



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS
AGRÍCOLAS
CAMPUS CORDOBA
POSTGRADO EN AGROINDUSTRIA

**INOCUIDAD EN QUESERÍAS RURALES EN LA ZONA
CENTRO-SUR DEL ESTADO DE VERACRUZ**

MOISÉS BARRAGÁN AGUILAR

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRIA TECNOLÓGICA EN AGROINDUSTRIA

CORDOBA, VERACRUZ

2011

La presente tesis titulada: “**Inocuidad en queserías rurales de la zona centro-sur del Estado de Veracruz**”, realizada por el alumno: **Moisés Barragán Aguilar**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRIA TECNOLÓGICA EN AGROINDUSTRIA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: _____

DRA. KATIA ANGELICA FIGUEROA RODRIGUEZ

ASESOR: _____

DR. BENJAMIN FIGUEROA SANDOVAL

ASESOR: _____

DRA. ALEJANDRA SOTO ESTRADA

Córdoba, Veracruz a 30 de Noviembre del 2011

INOCUIDAD EN QUESERÍAS RURALES DE LA ZONA CENTRO-SUR DEL ESTADO DE VERACRUZ

MOISÉS BARRAGÁN AGUILAR, M.T.

Colegio de Postgraduados, 2011

La producción de quesos en las zonas rurales de regiones tropicales es común en México. Pese a la importancia que tienen estas existen pocos estudios que midan la inocuidad e higiene en sus procesos, considerándose implícito de que estos procesos son inexistentes. Por lo que esta investigación analizó las diferencias entre el tamaño de la empresa y sus índices de equipo utilizado así como de inocuidad en general, para un total de 99 empresas ubicadas en la zona centro-sur del Estado de Veracruz. El índice de equipo se calculó como un ponderado donde a mayor número de equipos y utensilios a base de material inerte se obtenía un mayor valor (entre 0 y 10). Para el cálculo del índice de inocuidad, se consideró el material de los equipos así como la pasteurización. Los resultados demuestran que conforme las empresas aumentan de tamaño tienen sistemas de abasto de compra de leche, desligándose de la producción primaria. Existiendo una correlación significativa y positiva entre el volumen de queso producido y el uso de equipos y utensilios a base de material inerte (5.23 ± 0.24). Mientras que la correlación entre volumen e índice de inocuidad (3.55 ± 0.21) no fue significativa. Concluyéndose que la diversidad en los sistemas de higiene de las queserías rurales se debe a los equipos y no a la pasteurización de la leche, que casi es un proceso inexistente.

PALABRAS CLAVE: Higiene, volumen de producción, queso jarocho, equipo, pasteurización.

**FOOD SAFETY ON RURAL DAIRY FIRMS OF THE SOUTH-CENTER REGION
OF THE STATE OF VERACRUZ, MEXICO**

MOISÉS BARRAGÁN AGUILAR, M.T.

Colegio de Postgraduados, 2011

Dairy production in the rural areas of the tropical regions is common in Mexico as well as in other parts of the world. Despite the relevance of these firms there are scarce studies that measure the quality of their processes, being implicit that these processes are nonexistent. Thus the research analyzed the differences between the volume of processed cheese and its index of equipment and food safety, for 99 dairy firms of the south-center region of the state of Veracruz. The equipment index was calculated as an average of the number of equipment and utensils made from inert materials, such as stainless-steel. While the food-safety index, considered the equipment and utensils as well as if the milk was or not pasteurized. Both indexes could have values between 0 and 10. Results show that as the firms increase in size they purchase milk abandoning the primary production. Also a positive and significant correlation existed between the volume of produced cheese and the use of equipment and utensils made from inert materials (5.23 ± 0.24). Whilst, the correlation between the volume of produced cheese and the index of food safety (3.55 ± 0.21) was not significant. Concluding that there is diversity in the food-safety practices of the rural dairy firms due to the equipment and utensils used and not to the pasteurization of milk is almost a non-existent process.

KEY WORDS: Hygienic, volume of production, equipment, pasteurization, Jarocho-cheese.

DEDICATORIA

A mis hijos MOISES, HECTOR MOISES Y ARMANDO MOISES: Que con su inmenso y verdadero amor me motivan para que cada día busque la forma de superarme.

A mis padres APOLINAR (+) Y ELVIRA: Que se sienten orgullosos de tener un hijo que día a día busca la manera de superarse continuamente.

A mis Subordinados y Subordinadas en Teléfonos de México por motivarme y apoyarme para que los días que me ausenté para tomar mis clases de Maestría hicieron que nuestro Departamento siguiera funcionando sin ningún contratiempo.

A mis compañeros de la Maestría en Agroindustria por su amistad y por sus conocimientos que enriquecieron mi acervo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las estudiantes Elodia Díaz Morales y Ruth del Carmen González García de la Universidad Tecnológica del Estado de Veracruz su apoyo para realizar el trabajo de campo, mismo que fue parte de su estadía profesional en el Colegio de Postgraduados.

A mi Maestra la Dra. Katia Angélica Figueroa Rodríguez y su esposo Dr. Francisco Hernández por su invaluable apoyo para obtener mi título de Maestro en Agroindustria.

Mi mayor reconocimiento a los Doctores Benjamín Figueroa Sandoval y Alejandra Soto Estrada por aceptar ser parte de mi consejo particular y por sus atinadas contribuciones a la investigación.

A la Línea Prioritaria de Investigación 13, Comunidades Rurales Agrarias, Ejidos y Conocimiento Local del Colegio de Postgraduados por el apoyo para realizar la presente investigación así como a la Maestría en Agroindustria coordinada entonces por la Dra. Katia A. Figueroa Rodríguez.

INDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
INDICE	vii
INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE ANEXOS	x
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PREGUNTA DE INVESTIGACION	4
2.1. Preguntas de investigación.....	4
2.2. Hipótesis	4
2.3. Objetivos.....	5
3. MARCO DE REFERENCIA	6
3.1. Situación de la agroindustria láctea en México.....	6
3.2. Normas Oficinales Mexicanas	10
3.3. Los quesos tradicionales mexicanos	11
4. MATERIALES Y METODO.....	13
4.1. Encuesta piloto	13
4.2. Instrumento y tamaño de la muestra	14
4.3. Trabajo de campo.....	15
4.4. Índices de equipo e inocuidad	19
4.5. Análisis de los datos obtenidos.....	20
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21

5.1. Características generales	21
5.2. Las queserías en las zonas rurales del estado de Veracruz.....	22
5.3. Proceso de elaboración de queso jarocho.....	26
5.4. La inocuidad en queserías rurales del estado de Veracruz	31
5.4.1. Índice de equipo	32
5.4.2. Índice de inocuidad	34
5.5. Otras consideraciones	38
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45
9. ANEXOS	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables a queserías.....	11
Cuadro 2. Número de encuestas según comunidad y municipios visitados.....	17
Cuadro 3. Ponderaciones de los materiales utilizados en las queserías.....	19
Cuadro 4. Materiales utilizados en el proceso según utensilio u equipo	30
Cuadro 5. ANOVA para la cantidad de queso producida según sistema de abasto	56
Cuadro 6. Prueba de Bonferroni para la cantidad de queso producida según sistema de abasto	56
Cuadro 7. ANOVA para los índices de equipo e inocuidad según sistema de abasto	57
Cuadro 8. Prueba de Bonferroni para los índices de equipo e inocuidad según sistema de abasto	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Georeferenciación de las queserías entrevistadas	16
Figura 2. Histograma de frecuencias de la producción de queso por quesería.....	23
Figura 3. Diagramas de cajas del volumen de producción según sistema de abasto	24
Figura 4. Diagrama de bloques para la elaboración del queso Jarocho.....	30
Figura 5. Histograma de frecuencia según el índice del equipo utilizado.....	32
Figura 6. Histograma de frecuencia según el índice de inocuidad	36
Figura 7. Personal elaborando queso jarocho.....	40
Figura 8. Instalaciones donde se elabora queso jarocho	41
Figura 9. Instalaciones donde se elabora queso jarocho	42

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario utilizado en campo	50
Anexo 2. Análisis estadístico.....	56

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los consumidores demandan cada vez más productos lácteos de calidad que aseguren su proveniencia y permitan asegurar su trazabilidad. Uno de los focos de contaminación principales para la leche es por contaminación por las heces fecales del ganado, en especial para casos de contaminación de patógenos para el humano como la *E. coli* O157 o por contaminación de humanos como es el caso de *Listeria monocytogenes* (Espinoza M. *et al.*, 2004; Murphy *et al.*, 2007; Romero Castillo *et al.*, 2009). Por lo que los procesos de pasteurización como una medida de inocuidad son altamente recomendables. En el caso de los quesos mexicanos, Villegas (2003) reporta que la mayoría de ellos se hacen con leche cruda, es decir, sin pasteurizar. Esto pese a que la pasteurización está establecida por la Norma Oficial Mexicana por lo que debiera ser una práctica estandarizada para las empresas. La no adopción de este proceso así como el uso de equipos y utensilios hechos a base de materiales inertes como es el acero inoxidable se explica por los productores por los costos que implican así como en la pérdida de características organolépticas en el producto final.

En este último sentido, Tunick *et al.* (2008) reportan para el queso Chihuahua que el establecer que no pasteurizar la leche resulta en quesos de mayor sabor debido a la presencia de micro-organismos endógenos no es realmente cierto, pues el éxito en las ventas de queso Chihuahua a base de leche pasteurizada evidencian

que la flora microbiana de los quesos a base de leche cruda no es necesariamente lo que se requiere para obtener un producto de calidad y con sabor característico.

