



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN**

**INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA ACERCA DE LA
ELABORACIÓN DE QUESOS DE MAYOR CONSUMO NACIONAL
DIRIGIDA AL DESARROLLO DE PEQUEÑAS EMPRESAS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
ANABEL AGUILAR RODRÍGUEZ**

**ASESOR: M.V.Z. RAFAEL PÉREZ CONZÁLEZ
COASESOR: M.V.Z. MA. LOURDES PÉREZ MENDOZA**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis :

"Investigación bibliográfica acerca de la elaboración de quesos de mayor consumo nacional dirigida al desarrollo de pequeñas empresas"

que presenta la pasante: Anabel Aguilar Rodríguez
con número de cuenta: 09956805-4 para obtener el título de :
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Marzo de 2010.

PRESIDENTE	MZ. Humberto Arellano Sánchez	
VOCAL	MZ. Heriberto Contreras Angeles	
SECRETARIO	MZ. Rafael Pérez González	
PRIMER SUPLENTE	MC. Patricia Mora Medina	
SEGUNDO SUPLENTE	MZ. Gustavo Díaz Manriquez	

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Gracias por su cariño, confianza, comprensión y apoyo que me han brindado en toda mi vida, por sus esfuerzos y sus exigencias que han logrado que me supere y siga adelante. Realmente tengo unos padres maravillosos. Los quiero mucho mucho mucho.

A mi hermano Ernesto:

Gracias por brindarme tu ayuda siempre que la necesito, por tu paciencia y cariño, la neta eres un super hermano, te quiero mucho.

M.V.Z. Rafael Pérez González:

Doc, gracias por su apoyo y ayuda, la cual fue muy importante para poder concluir este trabajo.

M.V.Z. Ma. Lourdes Pérez Mendoza:

Lulucita, gracias por tu ayuda y por preocuparte cuando detenía este trabajo, pero sobre todo gracias por tu amistad.

I.A. Ma. Lourdes Rodríguez Ramírez y I.A. Jaime Islas Díaz:

Gracias a los dos por compartir sus conocimientos y por aclarar mis dudas y por brindarme su amistad.

M.V.Z. José Gabriel Ruiz Cervantes:

Que puedo decir, es una espléndida persona y tiene un mega ángel. Muchas gracias por todo.

Adriana, Edna, Korina:

Mis grandes amigas, gracias por estar conmigo en todo momento, por su amistad incondicional, por sus consejos, por su ayuda en los ratos difíciles y por compartir tantas alegrías. Las quiero mucho amiguitas.

José Antonio Torres:

La vida esta llena de sorpresas maravillosas y tú fuiste una singular en la mía, eres una persona muy especial para mi. Te quiero mucho y gracias por todo niño.

Mayté, Yuliana:

No van muchos años, pero si muchos momentos importantes y eso las hace unas amigas peculiares para mi. Gracias por su amistad.

Eric Villegas:

Me has ayudado tantas veces, que ya hasta perdí la cuenta. Eres un gran amigo. Muchas gracias.

A mis amigos Ángel, Orlando y Rodrigo por pasar tantos momentos divertidos, a mis compañeros, a mi facultad y a mis profesores. Gracias.

INDICE

	Página.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.	2
OBJETIVOS.	5
MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.	6
CAPITULO1.-Antecedentes e historia del queso.	7
CAPITULO 2.- Generalidades del mercado de quesos en México.	9
2.1.- Cadena de Comercialización de quesos.	12
CAPITULO 3.- La leche	14
3.1.- Propiedades físicas de la leche.	14
3.2.- Composición química de la leche.	15
3.3.- Requisitos de calidad que ha de cumplir la leche cruda.	15
3.4.- Microbiología de la leche.	16
CAPITULO 4.- Pasteurización.	18
4.1.- Tipos de pasteurización.	19
4.2.- Efectos de la pasteurización sobre el valor nutritivo de la leche.	21
4.3.- Efectos de la pasteurización en el sabor y olor de la leche.	21
CAPITULO5.- Pruebas de andén.	23
5.1.- Organolépticas. (Sabor y olor)	23
5.2.- De acidez.	24
5.3.- Prueba del bicarbonato.	24
5.4.- Diagnóstico de otras materias extrañas.	25
5.5.- Estabilidad física o prueba del alcohol.	26
5.6.- Prueba de la fermentación.	26

5.7.- Prueba del azul de metileno.	27
5.8.- Índice crioscópico.	28
5.9.-Determinación de grasa.	28
CAPITULO 6.- El queso.	30
6.1.- Definición.	30
6.2.- Microflora.	30
6.3.- Clasificación de los quesos.	31
6.4.- El cuajo y las enzimas coagulantes.	32
6.5.- Tipos de cuajos.	32
CAPITULO 7.- Quesos.	35
7.1.- Queso Tipo Oaxaca.	35
7.1.1.- Método de elaboración del queso tipo Oaxaca.	37
7.2.- Queso Tipo Manchego.	38
7.2.1.- Método de elaboración del queso tipo Manchego.	40
7.3.- Queso Tipo Panela.	41
7.3.1.- Método de elaboración del queso tipo Panela.	43
CAPITULO 8.- Defectos de los quesos.	44
8.1.- Por fermentaciones anormales.	44
8.2.- Defectos de la corteza provocada por microorganismos.	48
8.3.- Defectos de paladar.	49
8.4.- Defectos del cuerpo y textura.	50
8.5.- Defectos de apariencia.	51
8.6.- Defectos de color.	51
8.7.- Defectos de parásitos animales.	51
CAPITULO 9.-Desarrollo de pequeñas empresas en apoyo al empleo y proyectos productivos.	52
9.1.- Programas de apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (<i>PYME</i>).	52
9.2.- Programas de Incubadoras de Negocios para Jóvenes (<i>PROJOVEM</i>).	52
9.3.- Fondo Nacional de Apoyo para las empresas en solidaridad (<i>FONAES</i>).	55

CONCLUSIONES.	58
BIBLIOGRAFIA.	59
ANEXOS	62
Ilustraciones	
Cédula de apoyo del fondo PYME.	

RESUMEN

En el presente trabajo se recopiló la información necesaria relacionada con la industria láctea, la cual, será de utilidad para el público en general que este involucrado o interesado con la industrialización y la elaboración de derivados lácteos.

Se muestra un panorama más amplio en lo que concierne a la elaboración del queso tipo Oaxaca, queso tipo Panela y queso tipo Manchego, ya que existe gran interés en la población mexicana, así como ofrecer una alternativa para la utilización de la leche y su industrialización y no solo requerir a la producción para la venta.

Se ampliara el conocimiento en la elaboración de quesos, lo cual contendrá las técnicas, la forma y consejos que se aplican durante su preparación.

También se presenta en forma breve información acerca del desarrollo de pequeñas y medianas empresas, sirviendo de apoyo para aquellos jóvenes emprendedores y pequeños productores ya que estos tienen una importancia muy grande en el desarrollo del país.

INTRODUCCIÓN

La industria de productos lácteos es una de las más importantes dentro de la rama de alimentos, ya que representa de un 10% a 12%, y genera más de 50,000 empleos. Esta rama tiene un alto grado de concentración en la producción, con industrias pequeñas y medianas que se han fortalecido con inversiones en equipo, insumos y materia prima, solas o en alianza con empresas extranjeras. (3, 15)

México es uno de los países que más productos lácteos ingiere. Los productos lácteos son un alimento muy importante en la dieta, ya que son fuente de proteínas y lípidos. Además de que son utilizados para enriquecer otros alimentos. Es por ello que los procesos para la producción son de gran importancia y han sido mejorados a lo largo del tiempo. (31, 35)

La industria láctea nacional produce alrededor de 299 millones de pesos y genera un valor agregado de 92 millones de pesos. De acuerdo con Alimentaria México, el 19% del valor de la producción de la industria alimentaria corresponde a la elaboración de productos lácteos. El 93% de lo que produce la industria láctea contribuye con la elaboración de leche y derivados lácteos mientras que el 7% restante se destina a la producción de helados. (35)

La venta de queso en México representa ingresos por poco más de 420 millones de dólares anuales. El consumo per-cápita se ha incrementado 35% en los últimos diez años y actualmente se ubica en un promedio de 2 kilos anuales. EU, Japón y México son los importadores líderes de este derivado lácteo a nivel mundial. (35)

Para comprender mejor la industria láctea nacional es importante conocer en forma general la situación actual del mercado de la leche en nuestro país ya que esta es la materia prima e influye bastante sobre la producción y comercialización del queso.

La producción de leche en México ha tenido cambios importantes y significativos ya que de ser una actividad mayoritariamente artesanal, con escasos niveles de tecnificación, productividad, calidad genética y eficiencia, se ha convertido en una agroindustria con sectores altamente competitivos y eficientes, con parámetros de

calidad y rendimientos comparables al de los productores más adelantados del mundo. (34)

En la última década, la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de la producción nacional de leche fue de 2.46 por ciento. Durante 2008 se obtuvieron 10 millones 589 mil litros de leche, cantidad que representó un incremento del tres por ciento respecto a la producción del año 2007. De acuerdo con información estadística de la Coordinación General de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (33)

Estos incrementos permanentes que se han alcanzando en los últimos años en la producción nacional de leche, como se muestra en el cuadro I, son consecuencia de las acciones que han realizado los ganaderos en materia de tecnificación de los sistemas de ordeña, aplicación de técnicas en el manejo de razas especializadas en producción lechera y en el equipamiento de los establos y unidades productivas. (33)

CUADRO I

PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN MÉXICO	
PERÍODO	MILES DE LITROS
2005	9 868 302
2006	10 088 551
2007	10 345 982
2008	10 589 481
2009	10 592 303
Enero 2010	830 096
Febrero 2010	813 484

Fuente: INEGI 2010

A través del Fondo de Estabilización para la Comercialización de la Leche (FOLECHE) en 2008 se destinaron recursos por cerca de 200 millones de pesos, con los que se garantizó la comercialización de 1.6 millones de litros diarios para beneficio de 2,200 productores. (34)

Durante el año 2009 se presupuestaron recursos por mil 360 millones de pesos para apoyar la ganadería lechera del país. En México, la ganadería de bovinos de leche se realiza en 789 mil unidades de producción, en cuya actividad se generan más de 200 mil empleos permanentes. La lechería especializada aporta el 85 por ciento de la producción

y la ganadería bovina de doble propósito (carne y leche) contribuye con el restante 15 por ciento, destaca la Coordinación General de Ganadería. (33)

En cuanto a la distribución geográfica de la producción de leche, ésta se concentra en 10 entidades federativas que aportan en su conjunto el 64 por ciento del total nacional. Los principales estados productores son: Jalisco, Coahuila, Durango, Chihuahua, Veracruz, Guanajuato, México, Hidalgo, Puebla y Chiapas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), México ocupa el lugar décimo séptimo al aportar un 1.8 por ciento de la producción mundial de leche. A nivel de Latinoamérica, nuestro país ocupa el tercer lugar, sólo después de Brasil y Argentina. (33)

México, si bien no es un gran productor de leche y de queso en comparación con algunos países europeos (Francia, Dinamarca, entre otros), se puede vanagloriar de poseer, al menos, unos 20 tipos de quesos diferentes. La mayor parte son elaborados con leche bronca (sin pasteurizar) siendo de tipo artesanal (Oaxaca, Adobera, Molido, Sierra), y otros con leche pasteurizada y tecnología de punta, un tanto más moderna (Chihuahua, Panela). No obstante, hay mucho que hacer con respecto al queso mexicano; desde establecer un catálogo registrando las variedades genuinas, hasta estandarizar los procesos y mejorar su calidad. (1)

Puede considerarse que el estudio de los quesos mexicanos es un campo virgen donde está prácticamente todo por hacerse. Para entrar en él es necesario contar con el conocimiento, interés verdadero, persistencia y apoyo de la gente involucrada en la actividad quesera (técnicos, empresarios, instituciones oficiales, etc.). (1)

CUADRO II

IMPORTACIONES DE LECHE EN POLVO EN MÉXICO	
PERÍODO	TONELADAS
2007	149,612
2008	176,469
2009	197,000

Fuente. Pura Leche 2010

OBJETIVOS

- Generar un documento de investigación para la comunidad en general, que contenga los datos más sobresalientes acerca del queso tipo Oaxaca, queso tipo Panela y queso tipo Manchego.
- Recopilar información relacionada con la fabricación de los quesos ya mencionados como apoyo a las pequeñas empresas y emprendedores de empresa de derivados lácteos.
- Describir los requerimientos mínimos de equipo para la elaboración de dichos quesos que permitan dar cumplimiento a la normatividad vigente.
- Realizar una comparación y mencionar los cambios que han surgido con respecto a la producción quesera en los últimos años en México.

MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se realizó a través de la recopilación, revisión y análisis bibliográfica y hemerográfica y se apoyara con ilustraciones de los diferentes procesos que se realizan en un taller de derivados lácteos de pequeña escala.

