas para la industria.

La competitividad en los mercados es un rasgo importante de las empresas innovadoras. El financiamiento de las actividades innovadoras se refuerza gracias al apoyo público, basados en criterios sectoriales y jerárquicos, que mantienen los gobiernos. Dosi señala que las empresas tienden a realizar innovaciones a partir de su propia tecnología, pero introduciendo algunas contribuciones que provienen de las demás empresas y del conocimiento público.

En síntesis, las innovaciones suponen un fuerte desafío para las empresas que compiten en los mercados. La introducción de nuevos métodos de producción y productos, los cambios en los mercados y la reacción de los competidores, las impulsan a responder de manera estratégica. Son pocas las empresas que deciden llevar adelante estrategias ofensivas (de liderazgo técnico y comercial) basadas en la introducción de nuevos productos y procesos. La mayor parte de las empresas siguen estrategias que utilizan una técnica de seguimiento, en busca de los nichos que permiten la cuota en mercados especializados. Freeman y Soete clasifican las estrategias en ofensivas, defensivas, imitadoras, dependientes, tradicionales y oportunistas (Freeman y Soete, 1997).

Se supone mantener la presencia en mercados cautivos gracias a la utilización de recursos baratos (y precios bajos) y, en el mejor de los casos, se limitan a utilizar tecnologías de proceso de uso generalizado en la industria.

2.5. Rentabilidad en las empresas

Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan medios materiales, humanos y financieros con el fin de obtener los resultados planeados. Aunque el término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a los retornos que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medios utilizados para obtenerla con el fin de permitir la elección entre alternativas o juzgar la eficiencia de las acciones realizadas, según que el análisis realizado sea a priori o a posteriori.

El análisis de la rentabilidad viene determinado porque, aun partiendo de la multiplicidad de objetivos a que se enfrenta una empresa, basados unos en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio a la colectividad, en todo análisis empresarial el centro de la discusión tiende a situarse en la polaridad entre rentabilidad y seguridad o solvencia como variables fundamentales de toda actividad económica. La base del análisis económico-financiero se encuentra en la cuantificación del binomio rentabilidad-riesgo, que se presenta desde una triple funcionalidad.

Los conceptos de resultado e inversión determinarían un indicador de rentabilidad, el estudio de la rentabilidad en la empresa se puede realizar en dos niveles, en función del tipo de resultado y de inversión relacionada con el mismo que se considere: Así, se tiene un primer nivel de análisis conocido como rentabilidad económica o del

activo, en el que se relaciona un concepto de resultado conocido o previsto, antes de intereses, con la totalidad de los capitales económicos empleados en su obtención, sin tener en cuenta la financiación u origen de los mismos, por lo que representa, desde una perspectiva económica, el rendimiento de la inversión de la empresa.

Y un segundo nivel, la rentabilidad financiera, en que se contrasta un concepto de resultado conocido o previsto, después de intereses, con los fondos propios de la empresa, y que representa el rendimiento que corresponde a los mismos (Sánchez, 2002).

En la presente investigación fue utilizado el primer nivel de análisis conocido como Rentabilidad económica o del activo.

III. MARCO DE REFERENCIA

En la presente investigación se desarrolla el tema “análisis de la rentabilidad e impacto ambiental de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo”, en este capítulo se aborda sobre la tendencia nacional, estatal y regional en la producción de leche, tendencia en la importación de quesos, leche en polvo, formulas lácteas y lactosueros, tendencia de ingredientes utilizados, caseinatos, carrageninas grasa vegetal, alginatos, almidones (papa, trigo y yuca), colorantes y proteína de soya, importación de ingredientes utilizados, tendencias en la industria quesera estadísticas, nacional y estatal, nuevas plantas, volumen de producción, valor de la producción, personal ocupado, tipología de quesos (genuinos y adulterados), proceso de elaboración, niveles de tecnificación, equipo involucrado, rendimientos, presentación del producto para su venta empresas más importantes (las que son caracterizadas), normalización, legislación (camisa de fuerza, elementos de política y contraste) e impacto ambiental, distribución de quesos, canales de comercialización: identificándolas, caracterizándolas y cuantificándolas, consumo, estadísticas, tendencias de precios, porcentaje del ingreso destinado para la compra de quesos aspectos cualitativos, políticas de mejora de la competitividad en México (Plan Nacional de Desarrollo, planes sectoriales y pymes) y Europa, sobre las micro, pequeñas y medianas empresas en México, programas de apoyo, abordar los aspectos del comité nacional de competitividad e innovación tecnológica (COMPITE), resaltando además industria de procesamiento en el estado de Hidalgo,

la distribución de quesos en la entidad y el mercado consumidor de queso fresco en el estado.

3.1. Situación internacional

El sector lechero mexicano se encuentra inmerso en el proceso de globalización, por lo que es sensible cualquier cambio en el ámbito mundial, se vea reflejado en el mercado interno, y las afectaciones que este mercado internacional conlleve, se vean reflejados en el mercado nacional.

Independientemente de la producción y el intercambio comercial que se suscita en el contexto internacional, en los últimos años se observa un crecimiento del consumo de leche, tanto en forma de leche fluida, como de leche en polvo y derivados lácteos, específicamente el caso de los quesos.

En el caso de la leche en polvo, que representa el producto lácteo de mayor intercambio a nivel mundial, la producción nacional ha mantenido crecimientos ligeros, el volumen del consumo y de las exportaciones ha permitido una reducción de los inventarios disponibles y de mantenerse en niveles de 1.3 y 1.2 millones de toneladas en los años 2002 y 2003, respectivamente, en el 2004 disminuyeron a 830,000 toneladas y la previsión para 2005 se ubica en un inventario final de 630,000 toneladas, lo cual sin duda impacta el precio de este producto.

La producción mundial de leche de bovino ha mantenido, en los últimos 10 años un proceso permanente de crecimiento, después de haberse ajustado drásticamente, entre otros, a fin de reducir la sobreoferta que generaba bajas cotizaciones y la acumulación de inventarios, que a principios de la década de los noventa llegaron a ser superiores a 1.6 millones de toneladas, con los consecuentes costos financieros, lo que implicó la aplicación de cuotas de producción por parte de la Unión Europea y a lo cual también se sumó la baja de producción de algunas naciones parte de la Ex-Unión de República Soviéticas Socialistas (Figura 1).

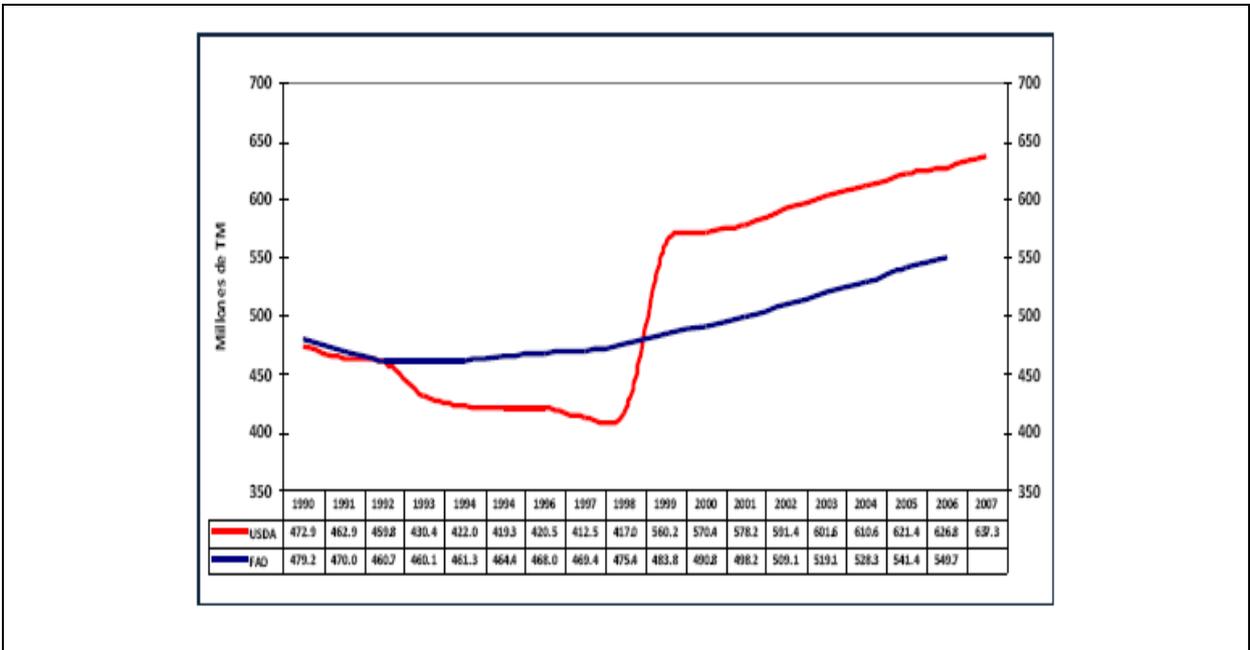


Figura 1. Tendencia en la producción de leche (Millones de Ton. métricas).

Fuente: CGG/SAGARPA. Con información de: Foreign Agricultural Service, Official USDA Estimates y Datos de FAO. 2008

La Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de la producción mundial de leche en la década de los 90's fue de 1.89%, según datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica sin embargo del año 2000 al 2007 esta tasa ha

caído a tan solo 1.6%, ajustándose estas expansiones y reducciones a los requerimientos propios del mercado.

En paralelo, se observa una reducción permanente de los inventarios de ganado lechero en producción, presentando una TMCA de -1.06%, en la década de los 90's, lo cual nos indica una evolución importante en cuanto a la productividad por vaca en producción, misma que evolucionó de un promedio mundial de 2,760 kilos por vaca al año a mediados de los noventas, para pasar a 3,210 kilos por vaca al año, en el 2005 (CGG/SAGARPA, 2008).

La producción mundial de leche de vaca se concentra en pocos bloques de naciones, como son la Unión Europea (UE-27) y la Federación Rusa (FR), las cuales aportaron el 27.1% y 6.3%, respectivamente, así como en naciones como EUA con el 16.7% de la producción mundial, sin embargo países como la India y China han impactado en los últimos años en la producción mundial de leche, India aportando casi el 20% el primero y China el 7% de la producción mundial, seguido por países como Brasil con una aportación del 5.3%, y en el caso de México, este se ha mantenido con una aportación mundial de leche del 2% (Figura 2).

Independientemente de los niveles de producción, entre los primeros lugares a nivel mundial se encuentran naciones cuya producción, por importante que sea, es deficitaria para cubrir su demanda interna, siendo el caso de China, Federación Rusa, y México entre otros.

Dentro de los países importadores como China, Filipinas, México, Taiwán, se anexan otros países que dependiendo de su economía ingresan como países importadores como fue el caso de Algeria en el 2007, con la importación de 230 Millones de Toneladas Métricas (TM) de leche fluida, en polvo descremada y entera, así como, otras naciones como la Federación Rusa con la importación de 187 millones de TM de leche.

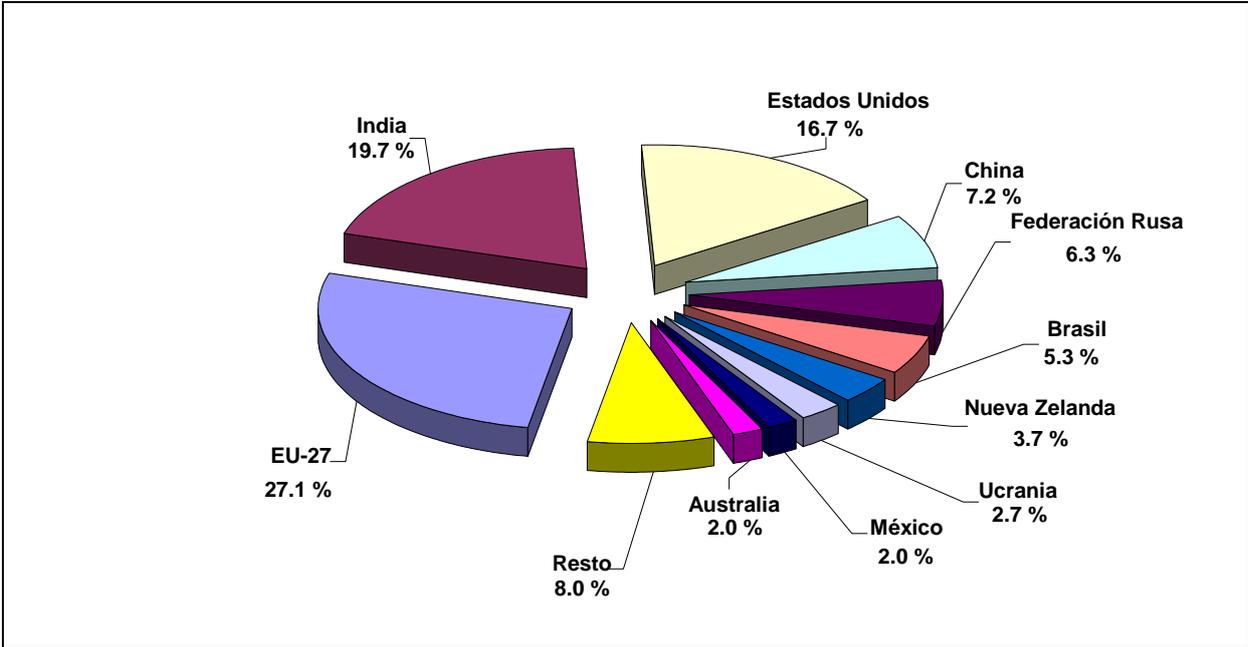


Figura 2. Comportamiento en la producción de leche principales países 2007

Fuente: CGG / SAGARPA, con información de estimaciones oficiales del PSD, 2008

Por ejemplo, algunos de los países llamados emergentes, por el alto nivel de desarrollo que han alcanzado en los últimos años, igualmente tienden a incrementar su consumo de proteína y como parte de esta la de origen pecuario. Países como Kuwait, España y la República de Corea que han mejorado en forma significativa su nivel de ingresos logran este objetivo con fuertes importaciones de alimentos de origen animal.

Dentro de los países exportadores se sigue posicionando en primer lugar Nueva Zelanda con más de mil millones de toneladas de leche exportadas en el 2007, la UE-27, Estados Unidos de Norteamérica y Australia. En la región de Sudamérica, Argentina encabeza las exportaciones de leche con más de 116 millones de TM.

El incremento en los precios de leche a nivel internacional se debió principalmente a una crisis de producción registrada en algunos de los principales países exportadores, y otros fenómenos como el que a principios de 2007, la India impuso una prohibición a las exportaciones de leche descremada en polvo, la sequía en Australia y las inundaciones empeoraron las condiciones de los pastizales en Argentina y Uruguay.

En el tercer trimestre, los precios elevados de los piensos y las malas condiciones de los pastizales debidas a la ola cálida redujeron los volúmenes de producción de leche en la Unión Europea, lo que ha reducido sus suministros de leche, y a una sólida demanda de importaciones, especialmente de los países en desarrollo, esto ha limitado marginalmente el comercio de productos lácteos, los altos precios a nivel internacional han estimulado el incremento en la productividad, por lo que para el 2007 la FAO prevé que la producción mundial aumente en un 2,3 por ciento (678 millones de toneladas en 2007), sin embargo, este incremento en los precios del producto lácteo también está ligado a los incrementos en el precio de los cereales forrajeros que son parte de la base de la alimentación del ganado lechero.

Para el 2008, se prevé la desaceleración en algunos de los principales países exportadores de leche. Según las previsiones actuales, la producción lechera de los

cinco principales países exportadores, que contribuyen con más del 40 por ciento de la producción lechera mundial y aportan más del 80 por ciento de las exportaciones mundiales, se mantendrán sin modificaciones respecto de los niveles anuales anteriores. Las disminuciones de la producción de Argentina (-7,0 por ciento), Australia (-5.2 por ciento), la Unión Europea (-0,4 por ciento) y Ucrania (- 2,0 por ciento) podrían verse apenas compensadas por los aumentos en los Estados Unidos (+2,0 por ciento) y Nueva Zelanda (2,5 por ciento).

3.2. Situación nacional

Los avances alcanzados en la producción lechera, la aplicación de técnicas en el manejo de ganado con mejores características productivas y en el equipamiento de las explotaciones, ha permitido el crecimiento de la producción de leche de bovino.

Aparejado a lo anterior, se enfrentó un mercado más estable, con una mayor demanda de leche de producción nacional ante el encarecimiento de las importaciones de leche y sus derivados, especialmente hacia el segundo semestre del 2007.

Otro factor que estimuló el crecimiento de la producción fue el incremento en el precio y la consolidación y expansión de empresa lecheras y de organizaciones de productores integrados, que han aumentado 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.

La propia heterogeneidad de los sistemas de producción ocasionó que una parte del sector productivo primario continuara enfrentando problemas de comercialización y rentabilidad, que les orilló a la reducción de sus hatos e inclusive a su retiro de la producción. Dentro de este grupo de productores ubicamos a ganaderos en transición situados en el Altiplano de México, cuya oferta aún no reúne las condiciones de calidad exigidos por la industria y que normalmente no obtienen una productividad adecuada en sus establos, incurriendo en elevados costos de producción.

Lo anterior marca una posición contradictoria, ya que aunque se observó una demanda creciente por leche fluida de producción nacional y el crecimiento de precio, éste no fue lo suficientemente alto para cubrir los costos de este grupo de productores, a lo que se aunó el castigo en la cotización por la leche cruda, debido a ser entregada caliente y con deficientes parámetros de calidad.

Se estima que junto al incremento de los precios de la leche como materia prima de procesos industriales y ante la imposibilidad de ampliar en forma rentable las importaciones de leche, ya fuera fluida o en polvo, se incentivó un mayor empleo de sucedáneos en la elaboración de productos.

Las condición de integración y de tecnificación han sido relevantes en cuanto al desempeño de esta actividad ganadera y mientras una parte del sector mostró crecimientos como resultado de su consolidación y el aprovechamiento de un mejor mercado para la leche cruda, otro no lo pudo hacer, en la medida de su pérdida de

competitividad como efecto de cambios en años anteriores o por el propio rezago tecnológico y productivo.

De igual forma, aunque el precio pagado al productor se incrementó durante el 2007, no ha sido suficiente para que los pequeños y medianos productores incrementen su producción y rentabilidad, ya que se requiere de inversión en infraestructura productiva, de procesamiento, conservación y calidad de la leche.

En la ganadería lechera, al igual que en otros sectores de la producción primaria y de la economía mexicana, se observa un fenómeno de concentración de la producción hacia productores o grupos de productores integrados verticalmente, que les permite participar del valor agregado generado en el acopio, transformación y comercialización de la leche y sus derivados. (CGG/SAGARPA, 2008).

Esta situación plantea un reto para pequeños productores, a fin de incorporarse en figuras organizativas que les permita adherirse a grupos de productores ya integrados o bien, incursionar en dicha integración.

La producción de leche nacional se ha concentrado en 9 principales estados productores; Jalisco con una aportación del 16%, Coahuila con 11.8%, Durango con 9%, Chihuahua 7.3%, Veracruz con 6.1%, Guanajuato con 6%, México con 4.2%, Hidalgo con 4.1% y Puebla con 3.3% del total nacional, lo que representa alrededor del 68%, sin embargo, en diferentes tipos de explotaciones se siguen observando dificultades para la comercialización de la leche, principalmente por el precio que pagan las industrias ubicadas en la región tropical, situación que tiene dos razones

principales: falta de certificación de la calidad de la leche cruda y la sobreoferta, en los meses de lluvia, originada por la estacionalidad del sistema (Figura 3).

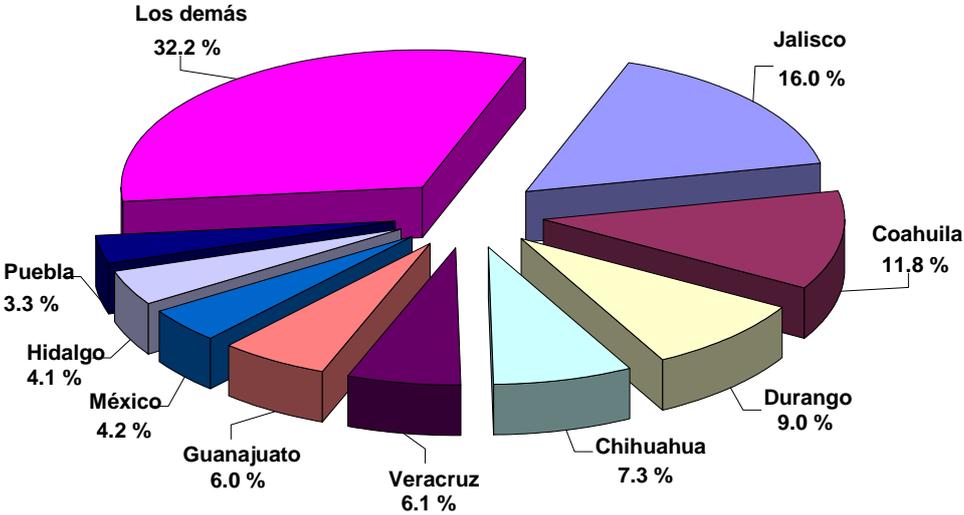


Figura 3. Producción de leche de los principales estados productores 2007

Fuente: SIAP / SAGARPA. 2008

Como se mencionó anteriormente en el 2007 nueve estados aportaron aproximadamente el 68% de la producción nacional, regionalizándose esta producción en el Centro del País con estados como Puebla, Hidalgo, México, Guanajuato y la Región Norte del País, con la producción de la Región Lagunera, (Durango y Coahuila) y Chihuahua, el estado de Jalisco se ha mantenido como primer estado productor de leche nacional con la aportación de 1,793,579 miles de litros durante el último año.

Durante el 2007 se sucedieron cambios significativos en la estacionalidad de la producción, presentando una producción más homogénea en los meses de mayor

producción como son julio, agosto, septiembre, presentándose el punto más alto de producción en octubre y no en septiembre como históricamente sucedía, independientemente del incremento en la producción mensual a lo largo del año.

Esta situación obedeció a un incremento en los precios pagados al productor, reflejo también de una mejor distribución de las lluvias a lo largo del año, lo que motivó una producción estacional más larga, así como a un incremento de la ordeña en explotaciones doble propósito, buscando con ello aprovechar el crecimiento de los precios hacia finales del año (CGG/SAGARPA, 2008).

3.3. Tendencia en México e Hidalgo en la producción de leche

La producción nacional de leche de vaca en 2007 fue de 10,290 millones de litros, lo que marcó un incremento del 2.0% con respecto a la producción del año 2006. Con base en este dato, la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA), en los últimos 17 años fue de 2.94 % (Cuadro 3 y Figura 4).

Con respecto al Estado de Hidalgo, la producción de leche de vaca en 2007 fue de 460,773 miles de litros, lo que marcó un incremento del 3.4% con respecto a la producción del año 2006. Con base en este dato, la TMCA en los últimos 17 años fue de 3.21 %, 0.27% arriba del promedio nacional (Cuadro 4 y Figura 5).

Cuadro 3. Producción de leche de bovino y Crecimiento anual 1990–2007

Año	Producción Miles de litros	Crecimiento Anual %
1990	6,141,545	
1991	6,717,115	9.4
1992	6,966,210	3.7
1993	7,404,078	6.3
1994	7,320,213	-1.1
1995	7,398,598	1.1
1996	7,586,422	2.5
1997	7,848,105	3.4
1998	8,315,711	6.0
1999	8,877,314	6.8
2000	9,311,444	4.9
2001	9,472,293	1.7
2002	9,658,282	2.0
2003	9,784,355	1.3
2004	9,864,302	0.8
2005	9,868,302	0.0
2006	10,088,558	2.2
2007	10,290,086	2.0

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA 2008

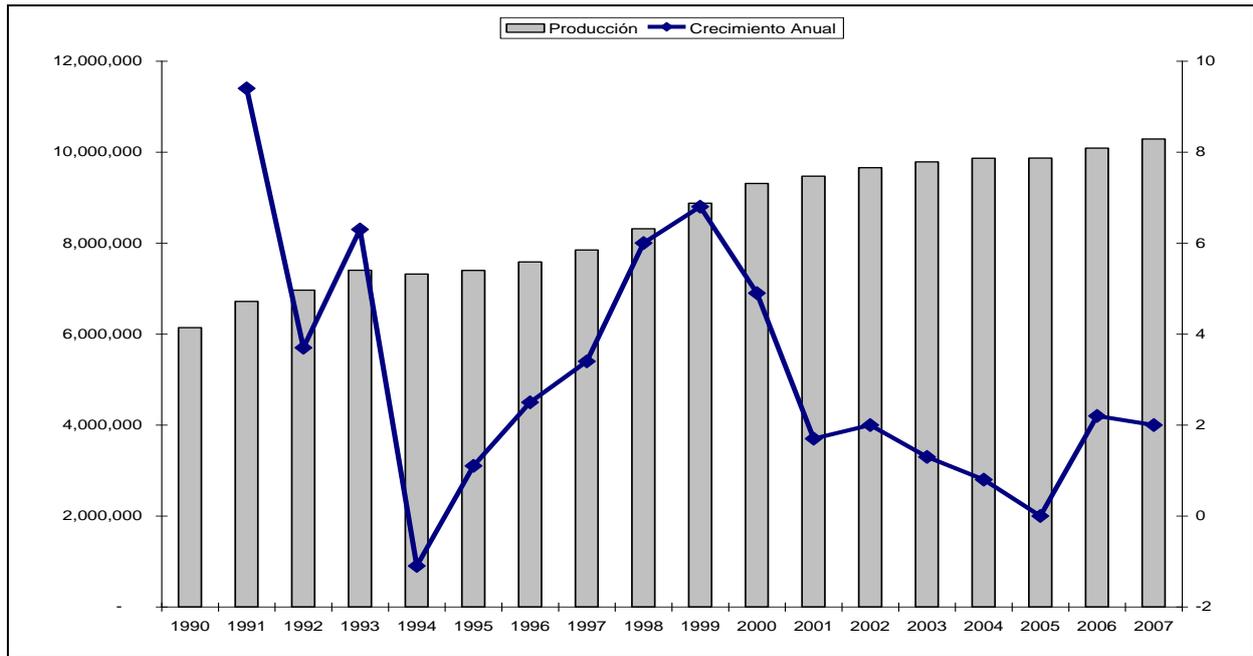


Figura 4. Tendencia en la producción de leche (Miles de litros) y Crecimiento anual (%) 1990-2007

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA 2008

Cuadro 4. Producción de leche Hidalgo y Crecimiento anual 1990 – 2007

Año	Producción Miles de litros	Crecimiento Anual %
1990	273,229	
1991	278,495	1.9
1992	313,732	12.7
1993	345,392	10.1
1994	347,567	0.6
1995	323,430	-6.9
1996	331,792	2.6
1997	335,273	1.0
1998	345,998	3.2
1999	362,217	4.7
2000	376,837	4.0
2001	400,253	6.2
2002	419,996	4.9
2003	415,024	-1.2
2004	411,105	-0.9
2005	413,567	0.6
2006	445,465	7.7
2007	460,773	3.4

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 2000. (2) Información Económica Pecuaria 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. 2005. México. (3) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA 2008

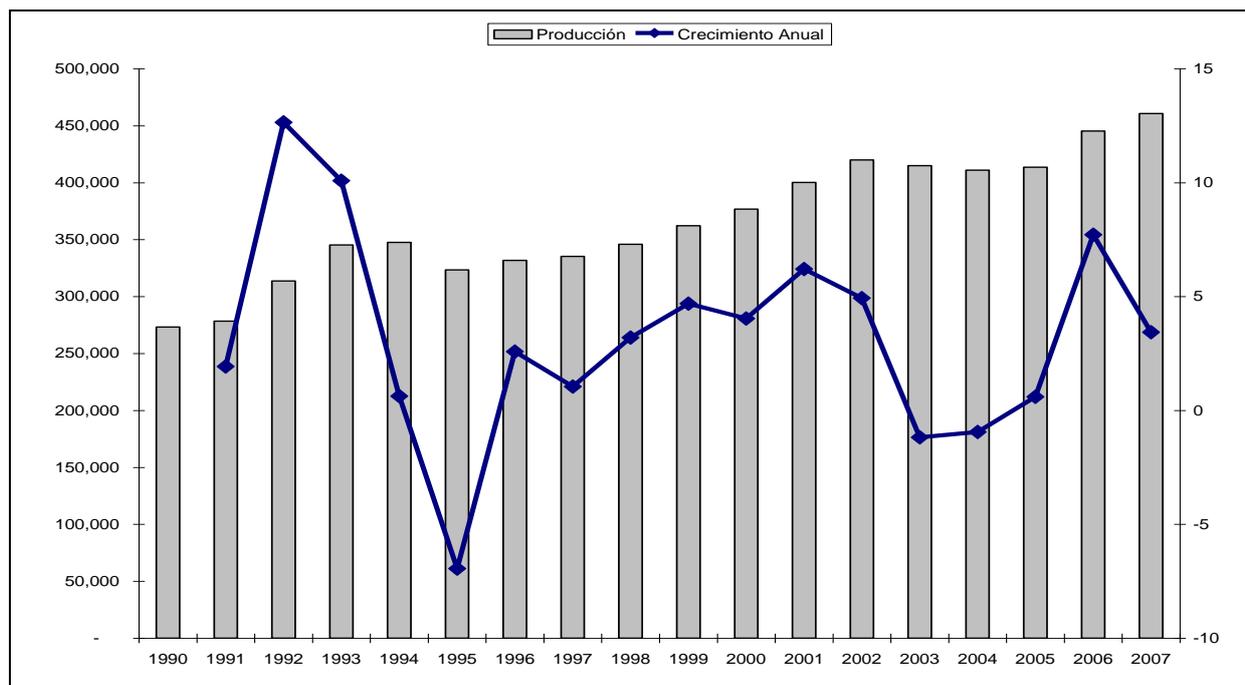


Figura 5. Tendencia en Hidalgo de la producción de leche (Miles de litros) y Crecimiento anual (%) 1990-2007

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 2000. (2) Información Económica Pecuaria 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. 2005. México. (3) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA 2008

3.4. Tendencia en la producción y crecimiento anual de queso

La producción nacional de quesos en 2007 fue de 147,000 toneladas, lo que marcó un incremento del 1.4% con respecto a la producción de los años 2006 y 2005. Con base en este dato, la TMCA en los últimos 17 años fue de 1.65 % (Cuadro 5 y Figura 6).