En países como Estados Unidos por ejemplo se establece que las regulaciones sanitarias hacia pequeños productores significan gastos que hacen poco rentable la actividad en pequeña escala por lo que se debate sobre establecer diferentes medidas para los pequeños contra las grandes multinacionales que pueden fácilmente implementar diversos sistemas de control como es el HACCP (Taylor, 2008). Mientras que Romano *et al.* (2005), encontraron que el costo de implementar sistema HACCP en empresas de lácteos y cárnicos en Europa significaba entre el 0.7 y el 3% de los ingresos de la empresa. No obstante, las empresas que implementan estos sistemas lo hacen por razones diversas como son: por cuestiones comerciales, mejorar su eficiencia interna, lograr una acreditación, para cumplir con requerimientos externos como los impuestos por sus clientes o como una buena práctica (Henson, 2000). Por lo que mejorar los procesos de higiene no necesariamente está ligado al deseo de cumplir una norma.

Este debate también pudiese ser relevante para México, sin embargo, todo pareciera que la norma se dicta sin importar mucho como apoyar a las pequeñas empresas a cumplirla volviéndose incluso una oportunidad para la corrupción por parte de las autoridades que se dedican a verificar el cumplimiento de la norma. Mientras que las pequeñas empresas no encuentran otros incentivos para mejorar

sus prácticas de higiene, como pudiese ser cumplir con los requerimientos del cliente, pues su cliente principal son los mercados públicos o las tienditas de abarrotes donde el consumidor no busca certificados de calidad en los productos.

En la actualidad no existen estudios donde se establezca que tan difundida está la práctica de la pasteurización de la leche así como el uso de materiales inertes en los equipos e insumos como medidas de inocuidad en quesos, por lo que esta investigación pretende contribuir en este sentido.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACION

2.1. Preguntas de investigación

- ¿Existe una correlación significativa y positiva entre el sistema de abasto de la empresa (autoabasto, mixto o compra de leche) y el volumen de queso procesado?
- ¿A mayor tamaño y especialización de las empresas queseras rurales se utilizan equipos y utensilios hechos a base de materiales inertes?
- ¿A mayor tamaño y especialización de las empresas queseras rurales los procesos de higiene para lograr mayor inocuidad se incrementan?

2.2. Hipótesis

- Al incrementar el tamaño de la empresa quesera rural ya no es posible para los productores realizar las actividades ganaderas y las de la industria, por lo que aquellos que combinan ambos procesos tienden a ser más pequeñas y las de mayor tamaño tienden a especializarse en producir y comercializar queso.
- Conforme una empresa crece en tamaño con un sistema de abasto de compra de leche puede focalizarse mejor en sus procesos e invertir más en

equipo y utensilios hechos a base de acero inoxidable u otros materiales inertes.

- Es de esperarse que las empresas de mayor tamaño en función del volumen de queso producido tengan mejores niveles de higiene e inocuidad, esto debido a su especialización en los procesos industriales.

2.3. Objetivos

- Establecer la existencia de una correlación significativa y positiva entre el sistema de abasto de la empresa (autoabasto, mixto o compra de leche) y el volumen de queso procesado
- Determinar la existencia una correlación positiva y significativa entre el tamaño de la empresa según su volumen de procesamiento y el cumplimiento con la normatividad de los utensilios que utiliza.
- Comprobar la existencia una correlación positiva y significativa entre el tamaño de la empresa según su volumen de procesamiento y la mejora en sus procesos de higiene e inocuidad consecuente.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Situación de la agroindustria láctea en México

Una de las principales ramas de la industria de alimentos a nivel mundial es la de transformación de la leche. Aunque la pasteurización es la que tiene mayor relevancia en términos de volumen y valor de la producción, la elaboración de queso y yogurt es relevante en lo referente a unidades económicas y empleos generados. En 2003, se estimaba el valor del mercado global de los productos lácteos en \$270,749 millones de dólares con una tasa de crecimiento del 3.9% (Datamonitor, 2004).

El 19% del valor de la producción de la industria alimentaria en México corresponde a la elaboración de productos lácteos. El consumo anual per cápita de queso se ha incrementado en un 35% en los últimos diez años, mientras que la venta de este derivado lácteo en México representa ingresos por poco más de 420 millones de dólares anuales y cada mexicano consume, un promedio de 2 kilos al año. En 2005, se estimaba una producción de 10.2 millones de toneladas de leche, sin embargo el país continuaba a ser deficitario (Rapoza, 2005), por lo que se permitió la importación de leche en polvo, representado hasta un 35% del consumo nacional de leche (Castro López *et al.*, 2001). Esta política si bien

beneficia a los consumidores, perjudica a los productores ganaderos nacionales (Angeles Montiel *et al.*, 2004).

A la par, los productores ganaderos, se estratifican según el tamaño del hato y el sistema de producción implementado, encontrándose en el país desde productores de traspatio hasta grandes ganaderos, siendo los pequeños los que más abundan en el país (Cervantes Escoto *et al.*, 2002).

Contrario a países como Francia, donde las pequeñas unidades de producción se caracterizan por la participación de matrimonios, donde los hombres se dedican a la ganadería y ordeña y las mujeres a la elaboración de quesos. En México, generalmente los queseros tienen a desligarse de la producción primaria y se enfocan únicamente a la producción de queso y a su comercialización. La producción implica un grado de actividad física intenso y la comercialización implica la necesidad de viajar. Mientras que tradicionalmente, las mujeres se dedicaban a actividades del hogar. Sin embargo, en los últimos años el rol de la mujer se ha visto intensificado, al ser jefes de familia y su participación en los negocios. En un estudio de Hidalgo Celarié *et al.* (2005), se encontró que las socias de dos cajas de ahorro en el Estado de Veracruz utilizaban el crédito para consumo así como la inversión en un negocio (41% de los casos). Por ejemplo, para la caja de ahorro AUGE-Coatepec, los créditos en su mayoría se destinaban a desarrollar el sector comercio (57.5%), sector servicios (elaboración de

alimentos, estética, lavandería, costura, entre otros) con un 32.5% y únicamente el 10% en el sector agropecuario (leche, miel y engorda de cerdos).

Por otra parte, en los trabajos de Cuevas *et al.* (2007), Carranza Trinidad *et al.* (2007), se menciona que el pago al productor significa apenas 38% del precio final de la leche pasteurizada y 45% de las ganancias permanecen en los canales de comercialización, donde la agroindustria retiene el 37.9% siendo el productor primario el que obtiene el menor margen de 17.1%.

No obstante que la agroindustria tiene mejores márgenes de comercialización con relación a la producción primaria, esta se ve envuelta en problemas de una gran pulverización, donde unas cuantas empresas dominan los mercados (Figueroa Rodríguez, 1998; Del Valle Rivera, 2002). Siendo las pequeñas empresas las que inician prácticas de canibalismo en los mercados de participan así como introduciendo quesos elaborados con grasa vegetal u otros productos, reduciendo la demanda de leche y por ende el desarrollo de la ganadería en las regiones en que se establecen. Es por ello, que es posible encontrar agroindustrias establecidas en localidades que no son productoras de leche, como lo serían los municipios conurbados a la Ciudad de México.

No obstante lo anterior, los casos exitosos de desarrollo de comarcas laguneras o de cuencas lecheras, se basan en la “existencia de un capital social elevado”, que permite “el funcionamiento eficiente de organizaciones para su aprovechamiento

tecnológico y comercial” (Carranza Trinidad *et al.*, 2007: 702). Este capital social y la integración en organizaciones o cooperativas es un fenómeno inherente al norte del país, mientras que la región centro y sur se han caracterizado por pequeñas unidades de producción familiares.

El caso del Estado de Veracruz, es un ejemplo claro, pese a su claro potencial pecuario y lechero en algunas regiones del mismo, este tiene un incipiente desarrollo de la agroindustria. Por ejemplo, ningún grupo industrial es de origen veracruzano (Lala, Alpura, Sello Rojo). Al contrario, en el Estado es posible encontrar una gran cantidad de pequeñas agroindustrias productoras de quesos regionales como el queso jarocho, queso enreatado, queso ahumado o quesos más comerciales como el Oaxaca o de hebra, o el queso fresco. De igual manera, estos productores regionales, no han logrado establecer una marca colectiva que les permita tener ventajas comerciales frente a otras empresas o productos versus el caso del queso Cotija (Chombo Morales, 2002).

Unas de las razones que impiden la integración y organización es la falta de confianza y de interacciones entre los actores (Figueroa Rodríguez y Figueroa Rodríguez, 2007). Sin embargo, estudios relativos a los *clusters* o concentraciones geográficas de empresas mencionan que la distancia geográfica, el parentesco y el capital social, es lo que permite que se creen redes de colaboración (Becattini, 1990), por lo que podría esperarse mayor cooperación ante un ambiente de mayor concentración de empresas.

El análisis de la información presentada por Figueroa Rodríguez *et al.* (2009) sugiere que las empresas que se ubican en municipios donde existen un mayor número de empresas no tienen necesariamente la intención de asociarse, por lo que las concentraciones de empresas generan un ambiente de competencia más que un ambiente de cooperación. De igual manera, concerniente a la relación entre el volumen de producción y la disponibilidad a asociarse. Se encontró que inversamente a lo previsto, los productores de mayor volumen son los más dispuestos a asociarse, una de las posibles explicaciones a esto, es el deseo de reducir el riesgo percibido en el mercado. Mientras que la relación entre género y disponibilidad a asociarse, contrariamente pensado por los autores, fue que las mujeres no necesariamente están más dispuestas a asociarse que los hombres.