Para obtener dicha información se consultaron libros, revistas científicas, páginas electrónicas que estén relacionadas con los temas de la leche, su producción, derivados de la misma sus características y su industrialización.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES E HISTORIA DEL QUESO

El origen del queso se remota tan lejos como las sociedades organizadas. Desde que los hombres prehistóricos domesticaron y explotaron a ciertos mamíferos, tomaron su leche y persistieron en conservarlos. Los primeros animales que se domesticaron fueron los uros, antecesores del ganado bovino, que existían en Europa y Oriente Medio, a los cuales se les quitaba el cuerno por seguridad para ordeñe y según se sabe, esto ocurría hace unos once mil años AC. En realidad eso fue decisivo para la aparición del queso, aunque debió precederlo el fenómeno de la coagulación espontánea de la leche abandonada a sí misma. (1, 32. 36)

No se sabe donde ni cuando se elaboró por primera vez queso, cuyo origen literario, proviene de dos vertientes: del griego, *fornos*, que se llamaba al cesto para los quesos y de los romanos que lo llamaban *caseus* (proveniente de *cerere caseus*, que carece de suero) y de allí que en España se le llame queso, en Alemania *käse* y en Portugal *queijo*. (36)

La mitología otorga la elaboración del primer queso a Aristeo, hijo de Apolo y Cirene, pero hay indicios que en el año 3000 a.C., en el Oriente Medio, este alimento fue hecho por primera vez. Existe la leyenda que fue descubierto por un mercader árabe, quien realizaba un viaje a través del desierto y queriendo provisionarse de leche para este viaje, la colocó en una bolsa hecha con el estómago de un cordero. Cuando trató de tomarla, se percató que estaba coagulada y fermentada; esto fue ocasionado por el cuajo de la panza del cordero aunado al calor del desierto; así, el queso fue descubierto accidentalmente. (19, 36)

En la Edad Media, los monasterios fabricaban quesos de diversas variedades, con recetas tradicionales, que aún se conservan. Todo hace suponer que la elaboración del queso habría comenzado en los pueblos del Mediterráneo Oriental, como Palestina, Egipto, Babilonia, etc. Y de allí pasaron al continente europeo. (19, 36)

Los tipos de queso que predominaban posiblemente fueron los de pasta blanda y los de pasta prensada semidura con cierto grado de afinación. Sin duda alguna, logros sustanciales en la fabricación de queso en el plano histórico, fueron el secado de la

cuajada, el moldeado, el salado y el prensado, procesos todos que mejoran la capacidad de conservación del producto y su atractivo. Ya con la adopción de un procedimiento como el descrito se arribó a un nivel artesanal de fabricación que, en lo esencial, se ha mantenido hasta nuestros días. (1)

De hecho, hasta finales del siglo XIX todo el queso se elaboraba con leche cruda o bronca. No fue sino hasta la aplicación de la pasteurización de la leche (basada en los aportes de Louis Pasteur sobre la eliminación de microorganismos patógenos y deteriorantes de la leche) en que se inició una nueva era para la quesería. (1)

Esencialmente, han sido cuatro los elementos de modernización de la actividad quesera:

- El empleo de leche pasteurizada, sobre todo a partir del primer del presente siglo.
- El empleo común de la descremadora para estandarizar la leche de quesería.
- El empleo del frío para conservar la leche, el queso y controlar la maduración.
- El uso de cultivos lácticos específicos para orientar fermentaciones deseadas en quesos elaborados con leche pasteurizada. (1)

Otras innovaciones notables ha experimentado la tecnología quesera en los últimos tiempos, sobre todo a partir de los años sesenta. Estas atañen al equipo (tinajas, agitadores, materiales para moldes, automatización, entre otros.) y a la organización de las empresas (nuevas técnicas de gestión, publicidad y mercadeo). (1)

La historia del queso mexicano se da después de la Colonia cuando empiezan a traer las vacas y cabras en el siglo XVII, sobre todo en el norte. (32)

CAPÍTULO 2

GENERALIDADES DEL MERCADO DE QUESOS EN MEXICO

Las queserías surgieron masivamente y se han consolidado como pequeñas y medianas empresas especializadas en la producción del mismo. Actualmente, solo el 8% de la leche acopiada en las queserías proviene de los propietarios de la quesería. (30)

México produce diferentes variedades de queso, pero en este trabajo solo nos enfocaremos en los quesos Oaxaca, Panela y Manchego.

A continuación se muestran cifras del Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática (INEGI) con respecto a la producción nacional de quesos y el valor de la misma en al año 2009 hasta enero del 2010.

CUADRO III

PRODUCCIÓN NACIONAL DE QUESOS (TONELADAS)			
FECHA	QUESO MANCHEGO	QUESO OAXACA	QUESO PANELA
2009/01	1284	1464	1797
2009/02	902	1414	1869
2009/03	1159	1305	1989
2009/04	1018	1492	2503
2009/05	1064	1418	2378
2009/06	1462	1419	2465
2009/07	993	1447	2458
2009/08	973	1486	2338
2009/09	1148	1544	2303
2009/10	1047	1420	2413
2009/11	1002	1378	2280
2009/12	1153	1570	2206
2010/01	1020	1501	2327

Fuente: INEGI, Indicadores de la Encuesta Industrial Mensual por División y Clase de Actividad Económica, Sector Manufacturero

CUADRO IV

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE QUESOS (MILES DE PESOS)			
FECHA	QUESO MANCHEGO	QUESO OAXACA	QUESO PANELA
2009/01	91971	82221	84164
2009/02	66403	81410	91782
2009/03	84872	70453	91707
2009/04	74744	81421	111568
2009/05	78465	76463	100456
2009/06	99688	76279	104114
2009/07	73993	76997	103788
2009/08	70576	80020	99504
2009/09	83843	85010	98670
2009/10	76672	77056	102325
2009/11	71353	75162	99568
2009/12	80992	85401	96212
2010/01	74403	91636	101457

Fuente: INEGI, Indicadores de la Encuesta Industrial Mensual por División y Clase de Actividad Económica, Sector Manufacturero

El mercado de quesos en México esta conformado por dos distintos grupos de variedades de quesos. El primer grupo (y mucho mas grande) está integrado por quesos producidos nacionalmente y el segundo formado por los quesos importados con diferentes usos y características. Los quesos importados se dividen en dos categorías, la categoría de quesos para uso industrial y la categoría de quesos Premium, como se muestra en el cuadro V. (20)

CUADRO V

QUESOS PREMIUM	QUESOS INDUSTRIALES
Quesos duros y semiduros	Queso tipo rallado Queso fundido
Queso fresco	
Queso Egmont	
Pasta blanda	
Pasta dura	
Pasta azul	
Petit-suisse	
Queso tipo rallado	
Queso fundido	

Fuente: World Trade Atlas e INEGI 2002

En el año de 1995, la economía mexicana sufrió una crisis conocida como “el error de diciembre” que afectó directamente a todos los sectores del país. En cuanto al mercado mexicano de quesos, sus importaciones cayeron en casi un 50% y no fue sino hasta 1997 en que se ha venido dando una recuperación en las importaciones, de tal manera que durante los últimos años, las importaciones han aumentado de 66,181 toneladas a 78,412 toneladas entre los años 2001 y 2006, como se muestra en el cuadro VI. (20, 25)

CUADRO VI

AÑO	IMPORTACIONES DE QUESOS EN MÉXICO (MILES DE TONELADAS)	VALOR DE IMPORTACIONES DE QUESOS EN MÉXICO (MILES DE DOLARES)
1997	25,790	75,607
1998	29,049	82,497
1999	44,439	98,277
2000	54,091	128,504
2001	66,181	181,516
2002	71,529	178,934
2003	77,568	189,431
2004	74,245	204,793
2005	78,299	255,815
2006	78,412	256,777

Fuente: Sistema de Información Comercial de México (SIC-M)/Secretaría de Economía 2006

México se ha convertido en la octava potencia comercial mundial y la primera en América Latina, con una participación del 44% en las exportaciones de quesos y 49% en las importaciones de quesos totales de la región. México ha aumentado sus exportaciones, pasando de 1 millón de dólares a 3 millones de dólares entre 1997 y 2003, e incrementado sus importaciones en más de 75 mil dólares a 189 mil dólares entre 1997 y 2003. (25, 30)

El consumidor Mexicano generalmente prefiere los quesos de color claro, de sabor suave y frescos. Los quesos tipo manchego (hechos en México), Oaxaca y chihuahua son consumidos principalmente por las clases media-baja y baja aunque el consumidor con un poder adquisitivo alto también los consume cotidianamente. Estimaciones basadas en datos del INEGI en el año 2002 el consumo per capita de quesos en México aumento de 1.50 kg. en 1998 hasta alcanzar 2 kg. en 2002. (20)

El consumo de quesos en México ha ido incrementándose con el transcurso de los años como se observa en el cuadro VII.

CUADRO VII

AÑO	CONSUMO DE QUESOS EN MÉXICO (MILES DE TONELADAS)
2002	210
2003	204
2004	214
2005	230
2006	229
2007	233

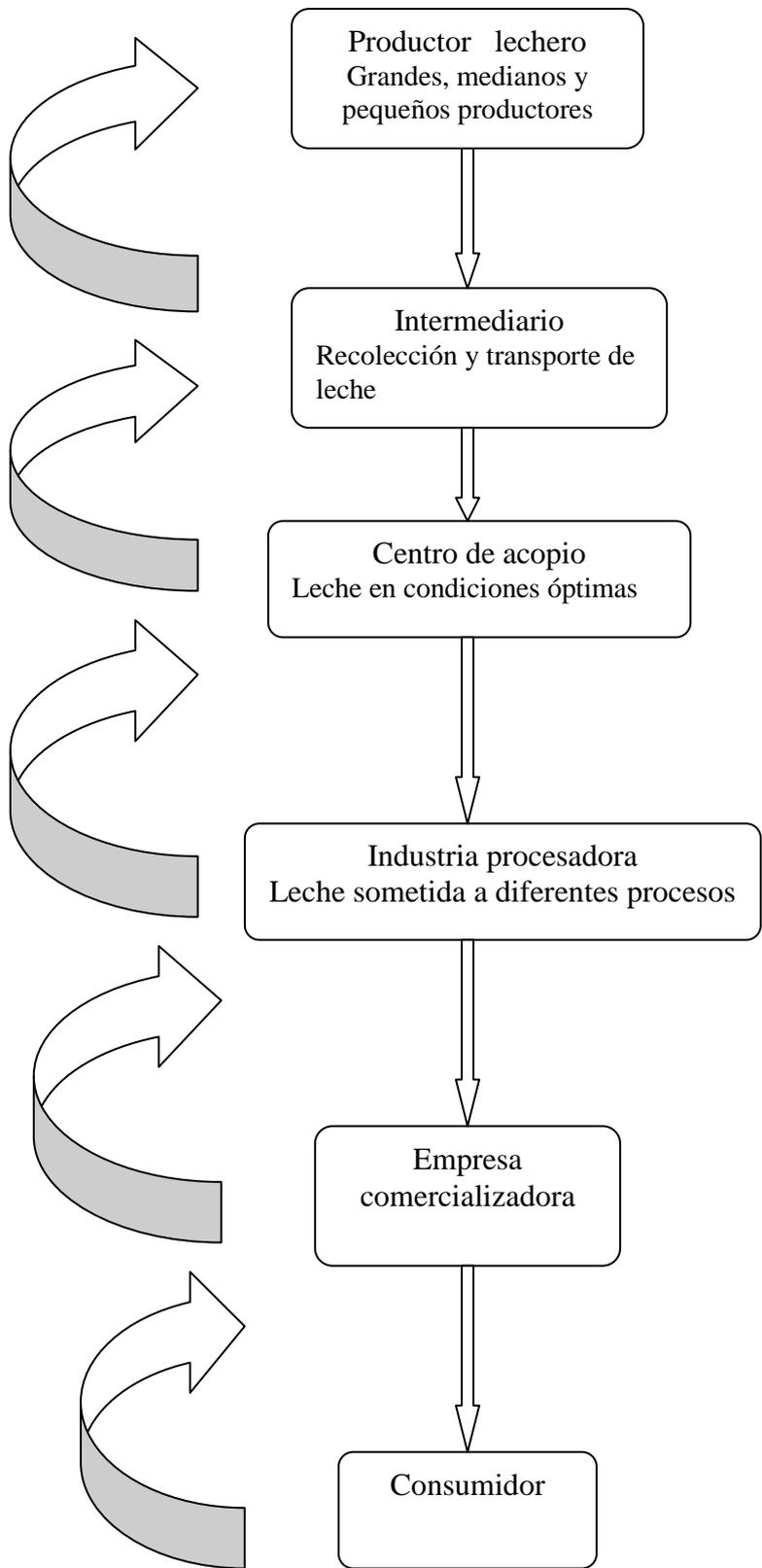
Fuente: Dairy World Markets and Trade/FAS/USDA

2.1.- CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DE QUESOS.

La cadena de productos lácteos esta estructurada por seis eslabones, todos unidos e interrelacionados entre si: proveedores de insumos agropecuarios, sistemas productivos, centro de acopio, industria de procesamiento, distribuidores de productos lácteos y finalmente el consumidor. (35)

En un estudio de cadenas, el enfoque del análisis va del consumidor final a los proveedores de insumos, es decir, de abajo hacia arriba como se muestra en el diagrama no.1; la importancia sobre gustos y preferencias del consumidor en el último eslabón de la cadena, radica en que este conocimiento da guía y manda señales sobre si el producto que se encuentra disponible en el mercado satisface totalmente las demandas de los consumidores la capacidad de percepción y transformación de las respuestas sobre los gustos y preferencias del consumidor en los niveles de producción, industrialización y comercialización dependen de cada uno de los eslabones. (35, 37)

DIAGRAMA No. 1
"CADENA DE PRODUCTOS LACTEOS"



CAPÍTULO 3

LA LECHE

La definición de leche de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-091-SSA-1994. Bienes y Servicios. Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y especificaciones sanitarias, es la siguiente:

Leche de vaca para consumo humano, producto proveniente de la secreción natural de las glándulas mamarias de las vacas sanas. Se excluye el producto obtenido 15 días antes del parto y 5 días después de éste o cuando tenga calostro.

3.1.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LECHE.

- Color: este varía de un color blanco azulado a un blanco amarillento, esto va a depender de la raza, alimentación y contenido de grasa presente en la leche.
- Olor: tiene un olor característico pero poco marcado a leche fresca.
- Sabor: tiene un sabor suave, agradable y ligeramente dulce.
- pH: da una información precisa del estado de frescura de la leche. Una leche fresca tiene un pH entre 6.5 y 6.7.
- La acidez valorable: la acidez de valoración global de la leche expresada en porcentaje de ácido láctico, puede variar entre el 0,10 y el 0,30%. La mayor parte de las leches tienen una acidez del 0,14 al 0,17%
- Densidad de la leche: es la relación entre su masa volúmica y la del agua. Su densidad media es de 1,032g/l a una temperatura de 15.5°C.
- Potencial de óxido-reducción: el potencial medio de la leche normal es de +0,25mV (milivolts)
- Punto de ebullición: es de 100,2 °C.
- Temperatura de congelación: es de -0.51°C a -0.55°C.

(5, 10)

3.2.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE.