Cuadro 5. Producción de queso y Crecimiento anual (%) 1990 – 2007

Año	Producción Nacional de queso Miles de toneladas	Crecimiento anual %
1990	115	
1991	115	-
1992	130	13.0
1993	118	- 9.2
1994	118	-
1995	113	- 4.2
1996	110	- 2.7
1997	116	5.5
1998	127	9.5
1999	126	- 0.8
2000	134	6.3
2001	140	4.5
2002	145	3.6
2003	126	- 13.1
2004	134	6.3
2005	143	6.7
2006	145	1.4
2007	147	1.4

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 1999. (2) Información Económica Pecuaria 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. 2005. México. (3) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA. México. 2004 y 2008. (4) Del Valle, C., 2003

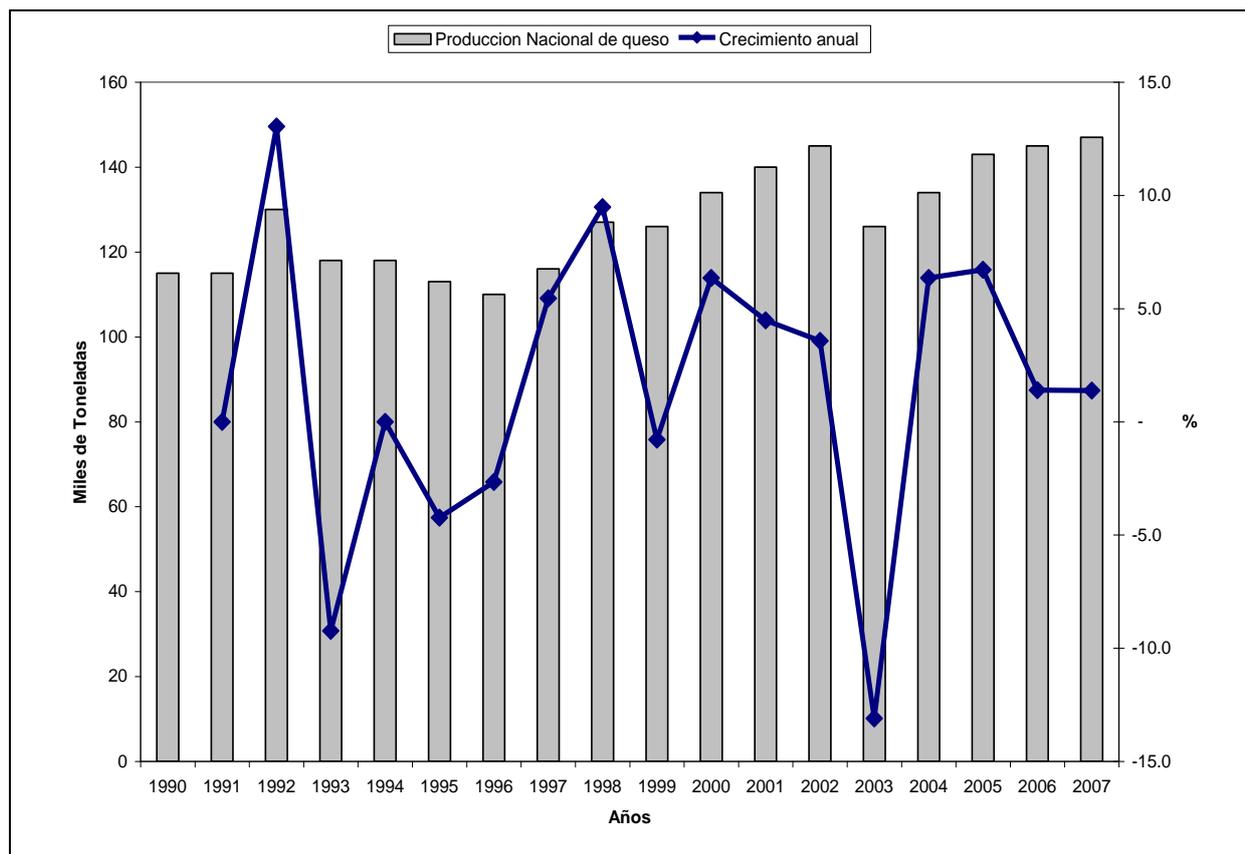


Figura 6. Tendencia en la Producción de queso (Miles de toneladas) y Crecimiento anual (%) 1990 – 2007

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 1999. (2) Información Económica Pecuaria 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. 2005. México. (3) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA. México. 2004 y 2008. (4) Del Valle, C., 2003

3.5. Tendencia en la importación y crecimiento anual de queso

La importación de quesos en 2007 por México, fue de 88,000 toneladas, lo que marcó un incremento del 2.3% con respecto a la importación del año 2006. Con base en este dato, la TMCA en los últimos 17 años fue de 11.78% (Cuadro 6 y Figura 7)

Cuadro 6. Importaciones de queso y crecimiento anual 1990 – 2007

Año	Importaciones de queso en (Miles de Toneladas)	Crecimiento anual %
1990	20	
1991	23	15.0
1992	25	8.7
1993	29	16.0
1994	35	20.7
1995	16	- 54.3
1996	21	31.3
1997	26	23.8
1998	29	11.5
1999	44	51.7
2000	54	22.7
2001	66	22.2
2002	65	- 1.5
2003	78	20.0
2004	82	5.1
2005	89	8.5
2006	86	- 3.4
2007	88	2.3

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 1999. (2) Información Económica Pecuaria 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. 2005. México. (3) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA 2004 y 2008

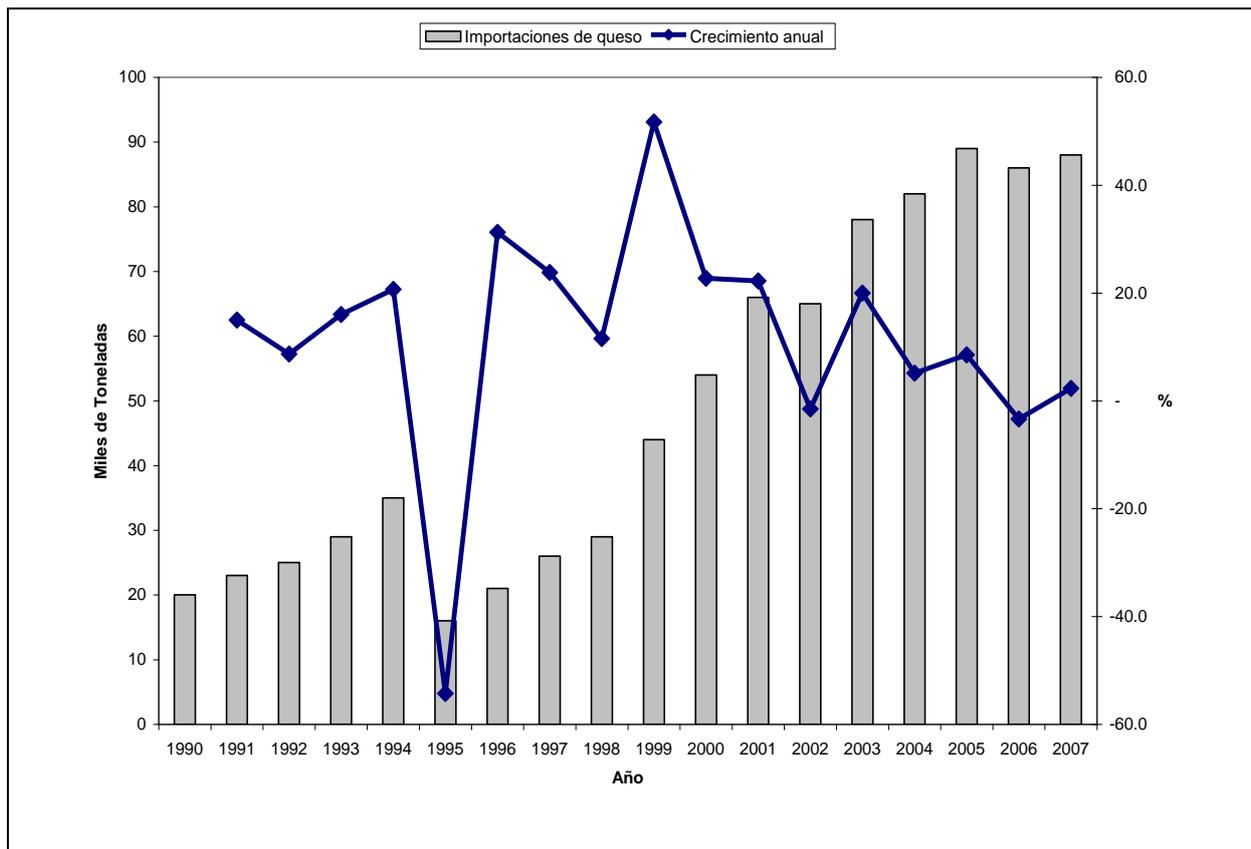


Figura 7. Comportamiento de las Importaciones de queso (Miles de toneladas) y crecimiento anual (%) 1990 – 2007

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 1999. (2) Información Económica Pecuaria 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. 2005. México. (3) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA 2004 y 2008

3.6. Tendencia en el consumo de queso en México

El consumo nacional aparente de quesos en 2007 fue de 233,000 toneladas, lo que marcó un incremento del 1.7% con respecto al consumo del año 2006. Con base en este dato, la TMCA en los últimos 17 años fue de 3.7% (Cuadro 7 y Figura 8)

Cuadro 7. Consumo de queso y crecimiento anual 1990 – 2007

Año	Consumo Nacional de queso Miles de toneladas	Crecimiento anual %
1990	127	-
1991	129	1.6
1992	130	0.8
1993	133	2.3
1994	137	3.0
1995	139	1.5
1996	143	2.9
1997	150	4.9
1998	155	3.3
1999	170	9.7
2000	188	10.6
2001	206	9.6
2002	210	1.9
2003	204	- 2.9
2004	214	4.9
2005	230	7.5
2006	229	- 0.4
2007	233	1.7

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 1999. (2) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA. México. 2006 y 2008. (3) Del Valle, C., 2003

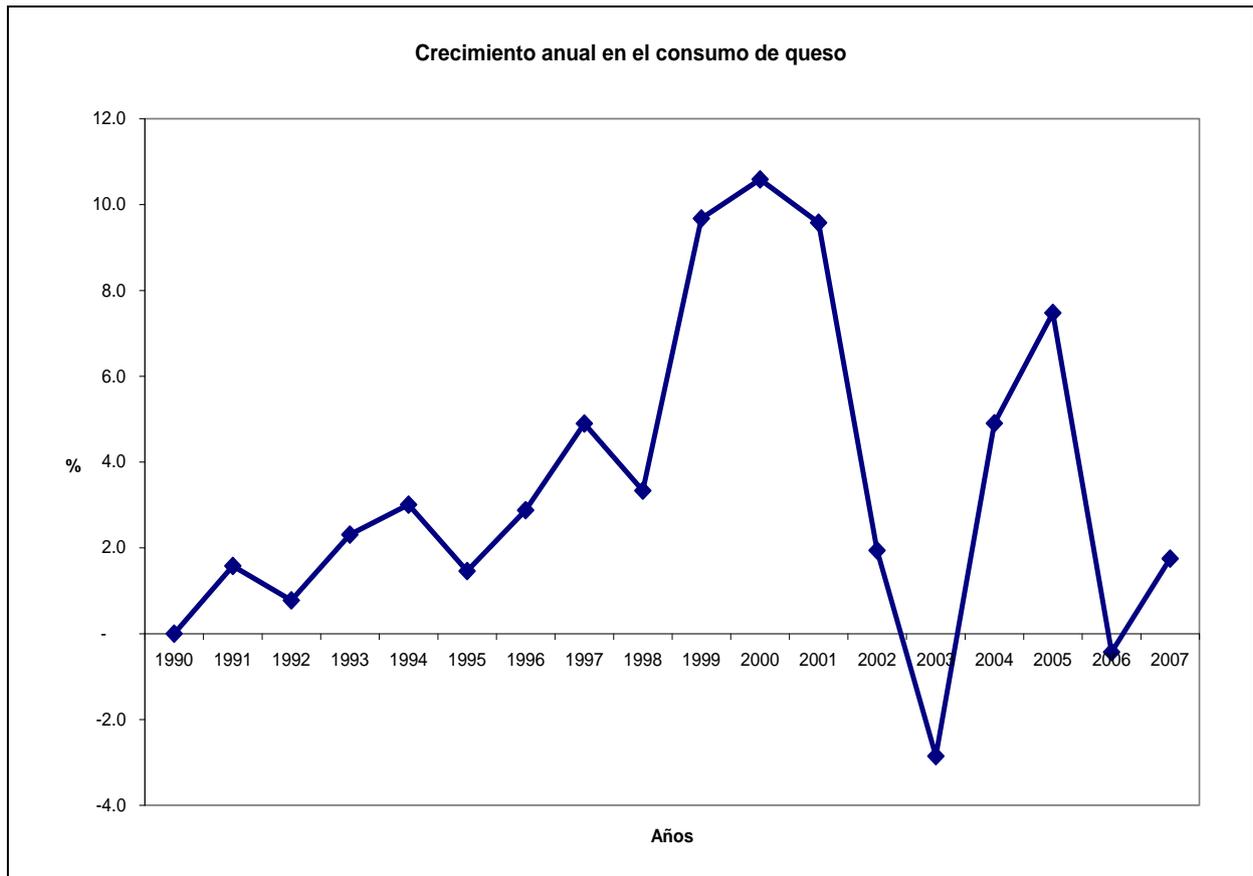


Figura 8. Comportamiento en el consumo de queso (Miles de toneladas) y crecimiento anual (%) 1990 – 2007

Fuentes: (1) Centro de Estadística Agropecuaria. SAGAR 1999. (2) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). SAGARPA. México. 2006 y 2008. (3) Del Valle, C., 2003

3.7. La micro, pequeña y mediana empresa en México

En México la Ley de Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30/12/2002), tiene por objeto promover el desarrollo económico nacional a través del fomento para la creación de micro, pequeña y mediana empresas y el apoyo para su viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad. Asimismo incrementar su participación en los mercados, en un marco de crecientes encadenamientos productivos que generen mayor valor agregado nacional.

Asimismo con la promulgación de esta ley las Micro, Pequeñas y Medianas empresas pueden constituirse legalmente en base a la estratificación establecida por la Secretaria de Economía y de común acuerdo con la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, considerando el número de trabajadores y al sector al que pertenecen (Cuadros 8, 9 y 10).

Cuadro 8. Conformación de la Micro, Pequeña y Mediana empresa

Estratificación por el Numero de Trabajadores			
Sector/Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0-10	0-10	0-10
Pequeña	11-50	11-30	11-50
Mediana	51-250	31-100	51-100

Fuente: Ley para el Desarrollo de la competitividad, 2002

Se incluyen productores agrícolas, ganaderos, forestales, pescadores, acuicultores, mineros, artesanos y prestadores de servicios turísticos (Ley MIPYMES, 2002).

En el año de 1999 existían en México 3´130,714 empresas, de las cuales el 91.8% eran micro y pequeñas (2´874138) este tipo de empresas generaron 49 de cada 100 empleos en el país (INEGI, 1999).

De acuerdo con los Censos Económicos 2004, en México existían en ese año 4´290,108 unidades económicas, que daban empleo a 23´197,214 personas (Figura 9).

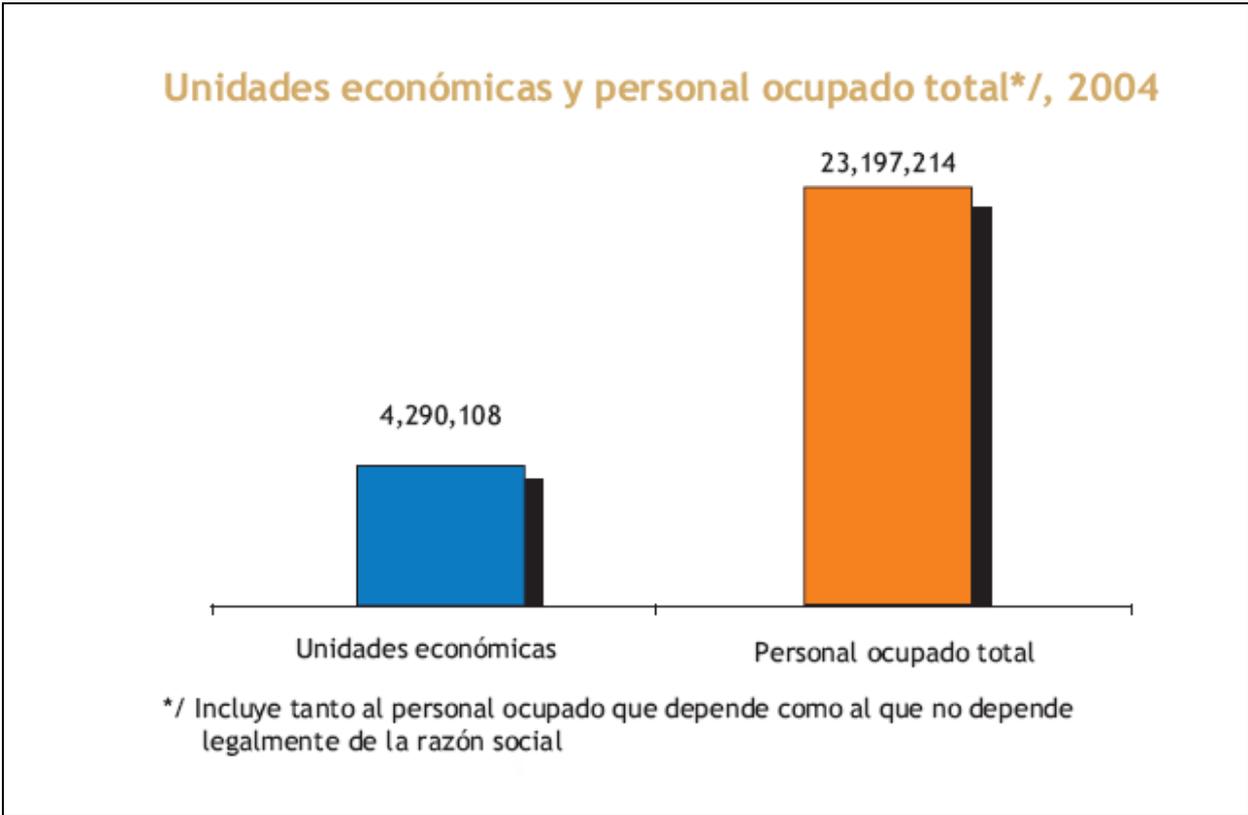


Figura 9. Número de Unidades Económicas y Personal ocupado

Fuente: INEGI, 2005

Cuadro 9. Unidades Económicas y Personal por sector de actividad

Número de unidades económicas que operaron en el país en el año 2004 y su personal ocupado* por sector de actividad		
Sector de actividad	Unidades	Personal ocupado
	económicas	total
Total nacional	4,290,108	23,197,214
Manufacturas	481,084	4,558,149
Comercio	2,120,483	5,939,431
Servicios no financieros**	1,588,970	10,551,165
Resto***	99,571	2,148,469

Fuente: INEGI, 2005

* Para dar una idea aproximada del total de personas que estaban trabajando en 2004, se sumo el personal que había en 2003 con el de las unidades económicas que iniciaron sus actividades en 2004, aun cuando esa suma no es del todo válida.

** En términos generales, los servicios no financieros comprenden todos los servicios, tanto del Sector Privado como del Sector Público, clasificados en los siguientes sectores de servicios del SCIAN: 51, Información en medios masivos; 53, servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; 54, Servicios profesionales, científicos y técnicos; 55, Dirección de corporativos y empresas; 56, Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; 61, Servicios educativos; 62, Servicios de salud y de asistencia social; 71, Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos; 72, Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; 81, Otros servicios

excepto actividades del Gobierno; y 93, Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales.

*** Los sectores que se hallan en el grupo residual son: 21, Minería; 22, Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final; 23, Construcción; 48-49, Transportes, correos y almacenamiento; y 52, Servicios financieros y de seguros. En este grupo están comprendidas también la pesca (código 1141) y la acuicultura animal (1125), (INEGI, 2005).

Cuadro 10. Unidades Económicas y Personal por entidad federativa

Número de unidades económicas que operaron en el país en el año 2004 y su personal ocupado* por entidad federativa		
Entidad federativa	Unidades económicas	Personal ocupado total
Total nacional	4,290,108	23,197,214
Aguascalientes (01)	43,522	290,996
Baja California (02)	76,293	675,542
Baja California sur (03)	23,058	134,427
Campeche (04)	36,293	204,050
Coahuila de Zaragoza (05)	84,998	692,600
Colima (06)	26,065	137,920
Chiapas (07)	170,909	615,970
Chihuahua (08)	104,069	867,934
Distrito Federal (09)	380,988	3,779,560
Durango (10)	64,515	353,087
Guanajuato (11)	208,975	1,003,639
Guerrero (12)	199,907	650,777
Hidalgo (13)	110,254	437,586
Jalisco (14)	272,108	1,623,039
México (15)	468,338	2,094,389
Michoacán de Ocampo (16)	207,219	738,340
Morelos (17)	82,660	343,638
Nayarit (18)	48,134	206,014
Nuevo León (19)	137,019	1,213,641
Oaxaca (20)	183,730	586,234
Puebla (21)	250,077	959,872
Querétaro de Arteaga (22)	61,627	374,470
Quintana Roo (23)	41,490	298,839
San Luís Potosí (24)	119,093	511,379
Sinaloa (25)	92,401	556,961
Sonora (26)	89,213	595,941
Tabasco (27)	78,395	397,937
Tamaulipas (28)	113,918	757,989
Tlaxcala (29)	52,988	196,272
Veracruz (30)	306,215	1,199,867
Yucatán (31)	88,707	453,117
Zacatecas (32)	66,930	245,187

Fuente: INEGI, 2005

3.8. Programas de apoyo para las pequeñas empresas

Los programas de apoyo a las pequeñas empresas han pretendido cubrir diversos aspectos: la capacitación y la asistencia técnica. Estos programas los han coordinado dependencias públicas que en muchas ocasiones trabajan en conjunto con organismos del sector privado. Entre los servicios que ofrecen está el financiamiento, que es el caso de Nacional Financiera (Nafin).

La Comisión Intersecretarial de Política Industrial (CIPI) ha sido el órgano encargado de inventariar los programas con el fin de facilitar su identificación e instrumentación. Del total de apoyos, al sector industrial correspondieron 149, distribuidos en 11 dependencias y entidades gubernamentales que integran esta comisión.

El principal problema de las pequeñas empresas no es la falta de programas, aunque éstos no se instrumenten de manera óptima. Los programas federales de fomento consisten sobre todo en servicios de información, como el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) y de consultoría, como la Red de Centros Regionales para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial (Cetro-Crece). Estos instrumentos suponen que la empresa tiene un potencial de productividad determinado, el cual se puede aprovechar con más y mejor información o bien mediante la orientación y la capacitación del empresario y sus colaboradores. Los instrumentos de financiamiento y los apoyos fiscales se manejan con serias restricciones.

La problemática de la micro y pequeña empresas es precisamente la carencia de apoyos integrales de asistencia técnica y financiera, sobre todo de crédito y de capital de riesgo. Aun cuando en el discurso oficial se subrayan las políticas y los programas que vinculan al gobierno y al sector empresarial, lo cierto es que hay una falta de coordinación entre ellos porque se carece de mecanismos de dialogo eficiente que favorezcan una discusión sobre los apoyos directos e indirectos en los que pueda participar de manera representativa las más de tres millones de empresas establecidas en el país, además de los negocios que operan de manera informal (Domínguez, 2006).

3.9. Comité nacional de productividad e innovación tecnológica

En octubre de 1996, con el objeto de sumar esfuerzos y coordinar el desarrollo del programa para su aplicación nacional, se constituyo la Comisión coordinadora del programa Compite, integrada por la Secretaria de Economía, la Secretaria del Trabajo y Previsión Social, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y General Motors de México.

El objetivo del Programa Sectorial de Desarrollo Empresarial 2001-2006 es fomentar la competitividad de las pequeñas empresas, mediante herramientas como la metodología de General Motors de México para aplicarse por parte del organismo promotor encargado de operar y administrar el programa con apoyo de consultores

privados. Ello da confianza a las pequeñas empresas y permite el uso eficiente de recursos.

3.10. Industria de procesamiento en Hidalgo

La industria de procesamiento de leche en el Estado de Hidalgo, se clasifica en: empresas productoras de queso, y productoras de leche líquida. Con respecto a las primeras, la Comisión Estatal de la Leche en Hidalgo (CEL), reporta 110 empresas, las cuales se clasificaron en: pequeñas, medianas y grandes, que procesan respectivamente hasta 2,499 L, de 2,500 hasta 9,999 y 10 mil o más litros de leche por día, el 44.5 % son pequeñas, las medianas, representan el 29.1 % y las grandes el 26.4 %. Estas 110 empresas se ubican en 12 municipios y procesan más de 865 mil litros por día (Cuevas, *et. al.*, 2006).

De acuerdo a un estudio realizado por Cuevas, *et.al.* En el 2006, encontró en el análisis de una muestra integrada por 19 empresas (nueve pequeñas, cinco medianas y cinco grandes); que todas producen quesos en sus diferentes presentaciones. Las empresas pequeñas, medianas y grandes contratan respectivamente en promedio 3 ± 3.2 , 4.2 ± 0.8 , 46 ± 75 empleados; procesan 695 ± 581 , 5000 ± 3201 , 23100 ± 18555 L por día, que compran a $\$3.33\pm 0.5$, $\$3.46\pm 0.3$, $\$3.53\pm 0.2$. La eficiencia en la producción de queso, valorada como el número de litros de leche requeridos para producir un kilogramo de queso, presentó correlación significativa ($P<0.05$) con los años de uso de tecnología y el precio de la leche, por lo

tanto los factores críticos de eficiencia son el dominio de la tecnología de procesamiento y la calidad del insumo leche.

La utilidad por kilogramo de queso Oaxaca producido fue \$3.48, \$4.33 y \$5.38 para las pequeñas, medianas y grandes empresas respectivamente, donde las grandes empresas obtienen una utilidad mayor porque venden el queso a un mayorista, logrando un precio mayor vía convenio, por lo tanto otro factor crítico de competitividad es la integración de la empresa.

3.11. Distribución de producto en Hidalgo

Se caracterizó al distribuidor mayorista, minorista y detallista, haciendo énfasis en el queso fresco, que es donde el estado de Hidalgo tiene gran impacto, debido a que cerca del 60 % de la producción estatal de leche líquida se transforma en quesos.