3.2. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) contienen la información, requisitos, especificaciones y metodología, que para su comercialización en el país deben cumplir los productos o servicios a cuyos campos de acción se refieran. Son, en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria (<http://www.profeco.gob.mx>). En el Cuadro 1 se presentan aquellas normas que son de aplicación para las queserías.

Cuadro 1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables a queserías

CODIGO	CONCEPTO
NOM-120-SSA1-1994	Buenas prácticas de higiene y sanidad para bienes y servicios
NOM-121-SSA1-1994	Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias
NOM-091-SSA1-1994	Leche pasteurizada de vaca. Especificaciones sanitarias
NOM-185-SSA1-2002	Productos y servicios. Mantequilla, cremas, producto lácteo condensado azucarado, productos lácteos fermentados y acidificados, dulces a base de leche. Especificaciones sanitarias

Fuente: <http://www.profeco.gob.mx>.

3.3. Los quesos tradicionales mexicanos

Existe una diversidad de quesos tradicionales mexicanos (Villegas de Gante, 2003), entre ellos no se encuentra documentado el queso Jarocho, esto debido a que puede confundirse con un queso fresco o con un queso Cotija. Sin embargo, el queso Jarocho se diferencia del primero en ser de mayor tamaño, es decir, son piezas que alcanzan fácilmente los 15 kilogramos contra el queso fresco que tradicionalmente se vende en piezas más pequeñas. Mientras que en tamaño se parece al queso Cotija, el queso Jarocho no es queso madurado sino que consume fresco.

Este al igual que otros quesos mexicanos son de vital importancia como una parte de la gastronomía nacional así como un producto con potencial para el mercado hispano en Estados Unidos. Según los reportes de Tunick *et al.* (2008), para 1996 el mercado de los quesos hispanos en Estados Unidos era del orden de los 31,000,000 de kilogramos, mismo que pasó a más de 75,900,000 para el 2005. Lo que evidencia el crecimiento en la demanda de estos productos. Según los autores el USDA aún no establece estándares para los quesos hispanos debido a la falta de investigación sobre sus propiedades para las diversas variedades reportadas.

No obstante, en un estudio de Romero Castillo *et al.* (2009) para queso crema tropical los autores encontraron diferencias en sus características microbiológicas y físico-químicas en función de la fecha de elaboración del queso, por lo que estandarizar las características de los quesos tradicionales sigue siendo un reto.

4. MATERIALES Y METODO

4.1. Encuesta piloto

Previo a la realización del trabajo de campo, se estableció un cuestionario dirigido a los agentes específicos, mismo que permitió el análisis de la información a fin de corregir y afinar las preguntas antes de iniciar el trabajo final de las encuestas. La encuesta fue aplicada en la Ciudad de Córdoba, Veracruz, durante la última semana del mes de mayo del 2008, visitando en el mercado Revolución y en las diferentes cremerías a productores y vendedores de queso jarocho.

Al entrevistar a una quesera de Córdoba pudimos observar que tanto los productores como vendedores de queso jarocho buscan la obtención de beneficios económicos más que el del aprovechamiento de la leche, que el proceso de elaboración no es muy variado, que sus principales canales de distribución son los mercados, supermercados y las pequeñas tiendas de la ciudad, además de que su relación con los demás productores o vendedores (competencia) es buena, pero estando siempre presente su individualismo e independencia, externando una cierta la resistencia al proponer el asociarse con los otros productores para la creación de una asociación para generar una Marca Colectiva.

En lo que se refiere a las características de un buen queso jarocho, productores y vendedores encuestados consideraron estas como unas de las más importantes: no debe ser muy salado, tampoco simple, tener poco suero, ser seco, con algo de humedad o frescura, tener buen prensado, color blanco, aroma a leche fresca, consistencia suave al morder o comer, no debe ser grumoso, aunque en lo que respecta a la porosidad, no fue posible obtener un consenso.

Por otra parte, se entrevistaron también vendedores en el mercado de la Ciudad de Córdoba, en lo que respecta a la elección de sus proveedores consideran que la forma de elaboración, tipo e higiene en el transporte, estado de la mercancía, tipo de leche, tiempo de entrega, prestigio del proveedor, higiene en la elaboración y presentación del queso, precio, cantidad a surtir, formas de pago, son algunas de las características que deberán cumplir estos últimos. Además de considerar que la marca es de gran importancia puesto que les brinda confianza y seguridad para adquirir y vender el producto.

4.2. Instrumento y tamaño de la muestra

En lo que respecta al instrumento, a los queseros se les aplicó un cuestionario estructurado con preguntas cerradas durante entrevistas personales (Baumard et al., 1999). El instrumento que se utilizó para el trabajo de campo se presenta en el Anexo 1 y se compone de elementos de consideración general, características del

proceso, la intencionalidad para asociarse por parte de los productores y su conocimiento sobre el concepto de Marca Colectiva. Aunque la tesis se enfoca en la inocuidad, la información sobre asociatividad fue utilizada para elaborar un extenso de participación en el XXII Congreso de Administración Agropecuaria 2009 y los aspectos sobre la Marca Colectiva para elaborar el reporte de estadía profesional de las estudiantes Elodia Díaz Morales y Ruth del Carmen González García.

Al no existir directorios de queserías en el Estado de Veracruz, y considerando que muchas son de tipo informal por lo que no están registradas ni por el INEGI u otro instituto, la población elegida fue analizada utilizando el método de Bola de Nieve el cual permite que cuando se entreviste a miembros de un grupo, se pida a los entrevistados que indiquen otros individuos de ese grupo que pudieran dar información sobre el tema.

4.3. Trabajo de campo

Los entrevistados fueron visitadas directamente en sus queserías durante los meses de mayo, junio y julio del 2008, en dicha localidad se tomaron sus datos con un geoposicionador a fin de georeferenciar las mismas.

La investigación incluyó a 97 productores, en su mayoría productores de queso jarocho de la zona centro del Estado de Veracruz, aunque también se visitaron la zona de la Joya en la región Centro-Norte y la zona de Tlacotalpan en la región Centro-Sur del Estado (ver Figura 1). Debido a que no se cuenta con un directorio sobre el número de productores de queso, es difícil estimar la confiabilidad del tamaño de la muestra. Sin embargo, si se considerasen los valores reportados por INEGI en los censos económicos del 2004, este reporta en el estado de Veracruz 223 Unidades Económicas dentro de la Subrama 31151 “Elaboración de leche y derivados lácteos”, el número de productores entrevistados resulta entonces significativo a la realidad que concierne a los productores de quesos.

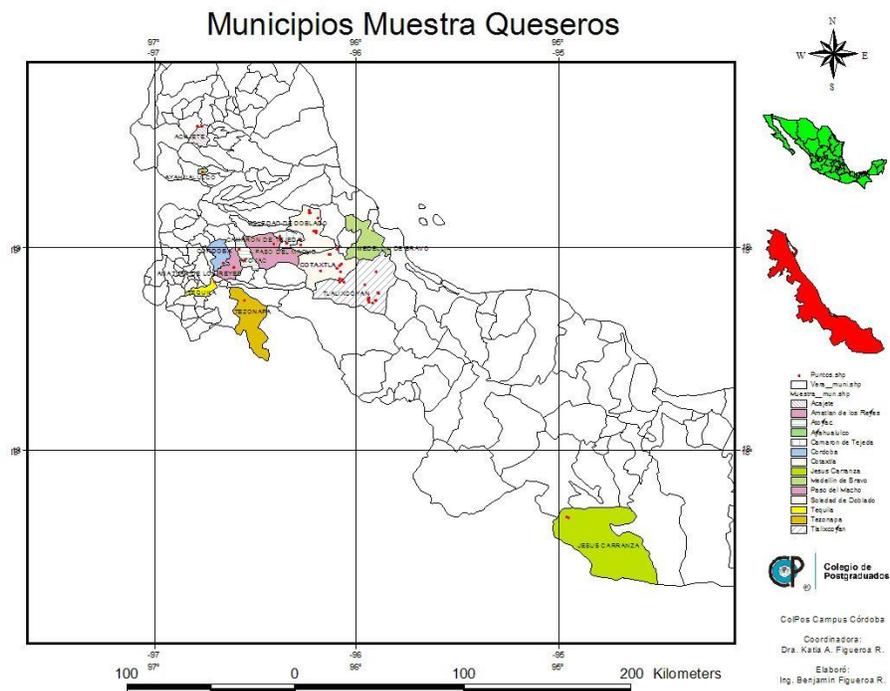


Figura 1. Georeferenciación de las queserías entrevistadas

En el Cuadro 2 se presentan las comunidades incluidas durante el trabajo de campo.