CUADRO VIII

COMPONENTES	CONTENIDO % EN PESO
Agua	87,0
Grasa	4,2
Proteínas	3,3
Lactosa	4,7
Genizas	0,7

Eckhard Schlimme, Wolfgang Buchheim. 2002

3.3.- REQUISITOS DE CALIDAD QUE HA DE CUMPLIR LA LECHE CRUDA.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-091-SSA1-1994 la leche destinada para consumo humano directo y la que se emplee como materia prima en procesos para la obtención de productos o derivados de la misma, deberá cumplir con las siguientes características:

- Provenza de animales sanos y limpios.
- Ser pura, limpia y debe de estar libre de materias extrañas.
- Presentar color, olor y sabor característico.
- Debe dar reacción negativa a la prueba de fosfatasa y a la de inhibidores.
- Tener una acidez mínima de 1,3 o máxima de 1,7g/l expresada como ácido láctico.
- Ser sometida a pasteurización o informar al consumidor sobre la necesidad de someterla a un proceso de ebullición previo a su ingestión.
- Presentar resultado negativo a la prueba de alcohol al 68%.
- Presentar resultado negativo a la prueba de inhibidores.
- Sus características microbiológicas debe presentar como límite máximo:
 - Mesófilos aerobios UFC/ml 30 000.
 - Organismos coliformes totales UFC/ml en planta: 10
 - Organismos coliformes totales UFC/ml en punto de venta 20.
 - *Salmonella ssp* en 25 ml ausente.
 - *Staphylococcus aureus* en 25 ml ausente.
 - *Listeria monocytogenes* en 25 ml negativo.

La leche q se destine a la elaboración de queso ha de ser objeto de una rigurosa selección, debiendo, en cualquier caso, reunir los puntos mencionados anteriormente pero también los siguientes factores deben tomarse en consideración para obtener así un queso de mejor calidad y con mayor rendimiento:

- La leche utilizada para la elaboración de quesos debe contener al menos 90% de caseínas α y β , pues cuanto más alta sea su riqueza en estos dos tipos de caseína más queso se obtendrá a partir de igual cantidad de leche y coagula también al añadir a la leche cloruro de calcio. (3)
- La grasa de la leche contribuye al aroma del queso, aumenta el rendimiento quesero, mejora la consistencia e impide la excesiva concentración de la caseína. (3)
- La lactosa, constituida por dos azúcares reductores; la glucosa y la galactosa; que confieren al queso su sabor y olor característico.(3)
- Sales, la coagulación de la leche por el cuajo exige la presencia de sales cálcicas. (3)
- La cantidad de agua es de gran importancia, el agua se halla en la leche en dos formas, libre y ligada. El agua libre es de gran importancia en quesería, por que muchos de los procesos fisicoquímicos y microbiológicos que tienen lugar en la elaboración del queso exigen su intervención y porque regulando su contenido se le da al queso la consistencia deseada. (3)

3.4.- MICROBIOLOGIA DE LA LECHE.

La leche contiene una gran variedad de microorganismos, ya que constituye un medio nutritivo adecuado para su crecimiento. En la mayoría de las zonas lecheras, los métodos de producción de leche, el equipo y la forma de almacenamiento en la granja han mejorado ostensiblemente. Sin embargo, a veces la calidad microbiológica de la leche cruda obtenida aparentemente bajo buenas condiciones higiénicas y almacenadas bajo refrigeración causa problemas en la leche procesada y en productos lácteos debido a los posibles efectos adversos derivados, por una parte, de un prolongado almacenamiento en refrigeración y, por otra, de la mastitis. La refrigeración en la granja

enmascara con mucha frecuencia los efectos de prácticas poco higiénicas entre las que se incluye la inadecuada limpieza y desinfección del equipo de ordeño. (16, 18)

La microflora de la leche cuando abandona la granja depende de la microflora inicial, de la temperatura a la que la leche se ha enfriado, de la temperatura a la que se ha almacenado y del tiempo transcurrido hasta la recogida. (16)

3.4.1.- EFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS.

CUADRO IX

Rangos de temperatura para el crecimiento de los microorganismos			
Tipo de microorganismo	Temperatura Mínima °C	Temperatura Optima °C	Temperatura Máxima °C
Mesófilos: <i>Salmonella</i> <i>Lactococcus</i> <i>Leuconostoc</i> <i>Streptococcus</i> <i>Staphylococcus</i>	5 a 15	30 a 45	35 a 47
Psicrótrofos: <i>Pseudomona</i> <i>Bacillus spp.</i> <i>Alcaligenes</i> <i>Achromobacter</i>	-5 a 5	12 a 15	15 a 20
Termófilos: <i>Lactobacillus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Clostridium spp.</i> <i>Microbacterium</i> <i>Micrococcus</i>	40 a 45	55 a 75	60 a 90

(8, 18, NOM-092-SSA1-1994)

CAPÍTULO 4

PASTEURIZACIÓN

El proceso de pasteurización recibe su nombre de Louis Pasteur, un químico microbiólogo francés, que descubrió que los organismos que causan la descomposición pueden ser desactivados en el vino aplicando calor a temperaturas por debajo de su punto de ebullición. En realidad, solo necesitó calentar el vino a 55° C por unos pocos minutos para matar los microorganismos que causaban que el vino se arruinara. El proceso se aplicó posteriormente a la cerveza y la leche (y muchos otros productos) y sigue siendo una de las operaciones más importantes que se realizan en las instalaciones de procesamiento de alimentos, lácteos y bebidas. (7, 26)

La pasteurización es un tratamiento térmico que, en un tiempo mínimo, permite destruir la totalidad de los agentes microbianos patógenos y reducir al nivel más bajo posible la cantidad de los saprófitos o banales propios de la leche, seguido de un enfriamiento rápido. (6)

En México, las condiciones de la pasteurización son las siguientes: pasteurización lenta se realiza a 62.7° C (145° F) durante 30 minutos y pasteurización rápida se realiza a 72.7° C (163° F) durante 15 seg. (18)

Los tiempos y las temperaturas fijados por las autoridades mexicanas aseguran la destrucción de los microorganismos patógenos (*Salmonella spp*, *Brucilla spp*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Coxiella burnettii*) pero no la de los microorganismos mastísticos y los que pueden acidificar la leche. (18)

Existen dos tipos de pasteurización; el primero de estos procedimientos, denominado “holder” (método de retención, discontinuo o americano). El segundo, o “HTST” (del inglés “High temperatura Short Time”), o algunas veces, “High Short” (método continuo o danés) también ha sido utilizado con éxito durante varios años. (7)

4.1.- TIPOS DE PASTEURIZACIÓN.

4.1.1.- PASTEURIZACIÓN DISCONTINUA.

Este método, también llamado LTLT (Low Temperatura Long Time) también se denomina pasteurización lenta y consiste en calentar la leche a 62.7° C (145° F.) durante 30 minutos. (18)

En este método, la leche se calienta en tanques de capacidad variable (de 200 a 1500 litros) provistos de doble pared y, comúnmente, de acero inoxidable. La leche se calienta (por medio de vapor o agua caliente, que circula entre las paredes) a 62.7° C durante 30 minutos, usando un agitador para hacer más homogéneo el tratamiento. (18)

Una vez calentada, la leche se enfría a una temperatura de 4° C (50° F.), ya sea por medio de una corriente de agua fría (a través de la camisa de doble fondo) o por medio de una cortina de enfriamiento, también llamada enfriador de superficie. En el primer caso, la temperatura de la leche desciende cada vez más lentamente, a medida que se acerca a la temperatura del líquido enfriante; por lo tanto, la leche puede conservarse un tiempo considerable a las temperaturas de desarrollo de algunos microorganismos, lo que provoca un aumento en la cuenta microbiana. (18)

En el caso de una cortina de enfriamiento, la leche circula por la superficie de la cortina y forma una película. En este método, la leche en contacto con el medio ambiente, por lo que puede contaminarse. (18)

Este proceso de pasteurización no es muy higiénico debido a que la leche no está aislada del medio ambiente. La ventaja de este método radica principalmente en que pueden procesarse pequeños volúmenes de leche. (18)

4.1.2.- PASTEURIZACIÓN CONTINÚA.

El método de pasteurización continua también se denomina pasteurización HTST (High Temperature Short Time) o pasteurización rápida y consiste en calentar la leche a 72.7° C (163° F.) durante 15 segundos. (18)

Este método es el que se emplea comúnmente. Todos los conductos y recipientes con los que se pone en contacto, son de acero inoxidable. (18)

Las partes por donde circula la leche en el método de pasteurización continua son:

1. Del tanque regulador, la leche, a 4.5° C (40° F.), paso a través de una bomba, al cambiador de calor en donde se calienta por regeneración.
2. En la sección de precalentamiento, la leche cruda se calienta a 58.3° C (136° F.), por medio de la leche pasteurizada.
3. Al salir de la sección de regeneración, la leche pasa a través de un filtro que elimina las impurezas.
4. Después, la leche pasa a los cambiadores de calor de la sección de calentamiento, donde su temperatura se eleva a 72.7° C (163° F) mediante agua caliente.
5. La leche circula a la sección de retención de temperatura. Esta sección puede ser un tubo externo o un retardador incluido dentro del intercambio de calor; el más común es el tubo, en donde el tiempo de retención es de 15 segundos.
6. Después, la leche pasa a una válvula; esta, si la leche no alcanza los 72.7° C, automáticamente la regresa al tanque de alimentación o regulador, para ser reprocesada.
7. Si la leche alcanza la temperatura mencionada, pasa a la sección de regeneración o precalentamiento, en donde es enfriada por la leche cruda hasta 17.9° C (64.2° F.).
8. Posteriormente, la leche circula a la sección de agua fría, también llamada de preenfriamiento o directamente a la sección de enfriamiento, en donde, por medio de agua o salmuera, disminuye la temperatura a valores inferiores a 10° C (50° F). (18)

4.1.3.- ULTRAPASTEURIZACIÓN (UHT).

Consiste en elevar la temperatura de la leche a 142°C durante tres segundos, seguido de un rápido enfriamiento. La leche ultrapasteurizada (UHT) empacada de forma aséptica resulta en un producto "de vida de anaquel estable" que no requiere de refrigeración hasta que se abre. (26)

4.2.- EFECTO DE LA PASTEURIZACIÓN SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE LA LECHE.

Afortunadamente se ha demostrado concluyentemente que carece de fundamentos la suposición de que la pasteurización modifica gravemente el valor nutritivo de la leche. En una larga serie de experimentos cuidadosamente comprobados, “ha quedado demostrado, sin ningún género de duda, que, cuando se lleva a cabo en forma adecuada, son muy escasos los efectos de la pasteurización sobre el valor nutritivos de la leche. (7)

Muchos de los experimentos han sido hechos con leche pasteurizada por el procedimiento “holder” (discontinuo). Esta leche conserva la misma riqueza en proteínas, calcio, fósforo, vitaminas A y D y la mayor parte de las vitaminas B. (7)

Experimenta pérdidas que varían del 10 al 25% en tiamina, el 20% en vitamina C (lo que no hay que atribuir enteramente al proceso de la pasteurización en sí, sino en gran parte al efecto destructor de la luz solar sobre esta vitamina), y pérdidas aún menores en riboflavina (debido también en gran parte al efecto de la luz). Las pérdidas en el valor nutritivo de la leche pasteurizada por el procedimiento HTST son todavía menores, ya que apenas sufren alteraciones la taurina y la vitamina C. (7)

El único efecto de la pasteurización “Holder” que no puede considerarse insignificante, es la pérdida máxima del 20% del contenido original de vitamina C de la leche fresca y cruda. (7)

En resumen, los efectos de la pasteurización HTST sobre el valor nutritivo de la leche son insignificantes. Salvo la pequeña pérdida en vitamina C tampoco es notable el efecto de la pasteurización discontinua. (7)

4.3.- EFECTO DE LA PASTEURIZACIÓN EN EL SABOR Y OLOR DE LA LECHE.

El calor afecta el sabor y el olor de la leche, dependiendo de la intensidad y de la duración del tratamiento. (18)

A mayor tiempo de calentamiento es más probable que se presente el sabor a cocido; por lo tanto, los procesos lentos del 150 a 155° F (65.6 a 68.3° C), durante 30 minutos dan a la leche más sabor a cocido que los que se efectúan rápidamente, por ejemplo, de 168 a 174° F (75.6 a 78.9° C) durante 15 seg. (18)

El sabor a cocido se debe principalmente a la producción de compuestos sulfurados que se forman a partir de los radicales sulfhidrilo que se liberan en la degradación de las proteínas del lacto suero. (18)

CAPÍTULO 5

PRUEBAS DE ANDEN

La leche presenta el inconveniente de ser fácilmente susceptible a fraudes y contaminaciones, pues el pH y la temperatura (37° C) a que es producida, favorecen el desarrollo de gérmenes. (19)

Debemos asegurarnos que la leche provenga de establos reconocidos y que se hayan observado todas las normas establecidas en cuanto a su obtención del animal, su traslado y su higienización. (19)

La contaminación de la leche por efecto de factores ambientales, en el momento de la ordeña o inmediatamente después de haber sido extraída, es bastante frecuente; su prevención requiere de la aplicación de distintas medidas higiénicas durante todas las fases del proceso. (19)

Para producir un buen producto es indispensable una buena materia prima, en este caso la leche, y para esto se pueden realizar varias pruebas de andén, con las cuales podremos saber la calidad de la misma. (9)

5.1.- SABOR Y OLOR DE LA LECHE.

El sabor ideal de la leche es ligeramente dulce y debe estar libre de cualquier sabor u olor extraño.

Para producir una leche organolépticamente óptima, se requiere de animales sanos, limpios y manejados en forma acertada.

Varios sabores extraños pueden desarrollarse en el producto; probablemente el más indeseable sea el sabor rancio que se caracteriza por ser fuerte y penetrante.

Otro sabor extraño, frecuentemente en la leche un típico aroma a cartón y es ocasionado por un desbalance nutricional o por la exposición de la leche a la luz, mientras que la rancidez ocurre cuando la materia grasa toma contacto con enzimas específicas. (19)

5.2.- PRUEBA DE ACIDEZ.

Es uno de los parámetros más importantes para controlar la calidad en el proceso de la leche, la acidez titulable es uno de los análisis más comunes de la leche fresca y de los productos fermentados. Es una prueba de rutina que tiene gran aplicación práctica, su determinación se lleva a cabo por titulación directa con NaOH 0.1 N (hidróxido de sodio al 0.1 Normal) y fenolftaleina como indicador. (9)

Material:

- Pipeta volumétrica de 9 ml.
- Vaso de precipitados de 50 ml.
- Bureta graduada.
- Soporte universal.

Reactivo:

- NaOH 0.1N
- Fenolftaleina al 1%

Procedimiento: Medir 9 ml de leche con la pipeta volumétrica y colocarlos en el vaso de precipitados, añadir de 3 a 4 gotas de indicador y agitar. Se procede a la titulación con NaOH al 1N hasta que aparezca un color rosado el cual deberá permanecer durante 10 segundos.