Todos los distribuidores venden marcas comerciales de queso fresco, en donde hay competencia entre empresas nacionales (Sigma alimentos, Chilchota y Lala) e industrias estatales (predominantemente queso Oaxaca y panela). Los factores críticos identificados fueron; una corta vida en anaquel de los quesos regionales, diversidad de marcas de quesos frescos.

3.12. Mercado consumidor de queso fresco en Hidalgo

A nivel urbano, en lo que respecta al mercado consumidor de queso fresco, los resultados muestran un consumo anual per cápita de 12.1 kg, el 41 % compra en tiendas de abarrotes, el 36 % en tiendas de autoservicio, el 19 % en la central de abastos, mercados regional, cremería y tianguis, y el 4 % con el quesero. Las principales marcas compradas son Chilchota con 23 % y Nochebuena con 17 %; en cuanto a la preferencia de queso fresco contra queso maduro, el 98 % prefiere queso fresco. Por último, 30 % demanda un sabor más real a leche de vaca, 29 % calidad, 27 % menores precios y 14 % diversificación de productos.

El consumo anual per cápita de queso fresco en la zona rural es de 7.6 kg; que se compra en el 68% de los casos en tiendas de abarrotes, el 15 % en la central de abastos, mercados regional, cremería y tianguis, el 15 % con queseros, y sólo el 2 % en tiendas de autoservicio. Las principales marcas compradas son Chilchota con 64 % y villita con 18%; en cuanto a preferencia de productos, el 98 % prefiere queso fresco. Por último, 43 % demanda un sabor más real a leche de vaca, 43 % calidad y 14 % mejores precios (Cuevas, *et. al.*, 2006).

IV. METODOLOGÍA GENERAL

4.1 Región de estudio

Esta investigación se realizó en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, conformado por 11 municipios. La selección de la región se consideró por ser en los últimos años la principal zona de procesamiento de quesos del estado, actividad importante de la economía agropecuaria de la entidad, en la figura 10 se ilustra con color café la región del Valle del Mezquital; con verde la región Pachuca-Tizayuca y con amarillo la región del Valle de Tulancingo, Hidalgo.

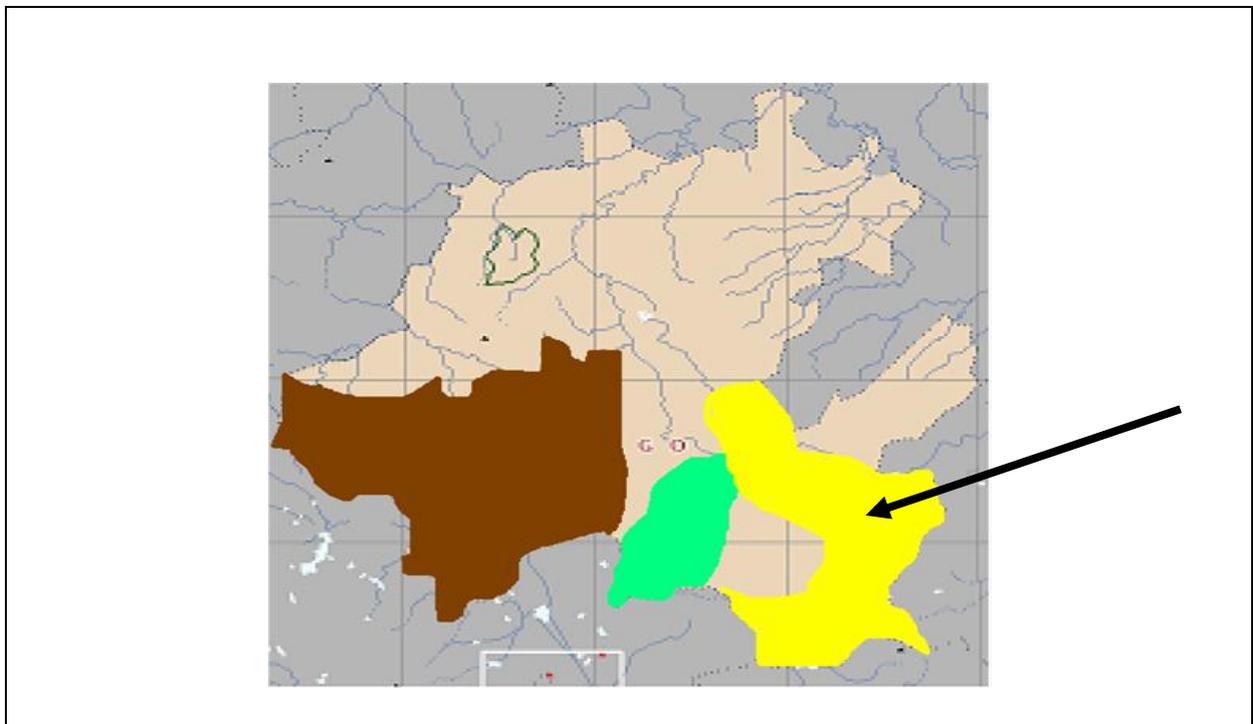


Figura 10. Zonas de procesamiento de queso en Hidalgo

Fuente: Hidalgo, Plan Estatal de desarrollo 2005-2011

Los municipios que integran la región son: Acatlán, Acaxochitlán, Almoloya, Apan, Atotonilco el Grande, Cuauhtepc de Hinojosa, Huasca de Ocampo, Metepec, Santiago Tulantepec, Singuilucan y Tulancingo (Figura 11).

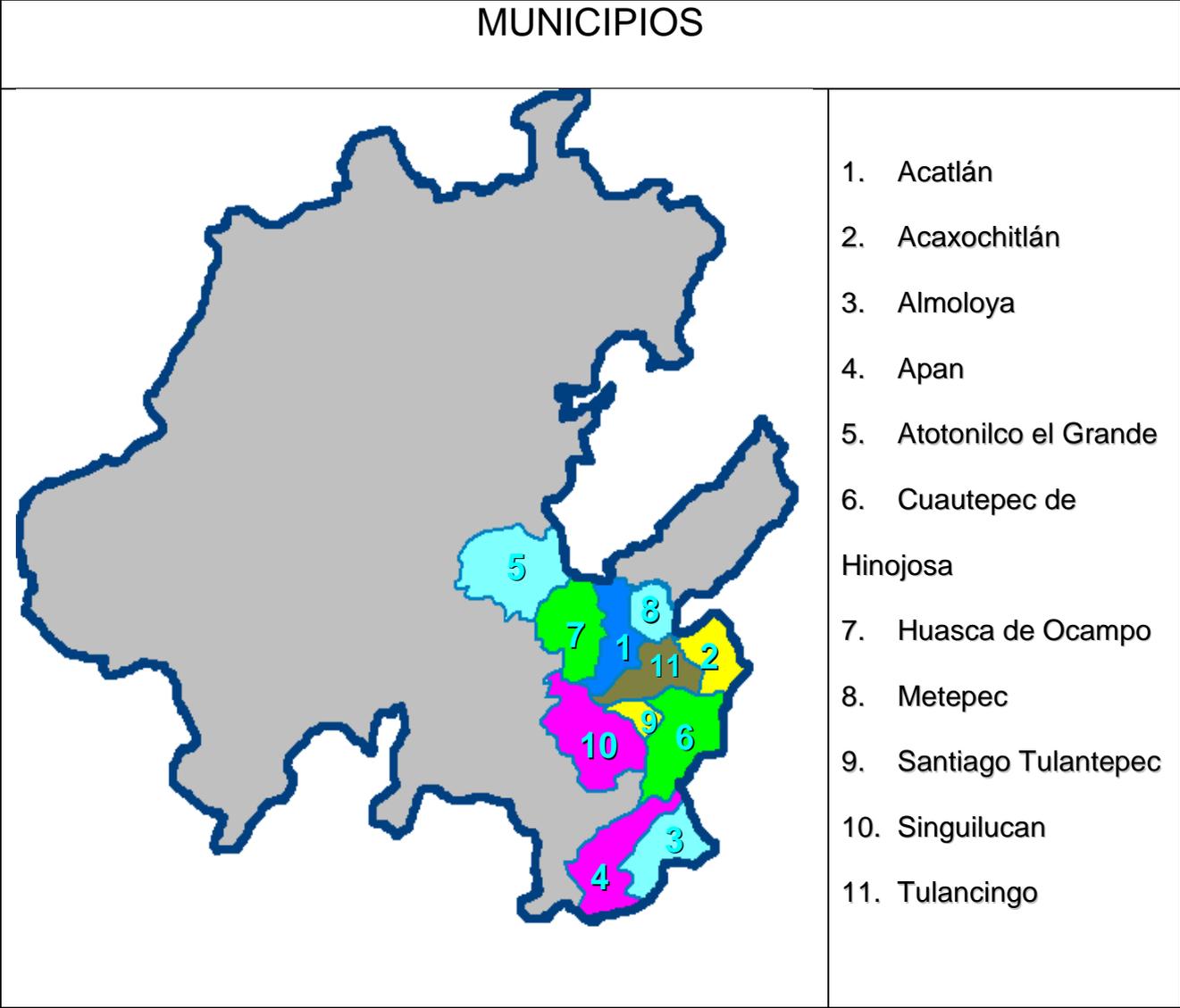


Figura 11. Municipios que integran la Región del Valle de Tulancingo

Fuente: Hidalgo, Plan Estatal de desarrollo 2005-2011

4.2 Objeto de estudio

El marco poblacional del presente estudio está constituido por 75 empresas queseras localizadas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo.

Se abordó la Industria quesera existente en el Valle, referente a la producción y distribución de quesos. El eslabón que se estudió fue: industrialización de quesos.

Para su análisis se utilizaron dos tipos de investigación, documental y de campo.

La investigación de campo se desarrolló en tres fases: La primera consistió en una entrevista y aplicación de un cuestionario a informantes clave de los tres niveles de gobierno; En la segunda se aplicó una encuesta a los propietarios de las empresas queseras en la región; y finalmente se entrevistó a líderes de organizaciones de queseros, distribuidores y comercializadores.

En lo referente a la distribución de las empresas queseras del Valle pudiera decirse que es dispersa, sin embargo, se observan cuatro concentraciones principales. El municipio de Acatlán cuenta con las dos más importantes, la primera se ubica en las cercanías de la Cabecera Municipal y agrupa a 16 empresas y la segunda con 12, se localiza en La Peñuela.

Los otros dos grupos menores se encuentran, el primero, en los límites de Acatlán y Tulancingo, sobre la carretera Tulancingo-Acatlán y el segundo se establece en la zona de Huapalcalco, en el municipio de Tulancingo (Figura 12).

PADRÓN ÚNICO DE EMPRESAS QUESERAS

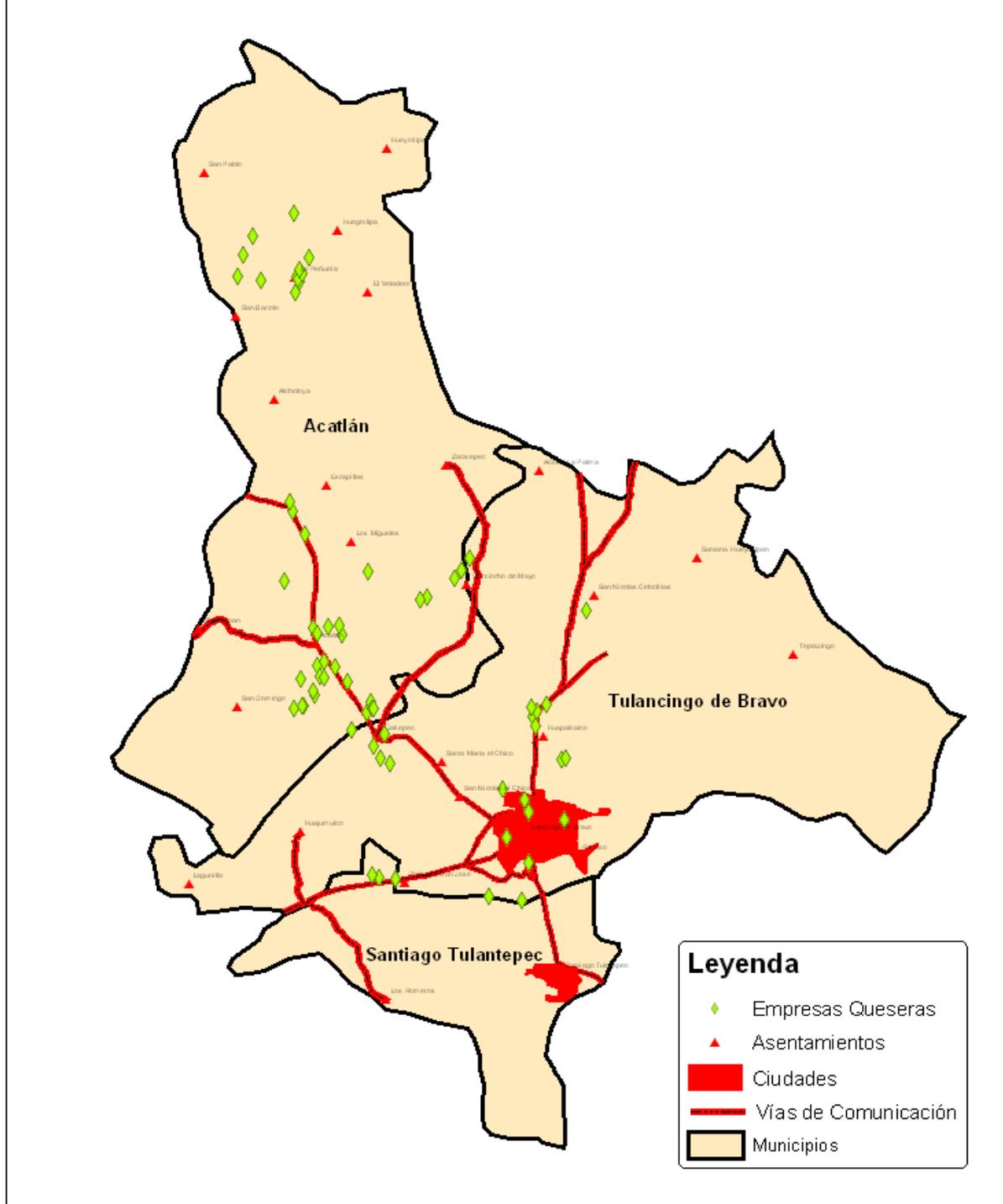


Figura 12. Localización geográfica de las empresas queseras

Fuente: Consejo Estatal de Ecología. (COEDE). Hidalgo. 2007

De acuerdo a información de la Comisión Estatal de la leche del Estado de Hidalgo (CEL, 2007), En el Valle se procesan alrededor de 546,700 litros de leche diarios, por las 75 empresas queseras de referencia.

Para efectos del presente estudio se entrevistaron 46 empresas las cuales se clasificaron de acuerdo al Cuadro 11: empresas pequeñas (28.3%) procesan hasta 3,000 litros de leche por día, empresas medianas (34.8%) procesan entre 3,001 y hasta 9,000 litros por día y finalmente las empresas grandes (36.9%) procesan más de 9,001 litros de leche por día. Se determinó el número de empresas por rango, el porcentaje que representan, el volumen que procesan de leche por día en litros así como su respectivo porcentaje.

Cuadro 11. Agrupación de las empresas queseras por volumen de litros

Empresas	Volumen de litros procesados/día de	Volumen de litros procesados/día hasta	Total de Número de empresas	%
Pequeñas queseras	1	3000	13	28.3
Medianas queseras	3001	9000	16	34.8
Grandes queseras	9001	+ de 15000	17	36.9
Totales			46	100.0

Fuente: Se retomo la clasificación de empresas queseras propuesta para la región por Cuevas et.al., 2007

4.3 Técnica de colecta de datos

Se aplicaron 20 cuestionarios a personal clave de las dependencias de gobierno a nivel municipal, estatal y federal; se entrevistó a directivos de 46 empresas queseras, y finalmente se conoció la opinión de 6 personas de Organizaciones de queseros, distribuidores y comercializadores.

4.4 Fuentes de información

Las fuentes de información que se consultaron para recabar información referente al análisis costo beneficio en establecimientos dedicados al procesamiento de quesos fueron: libros, artículos de publicaciones periódicas, tesis de doctorado, monografías, documentos oficiales, reportes de asociaciones, conferencias, seminarios, congresos, simposios, artículos periodísticos, entrevistas con expertos, encuestas, instituciones gubernamentales nacionales e internacionales, bases de datos estadísticas, directorios industriales e internet.

Se realizó la aplicación de un cuestionario a informantes clave en los tres niveles de gobierno, a nivel federal en: las Delegaciones federales de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, (SAGARPA) en el Distrito de Desarrollo Rural numero 003 Tulancingo, Hidalgo, a través de la Coordinación de Fomento y Protección Agropecuaria; en la Secretaria del Medio

Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de su Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. A nivel Estatal en la Secretaría de Agricultura del Estado de Hidalgo, (SAHEM); a través de la Dirección General de Ganadería, del Comité Estatal de Leche; en la Secretaría de Obras Públicas, Comunicaciones, Transportes y Asentamientos, a través del Consejo Estatal de Ecología del Estado de Hidalgo y de la Subdirección de Proyectos Especiales. A nivel Municipal con los Municipios de: Tulancingo de Bravo a través de la Secretaría de Desarrollo Rural, la Subdirección de Desarrollo Rural y la Coordinación de Fomento Económico; en el Municipio de Acatlán a través de la Secretaría General de Gobierno, de la Dirección de Desarrollo Agropecuario. También se aplicó el mismo cuestionario en Instituciones de Educación Superior, en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo a través del Rancho Universitario, del Instituto de Ciencias Agropecuarias, del Área Académica de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, así como a profesores e investigadores.

Como se ha mencionado se entrevistó a 46 propietarios de empresas queseras a los cuales se les aplicó una encuesta para conocer el estado que guardan cada una de las empresas. Finalmente se conoció la opinión de 6 personas relacionadas con la organización de los queseros, así como actores relacionados con la distribución y comercialización de los quesos.

4.5 La encuesta consideró las siguientes variables a estudiar

- Tamaño de empresa.
- Años de operación.
- Número de empleados.
- Capacidad instalada y funcional.
- Producción anual.
- Costos de Producción.
- Utilidad para el quesero con y sin crédito.
- Rentabilidad para el quesero.
- Calidad de la materia prima.
- Calidad del producto final.
- Producción necesaria para cubrir costos fijos, costos variables y costos totales.
- Ingreso total, ganancias, pérdidas, punto de equilibrio.
- Principales destinos en la comercialización.
- Uso de tecnología.
- Programas de capacitación.
- Impacto al medio ambiente de la industria quesera.

4.6 Análisis de la información

A partir de las encuestas aplicadas a las empresas queseras se realizó el diseño de la base de datos y se procesó en el programa SPSS v14.1.

La información se reunió, clasificó y se presenta en cuadros estadísticos, figuras y relaciones de variables con el fin de facilitar su comparación, análisis e interpretación.

4.7 Medición de la rentabilidad

Para comparar las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo se consideró la medición de la rentabilidad económica o de la inversión, ya que permite conocer el rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de la misma; es decir, se cuantifica la capacidad de los activos de una empresa para generar valor, permitiendo una comparación entre empresas sin que intervengan las estructuras financieras que las caracterizan. La rentabilidad económica es un indicador que evalúa la eficiencia empresarial, determinando que una empresa sea o no rentable en términos económicos; ya que al no considerar el financiamiento de sus recursos se puede ubicar si una empresa no rentable lo es por problemas en el desarrollo de su actividad o por una deficiente política de financiación (Sánchez, 2002).

En términos generales, el indicador de rentabilidad económica está conformado por el concepto de resultado e inversión, por lo que su definición permite el tener varias posibilidades de formulación, para este estudio queda como sigue:

$$RE = \frac{\text{Resultado}}{\text{Inversión}} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Inversión}}$$

Se considera la utilidad neta como concepto de resultado obtenido, ya que es el beneficio final que tendría el queso después del pago de impuestos, y como inversión se tomaron en cuenta cuatro diferentes puntos: valor de activos de maquinaria y equipo, costo de la leche procesada, costo de la mano de obra y costo de servicios (donde se incluye gas, luz y agua), permitiendo de esta forma el análisis de la rentabilidad de las queserías desde varias perspectivas.

Matemáticamente, el cociente de la rentabilidad se puede descomponer en el producto de dos factores, al ser multiplicado por las ventas, se ayuda a profundizar en el análisis del indicador, ya que se obtiene el margen de beneficio sobre ventas y rotación de la inversión, quedando como:

$$RE = \frac{\text{Resultado}}{\text{Inversión}} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Inversión}} = \text{Margen} \times \text{Rotación}$$

En este sentido, el margen mide el beneficio obtenido por cada unidad monetaria vendida, es decir, la rentabilidad de las ventas. Por su parte la rotación de la inversión mide el número de veces que se recupera a través de las ventas, o el número de unidades monetarias vendidas por cada unidad monetaria invertida. Este

último término cuantifica la eficiencia en la utilización de la inversión para generar ingresos.

Basándose en lo anterior, el cálculo de la rentabilidad queda como:

$$RE1 = \frac{UN}{IVT} \times \frac{IVT}{VAME}$$

$$RE2 = \frac{UN}{IVT} \times \frac{IVT}{CLP}$$

$$RE3 = \frac{UN}{IVT} \times \frac{IVT}{CMO}$$

$$RE4 = \frac{UN}{IVT} \times \frac{IVT}{CSE}$$

Donde:

RE_i = rentabilidad económica

UN = utilidad neta

IVT = ingreso total por ventas

VAME = valor de activos de maquinaria y equipo

CLP = costo de leche procesada

CMO = costo de mano de obra

CSE = costo de servicios

Los valores de la rentabilidad se presentan en los cuadros correspondientes del siguiente capítulo, pero además del valor del indicador se analiza gráficamente el posicionamiento competitivo de cada una de las empresas queseras, al graficar los dos factores explicativos de la rentabilidad, se pueden agrupar a las empresas en algún cuadrante (Figura 13).

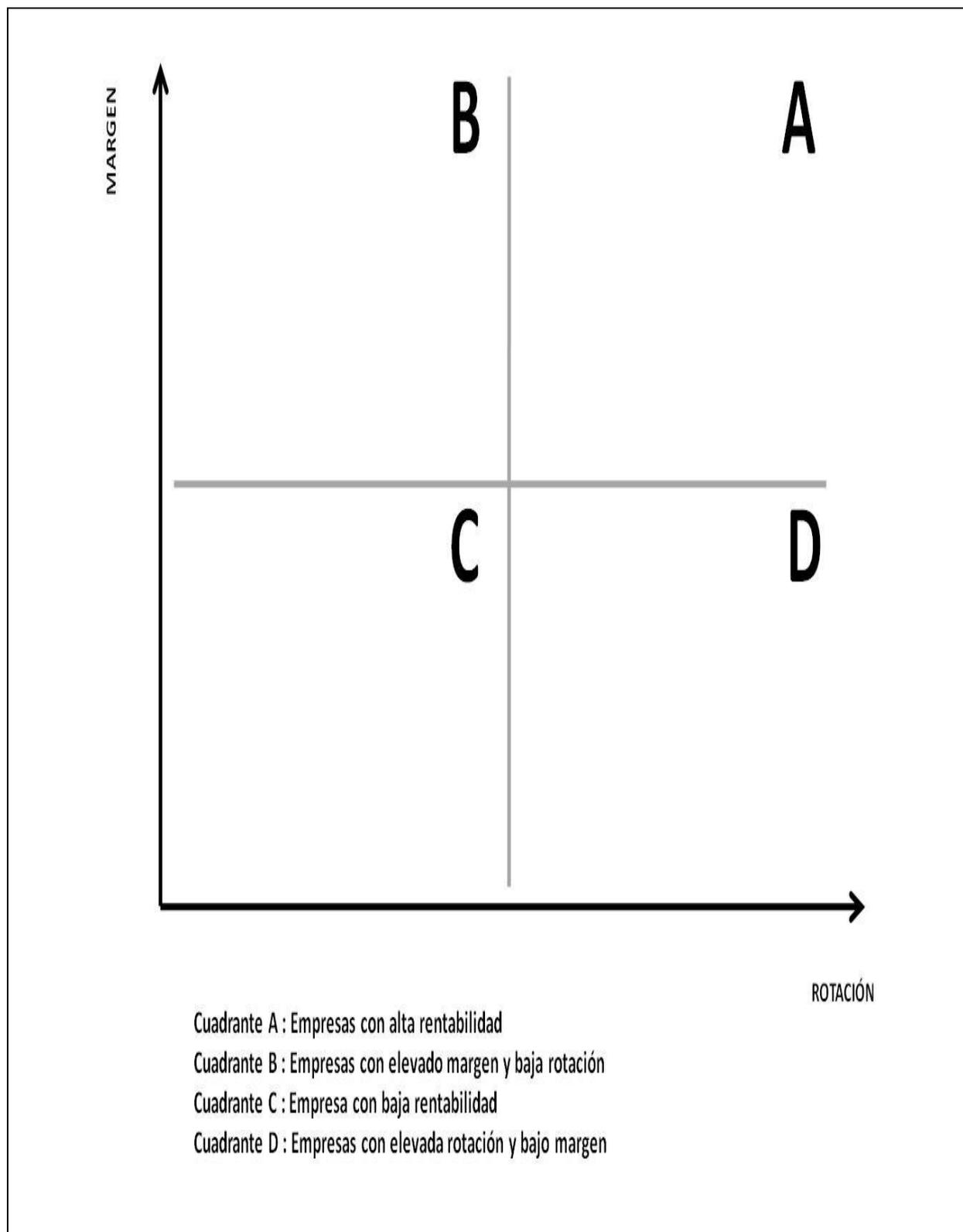


Figura 13. Posicionamiento de las empresas basado en el margen y la rotación

Fuente: Sánchez, 2002

V. RESULTADOS

Este capítulo está integrado por cuatro apartados en el primero se analizan las características de los queseros resaltando su edad, años de estudio y experiencia como quesero, de igual manera se aborda cómo aprendieron y quien les enseñaron el negocio de la quesería; posteriormente en el segundo apartado se describen las características de las queserías resaltando su agrupación por volumen de producción, el número de empleados, el estatus sanitario de la leche a través de la pasteurización, así como las características económicas que definen la actividad de las queserías analizando ingresos, costos, y utilidades; en el tercer apartado se analiza la rentabilidad económica de las queseras revisadas en base a la relación existente entre la utilidad neta y la inversión necesaria para lograr la producción, específicamente a través del análisis de la inversión en activos de maquinaria y equipo, el costo de la leche procesada, costo de mano de obra y el costo de servicios; y finalmente en el cuarto apartado se analiza el impacto ambiental que generan las empresas queseras establecidas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, indicando la relevancia que representa en la economía de la región y del estado.

La industria quesera del Valle de Tulancingo se segmenta basándose en el volumen de leche procesada por día, en lo sucesivo las empresas queseras serán denominadas pequeñas, medianas y grandes, atendiendo a esta clasificación.

5.1. Características de los queseros

Los propietarios de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo, tienen una edad promedio de 46 años, con un tiempo promedio de dedicación a la actividad quesera de 13 años, y con una preparación escolar equivalente al tercer año de educación secundaria (Cuadro 12). El quesero más joven de la región tiene 23 años y los mayores 66 años de edad, y el tiempo dedicado a las queserías va desde los 2 hasta los 32 años.

Cuadro 12. Características de los propietarios de las queserías

Características del quesero	Pequeñas queseras (n=13)	Medianas queseras (n=16)	Grandes queseras (n=17)	Total (n=46)	Min.	Máx.
Edad	47 ^a	45 ^a	46 ^a	46	23	66
Años de estudio	7 ^a	10 ^a	9 ^a	9	0	19
Años como quesero	14 ^a	11 ^a	13 ^a	13	2	32
Rango de años como quesero	2-32	3-24	4-31	2-32	2	32

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Las variables de edad, años de estudio y años como queseros no presentan diferencias significativas ($p > 0.05$) para el tamaño de empresas. El 28% de los queseros son propietarios de las queseras pequeñas y tienen una edad promedio de 47 años, 35% son de las medianas empresas y tienen en promedio 45 años de

edad, y 37% son dueños de las queserías grandes y su edad promedio es de 46 años.