Cuadro 2. Número de encuestas según comunidad y municipios visitados

MUNICIPIO	COMUNIDAD	ENCUESTAS
Atoyac	Congregación Manzanillo	1
Atoyac	Potrero	2
Cuitlahuac	Copalillo	1
Cuitlahuac	Rancho Castillo	1
Cuitlahuac	Cuitlahuac	3
Fortín	Colonia Sn. José	1
Córdoba	Unidad Habitacional Arboledas	4
Paso del Macho	Paso Clama	1
Camarón de Tejeda	Camarón de Tejeda	2
Camarón de Tejeda	Mata de Caña	4
Camarón de Tejeda	Mata de Agua	1
Camarón de Tejeda	San Agustín	2
Soledad de Doblado	3 Higueras	1
Soledad de Doblado	Soledad de Doblado	8
Manlio Flavio Altamirano	Villa del Río	1
Soledad de Doblado	Mata Cazuela	4
Manlio Flavio Altamirano	Tenenexpan	3
Cotaxtla	Cotaxtla	1

MUNICIPIO	COMUNIDAD	ENCUESTAS
Cotaxtla	Loma de los Hoyos	2
Cotaxtla	El bosque	1
Cotaxtla	Covadonga	1
Cotaxtla	Sta. Gertrudis	2
Cotaxtla	Capulines	1
Medellín de Bravo	El Mangal	1
Alvarado	Antón Lizardo	1
Cotaxtla	Paso Nuevo	1
Cotaxtla	Loma del Manantial	1
Tlalixcoyan	Rancho el Roblito	1
Tlalixcoyan	Paso de la Boca	1
Tlalixcoyan	El Cocuite	2
Tlalixcoyan	Cuyucuenda	1
Cotaxtla	Rancho el Cedro	1
Tlalixcoyan	Laguna del Cedral	4
Tlalixcoyan	Paso Carretas	8
Tlalixcoyan	Paso Carretas	6
Jamapa	Jamapa	1
Jesús Carranza	Nuevo Morelos	6
Acajete	La Joya	9

4.4. Índices de equipo e inocuidad

Se elaboraron un índice de equipo y un índice de inocuidad considerando únicamente dos aspectos: el material de los utensilios utilizados y si pasteurizaban o no la leche (1,0). Los materiales utilizados fueron ponderados de la siguiente manera:

Cuadro 3. Ponderaciones de los materiales utilizados en las queserías

Material	Ponderación
No utiliza	0
Otro material (tela)	1
Madera	2
Aluminio	3
Plástico	4
Acero Inoxidable	5

Se consideraron los utensilios y equipos mencionados en la siguiente fórmula:

$$\text{Índice equipo} = \frac{(\text{Material de Tina} + \text{Botes} + \text{Palas} + \text{Moldes} + \text{Liras} + \text{Cuchillos})}{3}$$

Cada equipo o utensilio tiene el mismo valor posible (máximo 5), por lo que el total posible era 30 dividiéndose entre 3 para obtener el valor máximo de 10 y el mínimo 0.

Con el objetivo de incluir a la pasteurización se calculó también un índice de inocuidad:

$$\text{Índice inocuidad} = \frac{(\text{Material de Tina+Botes+Palas+Moldes+Liras+Cuchillos})+20(\text{Pasteurización})}{5}$$

En este caso se incluyó la pasteurización que fue ponderada con 20 y los equipos y materiales con 30, lo que sumaba un total de 50, por lo que para obtener un rango de 0 y 10 se dividió entre 5.

4.5. Análisis de los datos obtenidos

Los datos obtenidos en campo fueron analizados con el programa estadístico SPSS versión 14.0.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Características generales

Del total de las 97 personas encuestadas las principales características de su actividad quesera, se describen a continuación:

- La mayoría de las personas dedicadas a esta actividad cuentan con una edad promedio de 40 años llegando a encontrarse productores con una mínima de 19 años y máxima de 76, predominando en esta actividad el sexo masculino con un 69% mientras que el sexo femenino sólo participa en un 31%.
- Los productores llevan realizando esta actividad en promedio 14 años, encontrándose un mínimo de 2 meses y una máxima de 50 años.
- Por otra parte el total de los productores de queso reportan que, de las personas que les ayudan, el 39% es de mano de obra familiar, el 19% son mujeres, el 4% son menores de edad y el 42 % restante son empleados, en general del género masculino.

- En términos de los productos que elaboran, 82 menciona producir queso, ya sea queso fresco o jarocho, queso de hebra, Cotija o requesón. Mientras que únicamente 14 producen yogurt y 26 producen otros productos como crema, mantequilla, dulce de lecho o cajeta u otros productos lácteos. Esto refleja la orientación quesera de las empresas entrevistadas. Contrario a otras regiones donde la producción de yogurt ha logrado incluso desplazar a la producción de queso. Mientras que para el tipo de queso más común es el fresco, le sigue en importancia el queso de hebra, ya que es el que tiene mayor mercado en la región.

5.2. Las queserías en las zonas rurales del estado de Veracruz

A los entrevistados se les preguntó cuáles eran los beneficios que obtenían al producir leche. El 29.3% mencionó que los beneficios eran económicos mientras que únicamente el 13.1% lo hace como una manera de aprovechar la leche que produce. El resto mencionó que lo hace por ambas razones. Esto evidencia la independencia que tiene la producción de leche de la producción de quesos.

En lo referente al abasto de leche para la producción, el 52.5% la obtiene a nivel regional (26.25%) y local (26.25%). El 30.3% es productor y únicamente el 16.2% se abastece tanto de terceros como de su producción propia, lo que refuerza lo

establecido en el párrafo anterior sobre la especialización de los queseros, lo cuales se orientan más a la producción y comercialización de quesos.

El volumen de producción de las empresas visitadas y como se observa en la Figura 2, variaba considerablemente, sin embargo, la mayoría se concentraba en el estrato de menos de mil kilos de queso producidos y vendidos a la semana. La media de producción era de $1,283.51 \pm 266.83$ kilogramos por empresa. Con un máximo de producción de 20,000 kilogramos.

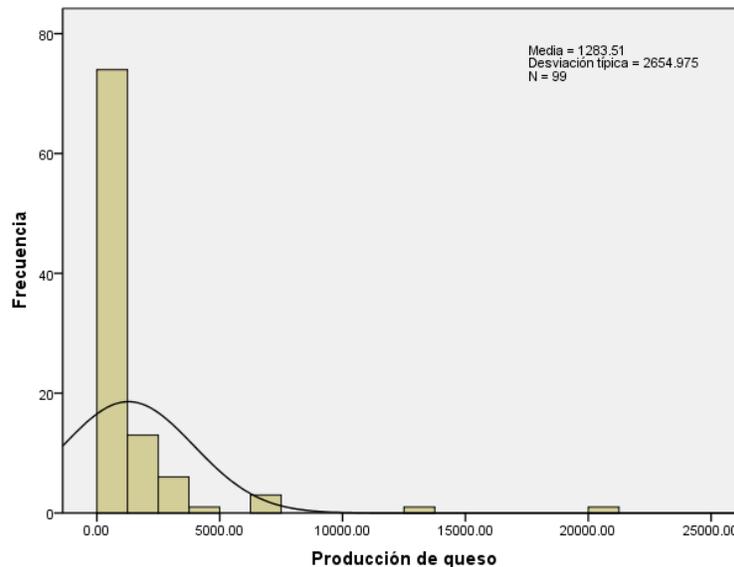


Figura 2. Histograma de frecuencias de la producción de queso por quesería

Debido a que contábamos con tres categorías la de productores ganaderos, los que adicionalmente compraban leche y lo que únicamente compraban leche, se decidió establecer si existían diferencias entre los grupos en términos del volumen de producción. Se encontró que el primer grupo producía en promedio

268.1±108.1 kilogramos de queso, el segundo 1654.7±882.8 y el tercero 1762.4±411.1 por lo que se confirma que conforme las empresas crecen ya no les es posible combinar la producción ganadera con la producción quesera. En el mismo sentido, Cesín Vargas *et al.* (2007) encontraron que al incrementarse el tamaño del hato lechero se reduce la probabilidad de que el ganadero elabore productos lácteos.

Un análisis ANOVA confirmó la existencia de diferencias significativas en el volumen de producción de queso según el tipo de sistema de abasto que tienen ($F(2, 95)=3.316$; $p=0.041$), estas diferencias son atribuibles a los productores ganaderos (Cuadro 6) y pueden verse en la Figura 3.

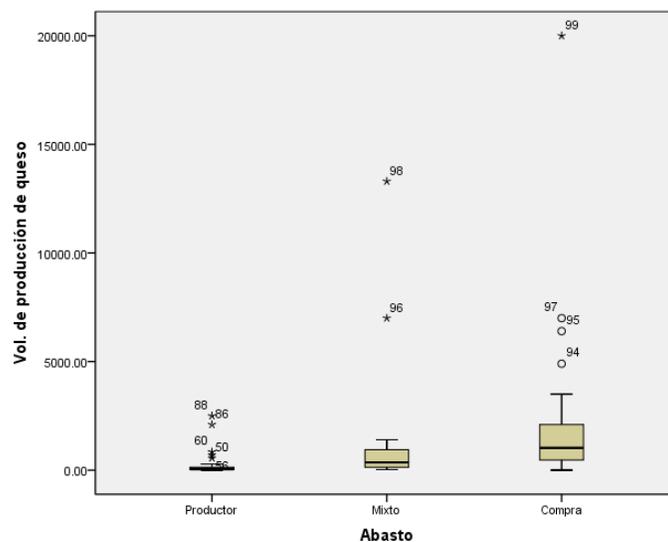


Figura 3. Diagramas de cajas del volumen de producción según sistema de abasto

Para el 74.7% de los entrevistados, es decir 74 queseros, el queso jarocho o queso fresco son muy importantes con respecto al total de productos lácteos que vende, mientras que sólo para el 5.1% es poco importante y para el restante 20.2% es igual de importante que los otros productos que vende. Esto, como se había mencionado antes demuestra la importancia que la producción de quesos tiene para las empresas lácteas en el medio rural, donde los productos como el yogurt, crema y mantequilla, por mencionar algunos no son tan relevantes para las empresas, el eje central de esta clase de negocios es pues el queso.