El resultado se lee directamente del menisco de la bureta y se expresa en grados Dornic ($^{\circ}$ D). El valor para la leche fresca es de 16 a 18 $^{\circ}$ D.

Los factores por los que puede variar la acidez son la mala conservación de la leche que origina fermentación y la adición de neutralizantes. (9)

5.3.- PRUEBA DEL BICARBONATO.

El bicarbonato de sodio se ha empleado mucho para impedir la acidez de la leche, porque saturando el ácido láctico a medida que se produce, evita que se corte la leche y

oculta los efectos de la alteración microbiana; cuando se emplea grandes dosis, comunica a la leche un gusto desagradable.

Esta adulteración se puede describir fácilmente en las cenizas (su aumento de peso es ya sospechoso); adicionadas unas gotas de cualquier ácido mineral, se produce efervescencia.

Técnica de SCHMIDT a 25 centímetros cúbicos (c.c.) de leche se agregan 20 de alcohol y se filtra, añadiéndose al filtrado unas gotas de ácido rosólico.

Si la leche es pura, se obtiene una coloración amarilla; si tenía bicarbonato, la coloración es grosella. (19)

5.4.- DIAGNOSTICO DE OTRAS MATERIAS EXTRAÑAS.

Además de los antisépticos y del bicarbonato, y entre las sustancias que se adicionan a la leche, figuran las que se le añaden para darle cuerpo, cuando dicho alimento ha sido aguado y resulta demasiado fluido.

Entre dichas materias se reconocen el almidón, y también la dextrina, que se descubren directamente en la leche o en el suero.

Material:

- 1 tubo de ensaye.
- 1 pipeta de 10 ml

Reactivo:

- Tintura de yodo al 2%

Procedimiento: se colocan 9 ml de leche en el tubo de ensaye y se le agregan de 3 a 5 gotas de tintura de yodo y se observa la coloración final.

Cuando la leche da una coloración amarillenta indica que no hay adulteración, pero si la coloración va desde violeta hasta negruzca hay adulteración, la intensidad de la coloración depende de la concentración de almidón que contenga la leche. (9,19)

5.5.- ESTABILIDAD FÍSICA O PRUEBA DEL ALCOHOL.

Se utiliza para comprobar si la leche que se procesará es estable al calor, ya que se someterá a altas temperaturas durante el proceso de pasteurización.

Material:

- 4 pipetas de 5 ml.
- 2 tubos de ensaye

Reactivos:

- alcohol etílico al 68%
- alcohol etílico al 96%

Procedimiento: Colocar en un tubo de ensaye 5 ml de leche y 5 ml de alcohol al 68%, se mezclan perfectamente los reactivos y se observa el tubo de ensaye a trasluz, verificar si hay grumos o no. Para la prueba con alcohol al 96% seguir el mismo procedimiento.

Se observa únicamente la estabilidad de la leche o la formación de grumos de la misma, deberá ser negativa con alcohol al 68% y positiva al 96%.

Las variaciones y la estabilidad de la leche pueden estar dadas por: leches muy ácidas, leches mastíticas y leches con calostro. (9)

5.6.- PRUEBA DE LA FERMENTACIÓN.

Es una prueba de gran utilidad en quesería y consiste en tomar una muestra de leche a cada cuarto de la glándula mamaria, colocarla en un tubo de ensayo, taponarlo y ponerla a incubar en la estufa o baño María, donde se mantiene a 40° C durante 24 horas.

Las leches normales permanecen líquidas durante 12 horas, coagulándose al cabo de 15 ó 20, mientras que las contaminadas muchas veces no cuajan en ese tiempo; observando la naturaleza del coágulo, se puede determinar si la leche reúne condiciones para la elaboración. (19)

5.7.- PRUEBA DEL AZUL DE METILENO.

La reductasímetría se basa en la propiedad que tienen las leches muy contaminadas y de malas condiciones higiénicas de contener mayor cantidad de reductasa que la normal.

Ello se mide colocando 20 c.c. de leche en un tubo de ensayo, adicionandoles 0.5 c.c. de solución acuosa de azul de metileno al 2.5% y después de mezclar bien, se lleva a la estufa o al baño María a 37° C, hasta decoloración.

Los tubos deben cerrarse con tapones de goma, campanas de vidrio, etc., para sustraer la leche a la acción del aire.

Durante la incubación se procura invertir el tubo cada media hora y cuando la leche se ha decolorado, se cuenta el tiempo transcurrido desde que se realizó la mezcla. (19)

Todas las muestras de leche que se decoloran en menos de hora y media deben considerarse de mala calidad; las que blanquean en menos de 3 horas se juzgan como medianas y las que tardan más en perder el color azul, pueden aceptarse como buenas.

El azul de metileno se prepara disolviéndolo en alcohol de 96° hasta saturación, y diluyendo 5 c.c., de tal solución en 195 c.c. de agua destilada.

Para calificar la calidad de la leche según su comportamiento durante la prueba de la reductasa, puede recurrirse a la siguiente tabla de graduaciones:

- Leche que conserva el color azul durante más de 7 horas: calidad excelente.
- Leche que conserva el color azul durante más de 5 horas: calidad buena.
- Leche que conserva el color azul durante más de 4 horas: calidad aceptable.
- Leche que conserva el color azul durante más de 2 horas: calidad mediana.
- Leche que conserva el color azul durante menos de 2 horas y más de 30 minutos: calidad mala.
- Leche que se decolora en menos de 30 minutos: calidad muy mala. (19)

5.8.- ÍNDICE CRIÓSCOPICO.

Se le conoce también como punto de congelación, es la determinación física más exacta para detectar cuando la leche esta adulterada con agua. El punto de congelación de la leche oscila de -0.530°C a -0.550°C , entre más se acerquen el valor a 0°C querrá decir que tiene más agua de la cantidad normal. (9)

Los factores que pueden hacer variar el punto de congelación son:

- Adulteración con azúcar o sal.
- Acidificación.
- Concentración de la leche (sólidos totales).
- Leche mastíticas.
- Leche con alto contenido de calostro.
- Aguado. (9)

5.9.- DETERMINACIÓN DE GRASA.

La grasa es uno de los componentes más importantes de la leche, constituye la base de pago para la compraventa de esta, por lo tanto la determinación de su porcentaje en la leche, es de gran interés e importancia económica.

Los métodos analíticos para la determinación del porcentaje de grasa se agrupan de acuerdo a los principios de trabajo, a saber:

- Gravimétricos.
- Volumétricos.
- Colorimétricos.

El método que se usa generalmente es el de GERBER (volumétrico) ya que es práctico y de rápida aplicación.

Material:

- Butirometro de Gerber de 0-8% y accesorios.

- Pipeta volumétrica de 1 ml.
- Pipeta de 10 ml.
- Pipeta volumétrica de 11 ml.
- Centrifuga de Gerber.
- Ácido sulfúrico (densidad 1.820)
- Alcohol isoamílico.

Procedimiento: Depositar 10 ml. De ácido sulfúrico en el butirómetro, enseguida añadir lentamente 11 ml. de leche resbalándola por la pared interior del butirómetro. Evitando que se mezclen, finalmente agregar 1 ml. de alcohol isoamílico, colocar el tapón, sujetar el butirómetro por el cuello e invertirlo varias veces con mucho cuidado, hasta que se mezclen los componentes y se disuelva totalmente la cuajada, la agitación dura aproximadamente de 10-15 segundos, con esto se asegura una buena digestión. El ácido sulfúrico tiene la función de disolver y descomponer las cadenas de proteínas y lactosa, esto hace que aumenten el peso específico de la fase acuosa. El alcohol isoamílico actúa como demulsificador, separa rápidamente la grasa y el proceso se completa con la fuerza centrífuga.

Colocar el butirómetro en la centrifuga a velocidad de 1000 r.p.m. Durante 5 minutos, se retira de la centrífuga y se procede a realizar la lectura de la columna de grasa, para realizarla se deberá auxiliar con el ajustados, aumentando o disminuyendo presión hasta que logre colocar la columna paralela a una división mayor de la escala del butirómetro, la lectura obtenida se multiplica por 10 y se obtiene el contenido de grasa por litro de leche.

El contenido de grasa en la leche puede variar debido a:

- La raza del animal.
- Estación del año.
- Tiempo en la ubre.
- La alimentación y adulteraciones. (9)

CAPÍTULO 6

EL QUESO

6.1.- DEFINICIÓN.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Quesos: Frescos, Madurados y Procesados. Especificaciones Sanitarias. La definición de queso es la siguiente:

“Productos elaborados con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y con o sin tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada o no, con o sin adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos pudiendo por su proceso ser: fresco, madurado o procesado”.

6.2.- MICROFLORA.

En los quesos madurados se produce el desarrollo de una flora secundaria interior, o en la superficie en el caso de los quesos de maduración superficial. Algunas de las especies de esta microflora secundaria pueden tener un efecto negativo sobre la calidad del queso, pero la mayor parte son beneficiosas.

El aroma y sabor característicos y la textura típica de cada variedad, están determinados por una compleja combinación entre su flora (y las enzimas que ésta produce), las bacterias lácticas y sus enzimas naturales de la leche, y el proceso de fabricación del queso y las condiciones que se establecen en el interior y en el entorno del producto (pH, potencial redox, actividad de agua, concentración de sal, temperatura, humedad relativa, etc.) (1, 16, 17)

6.3.- CLASIFICACIÓN DE QUESOS.

La Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA-1994 clasifica a los quesos por su proceso en:

1. Quesos frescos: se caracterizan por ser productos de alto contenido de humedad, sabor suave y no tener corteza, pudiendo o no adicionarle ingredientes opcionales y tener un periodo de vida de anaquel corto, requiriendo condiciones de refrigeración.

- Frescales: Panela, Canasto, Sierra, Ranchero, Fresco, Blanco, Enchilado, Adobado.
- De pasta cocida: Oaxaca, Asadero, Mozzarella, Del Morral, Adobera.
- Acidificados: Cottage, Crema, Doble crema, Petit Suisse, Nuefchatel.

2. Quesos madurados: se caracterizan por ser de pasta dura, semidura o blanda, con o sin corteza; sometidos a un proceso de maduración mediante la adición de microorganismos, bajo condiciones controladas de tiempo, temperatura y humedad, para provocar en ellos cambios bioquímicos y físicos característicos del producto de que se trate, lo que le permite prolongar su vida de anaquel, los cuales pueden o no requerir condiciones de refrigeración.

- Madurados prensados de pasta dura: Añejo, Parmesano, Cotija, Reggianito.
- Madurados prensados: Cheddar, Chester, Chihuahua, Manchego, Brick, Edam, Gouda, Gruyere, Emmental, Cheshire, Holandés, Amsterdam, Butterkase, Coulomiers, Dambo, Erom, Friese, Fynbo, Havarti, Harzer-Kase, Herrgardsost, Huskallsost, Leidse, Maribo, Norvergia, Provolone, Port Salut, Romadur, Saint Paulin, Samsøe, Svecia, Tilsiter, Bola, Jack.
- De maduración con mohos: Azul, Cabrales, Camembert, Roquefort, Danablu, Limburgo, Brie.

3. Quesos procesados: se caracterizan por ser elaborados con mezclas de quesos, fusión y emulsión con sales fundentes, aditivos para alimentos permitidos e ingredientes opcionales, sometidos a proceso térmico de 70°C durante 30 segundos o someterse a cualquier otra combinación equivalente o mayor de tiempo y temperatura, lo que le permite prolongar su vida de anaquel.

- Fundidos.
- Fundidos para untar.

6.4.- EL CUAJO Y LAS ENZIMAS COAGULANTES.

El cuajo bovino es el agente coagulante tradicionalmente utilizado para la coagulación de la leche atendiendo al proceso tradicional de fabricación de la mayoría de los quesos; no obstante, algunos quesos han sido elaborados tradicionalmente a partir de enzimas obtenidos del estómago de cabritos o de corderos lactantes. (2)

La denominación “cuajo” se da al extracto coagulante procedentes de cuajares de ruminantes jóvenes sacrificados antes del destete. Contienen realmente dos fracciones activas: una, mayoritaria, constituida por la quimosina; otra, minoritaria, la pepsina. La secreción de quimosina se detiene en el momento del destete, dado que elementos sólidos pasan a formar parte de la dieta alimentaria; la producción de pepsina se incrementa en este momento muy rápidamente y se convierte en la enzima mayoritaria.

La actividad proteolítica de la enzima, que es secretada en forma de precursor inactivado, se ve considerablemente aumentada como consecuencia de una hidrólisis parcial que tiene lugar en el medio ácido del estómago. (2)

6.5.- TIPOS DE CUAJOS.

6.5.1.- CUAJO DE ORIGEN ANIMAL.

Diversas proteasas de origen animal han sido objeto de experimentación en vistas a su utilización potencial en la industria quesera.

La tripsina y la quimotripsina determinan modificaciones profundas de las modalidades de la fabricación y de la calidad de los productos obtenidos, como consecuencia de su fuerte actividad proteolítica. Estas enzimas no son utilizables a nivel industrial.

Únicamente las pepsinas porcinas y bovinas presentan interés industrial. La pepsina porcina es una proteasa de carácter más ácido que la quimosina, su actividad es buena en medio ácido, pero disminuye fuertemente por encima de pH 6.3.

La pepsina bovina es uno de los componentes minoritarios normales del cuajo pasando a ser mayoritaria después del destete. La pepsina bovina es muy parecida al cuajo y su actividad es menos dependiente del pH que la pepsina porcina. La pepsina de pollo ha sido igualmente experimentada con éxito en Israel para la fabricación de quesos locales.

(2)

Algunos sucedáneos de origen animal pueden ser considerados como productos de sustitución aceptables del cuajo; conviene, no obstante, señalar que, como en el caso del cuajo, su disponibilidad es tributaria o dependiente del mercado de la carne. (2)

6.5.2.- CUAJO DE ORIGEN MICROBIANO.

Desde hace una treintena de años, una floreciente industria de transformación se ha desarrollado en el mundo; ésta produce sustancias variadas entre las que se encuentran una gran cantidad de enzimas que poseen numerosas aplicaciones en sectores industriales variados. Esta industria fermentadora se ha interesado naturalmente en la producción, a partir de microorganismos, de proteasas capaces de reemplazar el cuajo.