No existen diferencias significativas en el nivel educativo, aunque los propietarios de las medianas empresas estudiaron en promedio hasta el primer año de bachillerato, los de las grandes queserías hasta la educación secundaria, y los pequeños queseros hasta el primer año de secundaria.

Los productores de las pequeñas queserías han dedicado los últimos 14 años de su vida en promedio a la elaboración de queso, mientras que los de las grandes y medianas empresas llevan 13 y 11 años respectivamente. A partir de estos datos se puede determinar que la experiencia en quesería sin importar el tamaño de la empresa es de alrededor de 13 años, los pequeños queseros aun siguen llevando a cabo los procesos de elaboración en forma artesanal, y las queserías grandes aunque casi tienen la misma antigüedad (13 años), han buscado el establecimiento de procesos más tecnificados que les permitan tener un mayor volumen de producción con la visión de atender a un mayor número de consumidores. También es importante considerar que existen queseros con pocos años en la tradición quesera, estos se han incorporado, principalmente, a la actividad por influencia familiar, ya que son hijos o sobrinos de los queseros que ya tienen al menos 30 años trabajando.

La región tiene al menos 50 años de tradición quesera, las personas que incursionaron en la actividad aprendieron el oficio de quesero para independizarse después y montar su propia quesería. Una gran mayoría de los queseros (33%)

aprendieron por cuenta propia, porque en su casa tenían vacas y el excedente de leche que no se vendía se transformaba en queso para aprovechar la leche, y ofrecer un producto diferente a su familia o comunidad que le permitiera obtener un valor monetario superior a lo que se obtenía con la simple venta de la leche, por lo que el desarrollo de sus productos se basó en la experiencia adquirida y transmitida entre la comunidad (Cuadro 13).

Cuadro 13. Como aprendieron a hacer queso los propietarios de las queserías

Como aprendieron a hacer queso	%
Ex trabajador de alguna empresa quesera	38
Haciendo queso por su propia cuenta	33
Recibió capacitación externa	18
En la empresa de su familia	11
Total	100

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

El 11% de los queseros aprendieron de la empresa familiar. El Cuadro 13 muestra que el 38% de los queseros fueron ex trabajadores de alguna de las ocho empresas queseras reconocidas en la región, donde destacan Nochebuena, Peruggio, y Gelvar entre otras, mismos que posteriormente se independizaron creando su propia empresa. Otros interesados en la actividad quesera (18%) aprendieron la elaboración de los quesos a través de capacitación externa en lugares fuera de la región.

El 16% de la enseñanza en la elaboración de queso se dio en el seno familiar, a través de la participación del padre, el hermano o el tío (Cuadro 14). El 48% de los queseros se enseñó a hacer queso teniendo como instructor a su patrón, en la quesería en la que trabajaba.

Cuadro 14. Quien les enseñó a hacer queso a los propietarios de las queserías

Quien les enseñó a hacer queso	%
Su patrón	48
Actores clave con liderazgo reconocido	27
La familia	16
Instructores en capacitación externa	9
Total	100

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Otra de las formas que se han empleado para la enseñanza de la quesería en la región, se dio a través de actores claves que son reconocidos por su liderazgo en la actividad, por lo que el 27% de los queseros se formaron con alguno de ellos.

De igual manera, existieron instructores externos que brindaron capacitación por instituciones fuera de la región, donde destaca el Instituto Nacional de la Leche en Ajuchitlán, Querétaro. Hay incluso quien tuvo la oportunidad de ir a capacitarse a Holanda.

5.2. Características de las empresas queseras

Las cuarenta y seis empresas queseras encuestadas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, transforman 470,610 litros de leche diariamente en queso, lo que significa que procesan al año aproximadamente 172 millones de litros de este commodity.

Se observa en el Cuadro 15, que 37% de las empresas fueron clasificadas como grandes, procesan 76% del volumen de leche lo que corresponde a 359,770 litros por día, es decir, cada quesera maneja volúmenes promedio de 21,163 litros diarios. El 35% de las queseras fueron clasificadas como medianas, procesan 19% del volumen de leche, aproximadamente en promedio cada una transforma 5,563 litros diarios. Por su parte las pequeñas queseras representaron 28%, transforman en queso el 5% del volumen de leche, hay que tomar en cuenta que este tipo de empresas tienen una gran variación ya que trabajan desde 240 hasta 3,000 litros diarios.

Cuadro 15. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de procesamiento de leche/día en 2007

Rango de volumen (L/día)	Empresas		Leche procesada		Tamaño de las empresas
	Número	%	Volumen (L/día)	%	
1 a 3000	13	28	21,840	5	Pequeñas
3001 a 9000	16	35	89,000	19	Medianas
+ 9001	17	37	359,770	76	Grandes
Totales	46	100 %	470,610	100 %	

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La mano de obra en las empresas encuestadas fue de 427 personas, (Cuadro 16), repartiéndose, 62% para las grandes queseras, 29% en las empresas medianas, y 9% en las pequeñas. El promedio de empleados totales por tamaño de empresa presentó diferencias significativas ($p < 0.05$), siendo 3 personas para la pequeña empresa, 8 para la mediana y 15 para la grande. El promedio de trabajadores de las grandes empresas es 5 veces mayor al de las pequeñas queseras.

Cuadro 16. Número de empleados en las queserías

Características de la quesería	Pequeñas queseras (n=13)	Medianas queseras (n=16)	Grandes queseras (n=17)	Total (n=46)
Empleados				
Total	40	124	263	427
Promedio	3 ^a	8 ^b	15 ^c	9
Desviación estándar	1	3	6	7
Mínimo	2	4	8	2
Máximo	5	15	30	30
Empleados familiares				
Total	28	37	64	129
Promedio	2 ^a	2 ^a	4 ^a	3
Desviación estándar	1	2	3	2
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	4	8	12	12
Porcentaje que representan	70	30	24	41

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Al observar el cuadro 16 se puede identificar que la mano de obra familiar utilizada por las industrias encuestadas estuvo representada por 129 trabajadores correspondiendo 70% para las pequeñas queserías, 30% para las medianas y 24%

para las grandes queserías. El promedio de empleados familiares por tamaño de empresa no presentó diferencias significativas ($p>0.05$), siendo 2 personas para la pequeña y mediana empresa y 4 para las grandes.

Cuadro 17. Características sanitarias, pasteurización de leche en las queserías

	No Pasteurizan %	Volumen en litros (L/día)	Si Pasteurizan %	Volumen en litros (L/día)	Puede ser que pasteuricen o no %	Volumen en litros (L/día)
Pequeñas queseras (n=13)	4%	15,560	1%	3,310	1%	2,970
Medianas queseras (n=16)	9%	44,650	3%	16,676	5%	27,674
Grandes queseras (n=17)	49%	228,209	11%	52,375	17%	79,186
Totales (n=46)	62%	288,419	15%	72,361	23%	109,830

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Como se ha mencionado las 46 empresas queseras encuestadas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo procesan 470,610 litros de leche diariamente, de los cuales 62% no se pasteuriza, representado un volumen de 288,419 litros; el 15% si se pasteuriza, significando un volumen de 72,361 litros y 23% puede ser que se pasteurice o no, lo que representa un volumen de 109,830 litros, esta apreciación sobre la pasteurización o no, depende del proceso a elegir, si las queserías elaboran queso Panela cuya pasteurización es necesaria o elaboran cualquier otro tipo de los siete quesos que se confeccionan en la región, el mercado es el definidor clave.

La pasteurización definitivamente es un punto crítico de control dentro de la inocuidad del queso, siendo importante resaltar que la materia prima en este caso la leche, debe observar una calidad de origen es decir la implementación, el reforzamiento y la continuidad de los programas oficiales de prevención, control y erradicación de dos enfermedades que son transmitidas de las vacas al hombre a través de la leche, como son la brucelosis y tuberculosis.

Si desde el eslabón del productor, trátase de pequeño, mediano ó grande, familiar, semi-intensivo ó intensivo, no están presentes en sus semovientes las dos enfermedades mencionadas, se reducirá de manera contundente el riesgo de transmisión, desde luego esto es una responsabilidad compartida de todos los participantes en el sistema producto leche-queso y no solamente de quien industrializa y vende el producto.

5.3. Rentabilidad de las empresas queseras

La rentabilidad de las empresas en este trabajo está asociada a 3 indicadores generales: rotación, margen y apalancamiento. Estos en su conjunto generan el ROE (rentabilidad del patrimonio) de la empresa. Su correcta manipulación es fundamental, pues la disminución de cualquiera de ellos puede afectar indefectiblemente la rentabilidad de la compañía.

Rotación

La rotación mide la relación que existe entre las ventas de un período y el total de activos, incluyendo inventarios (quesos, etiquetas, insumos, etc.) y activos fijos (caldera, tinas, prensas, etc.). Mientras mayor es la relación, mayor es el aprovechamiento de los activos y por ende, mayor es la rentabilidad de la empresa. Los vinos de consumo masivo normalmente suplen su bajo margen con una alta rotación del producto.

Margen

El margen representa la relación entre la utilidad del ejercicio y las ventas. La utilidad del ejercicio puede aumentar vía incremento de precios del producto como también por una disminución de los costos y gastos. Mientras mayor es el índice mayor es la rentabilidad de la empresa. Es normal que productos de baja rotación tengan alto margen y viceversa por ejemplo, quesos maduros.

Algunos hechos que disminuyen el margen de las empresas exportadoras son principalmente la devaluación del dólar, alta inflación (provoca aumento en los insumos y mano de obra) y altas tasas de interés.

Apalancamiento

El apalancamiento es la relación entre los activos totales de la empresa y el patrimonio. Se asume que mientras mayor es esta relación, la compañía posee mayor riesgo de sobre-endeudarse.

El endeudamiento financiero de las empresas rara vez supera el 50% del valor de su patrimonio. Esto debido a las serie de restricciones crediticias que operan en los bancos. No obstante, el endeudamiento total, es decir, incluyendo deudas no financieras como compromisos con proveedores, etc., puede llegar hasta 70% u 80% de su patrimonio.

La cobertura es un muy buen indicador para medir la capacidad de pago de las empresas, puesto que representa la relación entre la utilidad antes de intereses e impuestos y los gastos financieros que debe cubrir. Si la utilidad es alta, aumenta el índice, puesto que es mayor su capacidad de pago (Muñoz, 2008).

5.3.1. La producción de las queserías del Valle

El volumen total de producción de queso por día en las empresas encuestadas es de 47,239 kg. Se distinguen las empresas grandes por procesar 76% seguidas de las medianas con 19%, y las pequeñas que aportan solo 5% del queso (Cuadro 18).

Cuadro 18. Volumen de producción en las queserías por día

Concepto	Pequeñas empresas	Medianas empresas	Grandes Empresas	Total
Número de empresas	13	16	17	46
Leche procesada (L/día)				
Total	21,840	89,000	359,770	470,610
Porcentaje	5	19	76	100
Promedio	1,680 ^a	5,563 ^a	21,163 ^b	
Desviación estándar	1,140	1,351	11,181	
Producción de queso (Kg/día)				
Total	2,168	8,811	36,260	47,239
Porcentaje	5	19	76	100
Promedio	167 ^a	551 ^a	2,133 ^b	
Desviación estándar	115	131	1,157	
Producción de subproductos (Kg/día)				
Total	1,039	3,730	10,000	14,769
Porcentaje	7	25	68	100
Promedio	80 ^a	233 ^a	588 ^b	
Desviación estándar	107	157	374	

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

En las pequeñas queseras en promedio se procesan 167 kg/día, se apuesta por una mayor producción del queso Oaxaca en comparación con los otros tipos, sin embargo, destina 12% de su producción al queso Tenate que es considerado un

queso regional característico de la comunidad conocida como “La Peñuela“, por lo que estas empresas conservan la tradición de la producción de este queso artesanal propio de la región. Los volúmenes generados por estas empresas no presentaron diferencias significativas ($p>0.05$) con los procesados por las queseras medianas, pero si presentaron diferencias significativas ($p<0.05$) con las grandes queseras (Cuadro 18).

En las medianas queserías en promedio se procesan 551 kg/día de queso, después del queso Oaxaca sobresalen el Panela y Canasto representando 13% y 7%, dejando tan solo 4% de la producción a los otros cuatro tipos de queso donde se incluye el Botanero, Morral, Manchego y Doble crema, cabe destacar que estas empresas no producen el queso regional (Tenate) pero se diferencian de las pequeñas y las grandes empresas porque son las únicas en ofrecer el queso Doble Crema. La leche procesada, la producción total de queso, la elaboración de subproductos, y la obtención de queso Oaxaca por las medianas queserías presentó diferencias significativas ($p<0.05$) con los volúmenes procesados por las grandes queserías (Cuadros 18 y 19a).

Las grandes queserías de la región de estudio obtienen en promedio 2,133 kg/día de queso, donde el 85% representa el Oaxaca, seguido del Panela con 9% y el resto se destina a los otros tipos de quesos.

En la zona se tiene una producción de ocho tipos distintos de queso, así como dos subproductos que son la crema y el requesón.

Cuadro 19a. Conformación de los volúmenes de producción en queserías (kg/día)

Tipo de queso	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Queso Oaxaca (kg/día)				
Total		6,600	30,800	39,200
Porcentaje	1,800	76 ^a	85 ^a	79
Promedio	75 ^a	413 ^a	1,812 ^b	
Desviación estándar	139 ^a	196	1,195	
	113			
Queso Panela (kg/día)				
Total	133	1,200	3,650	4,983
Porcentaje	7 ^a	13 ^a	9 ^a	10
Promedio	10 ^a	75 ^a	215 ^a	
Desviación estándar	28	93	479	
Queso Canasto (kg/día)				
Total	48	726	600	1,374
Porcentaje	1 ^a	7 ^a	2 ^a	3
Promedio	4 ^a	45 ^a	35 ^a	
Desviación estándar	13	121	122	
Queso Botanero (kg/día)				
Total	62	55	610	727
Porcentaje	3 ^a	1 ^a	2 ^a	2
Promedio	5 ^a	3 ^a	36 ^a	
Desviación estándar	15	8	81	
Queso Morral (kg/día)				
Total	20	110	270	400
Porcentaje	1 ^a	2 ^a	1 ^a	1
Promedio	2 ^a	7 ^a	16 ^a	
Desviación estándar	6	25	40	
Queso Manchego (kg/día)				
Total	30	20	205	255
Porcentaje	1 ^a	0 ^a	0 ^a	0
Promedio	2 ^a	1 ^a	12 ^a	
Desviación estándar	8	4	29	

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

En los cuadros 19a y 19b se muestra la diversidad de productos obtenidos en el Valle de Tulancingo, se puede observar que el principal producto elaborado es el queso Oaxaca, que representa poco más del 79% del volumen total de producción, no existieron diferencias significativas ($p > 0.05$) en el porcentaje que representa este queso en los tres tipos de empresas, aunque si las hubo en el volumen generado por día (Cuadro 19a).

Cuadro 19b. Conformación de los volúmenes de producción en queserías (kg/día)

Tipo de queso	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Queso Tenate (kg/día)				
Total	75	0	125	200
Porcentaje	12 ^a	0 ^a	0 ^a	4
Promedio	6 ^a	0 ^a	7 ^a	
Desviación estándar	11	0	25	
Queso Doble Crema (kg/día)				
Total	0	100	0	100.00
Porcentaje	0 ^a	1 ^a	0 ^a	0
Promedio	0 ^a	6 ^a	0 ^a	
Desviación estándar	0	25	0	
Porcentaje total	100%	100%	100%	

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Además de la producción de queso, las empresas encuestadas generan 14,769 kg/día de subproductos, (Cuadro 20), donde el Requesón representa aproximadamente 68% y la Crema 32%. Las pequeñas empresas aportan 7% de estos productos con un promedio de 81 kg/día, las cuales no presentaron diferencias

significativas ($p > 0.05$) con las medianas queserías que en promedio procesan 233 kg/día lo que representa el 25% de la producción, además estas empresas si muestran diferencias significativas ($p < 0.05$) con las grandes queseras que obtienen en promedio 588 kg/día, lo que representa el 68% de la producción regional. Cabe destacar que muchas queserías (15%) no elaboran subproductos debido a que ello impacta la calidad de sus productos principales, ya que trabajarían a partir de leche con menor contenido de grasa.

Cuadro 20. Conformación de los volúmenes de producción de subproductos en queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (kg/día)

Tipo de subproducto	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Requesón (kg/día)				
Total	656	2,400	6,930	9,986
Porcentaje	42 ^a	61 ^a	66 ^a	56
Promedio	51 ^a	150 ^a	408 ^b	
Desviación estándar	64	146	249	
Crema ((kg/día)				
Total	383	1,330	3,070	4,783
Porcentaje	19 ^a	39 ^a	28 ^a	29
Promedio	30 ^a	83 ^a	181 ^b	
Desviación estándar	49	93	160	
Porcentaje total de empresas que elaboran subproductos				
	62%	100%	94%	85%
Porcentaje total de las queserías que no elaboran subproductos				
	38%	0%	6%	15%

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

5.3.2. La función de producción en las queserías del Valle

La producción en las queserías es un proceso en el que los bienes y servicios llamados insumos se transforman en otros que se denominan productos, distinguiéndose los quesos de sus subproductos (requesón y crema).

La función de producción proporciona la cantidad de producto que se puede esperar cuando combinamos los insumos de cierta manera. Uno de los principales insumos que utiliza la quesería es la leche, por lo que sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas determinan la clase y cantidad de productos que se podrían obtener (Figura 14).

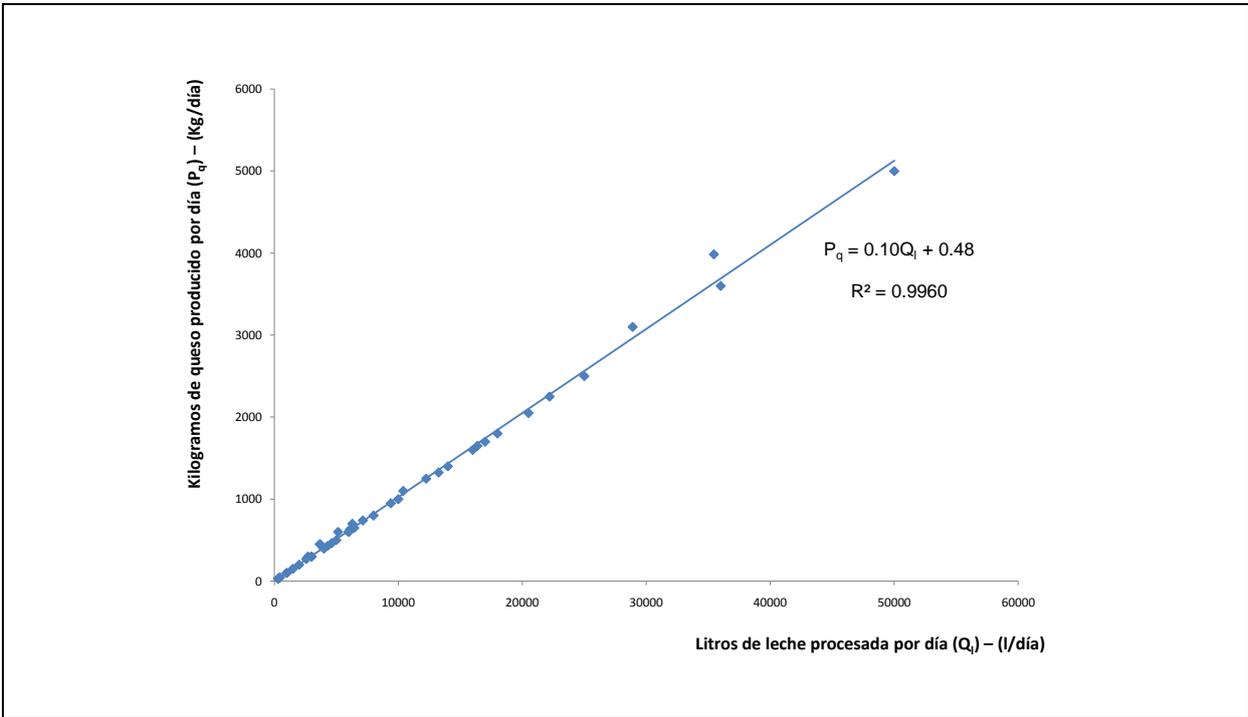


Figura 14. Función de producción de las queseras

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La cantidad de queso procesado varía en relación al volumen de leche. En este caso, la función de producción queda como sigue:

$$Pq = 0.10Q_1 + 0.48$$

$$R^2 = 0.9960$$

Donde:

Pq = kg de queso producido

Q_1 = lt de leche procesada

De acuerdo a la ecuación anterior se presenta una relación lineal donde se observa que una unidad adicional del insumo leche provoca un incremento mayor en el producto que la unidad anterior, por lo que la leche es un insumo que tiene rendimientos crecientes (Bishop y Toussaint, 1994).

Cuadro 21a. Los rendimientos de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (kilogramos de queso/L de leche)

Tipo de queso	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Queso Oaxaca (kg/L)				
Promedio	0.09 ^a	0.09 ^a	0.10 ^a	0.10
Desviación estándar	0.03	0.03	0.00	0.02
Queso Panela (kg/L)				
Promedio	0.12 ^a	0.12 ^a	0.12 ^a	0.12
Desviación estándar	0.02	0.03	0.02	0.02
Queso Canasto (kg/L)				
Promedio	0.11 ^a	0.10 ^a	0.10 ^a	0.10
Desviación estándar	0.00	0.00	0.00	0.00
Queso Botanero (kg/L)				
Promedio	0.10 ^a	0.10 ^a	0.10 ^a	0.10
Desviación estándar	0.00	0.00	0.00	0.00
Queso Morral (kg/L)				
Promedio	0.10 ^a	0.10 ^a	0.10 ^a	0.10
Desviación estándar	0.00	0.00	0.01	0.00

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Los rendimientos que se registran por tipo de queso y tamaño de empresa se muestran en los cuadros 21a y 21b. El queso que mayor rendimiento tuvo fue el Panela con un promedio de 0.12 Kilogramos de queso/Litro de leche, seguido del Canasto, Manchego, Botanero, Morral, Oaxaca, y Tenate con un promedio de 0.10.

Cuadro 21b. Los rendimientos de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (kilogramos de queso/L de leche)

Tipo de queso	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Totales (n=46)
Queso Manchego (kg/L)				
Promedio	0.10 ^a	0.11 ^a	0.10 ^a	0.10
Desviación estándar	0.00	0.01	0.00	0.00
Queso Tenate (kg/L)				
Promedio	0.10 ^a	nd	0.11 ^a	0.10
Desviación estándar	0.00		0.01	0.01
Queso Doble Crema (kg/L)				
Promedio	nd	0.20	nd	nd
Desviación estándar		0.00		

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

nd: No determinado

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Entre los 8 tipos de quesos elaborados por las pequeñas, medianas y grandes empresas no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) para la variable rendimiento (kilogramos de queso/Litro de leche procesada), sin embargo, éste es mayor para el queso Panela lo cual garantiza un volumen mayor de queso, lo que representa un ingreso mayor para los queseros que lo elaboran.

5.3.3. Las características económicas en las queserías

Los ingresos obtenidos por las queserías del Valle de Tulancingo son generados por las ventas del queso y los subproductos, en el cuadro 22 se muestran éstos para

cada tipo de empresa, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las pequeñas y medianas empresas (con promedios de 4.1 y 12.6 millones de pesos anuales), pero sí con las queseras grandes (47.2 millones de pesos).

Cuadro 22. Características económicas de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)

Concepto	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Totales (n=46)
Ingresos por ventas (miles de \$/año)				
Total	53,796	201,959	803,608	1,059,363
Promedio	4,138 ^a	12,622 ^a	47,271 ^b	23,030
Desviación estándar	3,232	3,433	24,591	24,194
Costos de producción (miles de \$/año)				
Total	42,881	168,106	685,398	896,384
Promedio	3,299 ^a	10,507 ^a	40,318 ^b	19,487
Desviación estándar	2,245	2,544	21,539	20,899
Utilidad bruta (miles de \$/año)				
Total	10,916	33,854	118,210	162,979
Promedio	840 ^b	2,116 ^a	6,954 ^b	3,543
Desviación estándar	1,228	2,391	4,314	4,019
Impuestos (miles de \$/año)				
Total	1,637	5,078	17,731	24,447
Promedio	126 ^a	317 ^a	1,043 ^b	531
Desviación estándar	184	359	647	603
Utilidad neta (miles de \$/año)				
Total	9,278	28,776	100,478	138,532
Promedio	714 ^a	1,798 ^a	5,910 ^b	3,012
Desviación estándar	1,043	2,032	3,667	3,416

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La tendencia del ingreso total percibido por las ventas en las queserías se muestra en la figura 15.

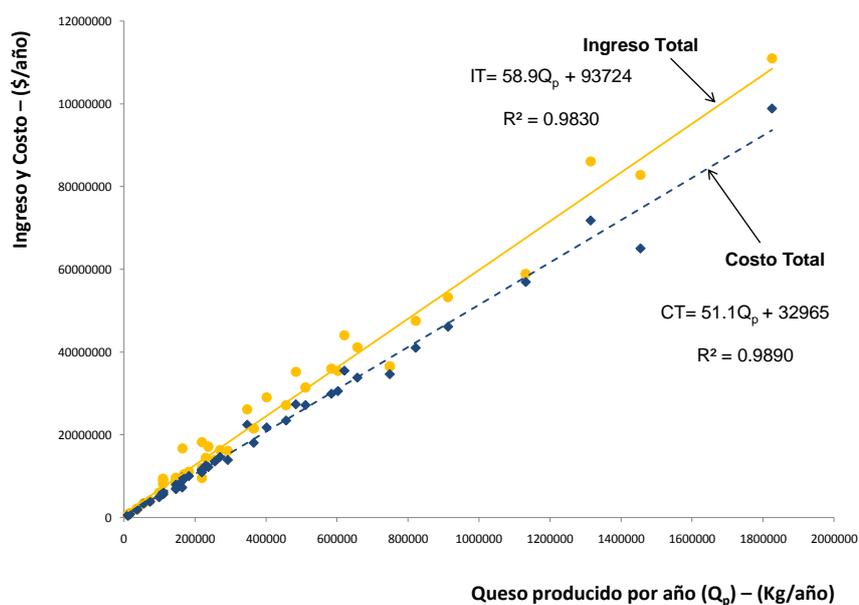


Figura 15. Representación grafica del ingreso total y costo total de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La ecuación que describe el comportamiento del ingreso total en las queserías es:

$$IT = 59.01 Q_p + 851193 \quad R^2 = 0.9828$$

Donde:

IT = ingreso total percibido por ventas

Q_p = cantidad de queso producido

De acuerdo con la ecuación anterior el ingreso total de las queseras aumenta, en promedio, \$59 por kg de queso producido. La tendencia indica que el 98.3% de las

variaciones en el ingreso total de las queserías se debe a la cantidad de queso producido.

Los costos de producción de las pequeña empresas en promedio son de 3.29 millones de pesos.

Los cuadros 23a y 23b muestran la participación que tienen en los ingresos cada uno de los productos procesados en las queserías del Valle de Tulancingo.

Las pequeñas empresas obtienen 67% por la venta de queso Oaxaca, 12% del queso Tenate, seguido por Panela y venta de Crema, cabe resaltar que esta última aun siendo un subproducto presenta mayores ingresos que otros productos, como el caso del queso Manchego que representa prácticamente la mitad de lo que se percibe con la Crema, por lo que la producción de este tipo de queso, que se originó en esta región se ha visto disminuida y solo representa un 2% del volumen total.

En las medianas empresas destacan los ingresos obtenidos por queso Oaxaca, Panela, Crema, Canasto y Requesón, sin embargo aunque son las únicas que producen el Doble Crema sus ingresos por este tipo de producto representan solo 1%.

Los ingresos en las grandes queseras se deben principalmente al queso Oaxaca que representa 77%, Panela 8% y los subproductos 9%, dejando solo 5% a los demás productos.