En lo referente a sus ventas las destinan a los mercados en la mayoría de los casos (28%), seguido por los intermediarios (22.2%) y las tienditas (14%), finalmente sólo el 2% vende en supermercados y el restante 2% lo dedica al autoconsumo. Como puede observarse este tipo de queserías rurales son las que abastecen a los tradicionales mercados que se encuentran en las ciudades o pequeños poblados tanto del estado de Veracruz, como de los estados de Morelos, Oaxaca y en algunos casos llegan al Distrito Federal. Por lo que entender aspectos relacionados con la inocuidad de los productos que producen se vuelve de vital importancia no sólo para el estado donde se producen sino incluso para el país. Esto es consistente con lo reportado para pequeñas queserías en Tlaxcala que venden sus productos en otros estados como Puebla o el Distrito Federal (Cesín Vargas *et al.*, 2007).

En la estructura de la cadena productiva del queso, la mayoría de los queseros entrega su producto directamente a su cliente (66.7%), lo que refuerza la idea anteriormente expuesta de que los queseros se especializan en la producción y comercialización de quesos. Mientras que el 19.2% vende su producto en su empresa y un 11.1% recurre a ambos métodos de comercialización.

En términos de la producción a lo largo del año, el 50.5% menciona que las variaciones en la producción de queso depende en gran medida de la disponibilidad de leche, mientras que sólo el 5.1% piensa que depende del mercado y el 42.4% piensa que su producción es constante todo el año. Estos datos evidencian la estabilidad del mercado frente a la dificultad para los queseros de obtener leche en las épocas de invierno en las que los hatos reducen su productividad.

5.3. Proceso de elaboración de queso jarocho

Con relación al proceso, este inicia con la recepción de la leche generalmente obtenida de las razas de ganado Suizo (12%), Cebú (5%), Holstein (8%), F1 (cruza suizo con Cebú, 39%), u otra raza (3%), mientras que el 33% restante no conoce la raza de la cual proviene la leche que utiliza. Como se evidencia existe una gran variabilidad en términos del ganado que se utiliza para producir la leche que da origen al queso, lo que representa problemas de homogenización de la

calidad. La leche debe procesarse el mismo día en que se recolecta ya que las queserías no cuentan con sistemas de enfriamiento como tanques.

Por otro lado para elaborar un kilo de queso se requiere en promedio de 8.28 ± 0.23 litros de leche, aunque hay productores que mencionan usar hasta 24 litros o un mínimo de 4 litros, esto cuando es la temporada de lluvia (Junio- Julio), por su parte en temporada de seca (Marzo - Mayo) los productores mencionaron que se ocupan de 5 a 6 litros esto debido al contenido de grasas en la leche, sin embargo, en general se cuenta con la misma calidad y características de la leche durante todo el año.

El proceso de elaboración del queso inicia con la ordeña, las familias que cuentan con potreros cerca se trasladan a estos por la mañana para la ordeña, que es realizada por la mayoría de las familias ente 7 y 8 de la mañana. Para la ordeña cada familia se acomoda de acuerdo con la mano de obra disponible. Teniéndose que hay familias que acuden a la ordeña el papá y los hijos.

En la actualidad la mayoría de los productores de queso reciben la leche en botes de plástico posteriormente se procede a colar la leche vaciándola en tinas de acero inoxidable con capacidad promedio de 1000 litros. En esta se realiza la adición del cuajo el cual es una enzima de origen animal microbiológico que coagula la leche, en la mayoría de los casos se utiliza cuajos líquidos, debido a que este es considerado por los productores como el producto idóneo para el proceso de elaboración y por ser más rápido el cuajado de la leche y la facilidad

que se tienen de solo agregarlas. Las marcas más comunes fueron: Villamex utilizado por el 41.4% de los queseros, seguido por Cuajamex (20.2%), Cuamex (18.2) y finalmente otro utilizado por el 18.2%.

Aunque a decir de las personas de más experiencia en la elaboración del queso comentan que el auténtico cuajo se extrae de los estómagos de secados de terneras lactantes. Una vez adicionado el cuajo se agita para que este se revuelva dentro de la leche con un agitador de acero inoxidable o palas de madera, y se deja reposar para su coagulación la cual se hace de dos maneras: cuando la leche aún ésta tibia, o cuando ya se ha enfriado.

El siguiente paso es el escurrido de la cuajada. Una vez que ésta ha cuajado, se procede a partirla con baleadores o agitadores de acero inoxidable y se deja que repose un rato para que amacice. Después de que ya ha reposado se procede al vaciado de la cuajada poco a poco en una servilleta de manta para escurrirla, se mueve varias veces para que suelte el suero. Para el salado del queso la mayoría utiliza sal de primera. Otras personas utilizan sal común y esta es agregada durante la cuajada.

Antes de que la cuajada sea depositada en los moldes de materiales que en su mayoría eran de plástico, acero inoxidable, madera y en ocasiones de manta como en la región de Tlacotalpan para su moldeado, algunas personas optan moler esta en molinos eléctricos, de manivela, y dos o tres personas aún utilizan el

metate, pues los productores de mayor edad que realizaban este paso extra en la elaboración aseguran que el queso contaba con un mejor sabor y textura cuando este se molía.

La fase del prensado es una práctica muy importante ya que en ella se define la conservación del queso en buen estado. El prensado es el tiempo de permanencia de los quesos en la prensa para la eliminación total de suero. Los tiempos que deben permanecer en la prensa los quesos están definidos por la cantidad de grasa que contenga la leche. Así se tiene que en los primeros meses de las aguas las leches están más delgadas o con menos cantidad de grasa, es entonces cuando se deja menos días en la prensa. En la Figura 4 se presenta el diagrama de bloques que resume el proceso de elaboración del queso.

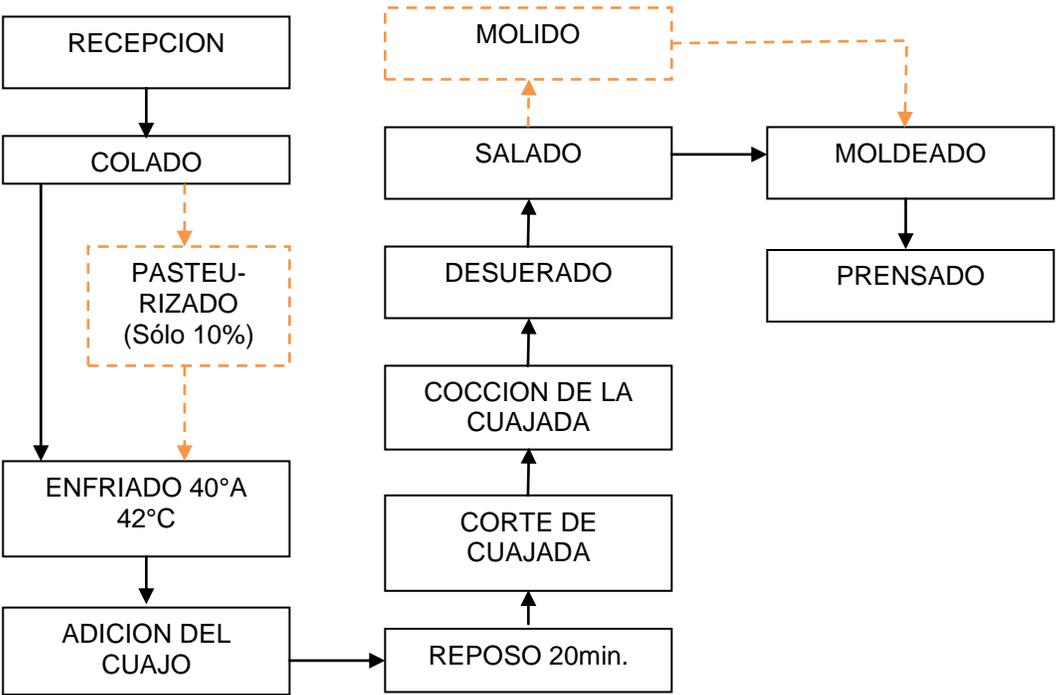


Figura 4. Diagrama de bloques para la elaboración del queso Jarocho

Según los productores en el proceso de elaboración no le adicionaba al queso algún componente químico (calcio, grasas vegetales, leche en polvo), ya que consideraban que estos podían alterar el sentido natural y propiedades organolépticas del producto.

Dentro de los utensilios y/o equipo para elaborar el queso se presentaron en diversos materiales, los cuales se muestran en el Cuadro 4. Como se observa no todos los queseros reportan utilizar los mismos equipos y/o utensilios, sin embargo el material de mayor relevancia es el acero inoxidable y el plástico.

Cuadro 4. Materiales utilizados en el proceso según utensilio u equipo

	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico	Total queserías
Tinas	0	11	44	22	77
Botes para leche	2	10	10	62	84
Palas	12	0	28	5	45
Moldes	12	3	30	46	91
Liras y Agitadores	1	2	21	2	26
Cuchillos	0	0	38	0	38
<i>Total</i>	<i>27</i>	<i>26</i>	<i>171</i>	<i>137</i>	

El acero inoxidable es utilizado principalmente en tinajas, palas, liras y cuchillos. Mientras que el plástico se utiliza para los botes de leche y moldes. La madera se utiliza principalmente para las palas y moldes. A primera vista pareciera que las empresas queseras están implementando ciertas medidas de inocuidad al utilizar equipos y utensilios de acero inoxidable, por lo que en la siguiente sección se elaborará un índice para determinar el nivel de adopción de estas prácticas.

En términos de controles de calidad para la elaboración de queso, las queserías no reportaron realizar análisis de la leche que utilizan, tampoco homogenizan la leche para lograr una mejor consistencia para el procesamiento, de igual manera no manejan una cadena de frío para asegurar que no desarrollen microorganismos (Sandrou y Arvanitoyannis, 2000).