(2)

Los enzimas coagulantes de origen microbiano poseen numerosas ventajas con respecto a su sistema de fabricación:

- Pueden ser producidos en cantidad prácticamente ilimitada; el desarrollo de microorganismos se realiza sobre medios de cultivo especiales según técnicas simples y clásicas; el ciclo de desarrollo es rápido, generalmente entre 2 a 5 días.
- La técnica de cultivo y el proceso de extracción son relativamente simples y determinan un precio de venta competitivo.
- Estas preparaciones coagulantes pueden ser utilizadas en países en donde por razones filosóficas o religiosas se prohíbe la utilización de enzimas procedentes de determinados animales. (2)

Algunos de estos tipos de cuajos son los siguientes:

- *Rhizomucor miehei* o *pusillus*: todos los conocidos son de origen fúngico (proteasas ácidas). Son de alta actividad proteolítica y poca especificidad.
- *Cryphonectria parasítica*: es de alta actividad proteolítica, buena formación de la cuajada y baja dependencia al pH. Debido a estas propiedades, son apropiadas para la elaboración de quesos de masa cocida a altas temperaturas. (28,29)

6.5.3.- CUAJO DE ORIGEN VEGETAL.

Se conocen numerosas preparaciones coagulantes procedentes del reino vegetal, son extractos por maceración de diversos órganos de plantas superiores. Entre las especies europeas, se pueden citar: el galio, la alcachofa, el cardo que ha sido utilizado desde hace muchos años en la fabricación de determinados quesos de granja. (2)

Otros extractos coagulantes han sido obtenidos a partir de plantas tropicales: los más conocidos son las ficinas, extractos de látex de higuera, la papaína, extracto de hojas de papaya, la bromelaína, extracto de piña. (2)

De una forma general, estas diferentes preparaciones vegetales han dado resultado bastante desalentadores en quesería, pues presentan generalmente una actividad proteolítica muy elevada que se traduce en la aparición de inconvenientes tecnológicos importantes.

Es preciso señalar que el costo de la recolección de la materia prima y el de la purificación son elevados y no permiten en la actualidad el difundir en el mercado, preparados coagulantes comercializables a precios razonables.

Las preparaciones coagulantes de origen vegetal se presentan más como curiosidades que como productos de sustitución del cuajo utilizables industrialmente. (2)

CAPITULO 7

QUESOS

7.1.- QUESO TIPO OAXACA.

El Oaxaca es uno de los quesos que gozan del mayor favor de los consumidores en México, tanto en las clases populares como de las de mayores ingresos. Se elabora en varios estados de la República tanto del centro como del sureste. Se expande lo mismo en mercados populares, sin empaque, como en supermercados o tiendas de autoservicio, con mejor presentación y conservación. (1)

Puede clasificarse este queso como fresco, de pasta blanda e hilada. Se elabora a partir de leche bronca (cruda) de vaca y se presenta típicamente en forma de “bolas” o “madejadas” de diferentes tamaños y pesos, entre unos cuantos gramos (25gr aproximadamente hasta varios kilogramos). (1)

El queso Oaxaca goza de gran popularidad nacional debido a su excelente aptitud para fundir por lo que se consume, frecuentemente, acompañado los platillos tradicionales de la cocina mexicana y específicamente los tipos “antojitos”. (1)

Su elaboración requiere de destreza y conocimiento puesto que presenta ciertos puntos críticos cuyo control es indispensable, por ejemplo, la acidez adecuada de la leche, la acidificación, de la cuajada, la determinación del “punto de hebra” y el amasado de la pasta. (1)

El paso clave para fabricar queso Oaxaca es lograr el grado de acidificación o chedarización en la pasta (cuyo suero exuda un grado de acidez de 32-35° D, aproximadamente, o presenta un pH entre 5.1 y 5.4) tal que al ser amasada con agua caliente o al calor directo plastifique y pueda estirarse y formar bandas (o hilos de ahí viene el nombre de “pasta filata”, según los italianos). (1)

La acidificación de la cuajada es tan crítica que si no se logra el grado de acidez adecuado (lo cual implica también la pérdida de calcio y fosfato), entonces no

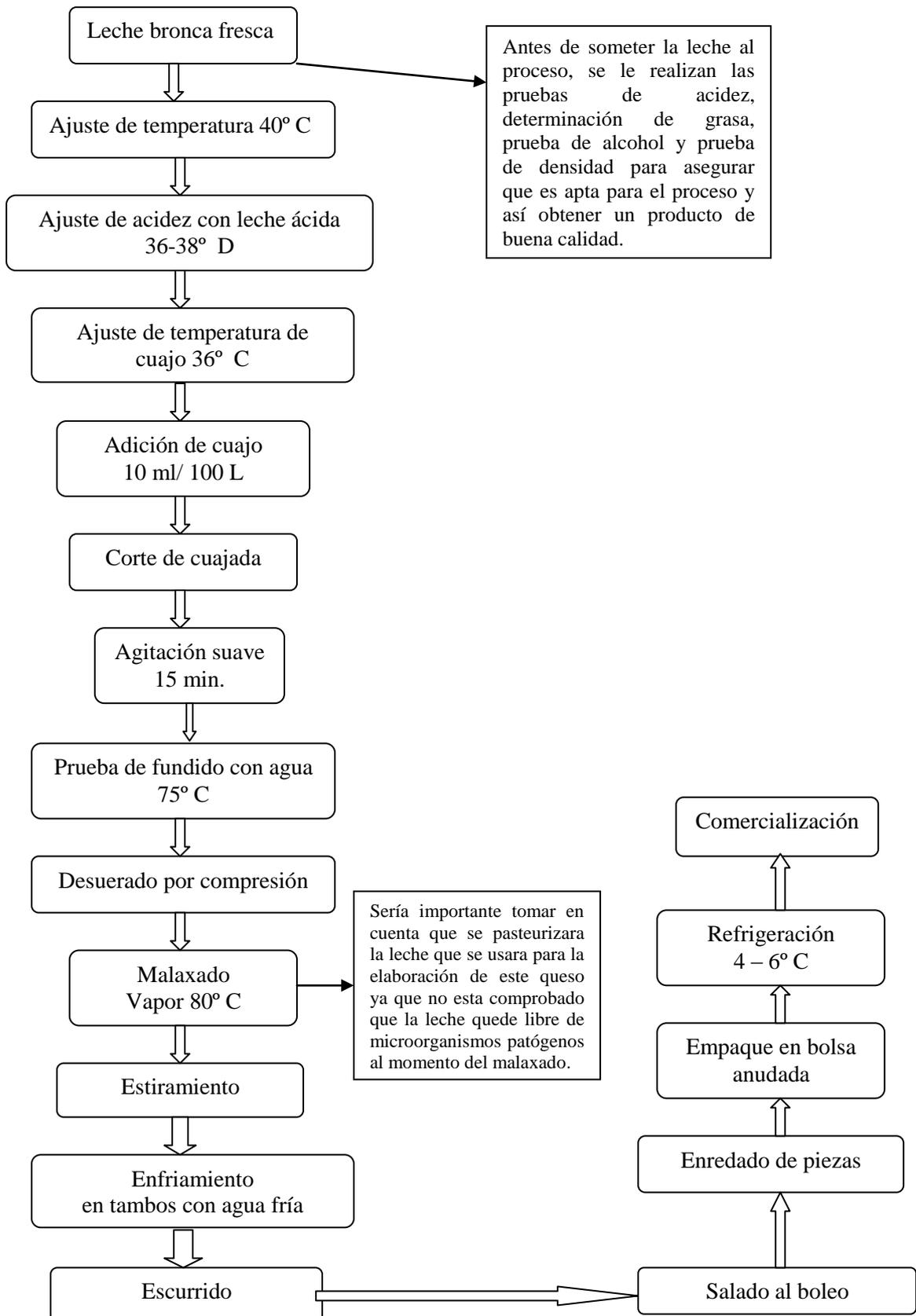
plastificará ni se estirará al aplicarle calor, al contrario, si se pasa de acidez, también se romperá. (1)

El nombre de este queso es ligado al estado de Oaxaca, su lugar de origen. No obstante, en dicho estado se conoce como queso de hebra o quesillo, y en otros estados del país se le llama también queso de bola. (1)

Este queso se elabora con leche cruda (bronca) de vaca, dulce o ya con cierto grado de acidificación, a nivel artesanal o meramente industrial; en el primer caso domina el empirismo de los queseros y el empleo del material rústico; en el segundo. El personal es más técnico y emplea equipo relativamente moderno. (1)

El rendimiento en queso Oaxaca oscila entre 9 y 10.5 Kg/100 litros de leche. (1)

7.1.1.- MÉTODO DE ELABORACIÓN DEL QUESO TIPO OAXACA.



(9)

7.2.- QUESO TIPO MANCHEGO.

El queso tipo manchego mexicano tiene (por el tipo de leche que emplea) poco que ver con el manchego original español que se elabora con leche de oveja en la región de la Mancha, España. (1)

En México el tipo Manchego es un queso elaborado con leche entera (frecuentemente, estandarizada en grasa) de vaca, pasteurizada y adicionada con fermentos lácticos mesófilos tales como *Streptococcus lactis* y *Streptococcus cremoris*. (1)

Puede clasificarse como un queso de pasta semidura prensada, no conocida, tajable y madura. Cuando madura presenta un color amarillo pálido atractivo, una textura suave y un sabor-aroma muy agradable. (1)

En todo caso, el tipo Manchego mexicano comparte con el español semejanzas en la forma cilíndrico-plana, el peso entre 2 y 5 Kg y el tipo de pasta. No obstante, difiere en el período de maduración, pues mientras el mexicano sufre una maduración ligera que no va más allá de 2-3 semanas, comercialmente, el español se afina durante varios meses (hasta 6). Este hecho se traduce en un gusto más pronunciado (agudizado por la grasa de la leche de oveja) y una pasta más rica y suave del auténtico manchego. (1)

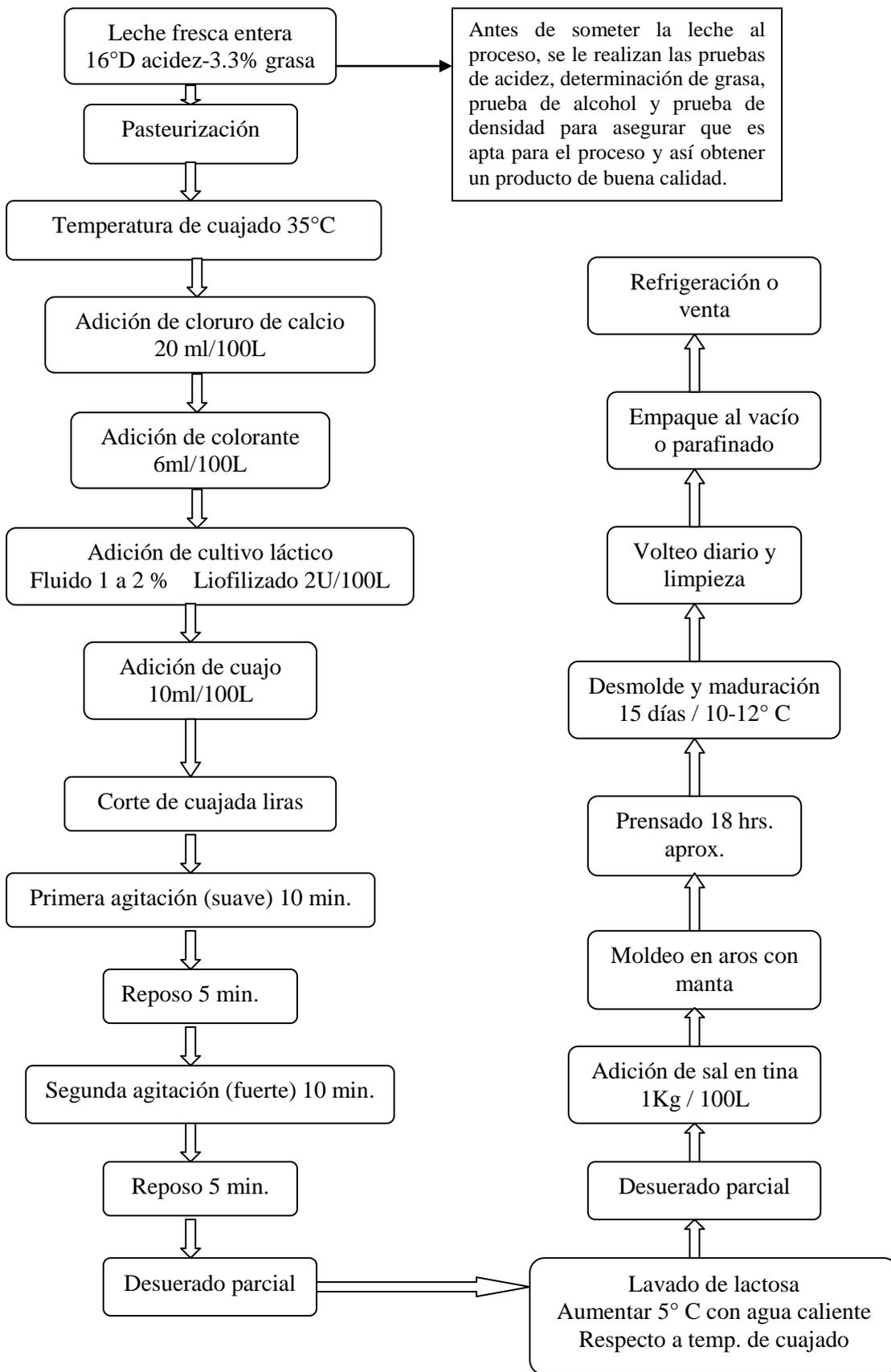
A la manera del chihuahua, el tipo manchego sí está tipificado, estandarizado y sujeto a normas técnicas oficiales, aunque estas no se cumplan estrictamente, a menudo. Por ello, de manera técnica oficiales, aunque estas no se cumplan estrictamente, a menudo. Por ello, de manera realista, se debe de hablar de varios quesos de “tipo Manchego” en México. (1)

La elaboración de este producto consta de una tecnología más que artesanal ya que requiere de leche pasteurizada, manejar cultivos lácticos, aditivos (cloruro de calcio y nitrato de potasio), cortar con liras el gel, prensar la pasta homogénea y fuertemente y madurar el producto; por ello es elaborado por empresas grandes o medianas que cuentan con la infraestructura y el “saber hacer” adecuados. (1)

Este es uno de los quesos más apreciados por los consumidores mexicanos, en todo el país; sobre todo en el medio urbano. Se presenta en el mercado en piezas pequeñas o en cortes de piezas grandes, empacados en filme, autoadherible, que lo protege perfectamente de la resequedad y de los hongos. (1)

En algunos procesos de elaboración, se puede sustituir parte del suero por agua tibia, lo que se traduce en una pasta lavada, susceptible de maduración más rápida. (1)

7.2.1.- MÉTODO DE ELABORACIÓN DEL QUESO TIPO MANCHEGO.