Cuadro 23a. Participación de los ingresos por ventas de productos en queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)

Producto	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Totales (n=46)
Queso Oaxaca (miles de \$/año)				
Total	37,995	135,714	632,947	806,655
Porcentaje	67 ^a	69 ^a	77 ^a	71
Promedio	2,923 ^a	8,482 ^a	37,232 ^b	17,536
Desviación estándar	2,414	3,805	25,333	21,724
Queso Panela (miles de \$/año)				
Total	2,442	23,944	69,533	95,918
Porcentaje	7 ^a	12 ^a	8 ^a	9
Promedio	188 ^a	1,497 ^a	4,090 ^a	2,085
Desviación estándar	484	1,737	8,775	5,579
Queso Canasto (miles de \$/año)				
Total	876	12,921	11,315	25,112
Porcentaje	1 ^a	6 ^a	1 ^a	3
Promedio	67 ^a	808 ^a	665 ^a	546
Desviación estándar	243	2,361	2,279	1,954
Queso Botanero (miles de \$/año)				
Total	1,358	1,102	13,629	16,088
Porcentaje	3 ^a	1 ^a	2 ^a	2
Promedio	104 ^a	69 ^a	802 ^a	350
Desviación estándar	317	154	1,812	1,151
Queso Morral (miles de \$/año)				
Total	438	3,146	6,001	9,585
Porcentaje	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1
Promedio	34 ^a	197 ^a	353 ^a	208
Desviación estándar	121	728	883	689
Queso Manchego (miles de \$/año)				
Total	767	329	5,409	6,504
Porcentaje	1 ^a	nd	1 ^a	1
Promedio	59 ^a	21 ^a	318 ^a	141
Desviación estándar	213	82	759	488

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Cuadro 23b. Participación de los ingresos por ventas de productos en queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)

Producto	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Totales (n=46)
Queso Tenate (miles de \$/año)				
Total	1,725	0	2,774	4,499
Porcentaje	12 ^a	0 ^a	0 ^a	4
Promedio	133 ^a	0 ^a	163 ^a	98
Desviación estándar	255	0	541	356
Queso Doble Crema (miles de \$/año)				
Total	0	2,920	0	2,920
Porcentaje	0 ^a	1 ^a	0 ^a	0
Promedio	0 ^a	183 ^a	0 ^a	63
Desviación estándar	0	730	0	431
Requesón (miles de \$/año)				
Total	3,021	7,990	26,948	37,959
Porcentaje	3 ^a	4 ^a	4 ^a	4
Promedio	232 ^a	499 ^a	1,585 ^b	825
Desviación estándar	369	674	1,326	1,078
Crema (miles de \$/año)				
Total	5,176	13,894	35,053	54,122
Porcentaje	5 ^a	6 ^a	5 ^a	5
Promedio	398 ^a	868 ^{ab}	2,062 ^b	1,177
Desviación estándar	708	1,218	2,028	1,611
Ingresos totales (miles de \$/año)				
Total	53,796	201,959	803,608	1,059,363
Porcentaje	100	100	100	100
Promedio	4,138 ^a	12,622 ^a	47,271 ^b	23,030
Desviación estándar	3,232	3,433	24,591	24,194

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

En los cuadros 24a y 24b se muestran los costos de los diversos insumos, mano de obra y depreciación, que al final definen la estructura del costo de producción (Miles de \$/año), de las queserías en la región. En las pequeñas empresas la leche representa 86.5% del costo de producción, en las medianas 91.1%, y en las

grandes 93%, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$), en este rubro en las tres agrupaciones. La mano de obra es el segundo aspecto en importancia que genera gastos dentro de los costos de producción, representando en las pequeñas queserías 7.9%, en las medianas 4.3%, y en las grandes 3.4%, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$), de las pequeñas empresas en relación a las medianas y grandes.

Cuadro 24a. Estructura del costo de producción de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)

Producto	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Totales (n=46)
Leche (miles de \$/año)				
Total	38,090	153,238	640,516	831,843
Porcentaje	86.5 ^a	91.1 ^b	93.0 ^b	90.5
Promedio	2,930 ^a	9,577 ^a	37,677 ^b	18,084
Desviación estándar	2,060	2,339	20,488	19,731
Cuajo (miles de \$/año)				
Total	79	286	1,259	1,625
Porcentaje	0.2 ^a	0.2 ^a	0.2 ^a	0.2
Promedio	6 ^a	18 ^a	74 ^b	35
Desviación estándar	5	7	39	38
Sal (miles de \$/año)				
Total	67	221	941	1,229
Porcentaje	0.1 ^a	0.1 ^a	0.1 ^a	0.1
Promedio	5 ^a	14 ^a	55 ^b	27
Desviación estándar	5	7	35	31
Cloruro de calcio (miles de \$/año)				
Total	25	161	631	17
Porcentaje	0.0 ^a	0.1 ^a	0.1 ^a	0.1
Promedio	2 ^a	10 ^a	37 ^b	18
Desviación estándar	2	9	28	23
Empaque (miles de \$/año)				
Total	267	994	3,949	5,210
Porcentaje	0.7 ^a	0.6 ^a	0.6 ^a	0.6
Promedio	21 ^a	62 ^a	232 ^b	113
Desviación estándar	15	19	125	120

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Cuadro 24b. Estructura del costo de producción de las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo (miles de \$/año)

Producto	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Totales (n=46)
Etiquetas (miles de \$/año)				
Total	52	420	836	1,307
Porcentaje	0.1 ^a	0.3 ^a	0.1 ^a	0.1
Promedio	4 ^a	26 ^{ab}	49 ^b	28
Desviación estándar	3	35	27	32
Gas (miles de \$/año)				
Total	986	3,469	13,114	17,569
Porcentaje	3.3 ^a	2.1 ^a	2.0 ^a	2.4
Promedio	76 ^a	217 ^a	771 ^b	382
Desviación estándar	43	102	527	443
Luz (miles de \$/año)				
Total	125	372	1,011	1,508
Porcentaje	0.4 ^a	0.2 ^{ab}	0.2 ^b	0.2
Promedio	10 ^a	23 ^a	59 ^b	33
Desviación estándar	5	18	46	36
Agua (miles de \$/año)				
Total	21	81	404	506
Porcentaje	0.1 ^a	0 ^a	0.1 ^a	0.1
Promedio	2 ^a	5 ^{ab}	24 ^b	11
Desviación estándar	2	7	40	26
Mano de obra (miles de \$/año)				
Total	2,876	7,403	20,804	31,082
Porcentaje	7.9 ^a	4.3 ^b	3.4 ^b	5
Promedio	221 ^a	463 ^a	1,224 ^b	676
Desviación estándar	152	284	696	628
Depreciación (miles de \$/año)				
Total	293	1,462	1,933	3,688
Porcentaje	0.8 ^a	0.9 ^a	0.3 ^a	0.7
Promedio	23 ^a	91 ^b	114 ^b	80
Desviación estándar	22	89	47	71
Costos totales (miles de \$/año)				
Total	42,881	168,106	685,398	896,384
Porcentaje	100	100	100	100
Promedio	3,299 ^a	10,507 ^a	40,318 ^b	19,487
Desviación estándar	2,245	2,544	21,539	20,899

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas (p < 0.05)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La figura 16 muestra el costo (\$/L), de la leche procesada en las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo, en las pequeñas empresas el costo promedio fue de \$5.41 con un rango de \$3.92 a \$7.84; en las medianas empresas el costo promedio fue de \$5.19 con un rango de \$4.48 a \$5.56 y finalmente en las grandes empresas el costo promedio fue de \$5.25 con un rango de \$4.75 a \$5.98. Se identifica que las pequeñas queseras en promedio son la que tienen el costo más alto por litro de leche procesada.

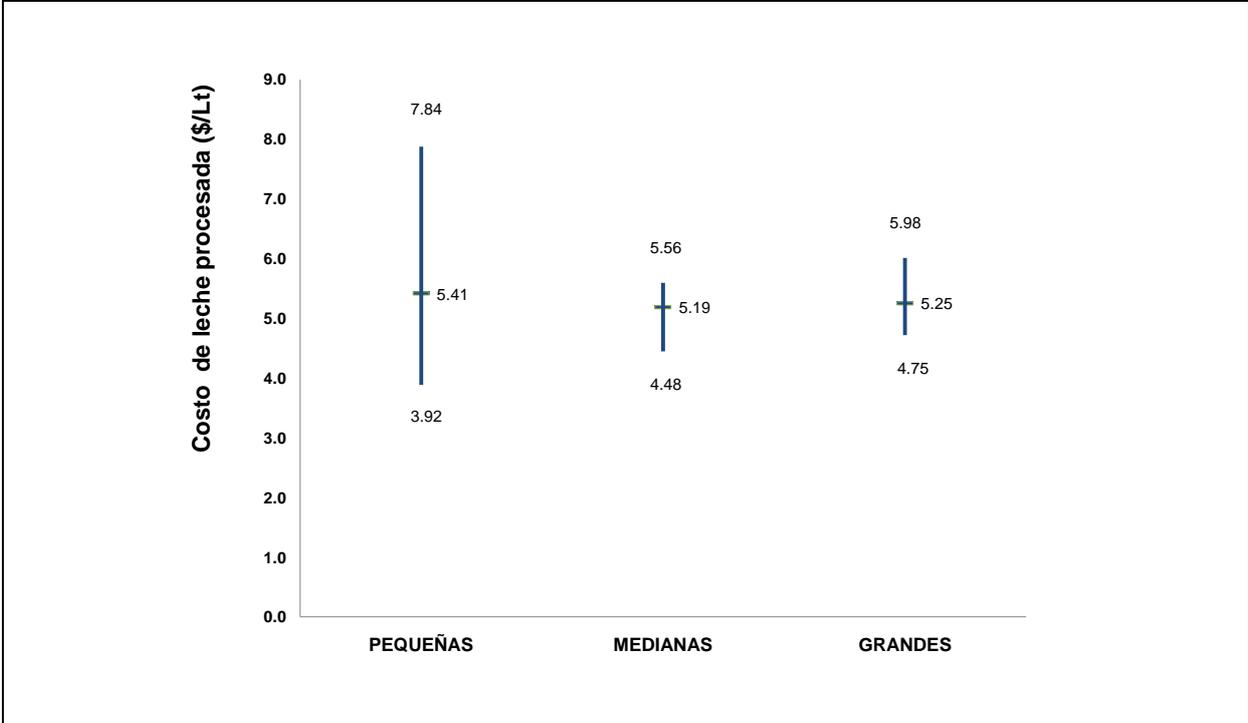


Figura 16. Costo de la leche procesada en las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo por tamaño de empresa (\$/L)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

En la figura 17 se muestra el costo (\$/Kg), del queso producido en las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo, en las pequeñas el costo promedio fue de \$54.55 con un rango de \$44.16 a \$62.69; en las medianas empresas el costo promedio fue de \$52.27 con un rango de \$44.74 a \$59.76 y finalmente en las grandes empresas el costo promedio fue de \$52.49 con un rango de \$44.75 a \$64.83. Se identifica que las pequeñas queseras en promedio son las que alcanzan el costo más alto por kg de queso obtenido.

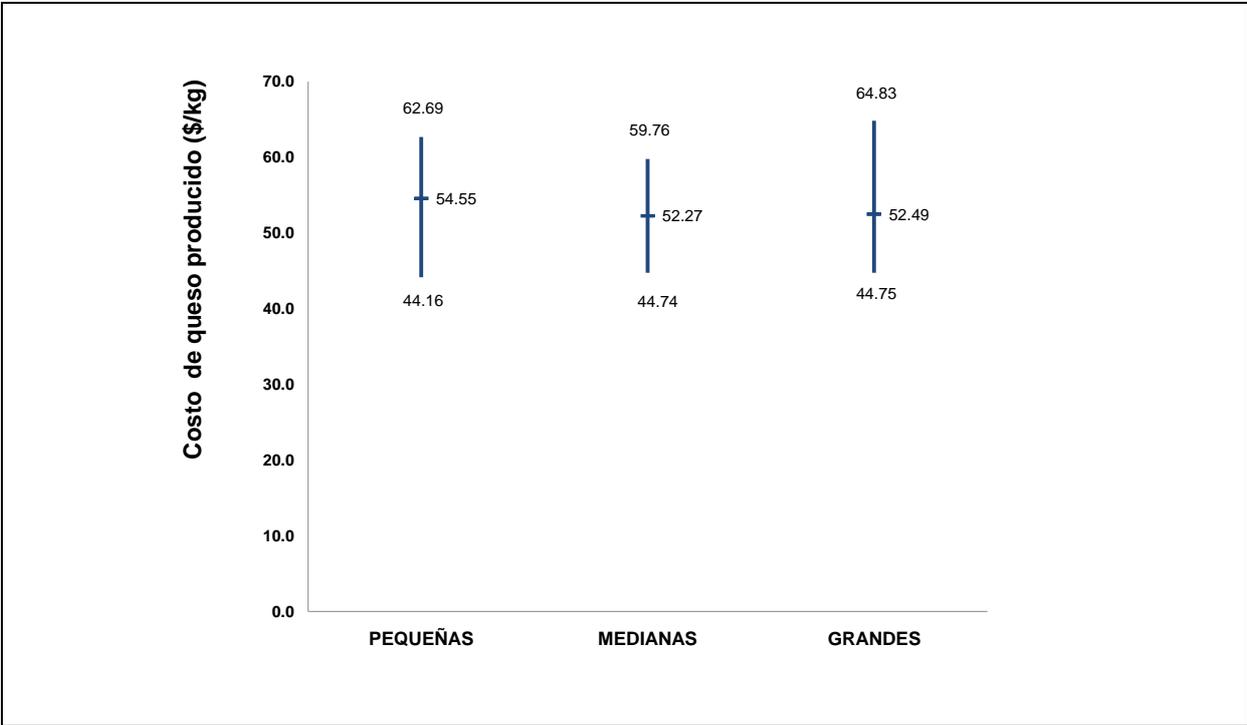


Figura 17. Costo del queso producido por las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo por tamaño de empresa (\$/kg)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

En la figura 18 se muestra la utilidad neta por día (\$/día), en las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo, en las pequeñas la utilidad neta promedio fue de \$1,955 con un rango de \$154 a \$8,541; en las medianas empresas la utilidad neta promedio fue de \$5,537 con un rango de \$772 a \$16,859 y finalmente en las grandes empresas la utilidad neta promedio fue de \$16,193 con un rango de \$4,319 a \$41,273. Se identifica que las grandes queseras en promedio son quienes obtienen la utilidad neta por día más alta, esto sugiere que entre mayor es el volumen de leche procesada la utilidad crece.

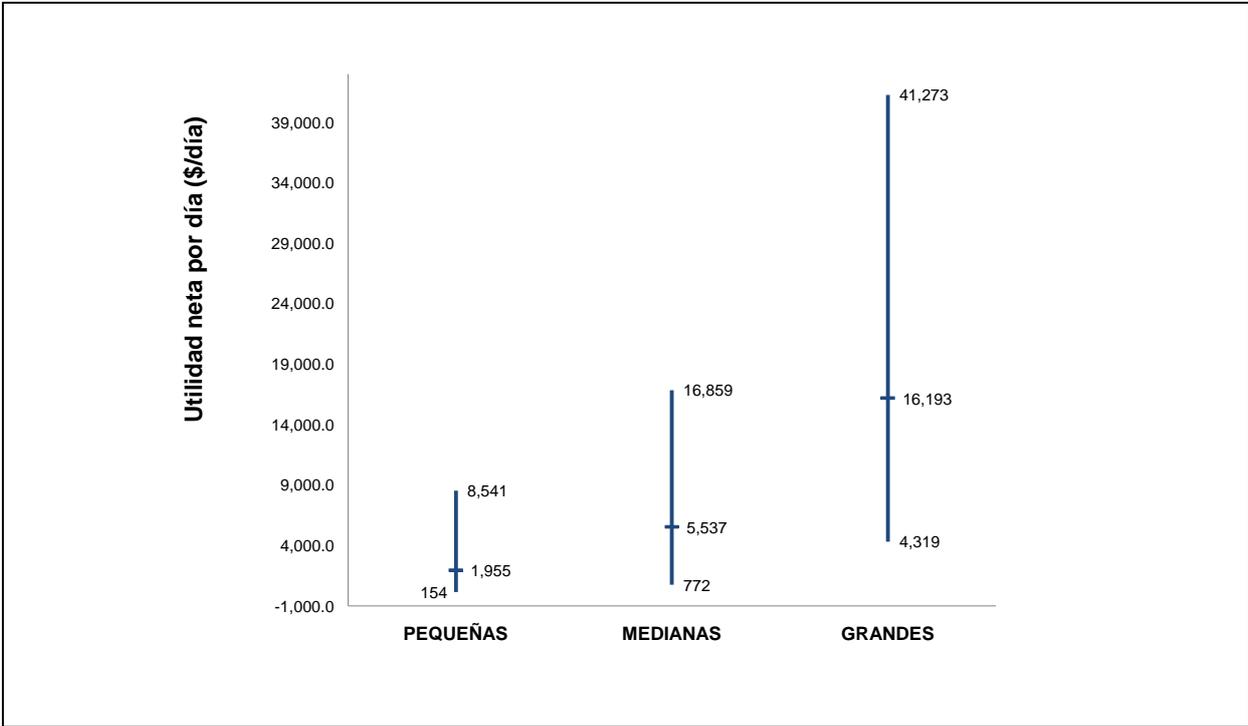


Figura 18. Utilidad neta por día en las queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo por tamaño de empresa (\$/día)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

5.3.4. Rentabilidad económica por valor del activo de maquinaria y equipo

Este indicador expresa la capacidad que tienen las queseras en maquinaria y equipo para generar utilidades, al respecto se consideró la inversión actual en este rubro, por lo que a partir de los valores obtenidos se puede observar la eficiencia en el uso de este activo en la producción de queso (Sánchez, 2002).

La rentabilidad económica medida por valor del activo en maquinaria y equipo en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo, muestra que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$), entre los tres tamaños de empresas, es decir, tienen buena rentabilidad (Cuadro 25).

Cuadro 25. Rentabilidad económica por valor del activo en maquinaria y equipo en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo

Maquinaria y equipo	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Rentabilidad				
Promedio	8.2 ^a	8.6 ^a	9.7 ^a	8.9
Desviación estándar	12.1	11.6	5.1	9.7
Mínimo	0.2	1.0	2.4	0.2
Máximo	43.3	46.7	18.3	46.7

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

El análisis de rentabilidad puede hacerse comparando la actuación de cada una de las empresas con la mejor del sector, por lo que se clasificaron de acuerdo al tipo de posicionamiento competitivo en base a su rentabilidad económica dada por el margen y rotación presentada para cada una de ellas. La figura 19 muestra el comportamiento del posicionamiento de cada una de las queseras. Hay que considerar que entre más alto sea el valor del margen, el beneficio económico que tiene cada quesería es mayor, es decir, que tiene una alta rentabilidad en sus ventas, ya que la utilidad por unidad vendida es alta en comparación con la inversión que tienen en maquinaria y equipo (Sánchez, 2002).

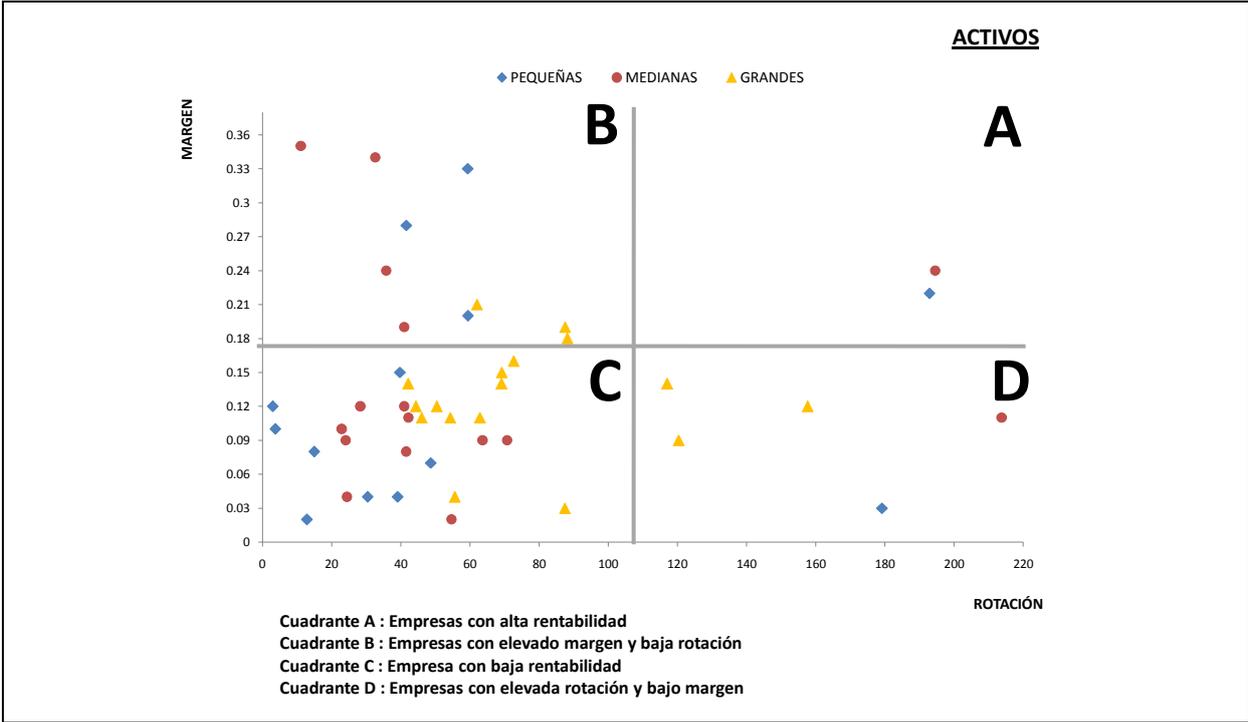


Figura 19. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica por valor del activo en maquinaria y equipo

Fuentes: elaboración propia con información de las queseras

En su caso, la rotación indica el número de veces que se puede recuperar la inversión hecha en maquinaria y equipo a través de las ventas.

La rentabilidad registrada por las grandes queseras (9.7) es más estable al presentar una menor desviación estándar, mientras que las pequeñas y medianas registran una mayor variabilidad. Las empresas que tienen alta rentabilidad son el 4%, se ubican en el cuadrante A del gráfico de posicionamiento, esta rentabilidad está dada por una alta rotación (192) y un alto margen (0.22), es decir, que estas empresas ganan \$220 de utilidad neta por cada \$1000 de ingresos por venta de productos, lo que revela que se están empleando eficazmente los equipos con los que dispone para la producción, la inversión en estos se puede recuperar con facilidad debido a que se tienen pocos equipos pero bien utilizados, además las empresas que se ubican en este cuadrante, una es pequeña y otra mediana, lo que demuestra que los procesos de tipo artesanal pueden tener un mejor aprovechamiento de sus equipos para elaborar productos y competir en un mercado donde se valore lo artesanal de tal modo que les permita obtener altos ingresos por ventas.

El 63% de las empresas presentan baja rentabilidad (cuadrante C), dada por un bajo margen (menor a 0.18) y baja rotación (menor a 100), es decir, que por cada \$1000 de ingresos por ventas obtienen menos de \$180 de utilidad neta, estas empresas alcanzan utilidades bajas en comparación con la inversión que tienen en maquinaria y equipo, ya que el beneficio representa menos de la quinta parte de los ingresos obtenidos.

El 22% de las empresas presenta alto margen (de hasta 0.36) y baja rotación (menor a 100), hay empresas en el cuadrante B que llegan a ganar \$350 de utilidad neta por cada \$1000 de ingresos por ventas, lo que representa prácticamente una tercera parte de beneficio con respecto a los ingresos generados.

Otro 11% de empresas (cuadrante D), presentan bajo margen (menor de 0.18) y elevada rotación (mayor a 117), obtienen menos de \$180 de utilidad neta pero tienen una inversión menor en maquinaria y equipo.

5.3.5. La rentabilidad por costo de la leche procesada en las queserías

En la estructura de costos, la leche procesada representa aproximadamente el 90% lo que indica la importancia que tiene este insumo para este tipo de empresas, por lo tanto, la medición de la rentabilidad económica dada por el costo de la leche procesada es un indicador que muestra que tan eficiente resulta el uso de leche entera para estas queseras en relación a los ingresos que obtienen por la venta de sus productos.

De acuerdo con este indicador, las empresas no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$), teniendo una rentabilidad promedio por costo de leche de 0.19 (Cuadro 26). Las empresas se clasificaron de acuerdo al tipo de posicionamiento competitivo en base a su valor de rentabilidad, con la intención de medir su eficiencia al compararse cada una con respecto a la quesera que presentó los mejores resultados. En la figura 20 se observa el agrupamiento de las queseras.

El nivel es de alta rentabilidad o de rotación y bajo margen según la ubicación en los cuadrantes de posicionamiento.

Cuadro 26. Rentabilidad económica por costo de la leche procesada en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo

Costo de leche procesada	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Promedio	0.20 ^a	0.22 ^a	0.17 ^a	0.19
Desviación estándar	0.2	0.2	0.1	0.2
Mínimo	0	0	0	0
Máximo	0.6	0.7	0.3	0.7

Nota: Diferentes superíndices entre columnas indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La alta rentabilidad de las empresas queseras dada por la inversión en su materia prima se debe en parte a que cierta cantidad del volumen utilizado lo producen ellos mismos, por lo que obtienen un menor costo de la leche comparado con la leche comprada. El 17% de las pequeñas empresas producen su leche, 4% de las medianas y 2% de las grandes.

Así 23% de los queseros cuenta con vacas, por lo que pueden integrar la cadena productiva y reducir costos, mientras que 36% compra toda la leche que requiere. El

hato de estos queseros está conformado por 1,116 vacas, con un costo promedio de producción de \$3.19/litro.

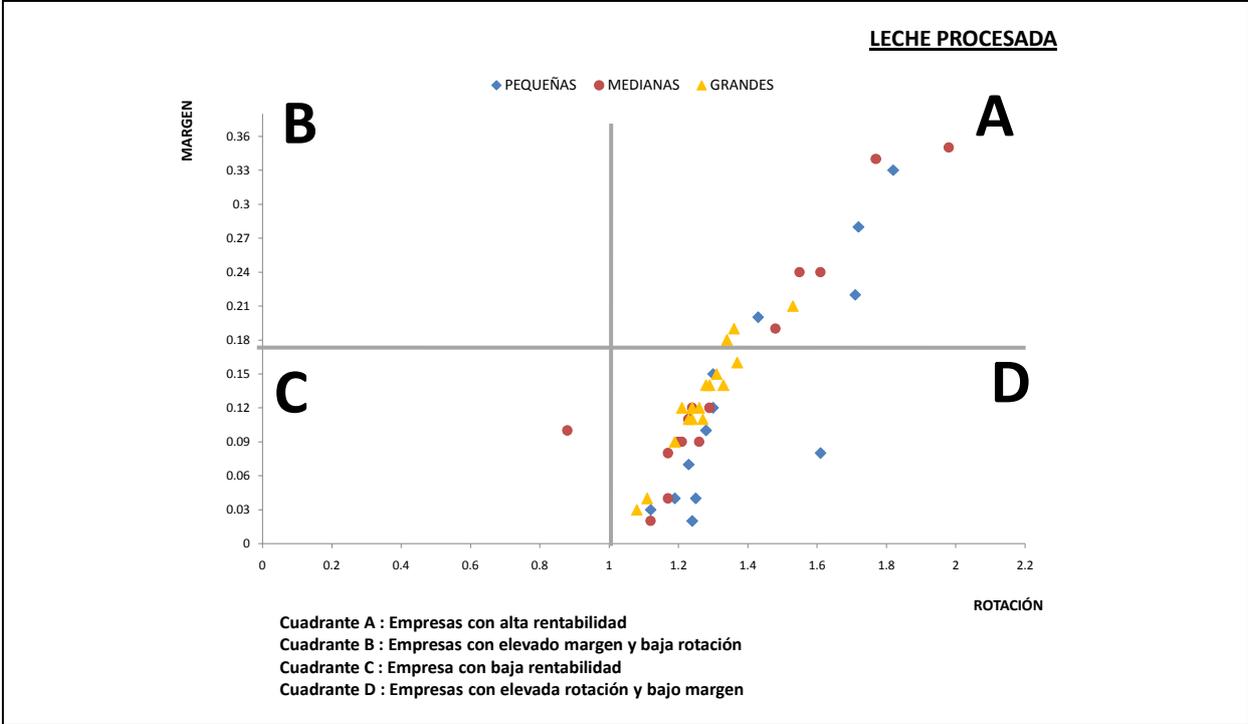


Figura 20. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica por el costo de la leche procesada

Fuentes: Elaboración propia con información de las queseras

El 26% de las empresas presentan alta rentabilidad, es decir, adquieren la materia prima a un costo menor en comparación con otros queseros, representado esto por una alta rotación (1.98) y un alto margen (0.35), obteniendo entre \$190 y \$350 de utilidad neta por cada \$1000 de ingresos por ventas.