5.4. La inocuidad en queserías rurales del estado de Veracruz

La inocuidad según las normas mexicanas se define como “aquello que no causa daño a la salud”, por lo que las empresas deben implementar sistemas de higiene, definidos como “todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final” (NOM-121-SSA1-1994).

5.4.1. Índice de equipo

En lo que se refiere al índice del equipo y utensilios utilizados, se obtuvo una media de 5.28 ± 0.24 , una moda de 6.33 y una desviación de 2.39. En la Figura 5, se presenta la distribución de los niveles encontrados.

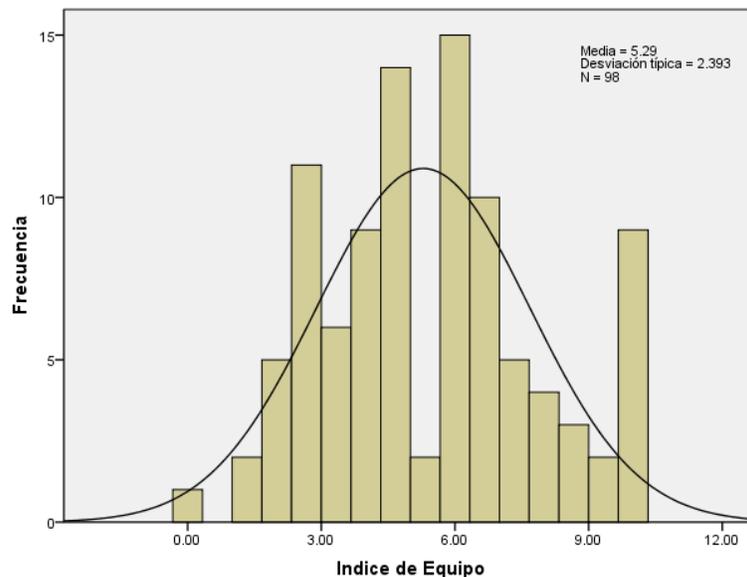


Figura 5. Histograma de frecuencia según el índice del equipo utilizado

Es posible observar que el nivel en general supera la media, sin embargo, la NOM-120-SSA1-1994 establece que:

“Todo el equipo y los utensilios empleados en las áreas de manipulación de productos y que puedan entrar en contacto con ellos, deben ser de un material

inerte que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores, que sea inabsorbente, resistente a la corrosión y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.

Las superficies deben ser lisas y estar exentas de orificios y grietas. Además deben poder limpiarse y desinfectarse adecuadamente.

Tratándose de alimentos y bebidas no alcohólicas no se debe usar madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, cuando estén en contacto con materias primas y producto terminado”.

Por lo que lo más recomendable sería el uso de acero inoxidable como material inerte, por lo que todas las empresas deberían tener un índice de 10. Del total únicamente 6 obtuvieron un índice de 10, lo que representa el 6% de la muestra. Los valores donde las muestras se ubicaron más fueron entre los índices de 3 y 5, con 30% del total de la muestra. El resto está distribuido en el resto de los niveles. Esto evidencia que las empresas muestreadas cuentan con bajos niveles de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994.

A fin de corroborar si existía una correlación entre el volumen de producción y el índice del equipo utilizado se realizó una prueba de correlación de Pearson obteniéndose un valor de $r=.324$; $n=99$; $p=.001$. Lo que evidencia que las empresas a mayor tamaño utilizan utensilios y equipo de materiales más inertes.

De hecho, al realizar un análisis ANOVA se confirmó la existencia de diferencias significativas en el índice de equipo y utensilios según el tipo de sistema de abasto que tienen ($F(2, 94)=5.070$; $p=0.008$). Donde los que son productores ganaderos que se autoabastecen tienen una media menor (4.14 ± 0.40), que los que tienen un sistema de abasto mixto (5.69 ± 0.60) y los que compran la leche que utilizan (5.74 ± 0.32).

No existen investigaciones donde se comparen los resultados obtenidos, sin embargo, casos reportados como el de Cesín Vargas *et al.* (2007) o el de Romero Castillo *et al.* (2009), se establece el uso de utensilios de madera o de plástico, y en algunos casos el uso de acero inoxidable. Lo que significa que las queserías de la zona centro del estado de Veracruz han logrado algunas mejoras en términos de su índice de equipo.

5.4.2. Índice de inocuidad

Según la NOM-121-SSA1-1994, los quesos son “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”.

Así pues, la industria quesera presenta dos características primordiales: su materia prima es originalmente sencilla y el proceso de pasteurización puede ser utilizado como un método de control de daños microbiológicos sin afectar significativamente el producto final (Sandrou y Arvanitoyannis, 2000). Por lo que pasteurización no sólo es una recomendación de la norma, sino que también es una manera de establecer puntos críticos de control en las queserías.

Por lo que según la norma, el proceso de elaboración debe contemplar la pasteurización de la leche. En este caso, únicamente un 10% de los encuestados menciona pasteurizar. Por lo que al combinar el pasteurizado con el equipo utilizado, el índice de inocuidad se ve reducido. De hecho, en lo referente a este índice, se obtuvo una media de 3.58 ± 0.21 con una desviación de 2.06. La Figura 6 presenta la distribución de frecuencias.

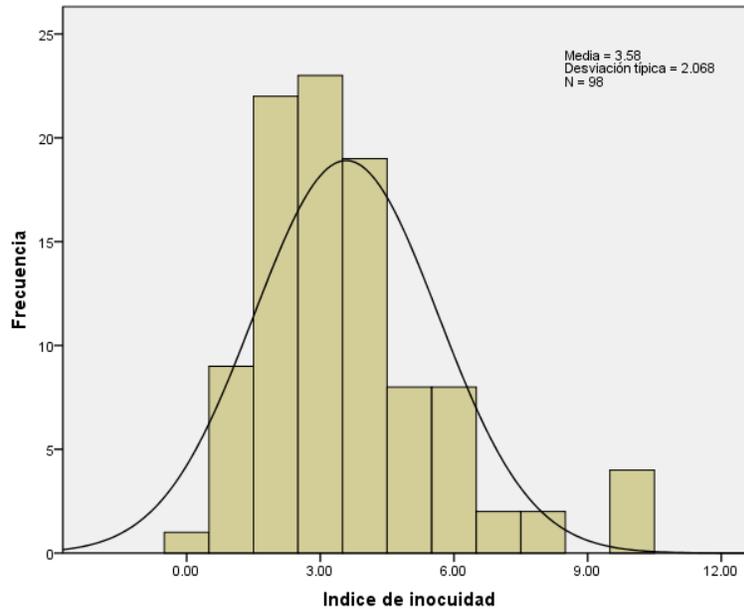


Figura 6. Histograma de frecuencia según el índice de inocuidad

Los valores menores a 3.40 concentraron el 56.1% del total de las empresas, un 36.8% estuvo entre los rangos de 3.60 y 6.60 y únicamente 4% logró establecerse entre los 7.40 y 9.80.

Como es evidente, las empresas queseras aún requieren de mejorar sus prácticas de higiene a fin de elaborar productos que puedan ser considerados como inocuos. Esto es consistente con lo reportado por Romero Castillo *et al.* (2009), para queso crema tropical en Chiapas, donde los locales muestreados elaboraban quesos con leche sin pasteurizar y carecían de buenas prácticas de higiene en las instalaciones, equipo, personal e insumos. Los operarios no utilizaban cofia, cubre bocas y botas; el agua de proceso no tuvo tratamiento previo, los locales no

contaban con barreras para evitar la entrada de insectos, roedores y otros animales y el equipo y utensilios eran de madera.

Con el objetivo de corroborar si existía una correlación entre el volumen de producción y el índice de inocuidad se realizó una prueba de correlación de Pearson obteniéndose un valor de $r=.187$; $n=98$; $p=.065$. Por lo que no existe una correlación significativa y positiva entre el tipo del nivel de producción y el índice de inocuidad. Sin embargo, la correlación fue positiva, por lo que es posible que las empresas de mayor tamaño en realidad implementen mejores prácticas de higiene, para corroborar esto sería necesario entrevistar a más empresas con índices de inocuidad mayores.

Aún más, al realizar el análisis ANOVA no se confirmó la existencia de diferencias significativas en el índice de inocuidad según el tipo de sistema de abasto que tienen ($F(2, 94)=0.83$; $p=0.439$). Donde no se los que son productores ganaderos que se autoabastecen tienen una media ligeramente menor (3.15 ± 0.40), que los que tienen un sistema de abasto mixto (3.66 ± 0.45) y los que compran la leche que utilizan (3.75 ± 0.29). En este sentido, no se observa que conforme la empresa crece logre mejorar sus prácticas, especialmente el pasteurizar la leche.

Finalmente, debe mantenerse la consideración de Tunick *et al.* (2008) de que los quesos pasteurizados son vendidos con éxito por lo que hacerlos de leche cruda para conservar las características organolépticas no debiera ser una excusa para

no pasteurizar. En este sentido, las empresas que sí pasteurizan y venden el queso Jarocho demuestran que es posible pasteurizar y tener un mercado para el producto.

No obstante las empresas mejorarían la calidad de los quesos elaborados si pasteurizaran, deben también evitarse procesos de contaminación post-pasteurización debido al uso de materiales no estériles durante el desuerado o por contaminación por los empleados durante los procesos de amasado (Romero Castillo *et al.*, 2009). Así como las condiciones en los que se comercializan los quesos ya que de ser inadecuadas también son fuente de contaminación microbiológica (Albarracin *et al.*, 2006).