(9)

7.3.- QUESO TIPO PANELA.

El queso panela es un queso fresco, de pasta blanda, autoprensado elaborado con leche pasteurizada de vaca (ocasionalmente de vaca/cabra), entera o parcialmente descremada. (1)

Como todos los quesos frescos mexicanos su composición incluye un porcentaje elevado de agua (hasta 58%) y por ello es altamente perecedero, de ahí que tiene que conservarse bajo refrigeración desde el momento de su elaboración. (1)

Se presenta en el mercado como queso blanco de forma tronco-cónica invertida, en piezas que van desde 0.5 – 2.0 kg aproximadamente. En realidad se puede hacer piezas más grandes pero debido a su consistencia, tan blanda, tendrían a deformarse por su peso. (1)

El queso Panela al comercializarse poco tiempo después de elaborado muestra un color blanco brillante (es indicador de frescura), una pasta fácilmente tajable y un sabor lácteo ligeramente agri-salado, pero agradable. (1)

Es precisamente debido al color blanco, muy apreciado, por lo que a menudo la leche se descrema parcialmente (o se descrema una parte, 1/3 del volumen total, o incluso 1/2) para hacer un queso más magro, y por tanto más blanco. Porque precisamente es la abundancia en grasa butírica lo que hace que, al desecarse la periferia aparezca una coloración amarillenta y la presencia de una especie de costra coriácea, desagradable para la mayoría de los consumidores. (1)

La elaboración del panela con leches de diferentes concentraciones de materia grasa origina lo que se le llama “quesos de media leche”, “de 2/3 de leche”, que son considerados, globalmente, quesos panela de leche semidescremada. (1)

Uno de los rasgos característicos de este queso es el moldeo de la cuajada que se efectúa en típicos cestos o canastos de mimbre, palma o carrizo (aunque actualmente ya se hace también en cestos de plástico) en donde adquiere su forma característica por

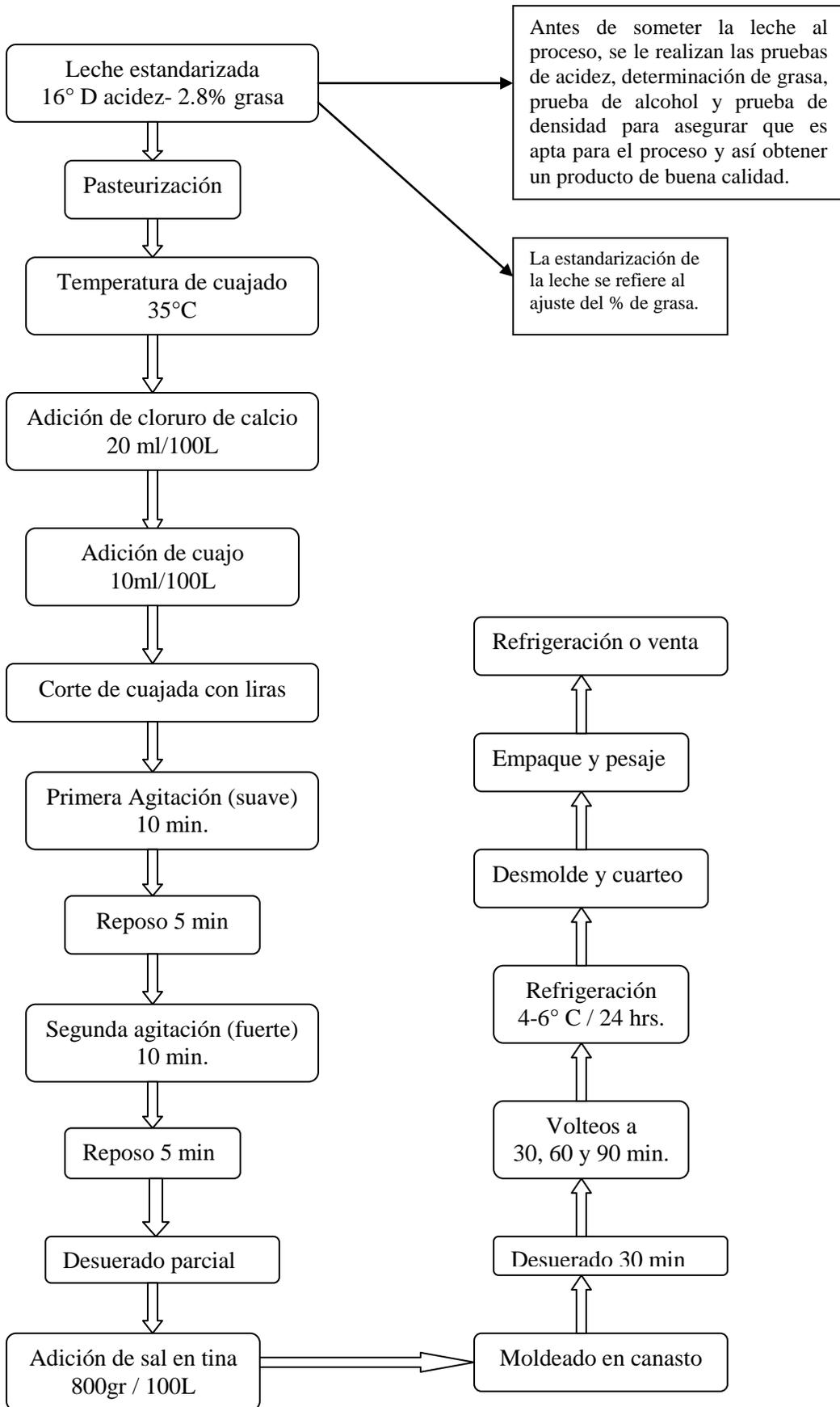
autoprensado, durante varias horas. Durante dicho autoprensado (y desuerado por exudación) las piezas se voltean varias veces. (1)

Como en la mayoría de los quesos mexicanos, no se sabe con certeza cual es el origen de este producto; algunos lo trazan en la región de los Balcanes, en donde se elaboran ciertos quesos rústicos moldeados en cestos; lo mismo sucede en la península itálica.

Aun al mismo nombre de “Panela” es difícil de seguirle la huella. ¿Tendrá que ver con los cestos de pan que se usan en las regiones mencionadas, o bien porque se asemeja al piloncillo mexicano –producto rústico de la concentración del jugo de caña o guarapo– conocido también como “panela” en varias regiones del país? (1)

Sin embargo, se puede hipotetizar que el panela es un queso oriundo realmente de México, pues si bien el ganado y la leche son de origen español, los cestos y los canastillo provienen de las culturas indígenas prehispánicas. (1)

7.3.1.- METODO DE ELABORACIÓN DEL QUESO TIPO PANELA.



(9)

CAPÍTULO 8

DEFECTOS DE LOS QUESOS

Cada variedad de queso posee una serie de características típicas referentes a su olor, sabor, color, consistencia, textura y aspecto general que la distinguen de cualquier otra y dependen de las condiciones de producción y de la exactitud adoptada en el método de trabajo.

La perfección simultánea en todas las características típicas corresponde a una calidad excelente. Por otro lado, a cualquier anomalía, de una o más de las características, corresponderán defectos de calidad que interiorizan el producto o lo pueden volver impropio para consumo.

Hay defectos que son inherentes y específicos de determinados tipos de queso, mientras otros son comunes a un gran número de tipos, sino a todos. Por otro lado, ciertas características consideradas como defectos en algunos quesos son típicas de otros tipos de queso. Los defectos pueden ser originados por fermentaciones anormales provocadas por agentes ya existentes en la leche o que entran posteriormente por contaminación. Pueden también ser derivados de técnicas defectuosas de producción u originados por manejo impropio y faltas de las condiciones ambientales propias durante el almacenaje. Es muy difícil establecer una clasificación rígida de los defectos porque muchos de éstos son idénticos y tienen origen diferente. (9,11)

8.1.- DEFECTOS POR FERMENTACIONES ANORMALES.

8.1.1. HINCHAZÓN.

La hinchazón se caracteriza por una convexidad más o menos pronunciada de las superficies planas del queso, provocada por fermentaciones gaseosas con formación de numerosos ojos. El queso cuando es golpeado emite un sonido hueco, timpánico. Puede aparecer en los primeros días o solamente después de un periodo de 12 a 14 días y hasta dos meses.

- Hinchazón precoz: Este defecto aparece en los primeros días de la fabricación. Como es debido a la fermentación de la lactosa con formación de gas, una vez consumido éste azúcar lo que pasa a lo máximo en los primeros tres días, el fenómeno ya no se puede verificar. Estas fermentaciones pueden notarse durante el trabajo en la tina y en éste caso el grano de cuajada se vuelve esponjoso, con burbujas de gas y flota en la superficie del suero; también se puede verificar en la prensa y en éste caso, las palancas de las prensas son levantadas y empujadas por el aumento de volumen del queso que puede hacer desintegrar el molde. Este defecto puede ser provocado por levaduras y por bacterias del grupo coli. (9)
- Fermentación por Levaduras: Algunas levaduras como *Saccharomyces cerevisiae* son fermentadoras del azúcar, producen fermentaciones violentas con formación tumultuosa de gas. En el caso de quesos, presentan numerosas aberturas de tamaño irregular y olor característico a alcohol avinagrado o a manzanas fermentadas o a masa de pan crudo. *Este defecto se controla* por una higiene rigurosa, fermentos lácticos puros y vigorosos y pasteurización de la leche. (9)
- Fermentación por bacterias del grupo Coli: estas bacterias fermentan la lactosa son formaciones de ácido láctico y producción de anhídrido carbónico e hidrógeno. En el 80% de los casos aproximadamente el agente es el aerobacter aerogenes y en el 20% es *Escherichia coli*. (9)

El *Escherichia coli* produce CO₂ e hidrógeno en la proporción de 1:1 mientras el *Aerobacter aerógenes* produce CO₂ e hidrógeno en la proporción 2:1. (9)

La masa del queso se vuelve coriácea y el gusto queda picante, amargo, desagradable, con olor a vaca o a potrero y la masa presenta numerosas aberturas de pequeño diámetro. (9)

Este defecto puede ser evitado con la pasteurización y cuidados higiénicos durante la fabricación, puesto que el coli generalmente es destruido con éste tratamiento térmico. En condiciones prácticas de trabajo se vuelve a veces difícil evitar la recontaminación y

por esos se aconseja frecuentemente el uso de agentes oxidantes aún cuando se trabaje con leche pasteurizada. (9)

Los agentes oxidantes utilizados para evitar bacterias del grupo coli son: Nitrato de potasio KNO_3 y el nitrato de sodio $NaNO_3$. Estos actúan químicamente y alteran de tal forma la acción química de los coniformes que la producción de gas es disminuida o inhibida. En la presencia del nitrato se oxida el hidrógeno que sería liberado por la fermentación es oxidado y transformado en H_2O . Al perder el oxígeno el nitrato se reduce a nitritos y este, en presencia de un pH inferior a 6, podría frenar el desarrollo de los coniformes. Es posible también que en presencia y al utilizar el oxígeno suplido por el desdoblamiento de los nitratos de nitritos, los coniformes descompongan menos lactosa. (9)

Los nitratos se utilizan en una solución acuosa al 5% y en dosis de 10 a 30 gramos de sal (20 a 60 cc de solución) por cada 100 litros de leche. El uso de dosis excesivas puede causar gusto a salitre. La solución debe ser preparada con tiempo suficiente para que la disociación de la sal sea completa y permita una acción eficaz. Es generalmente agregada al suero después del corte de la cuajada antes de empezar el calentamiento. (9)

También se puede utilizar directamente en la leche o en el suero una solución de clorato de potasio $KClO_3$ en la proporción de 2 a 10 gramos de sal por 100 litros de leche. Esta sal parece tener más acción sobre los coniformes y no ser perjudicial al desarrollo de los fermentos lácticos. Estos oxidantes pueden perjudicar el proceso de las bacterias propiónicas. (9)

Además de los coniformes y las levaduras, el gas en los primeros días también puede ser formado por algunos esporógenos aerobios como el *Bacillus polymixa* y *Bacillus macerans* que fermentan la lactosa con producción de anhídrido carbónico, hidrógeno, ácido acético, alcohol etílico y pequeñas cantidades de otros productos. (9)

- Hinchazón tardía: este defecto aparece en general alrededor de diez días a dos meses después de la fabricación. La velocidad de desarrollo del defecto depende especialmente de la temperatura de conservación de la humedad y del pH del queso. Se caracteriza por un aumento de volumen más marcado que en la hinchazón por conformes y con la formación de ojos muy numerosos y frecuentemente de gran diámetro, en algunos quesos se presentan verdaderas cavidades con 10 cm. o más de diámetro, provocando algunas veces grietas en la superficie del queso, la forma y tamaño de las cavidades depende de la consistencia de la masa. Si el queso está bastante duro, las aberturas se presentan como grietas angulares. (9)

Los gases se forman por la acción de bacterias esporógenas anaerobias sobre el lactato de calcio. Las bacterias que provocan ésta fermentación a un pH entre 5 y 6 provocan un sabor y olor desagradable al queso. A esta fermentación se le conoce como “fermentación butírica” porque el ácido butírico es el producto predominante, y es provocada por clostridios esporógenos anaerobios, estas bacterias son termo resistentes, debido a que resisten a una temperatura de 80° C durante 10 min. y por esto no pueden ser eliminadas por la pasteurización. Este grupo es sensible al ácido (pH 4.9 e inferior), a la sal (2% o superior para las formas vegetativas) y a las temperaturas bajas (temperatura óptima 37° C). se encuentran en la tierra, estiércol y los ensilajes. La sensibilidad a la sal es variable pues algunos clostridios la resisten a concentraciones de 5%. (9)

En los últimos tiempos se han desarrollado los “Fermentos lácticos” productores de NISINA y en quesos fundidos la NISINA directamente, la cual es una sustancia antibiótica producida por algunos *Streptococcus Lactis* especiales. Estos cultivos lácticos especiales podrían ser utilizados con cultivos normales resistentes a la nisina y también se podrían aplicar desarrolladas en suero de queso y ser utilizadas en el grano en la última fase del desuerado antes del pre-prensado. La nisina sensibiliza las esporas a la acción del calor por lo que éstas pueden ser eliminadas a temperaturas más moderadas, además elimina las células vegetativas de los clostridios después de la germinación de las esporas, pero puede ser destruida por levaduras, lactobasilos, streptococcus, termifilos y otros; además es inocua aún en grandes dosis y ha sido encontrada en las vías digestivas y esto ha autorizado su uso en diversos países y además no tiene aplicación medicinal. (9)

8.1.2. PUTREFACCIÓN.

- Putrefacción blanca: se caracteriza por la aparición de zonas limitadas con aspecto blanco, de olor nauseabundo y de consistencia muy blanda. El agente causante es el *Clostridium sporogenes* (Bac. Putrificus) que tiene la temperatura óptima de 37° C y el pH a 7.2. No se desarrolla a menos del pH 5.5, *este defecto puede ser provocado* por el lavado exagerado del grano y por la humedad excesiva del queso. (9)
- Putrefacción ceniza: aparece en general después de 3 a 5 meses. El queso aparece con una grieta y la pasta presenta un aspecto de color cenizo azulado, algunas veces con puntos color café oscuro. El gusto es, al principio, nauseabundo, fecal, pero después de dos meses es parecido al ajo. Este defecto es provocado por bacterias proteolíticas. La temperatura óptima para este agente es de 30° C y el pH de 7.0 y es destruido por la pasteurización. (9)

8.2.- DEFECTOS DE LA CORTEZA PROVOCADOS POR MICROORGANISMOS.