El 72% de las empresas presentan elevada rotación pero bajo margen lo que indica que el costo de la leche que obtienen aunque no sea muy alto no les genera altas

utilidades, llegan a obtener entre \$20 y \$180 de utilidad neta por cada \$1000 de ingresos por ventas, muchas de estas empresas prácticamente recuperan a través de las ventas lo que invirtieron en leche, quizás este fenómeno es un reflejo de la poca valoración de la calidad del producto obtenido, elaborado 100% con leche, esto debería permitirles colocarlo en el mercado con mejores precios, incrementando de esta forma sus ingresos por ventas, y finalmente sus utilidades. Otra causa ligada a estas circunstancias, es que aunque los queseros generan productos de buena calidad, no se hacen pagar mejores precios, por lo que aceptan tener ganancias muy bajas pero seguir compitiendo en el mercado con sus productos.

El 2% de las empresas restantes, presentan baja rentabilidad, con bajo margen (0.1) y una baja rotación (0.88).

5.3.6. La rentabilidad por costo de la mano de obra en las queserías

En la estructura de costos se observa que en promedio la mano de obra representa 5%. La rentabilidad por costo de mano de obra indica la eficiencia en el uso de este recurso por parte de la empresa, ya que se pueden tener altos ingresos por ventas, pero si los gastos por la cantidad de empleados aumentan, los beneficios se verán reducidos.

El cuadro 27 muestra que no existieron diferencias significativas en las medias ($p > 0.05$) para la rentabilidad por costo de mano de obra para los tres tamaños de empresa.

El posicionamiento de cada empresa se muestra en la figura 21, lo que permite comparar cada una con respecto a este indicador.

Cuadro 27. La rentabilidad económica por costo de la mano de obra en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo

Costo de mano de obra	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Promedio	2.7 ^a	5.1 ^a	6.0 ^a	4.7
Desviación estándar	2.5	4.4	5.4	4.5
Mínimo	0.1	0.5	1.4	0.1
Máximo	8.2	18.2	24.5	24.5

Nota: Los superíndices indican las diferencias significativas ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

De acuerdo con la posición de las queserías en cada cuadrante, se observa que el 70% tienen baja rentabilidad, ya que presentan bajo margen (hasta de 0.16) y baja rotación (menos de 71), es decir, que por cada \$1000 de ingresos por ventas obtienen \$160 de utilidad neta, por la capacidad de respuesta que tiene su mano de obra.

El 24 % de las empresas se ubican en el cuadrante B, con un alto margen y una baja rotación, lo que significa que tienen beneficios netos altos, pero un gran gasto en mano de obra.

5.3.7. La rentabilidad por costo de los servicios en las queserías

Los costos por servicios, donde se incluye el gas, luz y agua, representan en promedio 2.7% de la estructura porcentual, por lo que el indicador de rentabilidad de este rubro permite ver que tan eficiente es el uso de estos recursos auxiliares que se utilizan en las queserías. El cuadro 28 muestra que la rentabilidad por costo de servicios no presentó diferencias significativas ($p > 0.05$) para los tres tamaños de empresa, aunque las medianas presentaron mayor variabilidad.

Cuadro 28. La rentabilidad económica por costo de servicios en las queserías del Valle de Tulancingo, Hidalgo

Costo de servicios	Pequeñas empresas (n=13)	Medianas empresas (n=16)	Grandes empresas (n=17)	Total (n=46)
Promedio	7.8 ^a	10.6 ^a	7.7 ^a	8.7
Desviación estándar	8.6	12.3	3.5	8.8
Mínimo	0.5	0.7	1.8	0.5
Máximo	29.8	50.4	14.3	50.4

Nota: Los superíndices indican las diferencias significativas de las medias ($p < 0.05$)

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Con respecto al uso de estos recursos, la distribución por cuadrantes (Figura 22), muestra que el 57% de las empresas se ubicaron en baja rentabilidad, y 9 % en alta; 17% en el cuadrante B y 17% en el cuadrante D.

La gran cantidad de empresas que presentan baja rentabilidad, permite visualizar que poco más de la mitad incurre en altos gastos para el pago de servicios básicos para trabajar la producción, siendo el gas y agua los que marcan la diferencia. Por ejemplo, hay quien cubre mayor costo por gas, al no contar con tanque estacionario, ya que el precio que se paga por cilindro es mucho mayor; o quien no tiene agua para su proceso y tiene que comprar pipas para cubrir sus necesidades.

Por lo tanto, las empresas que se localizan en los cuadrantes A, B o D, obtienen la rentabilidad en base a los gastos que realizan con respecto al gas, o por el acceso al agua.

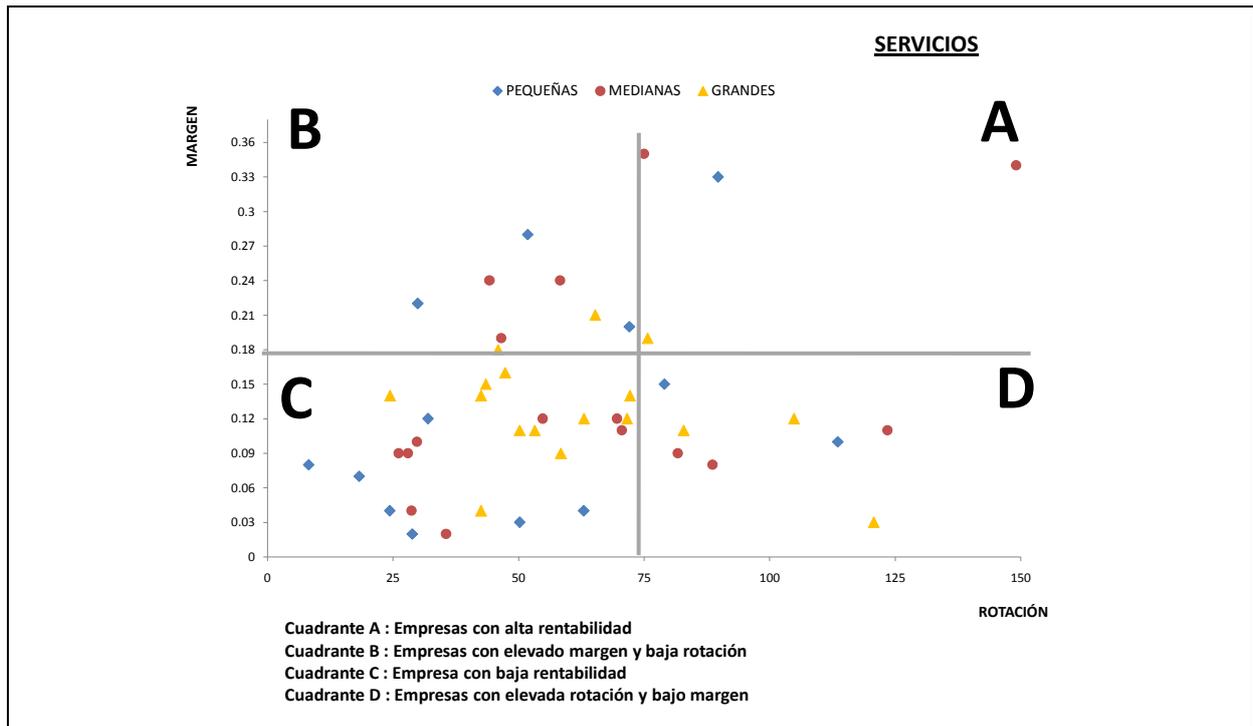


Figura 22. Posicionamiento de la industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, medida a través de la rentabilidad económica por el costo de servicios

Fuentes: Elaboración propia con información de las queseras

5.4. El impacto al medio ambiente de las empresas queseras

El impacto más importante de las industrias agroalimentarias sobre el medio ambiente es la contaminación generada por residuos. Por lo tanto, la gestión de los mismos se convierte en el aspecto más relevante de la problemática ambiental actual de estas empresas.

El sector agroalimentario es considerado por la legislación ambiental como un sector contaminante, no tanto por la peligrosidad de sus residuos, sino por la cantidad que genera.

Las industrias queseras son consideradas de las más contaminantes, por lo que deberán realizar, a corto plazo, un control integrado de la contaminación, informar de las emisiones, adaptarse a las condiciones ambientales, entre otras acciones, dentro del modelo de desarrollo sostenible que se pretende implantar a escala mundial (IDC, 2005).

Esta parte de la investigación tuvo el objetivo de plantear alternativas a la problemática ambiental ocasionada por lactosueros en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, con el propósito de contribuir al fortalecimiento de la eficiencia productiva, así como prevenir y minimizar los efectos ambientales de las empresas industrializadoras de queso en la región y de esta manera aumentar su competitividad y presencia en el mercado.

La necesidad de alcanzar una serie de acciones que permitan conseguir una actividad industrial en línea con el medio y la seguridad alimentaria implica establecer actividades que solventen los problemas medioambientales descubiertos, para llegar a un desarrollo sostenible a mediano y largo plazos, y mejorar la calidad de vida de la población sin poner en riesgo los valores naturales ni los patrimonios culturales.

Como ya se ha mencionado en El Valle de Tulancingo se realiza una intensa actividad agroindustrial referida al procesamiento de leche, lo que contribuye al desarrollo económico de la zona, industrializándose diariamente alrededor de 546,700 litros de leche de vaca para la elaboración de queso y otros productos lácteos; asimismo se estima la producción de medio millón de litros diarios de suero lácteo, según diversas fuentes (CEL, 2007).

De la totalidad del lactosuero generado se considera que un cierto porcentaje es utilizado para la alimentación animal; no obstante, la cifra del que es desechado está infravalorada, una parte es vertida al drenaje y la otra gran cantidad se vierte a ríos y zanjas de la región, provocando así una gran contaminación no solo del suelo, sino del aire; además, se crean focos de contaminación debido a que el lactosuero propicia el desarrollo de innumerables grupos de bacterias patógenas entéricas y favorece la presencia de fauna nociva.

El lactosuero es un subproducto que se genera en grandes cantidades, y la mayor parte de la industria no le da ninguna utilidad, por lo cual es vertido a las aguas residuales.

De acuerdo con la NOM-035-SSA1-1993, el suero se define como el líquido obtenido de la coagulación de la caseína de la leche, mediante la acción de enzimas coagulantes de origen animal, vegetal o microbiano, por la acidificación de la leche, tras la separación de la caseína y de la mayor parte de la grasa, se considera un subproducto obtenido en la elaboración de quesos, es un líquido amarillento y opalescente.

El suero representa del 85 al 95% del volumen de leche usado en la fabricación de queso, y contiene la mayor parte de los compuestos solubles y una pequeña parte de los insolubles, lo que representa aproximadamente la mitad de los sólidos totales presentes en la leche (Campos *et.al.*, 2007).

La industria láctea juega un papel muy importante en la producción de alimentos a nivel mundial, el queso es el producto más representativo de la misma, tan solo en el 2007 se produjeron 14.5 millones de toneladas. Siendo los principales países productores la Unión Europea con 6.87 millones de toneladas y Estados Unidos, con una producción anual de 4.4 millones de toneladas. En el mismo año, en México se produjeron 154, 200 toneladas (SIAP-SAGARPA, 2007). Para el caso específico del Valle de Tulancingo, Hidalgo en el mismo periodo se produjeron 19,965 toneladas (CEL, 2007), lo que representa el 12.95% de la producción nacional.

Torres (1999), indica que por cada kilogramo de queso se producen 9 litros de lactosuero; asimismo, hace referencia que en países altamente industrializados como Holanda y Dinamarca se procesa el 100% de la producción de lactosuero, mientras que en México son pocas las empresas que lo transforman.

El sector agroalimentario mexicano requiere estructuras de producción más flexibles para adecuarse a los continuos cambios y, en especial, dadas las crecientes exigencias de mercado, impulsar la adopción de nuevos conceptos de calidad en línea con la búsqueda de ventajas competitivas. Bajo este marco, y dentro del segmento del sector agroalimenticio, la secuencia de aplicación de normas se fundamenta en asegurar las condiciones higiénico-sanitarias y la inocuidad de los alimentos y, posteriormente la gestión de la calidad ambiental; en particular las buenas prácticas de manufactura (BPM), la implementación del Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), la aplicación de los sistemas de administración de la calidad (ISO 9000) y el sistema de gestión ambiental (ISO 14000).

El principal problema medioambiental generado durante el proceso de elaboración de queso es resultado de la gran cantidad de lactosuero (subproducto de la elaboración del queso) y agua de proceso y lavado industrial que se desechan.

Para comparar el impacto que ocasiona una industria sobre el medio ambiente se ha desarrollado el concepto de población equivalente, el cual relaciona el impacto ambiental de una industria con la carga contaminante de los desechos cloacales de una población de determinado número de habitantes. Una industria láctea sin fabricación de queso produce una descarga de efluentes por metro cúbico de leche equivalente a una población de entre 30 y 80 habitantes, mientras que una industria láctea con quesería produce una descarga de efluentes equivalente a 100-250 habitantes. En particular, la fabricación de productos lácteos está identificada como de mediano impacto ambiental.

Durante el proceso de fabricación de queso se utiliza gran cantidad de leche, obteniéndose al mismo tiempo, y como subproducto, una alta cantidad de lactosuero. En la pequeña y mediana industria quesera el lactosuero no es utilizado en forma eficiente y en algunos casos es desechado como residuo.

La producción y procesamiento de leche para la elaboración de quesos en el Valle de Tulancingo es una actividad que contribuye de manera importante al desarrollo económico y social de la región, y del estado de Hidalgo, sin embargo, también genera un alto impacto al ambiente.

Del total de suero generado (aproximadamente 492,030 litros/día) se estima que 28% es utilizado para alimentación animal y 72% es vertido al drenaje, a los ríos y zanjas de la región, provocando daños a los ecosistemas (acuático y terrestre). Lo anterior ha dado como consecuencia la proliferación de malezas acuáticas, mortandad de flora y fauna, contaminación de sitios o cuerpos de agua alterando su pH debido a las grasas y compuestos químicos, y ha ocasionado problemas de salud pública generando malos olores y enfermedades propiciadas por la presencia de fauna nociva (COEDE, 2007).

En la región se generan aproximadamente 492,030 litros diarios de lactosuero; 61% proviene de las empresas queseras de Acatlán, 29% de las de Tulancingo, y 10% de las de Santiago Tulantepec y Cuautepec.

De las 75 empresas queseras presentes en el Valle siete producen 40% del lactosuero (más de 15,000 litros cada una); otras 28 producen 50% (entre 5,100 y

15,000 cada una) y las restantes 40 empresas producen 10% (menos de 5,100 cada una).

Aproximadamente 28% del lactosuero es reutilizado para la engorda de ganado bovino y porcino y para la fabricación de requesón. El otro 72% es vertido sin tratar al drenaje municipal y hacia arroyos locales o directamente al suelo, generando contaminación por su alto contenido en sólidos sedimentables y suspendidos, además de que favorece la presencia de fauna nociva (COEDE, 2007).

Para realizar esta parte de la investigación, se consideraron las 75 empresas queseras presentes en el Valle, y se agruparon en siete estratos.

Para conocer el volumen de queso producido por día, así como las cantidades de lactosuero y agua de proceso y lavado industrial, se tomó en consideración la información obtenida a partir de los informantes clave, además de los datos proporcionados por los dueños de las empresas queseras. El análisis de la información permitió conocer que por cada 10 litros de leche que ingresan al sistema se produce, un kilogramo de queso, entre ocho y 9.5 litros de lactosuero y entre dos y cinco litros de agua de proceso y lavado industrial.

A continuación se puede apreciar cuanta leche se procesa, el volumen de queso producido, y la cantidad de lactosuero generado.

En el Cuadro 29, se observa que en el Valle de Tulancingo, Hidalgo se procesan diariamente 546,700 litros de leche por 75 empresas. Realizando un procesamiento

anual en 2007 de 199.5 millones de litros de leche. De este total, se puede apreciar que 10.8% del volumen de leche (59,700 litros), es procesado por 39 de las empresas de la región (51.9%), que están dentro de la categoría de pequeñas.

Cuadro 29. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de procesamiento de leche/día en 2007

Rango de volumen (litros/día)	Número de empresas	%	Volumen de leche procesada (litros/día)	%	Tipo de empresa
1 a 1000	19	25.3	13,600	2.4	Pequeña
1001 a 2000	10	13.3	17,100	3.1	Pequeña
2001 a 3000	10	13.3	29,000	5.3	Pequeña
3001 a 4000	5	6.7	20,000	3.6	Mediana
4001 a 9000	11	14.7	76,000	13.9	Mediana
9001 a 15000	12	16.0	152,000	27.8	Grande
> 15001	8	10.7	239,000	43.7	Grande
Totales	75	100.0	546,700	100.0	

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

Asimismo 17.5% del volumen de leche (96,000 litros) es procesado por 16 de las empresas de la región (21.4%), que se ubican en la categoría de medianas. De igual manera, 71.5% de la leche (391,000 litros), es procesado por 20 empresas de la región (26.7%), que son consideradas como empresas grandes.

En el cuadro 30 se puede apreciar que 10.92% del volumen de queso producido por día (5,970 kilogramos) es industrializado por 39 empresas pequeñas de la región (51.9%). Asimismo, 17.56% de la producción diaria (9,600 kilogramos) es

industrializada por 16 empresas medianas (21.4%). El 71.52% restante (39,100 kilogramos) lo industrializan 20 empresas (26.7%) clasificadas en la categoría de grandes.

Cuadro 30. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de queso producido por día en 2007

Rango de volumen (L/día)	Número de empresas	Volumen de leche procesada (L/día)	Rendimiento de queso (kg/L de leche)	Queso producido (kg/día)	%	Tipo de empresa
1 a 1000	19	13,600	0.100	1,360	2.5	Pequeña
1001 a 2000	10	17,100	0.100	1,710	3.1	Pequeña
2001 a 3000	10	29,000	0.100	2,900	5.3	Pequeña
3001 a 4000	5	20,000	0.100	2,000	3.7	Mediana
4001 a 9000	11	76,000	0.100	7,600	13.9	Mediana
9001 a 15000	12	152,000	0.100	15,200	27.8	Grande
> 15001	8	239,000	0.100	23,900	43.7	Grande
Totales	75	546,700		54,670	100.0	

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

La información referida a rendimientos fue proporcionada por los queseros, quienes indicaron como promedio de rendimiento relación queso/leche de 0.1kg/L.

De lo anterior se puede ofrecer que en el Valle de Tulancingo, se producen diariamente 54,670 kilogramos de queso por 75 empresas. Lo que representa una industrialización anual de 19,965 toneladas, mismas que representan aproximadamente el 12.95% de la producción nacional.

Según el Cuadro 31, aproximadamente el 10.92% del volumen de lactosuero producido por día (53,730 litros), sería generado por 39 empresas pequeñas de la región (51.9%); asimismo otro 17.56% (86,400 litros) lo producirían 16 (21.4%) de la categoría medianas. Finalmente, el restante 71.52% (351,900 litros diarios) sería aportado por 20 de las empresas (26.7%) clasificadas dentro de la categoría de grandes.

Cuadro 31. Número de empresas queseras en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, por volumen de lactosuero producido, con un rendimiento aproximado de 0.900 litros/litro de leche procesada

Rango de volumen (L/día)	Número de empresas	Volumen de leche procesada (L/día)	Rendimiento lactosuero (L/L de leche)	Volumen de lactosuero (L/día)	%	Tipo de empresa
1 a 1000	19	13,600	0.900	12,240	2.5	Pequeña
1001 a 2000	10	17,100	0.900	15,390	3.1	Pequeña
2001 a 3000	10	29,000	0.900	26,100	5.3	Pequeña
3001 a 4000	5	20,000	0.900	18,000	3.7	Mediana
4001 a 9000	11	76,000	0.900	68,400	13.9	Mediana
9001 a 15000	12	152,000	0.900	136,800	27.8	Grande
> 15001	8	239,000	0.900	215,100	43.7	Grande
Totales	75	546,700		492,030	100.0	

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

5.4.1. Cuantificación del impacto ambiental

Con la información anterior se puede estimar que en el Valle, se producen alrededor de 492,030 litros/día de lactosuero; 14,760,900 litros/mes, y **177.13 millones de litros de lactosuero/año.**

Tomando en consideración un promedio de 3.5 litros de agua de proceso y lavado industrial por cada 10 litros de leche industrializada, se tiene:

Total de litros de leche procesada por día: 546,700

Total de litros de agua de proceso y lavado industrial: $546,700/10 = 54,670 \times 3.5 = 191,345$ litros/día, 5,740,350 litros/mes y 69,840,925 litros/año.

Si se suma el lactosuero producido diario (492,030 litros), mas la generación de agua de proceso (191,345 litros), da un total de 683,375 litros/día; 20,501,250 litros/mes y **246.1 millones de litros/año de riles** (lactosuero más agua de proceso), generados por las 75 industrias de referencia.

5.4.2. Alternativas para darle valor agregado al lactosuero

El lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Cada mil litros de lactosuero generan aproximadamente cerca de 35 kilogramos de demanda biológica de oxígeno (DBO), y cerca de 68 kilogramos de

demanda química de oxígeno (DQO). Esta fuerza contaminante es equivalente a la de aguas negras producidas en un día por 450 personas (Jelen, 1979).

Además, no usar el lactosuero como alimento es un enorme desperdicio de nutrimentos; el lactosuero contiene poco más de 25 % de las proteínas de la leche, alrededor de 8% de la materia grasa y aproximadamente 95% de la lactosa. Como se mencionó anteriormente, por lo menos 50% en peso de los nutrimentos de la leche se quedan en el lactosuero.

Mil litros de lactosuero contienen más de nueve kilogramos de proteína de alto valor biológico, 50 kilogramos de lactosa y tres kilogramos de grasa de leche. Esto es equivalente a los requerimientos nutricionales diarios de proteína de aproximadamente 130 personas, y las necesidades diarias de energía de más de 100 individuos. En términos de composición y valor energético, los sólidos del lactosuero son comparables a la harina de trigo, como se muestra en el Cuadro 32.

Cuadro 32. Composición nutricional y valor energético del lactosuero en polvo y de la harina de trigo

Componente	Lactosuero en polvo	Harina de trigo
	%	%
Humedad	5	12
Proteína	13	13
Grasa	1	2
Carbohidratos	74	71
Cenizas	8	2
Valor energético *	357	354

*Kcal/100 g.

Fuente: Inda, 2000.

Por consiguiente, es importante que la industria quesera disponga de opciones para usar el lactosuero, de preferencia para consumo humano, y con el fin adicional de no contaminar el medio ambiente.

El Cuadro 33 muestra la composición de un lactosuero típico (líquido). Cabe resaltar que la proteína del lactosuero incluye la fracción denominada glicomacropéptido, que constituye aproximadamente el 4% de la caseína total y que pasa al lactosuero a través de la acción enzimática del cuajo o renina sobre la k-caseína. Esta fracción representa cerca del 13 % de la proteína total en un lactosuero típico.

Cuadro 33. Composición del lactosuero típico (líquido) y la leche

Componente	Fracción suero	Fracción leche
Proteínas	0.9%	3.1%
(Caseínas) ^{1/}	(0.1%)	2.4%
(Proteínas lactoséricas)	(0.8%)	0.7%
Grasas	0.3%	3.4%
Lactosa	5.1%	4.7%
Sales y Minerales	0.5%	0.9%
Sólidos Totales	6.8%	12.1%
Contenido Energético	270 Kcal/L	610 Kcal/L

^{1/} Glicomacropéptido.

Fuente: Inda, 2000.

El costeo del lactosuero es un juicio de valor. Algunos piensan que su costo debe ser muy cercano a cero, puesto que la fabricación del queso tradicionalmente

absorbe el 100% del costo de la leche y los demás ingredientes. Sin embargo, se adoptará aquí el criterio de que el lactosuero tiene valor monetario distinto de cero, tanto por el valor intrínseco de sus componentes, como por su funcionalidad. Además, el reconocer que tiene valor monetario permite deducir la cifra correspondiente del costo de la leche, haciendo que el costo de fabricación del queso sea más cercano a la realidad.

Aún en este caso, las cifras a usar siguen siendo juicios de valor. Por ejemplo, si se usa como criterio el valor monetario intrínseco de los componentes del lactosuero por separado, se costearía la grasa de leche a US\$1.5 - 2.0/kilogramo, la lactosa y los minerales a US\$0.30/kilogramo, y las proteínas a un valor menor, pero cercano al que cuestan las proteínas lactoséricas en forma de lactosuero en polvo. Un valor razonable sería de cuatro dólares por kilogramo.

Bajo este criterio, el valor monetario del lactosuero de quesos blancos pasteurizados sería de US\$0.06/litro. En otras palabras, el lactosuero representaría cerca del 25% del valor monetario de la leche a partir de la cual se obtuvo. Sin embargo, la funcionalidad de estos componentes, es decir, lo que se puede hacer con ellos con un cierto valor agregado, es menor que la funcionalidad de los mismos componentes en la leche. Por este motivo, es prudente tomar como valor monetario, para fines de costeo del lactosuero, una fracción de la cifra obtenida. Desde esta perspectiva, un valor razonable es el 50% del valor mencionado arriba, es decir, US\$0.03/litro.

Es posible llegar a cifras similares basándose en factores tales como el precio en América Latina del lactosuero en polvo importado o nacional de la misma

composición, el costo de transporte y procesamiento del lactosuero fluido (bombeo, almacenamiento, enfriamiento o pasteurización, secado, etc.), o el costo de arrojar el lactosuero fluido sin tratamiento al medio ambiente.

Tomando todo ello en consideración, la cifra de US\$0.03/litro parece razonable desde los puntos de vista comercial y tecnológico. Esta cifra es cercana al 10 % del valor comercial de la leche fluida entera de vaca, cruda (bronca), a puerta de planta.

Es importante recordar que, en términos de peso, el lactosuero fluido de quesos blancos pasteurizados contiene el 50% de los sólidos de la leche (Inda, 2000).

En empresas como Alpura, Lala, Sigma alimentos, Chilchota, los Menonitas, Nochebuena, etc., el lactosuero producido como resultado de la elaboración de quesos tiene dos opciones, ser utilizado en la rehidratación de leche en polvo que utilizan para otros procesos, o venderlo a industriales o ganaderos para la alimentación de cerdos y bovinos (GEA-NIRO, 2008).

A continuación se proponen algunas alternativas para el destino del lactosuero generado por las 75 empresas estudiadas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo.

5.4.2.1. Elaboración de bebidas para infantes a base de lactosuero

El lactosuero de leche es ideal para consumo humano, tiene un perfil de minerales en el que destaca sobre todo la presencia de potasio, lo que favorece la eliminación

de líquidos y toxinas. Cuenta también con una cantidad relevante de otros minerales como calcio, fósforo y magnesio, y de los oligoelementos zinc, hierro y cobre, formando todos ellos sales de gran biodisponibilidad para el organismo. El lactosuero de leche contiene todos los aminoácidos esenciales, aporta proteínas de una calidad extraordinaria y con un alto coeficiente de uso por parte del organismo humano. Contiene además, cantidades pequeñas pero apreciables de las vitaminas A, C, D, E y del complejo B, que es fundamental para la absorción de minerales como el calcio, fósforo, etc., y ácido láctico que ayuda a mejorar el proceso de respiración celular, junto con un contenido muy bajo en grasas y calorías (CPM, 2004).

Las fórmulas lácteas son bebidas nutricionales análogas de la leche, que se pueden elaborar a base de lactosueros no salados. El contenido de proteína de las bebidas lácteas nutricionales puede ser el mismo que el de la leche, 30 gramos/litro, pero su contenido de materia grasa puede variar dentro de un rango entre uno y 33 gramos/litro. Son bebidas nutritivas y de bajo costo ya que el balance de nutrimentos (grasas y proteínas) puede provenir de fuentes de menor costo que el de sus contrapartes en la leche fluida. El bajo contenido de colesterol constituye un beneficio adicional. Estas bebidas nutricionales se pueden elaborar pasteurizadas, saborizadas (fresa, chocolate, etc.) o no saborizadas, fortificadas (vitamina A, calcio, etc.), o no fortificadas; con lactosa como carbohidrato principal o con gran parte (80% o más) de lactosa hidrolizada usando la enzima lactasa, para consumidores intolerantes a la lactosa. El lactosuero también se puede utilizar para la fabricación de bebidas refrescantes de alto contenido energético. Se trata de bebidas

económicas consistentes en lactosuero, agua, acidulantes, azúcares, saborizantes, colorantes, etc. También pueden estar enriquecidas con vitamina C y calcio.