5.5. Otras consideraciones

En la presente investigación no se incluyó otro punto de gran relevancia que es el personal, según la NOM-120-SSA1-1994 toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, debe observar, según corresponda a las actividades propias de su función y en razón al riesgo sanitario que represente las indicaciones siguientes:

-Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.

- Usar ropa limpia (incluyendo el calzado).
- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de elaboración.
- Utilizar cubre boca.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas.
- Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Las redes, cofias, cubre bocas y otros aditamentos deben ser simples y sin adornos.
- En caso de usar mandiles y guantes se deben lavar y desinfectar, entre una y otra manipulación de producto.
- Se prohíbe fumar, mascar, comer, beber o escupir en las áreas de procesamiento y manejo de productos.
- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción y manejo de productos.
- No se deben usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar el producto. Solamente se permite el uso de broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello cuando se usen debajo de una protección.
- Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando éstas se encuentren en

partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.

-Evitar que personas con enfermedades contagiosas, laboren en contacto directo con los productos.

-Evitar estornudar y toser sobre el producto.

-Todo el personal que opere en las áreas de producción debe entrenarse en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer las labores que le toca realizar.

Estos aspectos no fueron evaluados en campo, sin embargo la Figura 7 permite evidenciar que en ocasiones el personal no usa ropa, ni cubre bocas, redes, cofias ni botas. Lo que demeritaría el índice de inocuidad. De hecho, se ha encontrado evidencia de la contaminación por *Staphylococcus* spp proveniente de los trabajadores que no usan guantes, tapa bocas, gorros y batas durante el proceso (Maldonado y Llanca, 2008).



Figura 7. Personal elaborando queso jarocho

En lo que se refiere a las instalaciones, la NOM-120-SSA1-1994 establece por ejemplo que: “Si las paredes están pintadas, la pintura debe ser lavable e impermeable”. Como se observa en la Figura 8, las instalaciones no cumplen con el requerimiento de estar adecuadamente pintadas. Lo que también demeritaría el índice de inocuidad en la actividad.



Figura 8. Instalaciones donde se elabora queso jarocho

De igual manera la norma establece que en los techos “se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que ésta facilita la formación de mohos y bacterias”. Como se presenta en la Figura 9, el techo es de lámina de asbesto, lo cual es tóxico y no es un material propio para la limpieza, lo que ha generado la presencia de hongos en el techo. De igual manera, se establece que “Los focos y lámparas que estén suspendidas sobre las materias

primas, producto en proceso o terminado en cualquiera de las fases de producción deben estar protegidas para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura”. Otro aspecto que no se cumple y que demerita la calidad en las instalaciones.



Figura 9. Instalaciones donde se elabora queso jarocho

En el estudio de Fente Sampayo *et al.* (2001), los autores encontraron que los quesos con mayores recuentos totales de mohos y levaduras procedían de queserías que tenían mayores recuentos totales en superficies de las plantas queseras, como son techos, muchos y anaqueles. Por lo que la higiene de las instalaciones debe ser otro factor a considerar.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la presente investigación se plantearon tres hipótesis, la primera establecía la relación entre el tamaño de la empresa y el sistema de abasto de producción de leche. Esta hipótesis fue confirmada, ya que en efecto conforme las empresas crecen en tamaño tienden a deslindarse de la producción primaria, mientras que las empresas con menores volúmenes eran los ganaderos.

La segunda hipótesis establecía la correlación entre el volumen de producción de queso y el índice de higiene en función del material con el que estaban hechos los utensilios y equipos que utilizaban las empresas. Esta fue confirmada, al presentarse una correlación positiva y significativa entre el volumen y el índice de equipo. En general, las empresas de mayor tamaño tendían a usar equipos y utensilios hechos a base de acero inoxidable, sin embargo, en la mayoría de los casos los botes utilizados para el abasto de leche eran de plástico. Lo que explica que sólo 6 empresas de 98 tengan un índice de 10, que era el máximo posible, con una media regional de 5.23 ± 0.24 .

La tercera hipótesis referente a la correlación entre el volumen de producción y el índice de inocuidad de las empresas medido en función del material de los utensilios y equipos así como de la pasteurización, no fue confirmada. Ya que la correlación aunque fue positiva no fue significativa. De hecho el índice al contemplar la pasteurización se redujo considerablemente (3.55 ± 0.21), pues sólo

el 10% de las empresas pasteurizaban. Por lo que únicamente 3 empresas obtuvieron el máximo valor posible que era 10.

Ante este contexto, es conveniente recomendar a las empresas que si bien están progresando al utilizar equipos y utensilios de material inerte es importante también incorporar el proceso de pasteurización de la leche, así como otras medidas como es mejora en las instalaciones, el cumplimiento del personal de las diversas Normas Oficiales Mexicanas, así como el contar con una red de frío que les permita asegurar la calidad de la leche de la que se abastecen y de los quesos que producen.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Albarracin, F. Y., P. Sarmiento, A. K. Carrascal y M. Mercado. 2006. Estimación de la proporción de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp* en quesos frescos (queso de hoja, cuajada) y queso doble crema producidos y comercializados en el municipio de Pamplona, Norte de Santander. *BISTUA* 4(2): 30-41.
- Angeles Montiel, R. y J. S. Mora Flores. 2004. Efecto de las importaciones de leche en el mercado nacional del producto. *Agrociencia* 38(5): 555-564.
- Baumard, P. y C. Donada. 1999. *La collecte des données et la gestion de leurs sources. Méthodes de recherche en management*. R.-A. Thiétart. Paris, Dunod.
- Becattini, G. 1990. The Marshallian industrial district as a socio-economic notion. Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy. F. Pyke, G. Becattini y W. Sengenberger (Eds). Geneva, International Institute for Labour Studies: 37-51.
- Carranza Trinidad, R. G., y R. Macedo Barragan. 2007. Competitividad en la cadena productiva de leche del Estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia* 41(6): 701-709.
- Castro López, C. J., y G. Sánchez Rodríguez. 2001. *Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red leche en México*. México, FIRA.
- Cervantes Escoto, F., y S. L. Pérez Sánchez. 2002. *Relaciones contractuales y desarrollo de la lechería familiar en Los Altos de Jalisco*.

Seminario internacional nuevas tendencias en el análisis socioeconómico de la lechería en el contexto de la globalización, México, UAEM/CIESTAAM/UAM-Xochimilco.

- Cesín Vargas, Alfredo, Mario Aliphath Fernandez, Benito Ramírez Valverde, José G. Herrera Haro y Daniel Martínez Carrera. 2007. Ganadería lechera familiar y producción de queso. Estudio de tres comunidades del municipio de Tetlatlahua en el estado de Tlaxcala, México. *Técnica Pecuaria en México* 45(1): 61-76.
- Chombo Morales, P. 2002. *La denominación de origen del queso Cotija. Acompañamiento tecnológico para la certificación y revaloración de productos artesanales.* Seminario internacional nuevas tendencias en el análisis socioeconómico de la lechería en el contexto de la globalización, México, UAEM/CIESTAAM/UAM-Xochimilco.
- Cuevas, V., y J. A. Espinosa. 2007. Diagnóstico de la cadena productiva de leche de vaca en el Estado de Hidalgo. *Tecnología Pecuaria Mexicana* 45: 25-40.
- Datamonitor. 2004. *Global - Dairy.* London, Datamonitor.
- Del Valle Rivera, M. d. C. 2002. *El sistema lácteo mexicano en el contexto del mercado internacional.* Seminario internacional nuevas tendencias en el análisis socioeconómico de la lechería en el contexto de la globalización, México, UAEM/CIESTAAM/UAM-Xochimilco.
- Espinoza M., Ana, Magali De la Torre B., Marianella Salinas F. y Víctor Sánchez P. 2004. Determinación de *Listeria monocytogenes* en quesos

frescos de producción artesanal que se expenden en los mercados del distrito de Ica, Enero-Marzo 2003. *Revista Peru Med Exp Salud Pública* 21(2): 71-74.

- Fente Sampayo, C.A., B. Vázquez Belda, C. Franco Abuin, E. Quito Fernández y A. Cepeda Sáez. 2001. Influencia de las buenas prácticas de fabricación en la contaminación fúngica del queso de Arzúa. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* 3(3): 169-172.
- Figueroa Rodríguez, K. A. 1998. *Análisis de la evolución de la macroagroindustria en México, en el periodo 1988-1996*. Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Chapingo, México. Universidad Autónoma Chapingo.
- Figueroa Rodríguez, K. A. y O. L. Figueroa Rodríguez. 2007. *Understanding Trust: A comparative study of French and Mexican firms in the cheese industry*. IAMA 17TH ANNUAL WORLD SYMPOSIUM, Parma, Italy.
- Henson, Spencer. 2000. Exploring Incentives for the Adoption of Food Safety Controls: HACCP Implementation in the U.K. Dairy Sector. *Review of Agricultural Economics* 22(2): 407.
- Hidalgo Celarié, N., y R. Altamirano Cárdenas. 2005. Impacto económico de las microfinanzas dirigidas a mujeres en el Estado de Veracruz, México. *Agrociencia* 39(3): 351-359.
- Maldonado, Ronald y Luis Llanca. 2008. Estudio de la calidad del queso de mano comercializado en el municipio de Girardot, Estado de Aragua, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ* XVIII(4): 431-436.