La formación de pigmentos o decoloración en el queso por microorganismos, se debe generalmente a la falta de cuidado en las cámaras de maduración y a la contaminación, produciendo así defectos de la corteza. (9)

El ennegrecimiento de la superficie puede ser provocado por hongos, especialmente la *Monilia nigra* y en general es acompañado por la desintegración de la corteza. El *Penicilium casei* produce puntos cafés en la corteza. (9)

Las decoloraciones son generalmente provocadas por hongos de infección de la superficie de los quesos y no por los organismos presentes en la leche y en general aparecen en grietas de la corteza u ojos de sondeo. Los puntos rojos y la desintegración de la corteza de los quesos duros pueden ser provocados por la *Oospora aurantiaca* que se desarrolla en la superficie y penetra poco a poco formando verdaderas cavernas por donde pueden penetrar los ácaros. (9)

Los defectos de la corteza pueden en gran parte ser eliminados con cuidados de lavado y salazón. En algunos casos se aconseja el uso de lechada de cal con formalina. Se puede usar el propianato de sodio y el sorbato de sodio así como el ácido sórbico, aplicados a la superficie del queso para evitar el crecimiento de los hongos. (9)

8.3.- DEFECTOS DE PALADAR.

a) Sabor ácido: puede ser causado por:

- Uso de cantidades excesivas de fermentos.
- Coagulación defectuosa con cuajada blanda, humedad excesiva.
- Subida excesivamente rápida de la temperatura, humedad excesiva.
- Corte desigual.
- Alta temperatura de curación.
- Porcentaje de sal muy bajo en los quesos criollos. (9)

b) Sabor amargo: puede ser debido a:

- Exceso de cuajo.
- Contaminación por *Streptococcus liquefaciens*.
- Uso de leche de 2 o más días (rancidez).
- Contaminación por *Micrococcus casei amari* (Freundenreich).
- Contaminación por *Torula amara* (Harrison).
- En algunos casos demasiada grasa en el queso.
- Exceso de cloruro de calcio. (9)

c) Sabor a rancio: puede ser causado por la lipasa de la leche mal pasteurizada, algunos microorganismos como la *Predominas fregi* produce también lipasa.

d) Sabor a suero: puede ser causado por.

- Malos fermentos.
- Trabajo defectuoso en el corte, calentamientos, etc. (9)

e) Sabor y olor a sucio (potrero): puede ser causado por:

- Malos fermentos.
- Organismos del grupo *Coli*.

f) Sabor a frutas: puede ser provocado por:

- Uso de leche mala.
- Malos fermentos, demasiada humedad, poca sal, altas temperaturas de curación.
- Presencia del *Pseudomonas fragi* y algunas levaduras.

g) Sabor a levaduras (masa cruda de pan): es resultante de.

- Contaminación por levaduras. (9)

8.4.- DEFECTOS DEL CUERPO Y TEXTURA.

Estos defectos son muy variados y cada tipo de queso lo presenta diferentes.

a) Cuerpo duro: puede ser causado debido a:

- Exceso de sal.
- Exceso de calentamiento.
- Poca humedad.
- Poca grasa.
- Exceso de cloruro de calcio.

b) Cuerpo friable, harinoso: resultado de:

- Humedad en exceso.
- Acidez en exceso.
- Falta de sal.

c) Textura abierta: puede ser provocada por:

- Falta de acidez.
- Enfriamiento de la cuajada antes de ir al molde.
- Falta de fuerza en el prensado.
- Cura a temperatura muy alta.

d) Manchas blancas húmedas: como consecuencia de:

- Corte de la cuajada defectuoso (granos grandes más húmedos y ácidos)
- Fermentos lácticos adicionales sin cuidado y con gránulos que en el queso aparecen con coloración y textura diferente.

e) Aspecto de yeso: puede ser provocado por acidez y humedad en exceso. (9)

8.5.- DEFECTOS DE APARIENCIA.

- Corteza agrietada.
- Bordes quebrados.
- Parafina estallada.
- Corteza manchada. (9)

8.6.- DEFECTOS DE COLOR.

La decoloración de la masa puede ser provocada por hongos, por sal mal distribuida, por mezcla de cuajada diferente, etc. Se puede verificar en la masa puntos de color café, manchas anaranjadas y rojas que pueden ser producidas por bacterias. (9)

8.7.- DEFECTOS DE PARÁSITOS ANIMALES.

En el queso blanco aparecen muchas veces larvas de moscas “*Phiop hila casei*”. En el queso duro puede aparecer después de algunos meses en la bodega, un polvillo en la superficie, constituido por ácaros (*Tyroglyphos sira*) que atacan al queso y penetran por todas partes acabando por arruinar al producto.

Cuando es ingerido por el hombre puede provocar perturbaciones digestivas. Puede *ser eliminado pulverizando las cámaras y los quesos con clordano*. Este método de control no presenta peligro, ya que basta lavar los quesos antes de enviarlos al mercado. *Para evitar el desarrollo de los ácaros, se debe tener el mismo cuidado en la limpieza constante de las cámaras de maduración o almacenamiento.* (9)

CAPÍTULO 9

DESARROLLO DE PEQUEÑAS EMPRESAS EN APOYO AL EMPLEO Y PROYECTOS PRODUCTIVOS

Las incubadoras de negocios son un modelo económico que se está empleando en México con excelentes resultados, y el cual está cumpliendo con el objetivo establecido de fomentar el crecimiento y desarrollo económico del país. (23)

9.1.-PROGRAMAS DE APOYO A LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA *P Y M E*

El Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FONDO PYME) es un instrumento que busca apoyar a las empresas en particular a las de menor tamaño y a los emprendedores con el propósito de promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de apoyos de carácter temporal a programas y proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las micro, pequeñas y medianas empresas. (38)

9.2.- PROGRAMA DE INCUBADORAS DE NEGOCIOS PARA JÓVENES *PROJOVEM*

El 3 de Marzo de 2006 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se establecen las reglas de operación para el otorgamiento de Apoyos del Programa de Incubadoras de Negocios para Jóvenes (PROJOVEM), mismo que entró en vigor el 4 de marzo del 2006. (21)

ANTECEDENTES

- La participación de las micro, pequeñas y medianas empresas representan el 99.8% de las empresas establecidas y generan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 72% del empleo.
- La participación del PIB agropecuario en el PIB nacional representa el 4%.
- De la población total de México, el 26% se dedica a actividades primarias.
- Se calcula que de 26 millones de personas que viven en condiciones de pobreza en nuestro país, el 78% habita en el medio rural.

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales 2006

OBJETIVO GENERAL

El PROJOVEM tiene como objetivo general otorgar apoyos de carácter temporal para contribuir a la creación y fortalecimiento de micro, pequeñas y medianas empresas del sector rural encabezadas por jóvenes emprendedores. (22)

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Contribuir a la generación de incubadoras de empresas de jóvenes emprendedores del sector rural;
- b) Contribuir a la generación de empleos en el sector rural;
- c) Fomentar la creación de micro, pequeñas y medianas empresas competitivas del sector rural;
- d) Fomentar la cultura del sector rural;
- e) Promover oportunidades de desarrollo productivo en el sector rural;
- f) Fomentar la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica de las empresas de reciente creación del sector rural, y
- g) Estimular la formación de consultores y capacitadores especialistas en atención a las micro, pequeñas y medianas empresas del sector rural.

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo segundo transitorio del Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Programa de Incubadoras de Negocios para Jóvenes (PROJOVEM), en lo sucesivo referido como reglas de Operación del PROJOVEM, la subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa (SPYME), emite los lineamientos técnicos y de procedimiento del PROJOVEM. (21)

El propósito de los lineamientos técnicos y de procedimientos de PROJOVEM es brindar a los interesados los elementos necesarios para que integren sus proyectos, presenten sus cédulas de apoyo, la documentación soporte requerida y la información complementaria que será considerada durante el proceso de evaluación. Dichos lineamientos técnicos y de procedimiento son de carácter potestativo y aclaratorio, consecuentemente constituyen recomendaciones para guiar, enriquecer y facilitar la elaboración, revisión y evaluación de dichas cédulas y de los proyectos. (21)

Asimismo, tienen por objeto identificar las etapas del procedimiento para el otorgamiento de los apoyos del programa PROJOVEM previsto en sus reglas de operación y detallar por cada etapa su objeto, las áreas responsables de su ejecución, descripción y los elementos de evaluación, que apliquen. Lo anterior con el fin de facilitar a los interesados el seguimiento de su solicitud de apoyo del PROJOVEM, presentada a través de la cedula de apoyo. (21)

BENEFICIARIOS Y REQUISITOS

Serán elegibles para acceder a los apoyos del PROJOVEM, sin distinción de género, raza, credo, condición socioeconómica o cualquier otra causa que implique discriminación, la población que reúna los requisitos siguientes:

1. Que sean jóvenes Emprendedores de nacionalidad mexicana del sector rural o los jóvenes emprendedores que desean iniciar una empresa con incidencia en el sector rural.
2. Que soliciten apoyos por proyecto, sin rebasar los montos y porcentajes máximos establecidos para cada tipo de apoyo (categoría, subcategorías y conceptos), pudiendo solicitar más de uno de ellos.
3. Que la Cédula de Apoyo y la documentación soporte sean presentadas por los interesados en medios magnéticos ante las ventanillas de recepción de Cédulas de Apoyo que para tal efecto establezcan la Secretaría de Economía (SE) o en la ventanilla única de la Dirección General de Capacitación e Innovación Tecnológica (DGCIT); por sí o a través de Organismos Intermedios.
4. La Cédula de Apoyo también podrá presentarse, a elección del interesado, a través de dicha página electrónica, mediante su captura en línea.
5. Que no estén recibiendo apoyos de otros programas federales para el mismo concepto, que impliquen sustituir su aportación o duplicar apoyos o subsidios. (27)

9.3.- FONDO NACIONAL DE APOYO PARA LAS EMPRESAS EN SOLIDARIDAD *FONAES*

¿Qué es FONAES?

El Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas en Solidaridad es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Economía que atiende las iniciativas productivas, individuales y colectivas, de emprendedores de escasos recursos mediante el apoyo a proyectos productivos, la constitución y consolidación de empresas sociales y la participación en esquemas de financiamiento social. (24)

Promueve y fomenta entre sus beneficiarios:

- Que se constituyan en empresas sociales.
- Potencien su capital social.
- Desarrollen sus habilidades y adopten nuevas tecnologías.
- Se integren en equipos y sociedades de trabajo.
- Constituyan figuras asociativas de segundo y tercer nivel que promuevan su integración a cadenas de valor.
- Se organicen para generar sus propios esquemas de capitalización y financiamiento.
- Impacten en el desarrollo local y regional. (24)

¿Qué son las reglas de operación?

Son un conjunto de disposiciones que precisan la forma de operar del FONAES, con el propósito de lograr los niveles esperados de eficacia, eficiencia, equidad y transparencia. (24)

Además, son una guía para:

- Saber quién es sujeto a recibir los apoyos.
- Conocer los apoyos específicos que ofrecen los programas, así como los requisitos para obtenerlos.
- Saber cómo pueden contribuir a mi desarrollo personal y de mi comunidad.
- Vigilar como ciudadano que los recursos públicos se apliquen de acuerdo a como han sido programados (24)

Tipos de financiamientos que ofrece

- A la inversión productiva y comercial de servicios.
- Al facultamiento empresarial.
- Para el desarrollo y consolidación de la banca social. (24)

¿A quién apoya?

A la población rural, campesinos, indígenas y grupos urbanos del sector social, que a través de un proyecto de inversión, demuestren su capacidad organizativa, productiva, empresarial y que tengan escasez de recursos para la implementación de sus proyectos productivos, comerciales o de servicios, en términos de las Reglas de Operación. (24)

¿Cómo accedo al apoyo?

Para acceder a un apoyo del FONAES debes:

- Ser parte de la población objetivo.
- Ser empresa social, grupo social o persona física.
- Cumplir con los criterios de elegibilidad.
- Presentar solicitud y documentación requerida (de acuerdo a lo establecido en las Reglas de Operación vigentes).
- Presentar un proyecto de inversión, productivo, de servicios o comercial.
- Estar pendiente de las convocatorias que emita el FONAES para presentar la solicitud de apoyo. (24)

¿Cómo opera? Etapas paso a paso.

La mecánica operativa para que el FONAES otorgue y dé seguimiento a los apoyos se da en 8 etapas:

1. **Publicación de la convocatoria.** FONAES publica convocatoria para recepción de solicitudes de apoyo.
2. **Recepción de solicitudes.** Los Representantes Federales reciben las solicitudes y verifican que cumplan con los requisitos establecidos en las Reglas de Operación.
3. **Evaluación de solicitudes.** Se evalúan las solicitudes de apoyo. (Ver etapas para la evaluación de solicitudes).
4. **Priorización de solicitudes.** Los representantes federales priorizan las solicitudes con opinión de procedencia positiva, con base en: Techos presupuestales

establecidos en el Programa Operativo Anual (POA) Ordenadas de mayor a menor, según la calificación obtenida en el Índice de Rentabilidad Social (IRS).

5. **Autorización de solicitudes.** Los Comités Técnicos Regionales o el Comité Técnico Nacional autorizan las solicitudes de apoyo.
6. **Formalización y entrega de recursos.** Los representantes federales formalizan y entregan los recursos, a través de la firma de un convenio previa revisión de disponibilidad presupuestal.
7. **Comprobación de la correcta aplicación de los recursos.** Los beneficiarios comprueban y entregan al FONAES, en un plazo no mayor a 60 días hábiles, contados a partir de la entrega de los recursos, copia de los documentos que cumplan con los requisitos fiscales y que comprueben de manera fehaciente, la correcta aplicación de los recursos. (24)
8. **Seguimiento de los apoyos otorgados.** Los representantes federales darán seguimiento a los proyectos apoyados, efectuando dos visitas de inspección y verificación del avance y desarrollo de los trabajos del proyecto, en el término de un año contado a partir de la comprobación de la correcta aplicación de los recursos. Con base en ello, podrá recomendar y promover acciones de desarrollo comercial y/o empresarial. (24)

CONCLUSIONES

Con el termino de este trabajo un pequeño productor o productores artesanales que estén interesados en iniciarse en una pequeña empresa pudieron conocer las bases, orientarse y tener los conocimientos para poder establecer dicha empresa tratando de guardar las mejores normas higiénicas para la elaboración de quesos; así mismo, se les facilitaron los conocimientos existentes en un sin número de bibliografías que hay al respecto, con el fin de poder obtener un queso de buena calidad, teniendo una mayor producción y que sea rentable y aclarara cualquier inquietud o duda al momento de estar realizando alguno de los procesos de la leche.

En el capítulo sobre desarrollo de pequeñas y medianas empresas se mencionaron las bases y se describen en forma breve los requisitos y procedimientos para el desarrollo de emprendedores y pequeñas empresas que son necesarias para empezar a formar una pequeña empresa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abraham Villegas. Los Quesos Mexicanos. México: CUESTAAM, 1993.
2. André Eck. El Queso. Barcelona: Omega, 1990.
3. Christoforowitsh Dilanjan Sawen. Fundamentos de la elaboración del queso. Zaragoza Espana: Acribia, 1984.
4. Eckhard Schlimme. Wolfgang Buchheim. La leche y sus componentes. Propiedades químicas y Físicas. Zaragoza España: Acribia S.A. 2002.
5. F.M. Luquet. Leche y productos lácteos, vaca-oveja-cabra. Zaragoza España: Acribia S.A., 1991.
6. Guille Pérez, José Manuel. Diccionario de la industria de la leche y los productos lácteos. México: El manual moderno. 2005
7. H. D. Kay, J.R. Cuttall, H.S. may, A.T.R. Mattick y A Rowlands. Pasteurización de la leche. Proyecto, instalaciones, funcionamiento y determinación analítica. Italia: 1954.
8. Henry F. Judkins, Harry A. Keener. La leche su producción y procesos industriales. México: Continental S.A 1983.
9. Islas Díaz Jaime, Dobler López José, Pérez Mendoza Ma. de Lourdes, Ramírez Rodríguez Ma. de Lourdes. Memoria de curso teórico-practico de lactología. UNAM. 2007.
10. J. Amito. Ciencia y Tecnología de la leche. Zaragoza España: Acribia S.A. 1991.
11. Keating. Introducción a la Lactología. México, D.F.: Limusa, 1999.
12. Norma Oficial Mexicana NOM-091-SSA-1994. Bienes y Servicios. Leche Pasteurizada de Vaca. Disposiciones y especificaciones Sanitarias.
13. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias Aerobias en placa.
14. Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA-1994. Bienes y Servicios. Quesos: Frescos, Madurados y Procesados. Especificaciones Sanitarias.
15. Paul M. Reaves, C.W. Pegram. El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja. México: Limusa, 1981.
16. R. K. Robinson. Microbiología Lactologica Volumen I. Microbiología de los productos lácteos. Zaragoza España: Acribia S.A. 1987.
17. R. K. Robinson. Microbiología Lactologica Volumen II. Microbiología de los productos lácteos. Zaragoza España: Acribia S.A. 1987.

18. Santos Moreno Armando. Leche y sus derivados. México: Trilla, 1987.
19. Serie Agronegocios. Centro de Estudios Agropecuarios. Productos Lácteos. México: Iberoamérica, 2001.
20. <http://www.iberomex.com/estudios/Mexico/MXQuesos2002.pdf>
21. http://www.contactopyme.gob.mx/snief/projovem/documen/LINEAMIENTOS_PROJOVEM_0606.pdf
22. http://archivos.diputados.gob.mx/Comites/Inf_Gest_Quejas/Taller_emprendedores/PROJOVEM.pdf
23. http://www.trabajo.com.mx/la_incubadora_de_negocios_en_mexico.htm
24. http://www.elocal.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Fondo_Nacional_de_Apoyo_a_los_Empresas_Solida
25. <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/boletlech/Leche-DIC06.pdf>
26. http://www.gea.niro.com.mx/loquesuministros/sis_procesamineto_liquidos/pasteurizacion.htm
27. <http://www.pyme.gob.mx/sie/projovem/documen/projovemdof.pdf>
28. http://www.gobiernodecanarias.org/agricultura/icca/jornadas/4jornadasdequesosdec Canarias/caracteristicas_distintos_tipos_de_cuajos.pdf
29. http://www.uam.es/personal_pdi/ciencia/Lacteos-2005/Tema%205.pdf
30. http://www.jica.int.ni/Estudios_PDF/Cadena_Queso.pdf
31. Bello, Juan Manuel; Bernardino V. Lizeldi; Erika González V. eta “Productos lácteos”. Revista Digital Universitaria. [en línea]. 10 de septiembre de 2005, Vol. 6 No. 9 [consultada: 11 de septiembre de 2005]. Disponible en Internet:<http://www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art89/int.89.htm>
32. <http://www.citla.com/cgi/pagina.pl?id=13239>
33. Secretaria de Agricultura ganadería, desarrollo rural y alimentaria. Boletín Sagarpa. Num. 318/09. México, D.F., 26 de diciembre de 2009.
34. México, décima octava productor mundial de leche. ACJ. Num. 146/09. Juriquilla, Querétaro, 24 de julio de 2009.
35. El Semanario. Sin límites. Crece 15% demanda global de lácteos 2003-2008. Hayde Moreyra. Enero 19 de 2009.
http://www.elsemanario.com.mx/new/new_display.php?story_id=14692
36. Portal Lechero. Historias y Leyendas de la leche y el queso.
http://www.portallechero.com/ver_items_descrip.asp?wVarItem=11

37. Gabinete Productivo. Cadena de Valor (1)

<http://www.larepublica.com.uy/comunidad/400824-gabinete-productivo-presenta-publicaciones>

38. Fondo PYME. Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa.

<http://www.fondopyme.gob.mx/2010/index-basp>

ANEXO



Leche fresca en tina para pasteurizar



Máquina pasteurizadora



Leche pasteurizada



Control de temperatura



Adición de cuajo



Cuajada perfecta



Corte de cuajada con liras



Prueba de fundido de cuajada



Malaxadora



Estiramiento de cuajada en proceso de queso Oaxaca



Enredado de piezas en queso Oaxaca



Moldeado de cuajada



Prensado de cuajada



Refrigeración y maduración de queso manchego



Queso Manchego



Queso Oaxaca



Queso Panela

11) Ubicación del proyecto (información sobre el estado, municipio o región donde se desarrollará el proyecto)
 Estado(s)
 Municipio(s)
 Dirección del proyecto:

Información adicional sobre la ubicación, especificando si se ubica en un pueblo o comunidad indígena:

12) Resumen ejecutivo del proyecto (describa el objetivo del proyecto y un breve resumen)

IV IMPACTO DEL PROYECTO

Proporcione información sobre el impacto que el proyecto tendrá sobre los siguientes rubros (los que apliquen):

13) Empresas atendidas		14) Empleo					
Tamaño	Número		Mujeres	Hombres	Personas con discapacidad	Indígenas	Total
Micro		Conservados					
Pequeña		Generados					
Mediana		Total					
Total							

15) a) Creación de nuevas empresas (Indique el número estimado):

15) b) Creación de emprendedores (Indique el número estimado):

Se apoyará la creación de empresas con propietarias mujeres o dirigidas por ellas: Sí () No ()
 Se apoyará la creación de empresas dirigidas por personas con capacidades diferentes: Sí () No ()
 Se apoyará la creación de empresas en algún pueblo o comunidad indígena Sí () No ()

16) Evaluación del impacto

El proyecto generará empleos en las empresas que se pretende atender: Sí () No ()
 El proyecto pretende facilitar el acceso al financiamiento: Sí () No ()
 El proyecto incrementará las ventas en las empresas que se pretende atender: Sí () No ()
 El proyecto incrementará la rentabilidad (margen de ganancias neto) en las empresas que se pretende atender: Sí () No ()
 El proyecto incrementará las exportaciones en las empresas que se pretende atender: Sí () No ()
 El proyecto generará un producto y/o proceso innovativo en las empresas que se pretende atender: Sí () No ()
 El proyecto pretende integrar MIPYMES a cadenas productivas: Sí () Cuál: _____ No ()
 El proyecto pretende incorporar MIPYMES a esquemas de desarrollo de proveedores: Sí () No ()
 Qué tipo de impacto pretende generar el proyecto, especificar:

17) Si el proyecto va a ser operado por una empresa grande o durante la ejecución del proyecto van a participar empresas grandes, indique cuáles:

a) _____

b) _____

c)									
18) Sectores de mayor impacto al proyecto. Coloque una X en el sector que se detonará									
#	Sectores	#	Sectores	#	Sectores				
1	Aeronáutica	2	Construcción	3	Químico				
4	Agricultura	5	Comercio	6	Software				
7	Automotriz	8	Electrónica	9	Textil-confección				
10	Cuero-calzado	11	Maquiladoras	12	Turismo				
13	Otro (especifique)								

V		CONCEPTOS DE APOYO
19) Anote el código correspondiente para cada apoyo solicitado, de acuerdo al catálogo		
Si solicita más de un concepto de apoyo, deberá entregar la información correspondiente a los puntos VI, VII VIII de cada concepto con el formato de esta solicitud, así como la información complementaria a cada concepto.		
1		
2		
3		
4		
5		

VI		IDENTIFICACION DE PARTICIPANTES EN EL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO
20) Participantes	21) Nombre	
22) Gobierno Estatal		
23) Gobierno Municipal		
24) Sector académico		
25) Sector privado		
26) Otros		

VII		FUENTES Y CALENDARIO DE APLICACION DE RECURSOS					
27) Presupuesto en miles de pesos, con el que participarán las instancias.							
Meses	Secretaría de Economía	Gobierno Estatal	Gobierno Municipal	Sector Académico	Sector Privado	Otros	Total mensual
Total							

28) Otras aportaciones: Indique si desea que le sean reconocidas aportaciones en especie.	
Aportaciones en especie (bienes muebles, bienes inmuebles)	
Monto	
Participante	
Descripción	
Aportaciones en especie (honorarios)	
Monto	
Participante	
Descripción	
Aportaciones anteriores (dinero, bienes muebles e inmuebles)	
Monto	
Participante	
Descripción	
Fecha	

VIII		CALENDARIO DE ACTIVIDADES
------	--	---------------------------

MES/año	Actividad

IX		APOYOS DE OTROS FONDOS O PROGRAMAS EN OTROS AÑOS						
29) En caso de haber recibido recursos provenientes de otros fondos o programas de apoyo a las MIPYMES a cargo de la Secretaría de Economía , por favor indique lo siguiente:								
Número de folio	Fondo o programa	Nombre o denominación del proyecto		Año en que fue aprobado				
30) En caso de haber recibido recursos provenientes de otros fondos o programas de apoyo de otras dependencias , por favor indique lo siguiente								
Fondo o programa		Nombre o denominación del proyecto		Año en que fue aprobado	Dependencia			
IX		DOCUMENTACION SOPORTE QUE ANEXA A ESTA SOLICITUD						
31) Marque con una X la documentación soporte con la que cuenta el proyecto y anexe a este documento copia en medios magnéticos (disquete flexible o disco compacto) de esta información.								
1	<input type="checkbox"/>	Estudio de factibilidad	2	<input type="checkbox"/>	Estudio de mercado	3	<input type="checkbox"/>	Estudio financiero
4	<input type="checkbox"/>	Plan de negocios	5	<input type="checkbox"/>	Programa de trabajo	6	<input type="checkbox"/>	Plan de exportación
7	<input type="checkbox"/>	Estudio técnico	8	<input type="checkbox"/>	Cotizaciones	9	<input type="checkbox"/>	Programa de garantías
10	<input type="checkbox"/>	Programa sectorial	11	<input type="checkbox"/>	Modelo de transferencia	12	<input type="checkbox"/>	Proyecto en extenso
13	<input type="checkbox"/>	Estudio de organización	14	<input type="checkbox"/>	Currículo del proveedor	15	<input type="checkbox"/>	Metodología de capacitación
16	<input type="checkbox"/>	Planos	17	<input type="checkbox"/>	Gestión tecnológica	18	<input type="checkbox"/>	Metodología de consultoría
19	<input type="checkbox"/>	Empresas beneficiadas	20	<input type="checkbox"/>	Plan del evento	21	<input type="checkbox"/>	Otros
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
32) Especifique la documentación soporte que será entregada en medio impreso:								
<p>Como representante del organismo intermedio, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que conozco el contenido y alcances legales del Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FONDO PyME); en consecuencia, manifiesto a nombre propio y en su caso, de mi representada, que me adhiero a las obligaciones señaladas en dicho acuerdo, particularmente las relativas a realizar las acciones correspondientes para llevar a cabo su ejecución, vigilar la correcta aplicación y administración de los recursos otorgados, rendir los informes establecidos en las Reglas de Operación, en caso de que el proyecto sea aprobado por el Consejo Directivo del FONDO PyME</p>								
<p>_____</p> <p>Lugar y fecha</p>			<p>_____</p> <p>Nombre y firma del Representante Legal</p>					