De acuerdo a un estudio de prefactibilidad realizado por el Centro de Producción más limpia de Nicaragua (CMP, 2004), las bebidas deberán observar lo siguiente:

- Ser bebidas pasteurizadas, homogenizadas, con pH ajustado a 6.6 - 6.7.
- La composición del lactosuero deberá ser mínimo: 0.9% de proteína, 0.3% de materia grasa, 5.0% de lactosa y 0.5% de minerales.
- El concentrado de proteína debe ser WPC-80, aislado de proteína de soya al 80%, o una combinación de ambos.
- Las bebidas de este tipo tienen una vida de anaquel de hasta 21 días, a temperaturas de refrigeración comercial de 8 °C.
- Las bebidas comerciales de este tipo deberán contener entre 30 y 90% de lactosuero.
- El envasado de la bebida deberá ser caliente, a temperatura no menor a la de pasteurización, bajo condiciones en las que el ambiente en el área de envasado sea de calidad microbiológica controlada.

En el referido estudio de prefactibilidad con dos alternativas para la instalación de una planta procesadora de bebidas para infantes, a base de lactosuero, en Nicaragua (CMP, 2004), se tuvieron los datos del cuadro 36.

Con la información del cuadro 34 se realizará un ejercicio para México con los datos de la alternativa 1, considerando el valor de la bebida en US\$0.10/250 mililitros, es decir \$1.40 pesos/250 mililitros de bebida, igual a \$5.60 pesos/litro; tomando en consideración el valor de un dólar equivale a 14 pesos mexicanos. Los resultados se presentan en el cuadro 35.

Cuadro 34. Resumen de Alternativas propuestas en el estudio en Nicaragua

Rubro	Alternativa 1	Alternativa 2
Inversión	USD \$2,058,861.00	USD \$354,384.00
Capacidad instalada	24,000 litros	2,000 litros
Presentación	250 ml/und	130 ml/und
Demanda	94,700 niños	13,360 niños
Producción (litros)	22,524 litros	1,670 litros
Precio de venta	1.38 C\$/und (US\$0.08/und)	1.50 C\$/und (US\$0.09/und)

Fuente: CPM, 2004

Cuadro 35. Volumen y Valor de la bebida a base de lactosuero de acuerdo a sus rendimientos, en litros y pesos por día y año, de las 75 empresas queseras

Volumen de leche procesada (L/día)	Rendimiento lactosuero (L/L de leche)	Volumen de lactosuero (L/día)	Valor de la bebida en (\$/L)	Ingresos totales por venta de la bebida (miles \$/día)	Ingresos totales por venta de la bebida (miles \$/año)
546,700	.900	492,030	5.60	2,755	1,005'709

Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Estatal de la Leche Hidalgo, Cuevas *et.al.*, 2007 y CPM, 2004.

Los ingresos generados que pudieran obtenerse serían de alrededor de 1,006 millones de pesos anuales.

5.4.2.2. Venta de lactosuero líquido, fresco y frío

El lactosuero se puede conservar para su venta, líquido, fresco y frío. Se requiere venderlo a un corporativo instalado en la misma región, que procese el lactosuero fluido, esta alternativa tendría la aportación de lactosuero de todas las industrias queseras, y el cumplimiento de los requisitos establecidos para aportar su producto. Entonces, con la creación de una empresa que procese el lactosuero se generaría más infraestructura, y más empleos directos e indirectos, tendría un impacto del 100% en el Valle a nivel ambiental y económico. Mismo que puede inferirse con los siguientes datos:

Tomando en cuenta la información previa, se considera que el valor por litro de suero generado es de US\$0.03/litro es decir \$0.42 pesos/litro, tomando en consideración un tipo de cambio de un dólar igual a 14 pesos mexicanos se obtendrían los datos marcados en el cuadro 36.

Además, en el aspecto económico es importante resaltar que los productos y subproductos del corporativo que procesaría el lactosuero, representarían un nuevo ingreso a la economía de la región; se está considerando 75 millones de pesos anuales. Esto representaría un eslabón más con el que contaría la cadena de leche y productos lácteos en el estado.

Cuadro 36. Volumen y Valor del lactosuero de acuerdo a sus rendimientos, en litros y pesos por día y año, de las 75 empresas queseras

Volumen de leche procesada (L/día)	Rendimiento lactosuero (L/L de leche)	Volumen de lactosuero (L/día)	Valor de la bebida en (\$/L)	Ingresos totales por venta de la bebida (miles \$/día)	Ingresos totales por venta de la bebida (miles \$/año)
546,700	.900	492,030	0.42	207	75,428

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

5.4.2.3. Deshidratación del lactosuero

El principal reto para la transformación y aprovechamiento del lactosuero es el gran contenido de agua que posee. Las características principales que debe contener el lactosuero son la proteína con mínimo de 0.4% (peso/volumen), la ausencia de conservadores y un contenido menor a 1×10^6 UFC/g.

La deshidratación del lactosuero es otra opción importante para la región. La mayoría de los queseros podrían entrar en esta alternativa.

A algunos queseros se les podría pagar por su lactosuero; a otros no se les pagaría hasta que incrementaran su calidad, pero se requiere algo muy importante: la organización real y comprometida de todos.

La deshidratación del lactosuero debe considerar además el tratamiento de las aguas residuales de las queserías, pero con el proceso del lactosuero habría ya una importante mejoría hacia el medio ambiente, el vertido de aguas residuales se vería disminuido de 27,000 miligramos/litro de DQO a aproximadamente 3,000 miligramos/litro DQO; es decir, una reducción de casi 90% en contenido de contaminantes de aguas residuales con lactosuero.

El desarrollo de una planta para el secado de lactosuero definitivamente es una alternativa importante que le daría valor agregado al suero evitando la contaminación del medio ambiente y generaría ingresos al sector en la región (cuadro 37).

Existen diferentes tipos de suero, y de ello también depende el método de secado.

Suero dulce.

También conocido como suero de queso, se produce durante la elaboración de queso cuando se aplica cuajo. El valor de pH puede ir de 5.2 a 6.7

Suero agrio.

Incluye suero ácido, suero de queso quark o cottage y suero agridulce. El suero ácido, también conocido como suero de caseína, se origina de la manufactura de ácido láctico y ácido hidroclicóric. El origen del suero de queso quark o cottage se explica por sí mismo. El ácido láctico creado mediante fermentación natural le da al suero una alta acidez. Los valores de pH de este grupo abarcan rangos de 3.8 a 4.6. Si no se dedica suficiente cuidado al suero de queso, la fermentación natural lo

vuelve agrio. Este proceso obviamente no es deseable, ya que el suero agrio no se considera un producto natural.

Secado por atomización.

El lactosuero puede ser secado por atomización; sin embargo, requiere de sus propias técnicas de manejo. La tecnología para secar suero por atomización puede variar de simple a sofisticada. En términos generales, el suero dulce (de queso) es más fácil de secar que el ácido. Las principales operaciones utilizadas para la producción de polvo de suero son:

- Precalentamiento
- Concentración
- Enfriamiento instantáneo
- Precristalización
- Secado por Atomización

El polvo de suero obtenido por este proceso es muy delicado, polvoriento, higroscópico y, por consiguiente, propenso a hacerse grumos. La higroscopicidad y los grumos están influidos por el tipo de suero y por las condiciones climáticas locales, y por la presencia de lactosa en estado amorfo.

Elección del proceso de secado.

La elección del proceso depende del tipo de suero disponible, el mercado al que está dirigida la comercialización del polvo, y la ubicación de la planta. La habilidad

para manejar suero dulce y producir un producto que no propicie la formación de grumos requiere de una distribución simple. Si el polvo secado se destina a mezclas de polvo seco, la habilidad de flujo es esencial y el proceso debe ser equipado con etapas de cristalización y enfriamiento, con objeto de garantizar esta propiedad. El clima local debe también ser tomado en cuenta, dado que se recomienda que las plantas instaladas en climas húmedos utilicen un proceso que genere un producto menos higroscópico con poca tendencia a formar grumos.

Fraccionamiento del suero.

En lugar de producir suero en polvo ordinario o precristalizado, se ha comprobado que vale la pena instalar una planta de ultrafiltración cuando se dispone de grandes cantidades de suero. El suero se divide en dos fracciones. Una de naturaleza retentiva para producir WPC (whey protein concentrates/Concentrados de Proteína de Suero en diferentes grados 35, 60 u 80) o inclusive WPI (whey protein isolates/Aislados de Proteína de Suero con contenido de proteínas más elevado que 90% sobre una base sólida) y un permeado.

El permeado puede ser evaporado aún más para producir lactosa en diferentes grados. Durante este proceso es posible remover el valioso mineral Fosfato de Calcio.

Para la producción de proteína de suero, se utiliza una secadora Tall Form Dryer, TFD con Vibrofluidizador. La atomización tiene lugar por la presión de tobera (hasta 350 bar).

Equipo de proceso de suero.

Un grupo de compañías de GEA tienen experiencia con el manejo de productos de suero en segmentos individuales, como es el pre-tratamiento, clarificación, filtración, fraccionamiento, evaporación, secado y empaque. Estas compañías forman el Equipo de Productos de Suero. La experiencia de este equipo puede ser solicitada para que presten ayuda y den asesoría con relación a la instalación de una línea de tratamiento de suero que se apegue a las especificaciones del cliente (GEA-NIRO, 2008).

Cuadro 37. Propuesta tecnológica para deshidratación del lactosuero

Concepto	Característica
Empresa comercializadora de la tecnología en México	Gea Process Engineering, S.A. de C.V.
Origen de la tecnología	Danesa-Americana
Tecnología	Línea de productos de suero secados por atomización
Capacidad de la tecnología para la deshidratación de lactosuero	700,000 litros por día
Jornada laboral	De 24 horas con tres turnos de 8 horas
Capacidad de deshidratación	25,000 litros/hora
Kilogramos de suero en polvo obtenido	1,500 kgs./25,000 l. de lactosuero deshidratado
Tiempos de proceso.	Por cada 20 hrs. de proceso esta indicado 4 horas de limpieza, higienización y sanitización del equipo
Dimensiones de la planta	Largo 35 m., ancho 20 m. Todas las áreas con una altura 8 m. a excepción de las áreas de evaporación y secado con una altura de 25 m.
Número de trabajadores por turno	18 trabajadores
Total de trabajadores por día	54 trabajadores
Tiempo de instalación de la planta	14 a 18 meses
Tiempo para el diseño e ingeniería	2 a 3 meses
Tiempo para la fabricación de la tecnología	6 a 7 meses

Fuente: Gea Process Engineering. S.A. de C.V. 2008.

Cuadro 37. Propuesta....(continuación)

Concepto	Característica
Tiempo del flete para el traslado de la tecnología de los países de origen al Valle de Tulancingo, Hidalgo	1 mes
Tiempo para la instalación de la planta	5 a 7 meses
Garantía del equipo	12 meses, a partir de que la empresa comercializadora instala, opera y entrega la planta
Garantía del equipo	18 meses, a partir de que la empresa comercializadora de la tecnología entrega el equipo sin instalar
Arranque y operación	El costo de inversión incluye la realización de pruebas de operación y arranque, así como el funcionamiento total y producción de las primeras toneladas de producción del suero en polvo, como producto terminado
Refacciones	Se requiere la adquisición de refacciones necesarias para un año de operación
Capacitación del factor humano	El costo de la tecnología incluye la capacitación del personal operador y de supervisión que se daría en el tiempo de instalación del equipo
Agua residual	Después del proceso se obtienen aguas grises obtenidas del proceso de filtración y deshidratación, puede ser utilizada en riego de áreas verdes, sanitarios y calderas. o después de un proceso de filtración (floculación) y demás filtraciones se obtiene agua potable
Otros usos de la tecnología	La flexibilidad de la tecnología para la deshidratación de leche y otros productos lácteos se debe contemplar desde el diseño e ingeniería

Fuente: Gea Process Engineering. S.A. de C.V. 2008.

Cuadro 37. Propuesta....(continuación).

Concepto	Característica
Otros usos de la tecnología	Si se pretende optimizar la tecnología con la deshidratación de otros productos como por ejemplo frutas de la región, estado o país, azafrán, yuca, cúrcuma, concentrado de café con leche, todo esto es posible, y como se menciona se debe indicar desde el principio para incluirlo en el diseño e ingeniería
Precio en el mercado nacional del suero en polvo por kilogramo	17 a 22 centavos de dólar por kilogramo
En México en los últimos 10 años se han instalado 6 plantas con las mismas características de esta propuesta, y un sinnúmero mas con otras capacidades	6 plantas en operación en México, esta sería la séptima planta
Localización de las plantas instaladas en México	Irapuato, Guanajuato Aguascalientes, Aguascalientes Ocotlán, Jalisco Guadalajara, Jalisco Jaloscotitlán, Jalisco Torreón, Coahuila Jiménez, Chihuahua Monterrey, Nuevo León

Fuente: Gea Process Engineering. S.A. de C.V. 2008.

Cuadro 38. Costos de la propuesta de tecnología para deshidratación del lactosuero en el Valle de Tulancingo, Hidalgo

Componentes	Costos en dólares americanos
Fecha	26 noviembre del 2008
Paquete tecnológico y obra civil completa	Costo aproximado total de la inversión entre 13'000,000 y \$16'000,000
Edificio obra civil	Costo de la obra civil \$2'000,000
Planta de recepción	Costo de planta de recepción \$1'100,000
Equipo de filtración	Costo de equipo de filtración \$700,000
Equipo de cristalización	Costo de equipo de cristalización \$370,000
Equipo secador	Costo de equipo secador \$5'500,000
Equipo evaporador	Costo de equipo evaporador \$1'600,000
Ensacadora	Costo de la ensacadora \$350,000
Operaciones de instalación	Costo de la instalación y operación de la tecnología \$600,000
Servicios	Costo de la instalación de servicios (caldera, planta de tratamiento de aguas, centro de control de motores, etc). \$2'000,000
Tiempo de recuperación de la inversión	8 años
Financiamiento	La empresa comercializadora de la tecnología brinda asesoría para la obtención de financiamiento por parte de un banco de la Unión Europea, que a su vez asigna un banco en México

Fuente: Gea Process Engineering. S.A. de C.V. 2008.

La empresa comercializadora de la tecnología Gea Process Engineering. S.A. DE C.V, actualmente es proveedor de la tecnología que utiliza la empresa Nestlé en México.

Con respecto a las fuentes de financiamiento para la implementación del proyecto, sería conveniente tomar en consideración la experiencia en la instalación de una planta ultrapasteurizadora y de envasado de leche en la zona del Valle de Tulancingo, Hidalgo, por la empresa Productora Universitaria de Lácteos (Prounilac), ubicada en el Rancho Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El financiamiento para la adquisición de la tecnología se explica en el cuadro 39.

Cuadro 39. Financiamiento y recursos para la implementación de la planta universitaria de lácteos (pesos).

Dependencia	Nivel de Gobierno	Monto	Porcentaje de participación
Secretaría de Economía	Federal	\$3´167,000	35%
Secretaría de Desarrollo Económico	Estado de Hidalgo	\$1´360,000	15%
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Universidad Pública	\$4´523,000	50%
Monto total de inversión		\$9´050,000	100%

Fuente: Elaboración propia con información de Prounilac

Este modelo de financiamiento compartido podría ser una estrategia a seguir por la Unión de productores de lácteos del Valle de Tulancingo, Hidalgo, para la adquisición de tecnología para la deshidratación del suero. Se podría tener la

participación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Hidalgo, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Hidalgo, Consejo Estatal de Ecología del Estado de Hidalgo (COEDE). Subdirección de Proyectos Ambientales de la Secretaría de Obras Públicas, Comunicaciones, Transportes y Asentamientos. Gobierno del Estado de Hidalgo, y por supuesto la Industria quesera del Valle de Tulancingo, Hidalgo, entre otros.

5.4.2.4. Uso del lactosuero en la alimentación animal

Debido a la relación costo beneficio poco explorada en el reuso del lactosuero, los ganaderos han implementado en los últimos años el uso de este desecho como parte de la nutrición animal, esta práctica se considera eficiente y barata y cuya ventaja principal es la de no dañar al ambiente además de proporcionar grandes beneficios al ganadero.

En la actualidad, una cantidad considerable de lactosuero está siendo utilizado como alimento para animales, y representa la principal alternativa que existe en estos momentos en la región del valle de Tulancingo. En la alimentación de los bovinos, el volumen de lactosuero por cabeza es de aproximadamente 20-25 litros diarios, o como agua de bebida a libre acceso. Es necesario el asesoramiento de un experto en nutrición animal para el balanceo de la dieta, ya sea para el ganado bovino productor de carne o leche, o de la especie porcina.

Al incluir el lactosuero como parte de la dieta de vacas, toros y cerdos, resulta una actividad ecológica, sana e inteligente, no contamina y además reinvierte los desechos orgánicos.

Los animales de engorda, lecheros y de reemplazo obtienen diversos beneficios como: ganancia de peso, y una mejoría en la parición de hatos sanos, el ganadero se ahorra la utilización de agua sustituyéndola por lactosuero, además no hay ningún problema ni para el ganado ni para el ser humano, esta posibilidad aporta soluciones tecnológicas viables para evitar la contaminación de efluentes y poder aprovechar las propiedades nutritivas del lactosuero.

Resulta entonces un inmenso desperdicio de nutrientes no usar el lactosuero como alimento, pues al incluirlo en dietas animales aporta cobalto, que es un elemento esencial como parte de la Vitamina B12, indispensable en vacas en producción, es rico en lactosa (azúcar de la leche), minerales, vitaminas y proteínas de suero que se digieren fácilmente, y son ideales para los animales jóvenes.

Otro de los nutrientes que se aportan al consumir lactosuero es el manganeso que trabaja junto a antioxidantes para minimizar la acumulación de formas reactivas de oxígeno, las cuales dañan las células, ayudando así a una vida longeva y a un crecimiento sano.

De igual manera el cobre que está contenido en el lactosuero aporta los siguientes beneficios: sirve como elemento que coadyuva contra las anemias, diarreas, cojera e hinchamiento de las articulaciones, por lo general, la falta de cobre en las dietas

ocasiona un porcentaje considerable de muerte en animales. Por esto y muchas ventajas más, utilizar el lactosuero en alimentación animal representa una práctica eficaz, segura, nutritiva y barata (Godínez y Godínez, 2007)

5.4.2.5. Uso de lactosuero en productos para panificación

El lactosuero desechado resulta ser una pérdida económica, y grave problema ambiental en la región del Valle de Tulancingo, Hidalgo. Las proteínas lácteas que se encuentran en el lactosuero pueden ser utilizadas para mejorar el sabor, la textura, la apariencia y en algunos casos el valor nutricional de algunos alimentos procesados, como es el caso de los productos de la panificación (Guemes, *et. al.*, 2005).

5.4.2.6. Uso de lactosuero como sustituto de fertilizante

En Nueva Zelanda, la irrigación (por aspersión) de tierras para pastura con lactosuero ha sido un método exitoso para disponer del exceso de este material. El lactosuero se aplica a razón de 110 - 125 litros por hectárea, por día (Radford *et al.*, 1986). Este es otro ejemplo de una situación ganar-ganar: los agricultores reciben un buen reemplazo de fertilizante a bajo costo, y los queseros aumentan su rentabilidad

al vender el lactosuero y no contaminar el medio ambiente. Desde luego, es probable que el agricultor y el quesero sean la misma persona.

Cien litros de lactosuero de quesería contienen alrededor de 150 gramos de nitrógeno, 33 de fósforo inorgánico, 150 de potasio, 14 de azufre, 50 de calcio y 55 de sodio. Es importante que el lactosuero empleado en esta aplicación sea lactosuero dulce de quesería; es decir, aquél que no haya desarrollado acidez en exceso y que no contenga sal. En términos prácticos, lo que esto significa es que se debe usar lactosuero fresco, o lactosuero enfriado rápidamente para minimizar el desarrollo de acidez (Inda, 2000).

5.4.2.7. Otros usos del lactosuero

Finalmente es importante mencionar que el lactosuero puede tener otros usos que pueden dar resultados increíbles y útiles en la vida diaria, por mencionar algunos se tiene: elaboración de requesón, elaboración de queso Ricota (Artavia, 1999). El uso como materia de biodigestores, para la producción de biogás metano (Lucho, 2007), elaboración de plásticos biodegradables, como aditivo de ensilaje, deshidratándolo para producir harinas.

Además de todo lo anterior, es de vital importancia considerar también la instalación de plantas tratadoras de aguas residuales y de proceso, para su reutilización en el riego o áreas verdes o de servicios.

Tomando en cuenta la información descrita en el cuadro 40, se considera que la alternativa 3, deshidratación del lactosuero, representa una opción viable y segura para darle un valor agregado al subproducto, requiere de una inversión alta al inicio, sin embargo, se considera que sería muy rentable.

Cuadro 40. Resumen de las alternativas para el uso del lactosuero

Uso	Empresa pequeña	Empresa mediana	Empresa grande
1.- Elaboración de bebidas para infantes	Esta alternativa es viable para las 75 empresas queseras, ajustándose a los requerimientos de la empresa fabricante de las bebidas con respecto a las características del lactosuero como materia prima.		
2.- Venta de lactosuero líquido, fresco y frío.	De igual manera si se integra todo el lactosuero de las 75 empresas y cumple con los requerimientos que establezca el comprador, es factible que es una buena opción para todas.		
3.- Deshidratación del lactosuero.	De la misma manera la integración de una cooperativa para emprender el negocio de deshidratación de lactosuero sería una alternativa muy factible, incluso de todas es la más viable.		
4.- Alimentación animal.	Representa una alternativa para las empresas que producen poco lactosuero.		
5.- Productos para panificación.	Representa una alternativa para las empresas que producen poco lactosuero.		
6.- Sustituto de fertilizante en tierras para pastura.	Representa una alternativa para las empresas que producen poco lactosuero.		
7.- Otros usos	Son alternativas factibles para las empresas que producen poco volumen de lactosuero.		

Fuente: Elaboración propia con información de las queseras

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista económico, la quesería del Valle de Tulancingo, Hidalgo resultó ser rentable para sus propietarios, pues los indicadores financieros calculados resultaron positivos para todas las empresas.

Se demuestra la factibilidad para el desarrollo de la actividad quesera en los tres tipos de queserías, pequeñas, medianas y grandes, aun considerando que existen diversos volúmenes de procesamiento de leche.

La región tiene una gran tradición quesera, integrada en su mayoría por personas con edad de nueve lustros, resaltando la utilización de mano de obra familiar, ya que de cada 10 empleados, en promedio cuatro son de la familia; quizá una limitante es el nivel de preparación escolar que tienen, ya que en promedio es de secundaria.

La mayoría aprendieron a hacer queso después de haber trabajado en alguna empresa quesera, también ayudando a otros familiares, o teniendo como instructor a su patrón, o actores clave con liderazgo reconocido.

Dos terceras partes de la leche son procesadas por las grandes empresas lo que confirma la capacidad instalada y funcional de estas mismas en comparación con las pequeñas y medianas.

Se apuesta a la producción de quesos frescos, siendo el Oaxaca el más importante, ya que genera en promedio 71% de los ingresos. Otros derivados lácteos que se producen en el Valle de Tulancingo son: requesón y crema, subproductos que representan el 9% de los ingresos.

Solo se pasteuriza el 38% de la leche utilizada por los queseros, siendo este un punto crítico dentro del esquema de inocuidad. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la leche bronca no es mala "per se" ya que sí se obtiene siguiendo normas de higiene adecuadas, y los animales que se ordeñan están libres de brucelosis y tuberculosis, los lácteos que se elaboran son inocuos. Es decir, la leche bronca no es el problema, en todo caso se trata de un manejo inadecuado de los animales y del producto después de la ordeña y durante su procesamiento.

Si los quesos frescos se elaboran con leche proveniente de animales con problemas de tuberculosis, brucelosis, listeria, salmonella, o con un mal manejo en el transporte, si representan un riesgo, y la pasteurización podría ser una opción, sin embargo, el problema no se resuelve sólo pasteurizando, ya que este proceso también elimina a los microorganismos benéficos propios de la leche o bacterias ácido lácticas (BAL), determinantes del sabor y olor, obteniendo así quesos de mucho menor atractivo sensorial (no huelen y no saben a queso). Por lo tanto la solución está más en promover prácticas zootécnicas adecuadas que permitan producir leche en hatos libres de enfermedades transmisibles a los seres humanos, y en un manejo higiénico de la misma en todo el proceso de transformación.

La leche procesada en las queserías del Valle de Tulancingo, representa aproximadamente 90% dentro de la estructura de costos, lo que indica la importancia que tiene la leche como materia prima para este tipo de empresa, por lo tanto, la medición de la rentabilidad económica dada por el costo de la leche es un indicador que muestra que tan eficiente resulta el uso de leche entera y de calidad para estas empresas.

Con respecto a las ventas de los productos procesados en las queserías del Valle de Tulancingo, el queso Oaxaca y Panela representan un alto porcentaje de los ingresos. Sin embargo, también permanece la venta de queso Tenate como un ingreso importante en las queserías de la región, manteniendo con esto la tradición en la elaboración de un queso artesanal y representativo de la región. De igual manera la Crema y el Requesón son dos subproductos importantes en el ingreso de estas queserías.

Con respecto al impacto sobre el medioambiente que generan las empresas queseras ubicadas en el Valle de Tulancingo, Hidalgo, en primer lugar se reconoce el importante aporte a la actividad económica de la región y la entidad, sin embargo, hay que considerar las diferentes alternativas de solución a la generación de lactosuero, entre las que se destacan la elaboración de bebidas para infantes, y la deshidratación del lactosuero, ya que son alternativas que aportan ventajas desde el punto de vista ecológico. La mayoría de los queseros podrían entrar en ambas. Se requiere tecnología de punta y gran inversión, pero se puede entrar en un esquema de financiamiento compartido entre los tres niveles de gobierno y, desde luego la aportación de los queseros, la deshidratación del lactosuero sería una actividad muy

rentable que podría generar alrededor de 108 millones de pesos anuales de ingresos.

La utilización de lactosuero para alimentación animal y su uso como sustituto de fertilizantes en tierras para la producción de forrajes se consideran como opciones que resuelven de momento el problema de impacto ambiental, ya que no se vierte el subproducto al drenaje, ríos y zanjas. Sin embargo, hay que considerar que son opciones viables para empresas pequeñas que no generan volúmenes grandes de lactosuero. Un punto a considerar es que requieren de asistencia técnica y capacitación.

La elaboración de bebidas para infantes a base de lactosuero parece ser una plataforma rentable, los ingresos generados que pudieran obtenerse serían de alrededor de 1,006 millones de pesos anuales y con muchas posibilidades de éxito en la región, ya que dispondría de materia prima sin restricciones y un prometedor mercado para la comercialización de los productos dirigidos a un sector joven de la población. Lo anterior pudiera realizarse a través de la creación de una cooperativa.

La venta de lactosuero líquido, fresco y frío pudiera ser una alternativa que generaría más infraestructura y más empleos directos e indirectos y tendría un impacto de 100% en el Valle a nivel ambiental y económico ya que generaría un ingreso de aproximadamente 75 millones de pesos anuales.

El uso de la tecnología para elaboración de bebidas para infantes y la deshidratación del lactosuero, así como las demás alternativas, tendrán que ser

analizadas por los productores de queso, con base en ello se elaborarían él, o los proyectos de Agronegocios que le den un valor agregado al lactosuero, y así minimizar la contaminación ambiental en el Valle de Tulancingo.

Es importante que los queseros accedan a fuentes de financiamiento, y así puedan disponer de recursos oficiales y privados que contribuyan entre otras cosas, a mejorar su infraestructura.

Se hace necesario impulsar acciones sólidas para el fomento de un desarrollo rentable, competitivo y a favor del medioambiente, y de la Industria del queso y derivados lácteos, donde se promuevan sus productos en nuevos mercados.

También se puede crear un sello de calidad que distinga el queso y subproductos lácteos del Valle de Tulancingo, aprovechando su gran prestigio local y regional.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Artavia, P. W., (1999). Elaboración del queso ricotta a partir del suero lácteo. Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda. EARTH. Trabajo de graduación. Guacimo, Costa Rica

Bishop, C., E., Toussaint, W., D., (1994). Introducción al análisis de la economía agrícola. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, decimo tercera reimpresión. México.