- Murphy, M., J. F. Buckley, P. Whyte, M. O'Mahony, W. Anderson, P. G. Wall y S. Fanning. 2007. Surveillance of Dairy Production Holdings Supplying Raw Milk to the Farmhouse Cheese Sector for *Escherichia coli* O157, O26 and O111. *Zoonoses & Public Health* 54(9/10): 358-365.
- Rapoza, K. 2005. Next stop Mexico. *Dairy Industries International* 70(9): 20-21.
- Romano, Donato, Alessio Cavicchi, Benedetto Rocchi y Gianluca Stefani. 2005. Exploring costs and benefits of compliance with HACCP regulation in the European meat and dairy sectors. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section C - Food Economics* 2(1): 52-59.
- Romero Castillo, P.A., G. Leyva Ruelas, J. G. Cruz Castilo y A. Santos Moreno. 2009. Evaluación de la calidad sanitaria de quesos crema tropical mexicano de la región de Tonalá, Chiapas. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 8(1): 111-119.
- Sandrou, D. y I. Arvanitoyannis. 2000. Application of hazard analysis critical control point (HACCP) system to the cheese-making industry: A review. *Food Reviews International* 16(3): 327.
- Sandrou, D. y I. Arvanitoyannis. 2000. Application of hazard analysis critical control point (HACCP) system to the cheese-making industry: A review. *Food Reviews International* 16(3): 327.
- Taylor, David A. 2008. Does One Size Fit All? *Environmental Health Perspectives* 116(12): A528-A531.

- Tunick, Michael H., Diane L. Van Hekken, F. Javier Molina-Corral, Peggy M. Tomasula, Jeffrey Call, John Luchansky y Alfonso A. Gardea. 2008. Queso Chihuahua: manufacturing procedures, composition, protein profiles, and microbiology. *International Journal of Dairy Technology* 61(1): 62-69.
- Villegas de Gante, Abraham. 2003. Los quesos mexicanos. México: UACH.

SITIOS WEB CONSULTADOS:

<http://www.profeco.gob.mx/juridico/noms.asp> consultado el 18 de febrero del 2010.

9. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario utilizado en campo

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

ESTUDIO SOBRE LA POSIBILIDAD DE CREAR UNA MARCA COLECTIVA

PARA EL QUESO JAROCHO

La presente información será utilizada únicamente con fines de estudio y es confidencial. Los resultados se presentan de manera global lo cual asegura que no se dará a conocer información individual alguna.

Nombre_____

Dirección_____Teléfono_____

Estado_____ Municipio_____ Localidad_____

Edad_____ Sexo_____

I. CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA

Año en que comenzó a producir queso jarocho para la venta

Número de personas que le ayudan

De las personas que le ayudan, ¿cuántos son de mano de obra familiar?

De las personas que le ayudan, ¿cuántas son mujeres?

De las personas que le ayudan, ¿cuántos son menores de edad?

¿Qué productos elabora? Ordene según su importancia económica.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

II. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD

7. ¿Cuáles son los beneficios que obtiene al producir queso?

- a) Económicos b) Aprovechamiento de la leche c) Ambos

8. ¿Dónde obtiene la leche para la elaboración del queso Jarocho? (Subraye)

- Compra: local, regional, otros b) Es productor

9. ¿Cuántos kilogramos de queso Jarocho produce y vende semanalmente?

10. ¿Qué tan importante es el queso jarocho con respecto a los otros productos que vende?

- a) Muy importante b) Poco importante c) Igual de importante

d) Otro _____

11. ¿A quién le vende?

- a) A los mercados b) Supermerc. c) Tienditas d) Intermediarios

12. ¿Entrega usted su queso?

a) Sí b) No vienen por él

13. ¿Su producción es constante todo el año?

No, Depende de la disponibilidad de leche

No, Depende de lo que me pide el mercado

Sí, No varía

III. CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO

14. ¿Cuál es la raza del ganado del cual obtiene su leche?

15. ¿Cuántos litros de leche necesita para un kilogramo de queso?

16. ¿Según la época del año cuando obtiene más quesos?

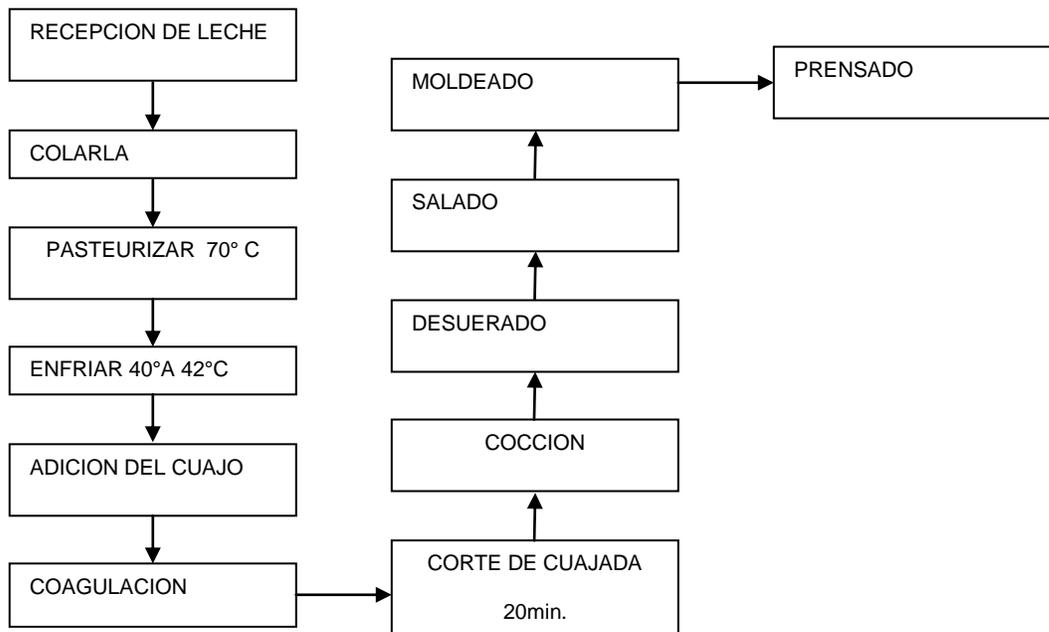
17. ¿Según la época del año cuando obtiene mejores quesos?

18. ¿Qué utensilios y/o equipo utiliza para la elaboración del queso Jarocho? ¿De qué material están hechos? (Subraye o Encierre el Material)

Tinas	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
Botes para leche	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
Palas	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
Moldes	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
Liras	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
Cuchillos	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
_____	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico
_____	Madera	Aluminio	Acero Inoxidable	Plástico



19. ¿Cómo elabora el queso Jarocho? Marque las operaciones que SI realiza



20. ¿Le adiciona algún producto a la leche para elaborar el queso jarocho?

21. ¿Para usted un buen queso Jarocho debe ser?

- a) Blanco b) Bien prensado c) Olor a leche fresca d) Suave e) Salado
f) Otro _____

IV. PERCEPCIONES

22. Usted considera que es:

- a) Trabajador b) Responsable c) Colaborador d) Individualista

23. ¿Cómo es su relación con los otros productores de queso?

- a) Buena b) Regular c) Mala

30. ¿Estaría dispuesto a asociarse con los demás productores para crear una marca colectiva?

a) Sí

b) NO

31. ¿Por qué le gusta ser independiente de los demás?

32. ¿Qué lo motivaría o motiva asociarse?

Anexo 2. Análisis estadístico

Cuadro 5. ANOVA para la cantidad de queso producida según sistema de abasto

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4.506E7	2	2.253E7	3.316	.041
Intra-grupos	6.456E8	95	6795567.907		
Total	6.906E8	97			

Cuadro 6. Prueba de Bonferroni para la cantidad de queso producida según sistema de abasto

(I) Abasto	(J) Abasto	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Productor	Ambos	-1386.58750	806.99562	.267	-3353.3249	580.1499
	Compra	-1494.38077*	597.66456	.042	-2950.9553	-37.8062
Ambos	Prod	1386.58750	806.99562	.267	-580.1499	3353.3249
	Compra	-107.79327	745.25633	1.000	-1924.0652	1708.4787
Compra	Prod	1494.38077*	597.66456	.042	37.8062	2950.9553
	Ambos	107.79327	745.25633	1.000	-1708.4787	1924.0652

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Cuadro 7. ANOVA para los índices de equipo e inocuidad según sistema de abasto

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Índice inocuidad	Inter-grupos	7.103	2	3.552	.831	.439
	Intra-grupos	401.657	94	4.273		
	Total	408.760	96			
Índice de Equipo	Inter-grupos	51.887	2	25.944	5.070	.008
	Intra-grupos	480.992	94	5.117		
	Total	532.880	96			

Cuadro 8. Prueba de Bonferroni para los índices de equipo e inocuidad según sistema de abasto

Variable dependiente	(I) Abasto	(J) Abasto	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Índice inocuidad	Prod	Ambos	-.50917	.63991	1.000	-2.0690	1.0507
		Compra	-.60353	.47562	.623	-1.7629	.5558
	Ambos	Prod	.50917	.63991	1.000	-1.0507	2.0690
		Compra	-.09436	.59232	1.000	-1.5382	1.3495
	Compra	Prod	.60353	.47562	.623	-.5558	1.7629
		Ambos	.09436	.59232	1.000	-1.3495	1.5382
Índice Equipo	Prod	Ambos	-1.54306	.70027	.090	-3.2500	.1639
		Compra	-1.59412*	.52048	.009	-2.8628	-.3254
	Ambos	Prod	1.54306	.70027	.090	-.1639	3.2500
		Compra	-.05106	.64818	1.000	-1.6311	1.5289
	Compra	Prod	1.59412*	.52048	.009	.3254	2.8628
		Ambos	.05106	.64818	1.000	-1.5289	1.6311

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.