Campos, M., R. G., Pimentel G., D.J., y Monroy H., O., (2007). Alternativas para el tratamiento de lactosuero para un desarrollo sostenible en el Valle de Tulancingo, Hidalgo. Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los alimentos. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México

CEL. Comisión Estatal de la Leche. (2007). Dirección General de la Comisión Estatal de la leche. Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno del Estado de Hidalgo. México

Cesín, A.; M. Aliphath; B. Ramírez.; G. Herrera y D. Martínez (2007), “Ganadería lechera familiar y producción de queso”. Estudio en tres comunidades del municipio

de Tetlatlahuca en el Estado de Tlaxcala, México. Revista Técnica Pecuaria México: 2007;45(1): pp. 61-76.

CGG/SAGARPA. (2008). Fortalecimiento del Comité Nacional Sistema-Producto Bovino Leche. Documento de Trabajo Plan Rector del Comité Nacional Sistema Producto Bovino Leche. Coordinación General de Ganadería, (CGG). Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA). México

CPM. Centro de Producción más limpia de Nicaragua. (2004). Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de bebidas para infantes a base de lactosuero, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA), ONU. Nicaragua

COEDE. Consejo Estatal de Ecología del Estado de Hidalgo, (2007). Subdirección de Proyectos Ambientales. Secretaria de Obras Públicas, Comunicaciones, Transportes y Asentamientos. Gobierno del Estado de Hidalgo. México

CNOG., (2005). información Económica Pecuaria. Boletín número 15. Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas. México. pp. 31, 76, 93-95

Competitiveness Policy Council, (1992), “Building a Competitive America”, en First Report to the President and the Congress, Washington, D.C. (marzo de 1992)

Cuevas, V.; J. Espinosa.; B. Flores.; F. Romero.; A. Vélez.; J. Jolalpa y R. Vázquez., (2006), “Diagnostico de la cadena productiva de leche de vaca en el Estado de Hidalgo”. Revista Técnica Pecuaria México: 2006;45(1): pp. 25-40

Cuevas R., V., Espinosa G. J. A., Moctezuma L. G., Jolalpa B., J. L., Romero S., F., Vélez I., A., Flores M., A. B., Vázquez G., R., (2007). La cadena agroalimentaria de leche de vaca en el Estado de Hidalgo: Diagnostico y Prospección al año 2020. Libro técnico 2. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. México

Del Valle, C., (2003), “Estrategias Competitivas de la Industria Láctea Mexicana”. Estrategias Competitivas de la Industria Alimentaria. UNAM. CIADET. CONACYT. México. pp. 166 – 177

Domínguez, C., (2006), “Mejoramiento de la competitividad en la confección en Puebla”. Revista Comercio Exterior. Octubre de 2006. Vol. 56. Num. 10. México. pp. 854-860

Dosi, G., (1988), “The Nature of the Innovative Process”, Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, London. England

Freeman, C., y L. Soete (1997), “The Economics of Industrial Innovation”, The MIT Press, Cambridge. USA

GEA Process Engineering. S.A. de C.V. <http://www.gea-niro.com.mx/industrias-servimos/alimentos-lacteos/productos-de-suero.htm>, consultado el 16 de noviembre del 2008

Godínez G., D., Godínez G., A., (2007). Lactosuero la nueva era. Unión de Productores de Lácteos del Valle de Tulancingo, Hidalgo

Guemes V., N., Díaz M., E., Soto S., S., Reyes S., M. I., y Quintero L., A., Totosaus S. A., (2005). Análisis de perfil de texturas en masas y panes dulces de harina de trigo fortificadas con lactosuero. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. México

Haque, I., (1991), "International Competitiveness. Interaction of the Public and Private Sectors". Collected papers from EDI Seminar. The World Bank

IDC. Instituto de Desarrollo Comunitario Cuenca, (2005). Situación actual y perspectiva medioambiental de las Pymes del Sector Agroalimentario en Cuenca, España. Instituto de Desarrollo Comunitario Cuenca. Fundación Biodiversidad. Unión Europea. Fondo Social Europeo. España

Inda C., A. E., (2000). Optimización del Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería. Proyecto Multinacional de Metrología, Normalización, Acreditación y Calidad de la Organización de los Estados Americanos. OEA.

Proyecto OEA/GTZ de Calidad y Productividad en la Pequeña y Mediana Empresa.
Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo. GTZ. México

INEGI. (1999), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México

INEGI., (2005), “Censos Económicos 2004”. Resultados Generales Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. pp. 1-7

Jelen P., (1979). “Industrial Whey Processing Technology: An Overview”. J. Agric. Food Chem. 27(4):658-661

Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, (2002), Secretaria de Economía. D OF. 30/12/2002. pp. 1-15

Lucho C., C. A., (2007). Generación de energía: Biodigestores plásticos de bajo costo. Universidad Politécnica de Pachuca. Expo Ambiental Cambio Climático. 22 y 23 de Noviembre 2007. Tulancingo, Hidalgo. México

Macías, S., (1999), “Sistema de Información Empresarial Mexicano”. Dirección General de Promoción de las Micro, Pequeña y Mediana Empresas y de Desarrollo Regional. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI.

Maillat, D., (1995), “Desarrollo territorial, milieu y política regional”., en A. Velásquez-Barquero y G. Garofoli (Editores), Desarrollo económico local en Europa, Colegio de Economistas, Madrid, España

Müller, G., (1992), “Transformaciones productivas y competitividad: aspectos conceptuales y metodológicos”, ponencia presentada en el Seminario-Taller Política Tecnológica y Competitividad Agrícola en América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. Montevideo, diciembre. 1992. 14-15

Muñoz, M., J., (2008), La rentabilidad en las empresas Vitivinícolas. http://www.focuswine.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=551:la-rentabilidad-en-las-empresas-vitivincolas&catid=3 (consultado el 01 de Marzo del 2010)

NOM-035-SSA1-1993. (1993). Bienes y Servicios. Quesos de suero. Especificaciones sanitarias. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1995. México

PFC, (2007), “Procuraduría Federal del Consumidor”. Revista del consumidor numero 361, marzo del 2007. pp. 46-55

Porter, E., (1991), “La ventaja competitiva de las naciones”. Javier Vergara, Editor. Edición Original. pp. 28-35

PED, (2005). Plan Estatal de Desarrollo, Hidalgo. 2005 - 2011. Gobierno del Estado de Hidalgo

Radford J. B., Galpin, D. B., y M. F. Parkin., (1986). “Utilization of Whey as a Fertilizer Replacement for Dairy Pasture”. N.Z. J. Dairy Sci. Technol. 21:65-72

SAGAR, (1999), Boletín de Leche de bovino. Centro de Estadística Agropecuaria. Dirección General de Ganadería. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Marzo - Agosto 1999. México. pp. 1-49.

SAGAR, (2000), Boletín bimestral de Leche de bovino. Centro de Estadística Agropecuaria. Dirección General de Ganadería. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Noviembre - Diciembre 2000. México. pp. 1-61

Sánchez, B., J.P., (2002), Análisis de la Rentabilidad de la empresa. (En línea) 5campus.com. Análisis contable <<http://www.5campus.com/leccion/anarenta>> (consultado el 02 de Diciembre del 2009)

Schumpeter, A., (1934), "The Theory of Economic Development", Oxford University Press

SIAP-SAGARPA, (2004), "Boletín de Leche". Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (SIAP). Coordinación General de Ganadería. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Enero 2004. México. pp. 1-43

SIAP-SAGARPA. (2006). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Boletín de leche/ Octubre – Diciembre de 2006. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. México

SIAP. (2007). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. “Boletín de leche” Octubre – Diciembre de 2007. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. México

SIAP-SAGARPA, (2008), “Boletín de Leche”. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (SIAP). Coordinación General de Ganadería. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Enero - Marzo 2008. México. pp. 1-64

Solleiro J. y R. Castañón, (2006), “Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global”. UNAM. Temas de Iberoamérica, Globalización, Ciencia y Tecnología. pp. 165-197

SPSS, (2006). IBM SPSS. Statistics Basic. V14.1. SPSS Inc, Chicago, Il.

Torres B., A., (1999). Definición del suero de queso tipo Oaxaca en la región de Tulancingo y establecimiento del proceso óptimo para la obtención de proteínas. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

ANEXO 1. ENCUESTA PARA ENTREVISTA A EMPRESAS QUESERAS

	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO</p> <p>CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL</p> <p>DOCTORADO EN PROBLEMAS ECONÓMICO - AGROINDUSTRIALES</p>	
---	---	---

ENCUESTA N°	FECHA

PROYECTO:

RENTABILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE LA
QUESERÍA EN EL VALLE DE TULANCINGO, HIDALGO.

A. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.

A1. Nombre de la empresa: _____

A2. Nombre del propietario: _____

A3. Edad: _____

A4. Años de Estudio: _____

A5. Teléfono: _____

A6. Domicilio: _____

A7. Correo electrónico: _____

A8. Figura Jurídica: _____

A9. N° de empleados: _____

A10. Año de fundación: _____

A11. ¿Desde cuándo elabora queso?:

A12. ¿Cómo aprendió a elaborar queso?:

A13. ¿Quién le enseñó?

A14. ¿Qué es lo más importante para que el queso sea de buena calidad?

Leche ____ Insumos ____ Manejo ____ Higiene ____ Otros ____

A15. ¿Cómo reconoce un queso de buena calidad?

Consistencia ____ No se infla ____ El color ____ El olor ____ No desmolda ____

Que tenga las características del queso que se está produciendo ____ Otros ____

A16. ¿Está elaborando queso con leche pasteurizada? Si ____ No ____

B. PRODUCTOS QUE ELABORA.

B1. Productos:

PRODUCTO	Kg./día	Kg./semana	Kg./mes
----------	---------	------------	---------

Queso Fresco Oaxaca			
Queso Fresco Panela			
Queso Fresco Canasto			
Queso Fresco Doble crema			
Queso Fresco Asadero			
Queso Fresco Botanero			
Queso Fresco de Morral			
Queso de Tenate			
Otros quesos frescos			
PRODUCTO			
Queso Maduro Manchego			
Otros Quesos Maduros			
Otros quesos (especifique)			
Crema			
Requesón			
Yogur			
Mantequilla			

B2. ¿De cuántos litros de leche obtiene 1 Kg. de queso?

PRODUCTO	Lts/Kg. de queso
Queso Fresco Oaxaca	
Queso Fresco Panela	
Queso Fresco Canasto	
Queso Fresco Doble crema	
Otros: Queso Fresco Asadero	
Queso Fresco Botanero	
Queso Fresco de Morral	
Queso de Tenate	
PRODUCTO	Lts/Kg. de queso
Queso Maduro Manchego	
Otros Quesos Maduros	
Otros Quesos (especifique)	
Crema	
Requesón	
Yogur	
Mantequilla	

C. INFRAESTRUCTURA, MATERIAL Y EQUIPO.

C1. ¿Cuál es la capacidad instalada de producción de su planta? Kg. Por semana
 producidos_____

C2. ¿Cuál ha sido la utilización de la capacidad productiva de la empresa?
 _____%

C3. MATERIAL Y EQUIPO:

DISPONE	CANTIDAD	MATERIAL	CAPACIDAD	USO	ANTIGÜEDAD	CONDICIÓN	COSTO UNITARIO	ORIGEN
Caldera								
Banco de hielo								
Torre de enfriamiento								
Tanque de recepción /o enfriamiento								
Pasteurizador (lento, de placas, UHT)								
Tanque de proceso								
Liras								
Tinas								
Pala								
Descremadora								
Colador								
Mesa de trabajo								
Cocina								
Prensas								
Moldes								
Cuchillos								
Envasadora								
Cámara de refrigeración Materia prima								
Cámara de refrigeración Producto terminado								

Cámara de maduración								
Equipo de reparto (camionetas con termo king)								
Otros								

D. CALIDAD.

D1. ¿Cómo consigue la leche?

¿Usted tiene vacas? Si _____ No _____

¿Cuántas? _____ ¿Cuántos litros de leche en total produce al día? _____

¿Compra leche?: Si _____ No _____ Lts. / sem. _____

D2. ¿De qué zonas geográficas proviene la leche que usted recibe? (% de la cantidad total comprada)

Su municipio (%) _____

Otros municipios del Valle de Tulancingo (%) _____

Otras cuencas lecheras del Estado de Hidalgo (%) _____

Otros estados de la República Mexicana (%) _____

De importación (%) _____

D3. ¿Usted recolecta leche diariamente? Si: _____ No: _____

D4. ¿Recoge diariamente la leche de los termos colectivos o productores individuales?

Si: _____ No: _____

D5. ¿De cuántos termos colectivos se provee y cuáles son?

D6. ¿De cuántos ruterros o boteros se provee y quiénes son?

D7. ¿Qué porcentaje del total de la leche recibida corresponde a termos colectivos y que porcentaje de ruterros o boteros?

D8. ¿Qué cantidad de leche fría y caliente recibe?

D9. ¿Cuánto paga por litro de leche fría?: \$_____

D10. ¿Cuánto paga por litro de leche caliente?: \$_____

D11. ¿Cuál es la periodicidad del pago a proveedores?

Diaria _____ semanal _____ Quincenal _____ Mensual _____

D12. ¿Cuál es la forma de pago de la leche?

Contado _____ Crédito _____ Otros _____

D13. ¿Analiza usted la leche al recibirla? Si: _____ No: _____

D14. ¿Cuál es el análisis que realiza? Organoléptico: olor _____ color _____
sabor _____

Pruebas fisico-químicas:	Prueba	Equipo Utilizado	Antigüedad	Costo unitario
Densidad:	_____	_____	_____	_____
Acidez:	_____	_____	_____	_____
Grasa:	_____	_____	_____	_____
Temperatura:	_____	_____	_____	_____
Crioscopia:	_____	_____	_____	_____
Reductasa:	_____	_____	_____	_____
Conteo de Células somáticas:	_____	_____	_____	_____

D15. ¿Si la calidad de la leche no es buena, de todos modos la compra?

Si: _____ No: _____

D16. ¿Usted penaliza la mala calidad?

Si: _____ No: _____

D17. ¿Otorga premios económicos por calidad de leche?

Si: _____ No: _____

En caso afirmativo llenar el siguiente cuadro.

Concepto	Límite para premiar	Premio en ¢/L	Límite para castigar	Castigo en ¢/L
Densidad				
Grasa				
Acidez				
Temperatura				
Crioscopia				
Reductasa				
Conteo de Células somáticas				

D18. ¿A qué proceso canaliza la leche de mala calidad?

D19. ¿Existen compensaciones como primas a la fidelidad de los proveedores?

D20. ¿Cómo ha evolucionado recientemente el número de termos colectivos y de ruterros o boteros que le proveen? ¿Han disminuido o aumentado? ¿Por que motivos?

D21. ¿Cómo realizan la captación de nuevos proveedores: termos colectivos y ruterros o boteros?

D22. ¿Existe acuerdo o contrato de compra-venta de leche con los proveedores de termos colectivos y ruterros o boteros? ¿Cuáles son las condiciones en precios, calidad, sistema de acopio, financiamiento, vigencia, etc.?

D23. ¿Qué programas de gobierno le ofrecen apoyos, montos, desde cuando, origen?

programa	montos	Desde cuando

D24. Describa sus procesos con la leche:

E. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO (para procesar 100 litros de leche)

E1. MATERIA PRIMA

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x L.	Costo total
Leche de vaca	_____	_____	_____	_____

E2. INSUMOS

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x dosis	Costo total
Cuajo	_____	_____	_____	_____
Sal	_____	_____	_____	_____
Cloruro de calcio	_____	_____	_____	_____
Fermento láctico	_____	_____	_____	_____
Leche en polvo descremada	_____	_____	_____	_____
Leche en polvo entera	_____	_____	_____	_____

Suero de

mantequilla en polvo	_____	_____	_____	_____
Suero de				
quesería en polvo	_____	_____	_____	_____
Concentrado de				
proteína de leche				
(MPC)	_____	_____	_____	_____
Concentrado de				
proteína de suero				
(WPC)	_____	_____	_____	_____
Caseínatos	_____	_____	_____	_____
Harina de trigo	_____	_____	_____	_____
Pasta de coco	_____	_____	_____	_____
Proteínas lácticas	_____	_____	_____	_____
Proteínas de origen				
vegetal	_____	_____	_____	_____
Grasa vegetal	_____	_____	_____	_____
Lactosuero	_____	_____	_____	_____
Almidón	_____	_____	_____	_____
Preparaciones				
alimenticias	_____	_____	_____	_____
Caseína ácida	_____	_____	_____	_____
Caseína láctica	_____	_____	_____	_____
Caseína al cuajo				
ó "rennet"	_____	_____	_____	_____
Conservadores	_____	_____	_____	_____
Grasa butírica	_____	_____	_____	_____
Otros (especifique)	_____	_____	_____	_____
E3. EMPAQUE				

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x pza.	Costo total
Envolturas	_____	_____	_____	_____
Etiquetas	_____	_____	_____	_____

E4. SERVICIOS

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x unidad	Costo total
Gas	_____	_____	_____	_____
Luz	_____	_____	_____	_____
Agua	_____	_____	_____	_____

E5. SALARIOS

<u>Concepto</u>	Sueldo neto	Prestaciones	Sueldo total
Operativos	_____	_____	_____
Empleados	_____	_____	_____
Directivos	_____	_____	_____

E6. IMPUESTOS

<u>Concepto</u>	Cantidad/mes
Pago de IMSS	_____
Pago de ISR	_____
Pago de IVA	_____

F. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE QUESO MADURO (para procesar 100 litros de leche)

F1. MATERIA PRIMA

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x L.	Costo total
Leche	_____	_____	_____	_____

F2. INSUMOS

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x dosis	Costo total
Cuajo	_____	_____	_____	_____
Sal	_____	_____	_____	_____
Cloruro de calcio	_____	_____	_____	_____
Fermento láctico	_____	_____	_____	_____
Leche en polvo descremada	_____	_____	_____	_____
Leche en polvo entera	_____	_____	_____	_____
Suero de mantequilla en polvo	_____	_____	_____	_____
Suero de quesería en polvo	_____	_____	_____	_____
Concentrado de proteína de leche (MPC)	_____	_____	_____	_____
Concentrado de	_____	_____	_____	_____

proteína de suero				
(WPC)	_____	_____	_____	_____
Caseínatos	_____	_____	_____	_____
Harina de trigo	_____	_____	_____	_____
Pasta de coco	_____	_____	_____	_____
Proteínas lácticas	_____	_____	_____	_____
Proteínas de origen				
vegetal	_____	_____	_____	_____
Grasa vegetal	_____	_____	_____	_____
Lactosuero	_____	_____	_____	_____
Almidón	_____	_____	_____	_____
Preparaciones				
alimenticias	_____	_____	_____	_____
Caseína ácida	_____	_____	_____	_____
Caseína láctica	_____	_____	_____	_____
Caseína al cuajo				
ó “rennet”	_____	_____	_____	_____
Conservadores	_____	_____	_____	_____
Grasa butírica	_____	_____	_____	_____
Otros (especifique)	_____	_____	_____	_____

F3. EMPAQUE

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x pza.	Costo total
Envolturas	_____	_____	_____	_____
Etiquetas	_____	_____	_____	_____

F4. SERVICIOS

<u>Concepto</u>	Cantidad	Marca/tipo	Precio x unidad	Costo total
Gas	_____	_____	_____	_____
Luz	_____	_____	_____	_____
Agua	_____	_____	_____	_____

G. COMERCIO.

G1. ¿Cómo califica la calidad de su producto?

PRODUCTO	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Queso Fresco Oaxaca				
Queso Fresco Panela				
Queso Fresco Canasto				
Queso Fresco Doble crema				
Otros: Queso Fresco Asadero				
Queso Fresco Botanero				
Queso Fresco de Morral				
Queso de Tenate				
PRODUCTO	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Queso Maduro Manchego				
Otros Quesos Maduros				

Otros Quesos (especifique)				
Crema				
Requesón				
Yogur				
Mantequilla				

¿Por qué? En todas las opciones

G2. ¿A como está vendiendo sus productos?

PRODUCTO	PRECIO \$/. x KG
Queso Fresco Oaxaca	
Queso Fresco Panela	
Queso Fresco Canasto	
Queso Fresco Doble crema	
Otros: Queso Fresco Asadero	
Queso Fresco Botanero	
Queso Fresco de Morral	
Queso de Tenate	
PRODUCTO	PRECIO \$/. x KG
Queso Maduro Manchego	
Otros Quesos Maduros	

Otros Quesos (especifique)	
Crema	
Requesón	
Yogur	
Mantequilla	

G3. ¿ Señale su tipo de cliente?

- Intermediario () Comerciante detallista ()
 Comerciante mayorista () Centros de abasto ()
 Tiene su propia tienda () Otros (especifique)_____

G4. ¿A dónde se orienta la venta de su queso?

- Mercado local () Mercado regional ()
 Mercado de la Ciudad de México () Varios anteriores ()
 Otro (especifique)_____

G5. Si el mercado es local, que tipo de clientes:

- (0) Tulancingo _____% (1) Turistas _____% Otros _____%

G6. La mayoría de las ventas son con clientes:

(0) Ocasionales

(1) Frecuentes

G7. ¿Han cambiado las condiciones y los circuitos de comercialización con los cuales ha trabajado, en los últimos 3-5 años? En que han cambiado

G8. ¿Cuál es el destino que le da al suero?

H. RESULTADOS ECONÓMICOS:

H1. ¿Considera usted que tiene utilidad en el negocio?

Si _____ No _____

H2. ¿Cuánto considera usted que gana por semana?

H3. ¿Con que tipo de queso, considera tiene más ganancias?

PRODUCTO	\$
Queso Fresco Oaxaca	
Queso Fresco Panela	
Queso Fresco Canasto	
Queso Fresco Doble crema	
Otros: Queso Fresco Asadero	
Queso Fresco Botanero	
Queso Fresco de Morral	
Queso de tenate	
PRODUCTO	
Queso Maduro Manchego	
Otros Quesos Maduros	
Otros Quesos (especifique)	
Crema	
Requesón	
Yogur	
Mantequilla	

H4. ¿En qué meses del año considera tiene mayor ganancia?

Meses: _____ ¿Por
qué? _____

H5. ¿Cuál ha sido la tendencia de sus ventas del último año con respecto a los 3 anteriores?

Se incrementó _____ Permaneció igual _____ Se ha reducido _____

H6. ¿Existió algún año en la que obtuvo mayor utilidad?

Si _____ No _____

¿Cuál? _____ Razón: _____

H7. ¿Ha tenido devolución de producto?

Si _____ No _____ Kg. _____

Mes _____ Año _____ ¿Por qué?

¿Cuál fue el destino?: _____

H8. ¿Cuál ha sido el volumen de ventas en el último mes?

H9. ¿Cómo es la relación con sus proveedores? Buena _____ Regular _____

Mala _____ Pésima _____ Porque?

H10. ¿Existe competencia entre las empresas de la zona?

Si _____ No _____

¿De que tipo? _____

H11. ¿Cuál (es) empresa (s) es su principal competencia?. Ubicación (es)?

H12. ¿Es esta competencia positiva? En qué?

() precio () calidad () tamaño () oportunidad () otra _____

Concepto	Manera de influir
Precio	
Calidad	
Tamaño	
Oportunidad	

H13. ¿Es esta competencia negativa (1)? sobre qué?

() Precio () calidad () tamaño () oportunidad ()

otra _____

Concepto	Manera de influir
----------	-------------------

Precio	
Calidad	
Tamaño	
Oportunidad	

H14. ¿Tiene algún tipo de cooperación o actividades conjuntas con otras queserías?

H15. ¿Ha visitado otras queserías en esta zona, con qué fin?

H16. ¿Ha visitado otras queserías en otras zonas?

Donde? _____, con qué fin?

H17. ¿Si no estuviera en esta localidad, cree usted que tendría iguales resultados con el negocio?

H18. ¿Qué ventajas tiene esta localización? (acceso a materia prima, mercado etc.)

H19. ¿Qué desventajas? (competencia, mercado limitado, etc.)

H20. ¿Cómo se pueden mejorar las relaciones con otras queserías, con ganaderos, acopiadores y comercializadores?

H21. ¿Cuáles instituciones le brindan asesoría, capacitación y asistencia técnica?

En qué aspectos _____

H22. ¿Sabe usted si otras queserías de la zona están agregando algunos productos para bajar el costo de producción del queso?

¿Cuáles productos? _____

¿Usted utiliza esos productos para bajar costos, desde cuando, porque?

H23. ¿Qué habría que hacer para que los queseros no se vean en la necesidad de adulterar el producto?, es decir producir un queso natural, de buena calidad y seguir teniendo ganancias?

H24. ¿Conoce usted si existe algún queso muy específico de la zona que pueda ser vendido con denominación de origen? Cual?, Donde se puede encontrar?

I. OBSERVACIONES GENERALES:

ANEXO 2. CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA A ACTORES CLAVE

	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO</p> <p>CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL</p> <p>DOCTORADO EN PROBLEMAS ECONÓMICO - AGROINDUSTRIALES</p>	
---	---	---

ENTREVISTA Nº	FECHA

PROYECTO:

RENTABILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE LA
QUESERÍA EN EL VALLE DE TULANCINGO, HIDALGO.

A1. Nombre del entrevistado _____

A2. Cargo: _____

A3. Dependencia: _____

A4. Teléfono: _____

A5. Correo electrónico: _____

A6. Antigüedad en el puesto: _____

1. El Estado de Hidalgo el octavo productor de leche en México, cual es su opinión al respecto?

2. El Valle de Tulancingo, Hidalgo es considerada actualmente la región de mayor producción de queso en la entidad? ¿Por qué?

3. Uno de los principales problemas que enfrenta la industria quesera en México, y en el caso específico de Hidalgo, son las excesivas importaciones de quesos de diversos precios y calidades. ¿Cómo ve la perspectiva ahora que se abren las fronteras para el queso y leche en el 2008?

4. ¿Qué opinión tiene de la presencia de quesos de imitación o rellenos, y los llamados análogos, lo que provoca una competencia desleal en el mercado, poniendo en condición de desventaja a las empresas que producen quesos auténticos, ¿Cuál es su opinión al respecto?

5. ¿En que basan su estrategia de competitividad las industrias queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo: en alcanzar el costo de producción más bajo aun a costa de adulterar el producto, o por el contrario, en lograr la mejor calidad aunque no sea al costo más bajo? y ¿Cuáles son sus eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante, y cómo las relaciones de cooperación-competencia entre ellas?

6. ¿El queso que se produce se está elaborando con leche pasteurizada?

7. ¿Qué estrategia de competitividad que están siguiendo las industrias queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo?

8. ¿Conoce programas de gobierno encaminados a queseros y cuáles son?

9. ¿Desde su punto de vista cuales serian las estrategias de apoyo para la industria quesera de la región para lograr su mejora continua y tecnológica que permitan el aumento de la competitividad?

10. ¿Son rentables las empresas queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo?

11. ¿Cómo se dan los eslabonamientos hacia delante y hacia atrás de la industria quesera en el Valle de Tulancingo, Hidalgo?.

12. ¿Cómo son las relaciones de cooperación-competencia que existen entre las empresas queseras del Valle de Tulancingo, Hidalgo?

13. ¿Existe el uso de adulterantes para a elaboración de quesos en Valle de Tulancingo, Hidalgo?

14. ¿Qué propone Usted como estrategias de desarrollo para la industria quesera de la región?

15. ¿Cuáles son las políticas públicas orientadas a fortalecer la competitividad de la industria quesera en la región y como están funcionando?

16. ¿Cuál es la política interna de la industria quesera sobre la calidad e inocuidad y como estos elementos repercuten sobre la competitividad de la misma?

17. ¿Cuál es el nivel tecnológico de las empresas, que estrategias tienen para la adopción de tecnología y capacitación y como estos elementos repercuten en la competitividad?

18. ¿Qué propondría para disminuir el problema de la contaminación por suero?

19. ¿Cuáles son los puntos críticos de la industria quesera?

20. ¿Cuáles instituciones le brindan asesoría, capacitación y asistencia técnica?

En qué aspectos?

21. ¿Sabe usted si otras queserías de la zona están agregando algunos productos para bajar el costo de producción del queso?

¿Cuáles productos?

22. ¿Qué habría que hacer para que los queseros no se vean en la necesidad de adulterar el producto?, es decir producir un queso natural, de buena calidad y seguir teniendo ganancias?

23. ¿Conoce usted si existe algún queso muy específico de la zona que pueda ser vendido con denominación de origen? Cual? Donde se puede encontrar?

OBSERVACIONES:
