



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE UN
PROGRAMA DE PRE-REQUISITOS EN PRODUCTORES
ARTESANALES DE QUESO DE CABRA EN LA COMUNA DE
PUNTAQUI**

IVÁN FELIPE CANO SILVA

Memoria para optar al Título

Profesional de Médico Veterinario

Departamento de Medicina Preventiva Animal

PROFESORA GUÍA: PILAR OVIEDO HANNIG

SANTIAGO, CHILE

2014



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**EVALUACIÓN DEL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE UN
PROGRAMA DE PRE-REQUISITOS EN PRODUCTORES
ARTESANALES DE QUESO DE CABRA EN LA COMUNA DE
PUNTAQUI**

IVÁN FELIPE CANO SILVA

Memoria para optar al Título

Profesional de Médico Veterinario

Departamento de Medicina Preventiva Animal

NOTA FINAL:.....

Firma

Profesora Guía: PILAR OVIEDO HANNIG

Profesora Correctora: ANITA SOTO CORTÉS

Profesor Corrector: CLAUD KÖBRICH GRÜEBLER

SANTIAGO, CHILE

2014

Agradecimientos

Creo que es difícil agradecer a alguien cuando se termina un proceso, sobretodo de manera detallada. Son diferentes los factores que gatillan o motivan haber terminado la carrera de esta manera, con este tema de memoria, pero hagamos el intento.

Terminar una carrera tiene su origen en el inicio de esta y el inicio de esta se remonta a antes todavía, antes de ese 2007 que ingrese a la universidad. Así que partiré por ahí. Primero, agradecerles a mis amigos y amigas del colegio, a ciertos profesores y profesoras, a los que compartieron conmigo desde el jardín hasta los patios de media y al atletismo. El que soy ahora, las cosas que digo, la forma en que me expreso, se las debo en gran medida a ellos y ellas.

Luego vino el segundo momento, entrar a la U. Políticamente hablando, fue el proceso de mi vida donde más me formé. Especiales agradecimientos y dedicatoria a los voluntariados donde participe y compartí, con énfasis a la Asociación de Ayuda al Animal Abandonado (4A) y al Proyecto de Desarrollo Social y Agropecuario, ex TVV. Este último me encauso a potenciar el desarrollo rural de la AFC. Agradecer y felicitar a los que participaron activamente en el CEV 2012, compas que creían en ese proyecto. Como olvidar los momentos de movilización y a los que conocí, buscando luchar frente las inequidades de este sistema. Al año 2011 por ser un año de lucha y crecimiento. En fin, solo decir lo feliz que he sido, y al mismo tiempo, dedicarles este trabajo a los amigos y amigas que desde el 2007 empezamos a forjar una bonita amistad.

Agradezco a quienes me acompañaron a Punitaqui, ayudándome a hacer esta memoria. A Daniel “chinoni” Cartes, Gonzalo Araya, Noelí Victoriano, Mauricio “morla” Ramos, y a Camila Nuñez. Gracias por el apañe. También a los profesores que me ayudaron en la realización de la memoria, mi profe guía, correctores y aquellos que no salen en la contraportada de esta memoria, pero si aportaron con su ayuda.

Al final dejo a los que me han acompañado desde que nací. Con los que tenemos peleas, discusiones, risas, y alegrías juntos: A mi familia, mi maita Verónica y mi taita Patricio, a mi hermano y hermana, Andrés y Natalia, y a los perros miembros de la familia también.

Por último, darle fuerza a todos los que quieren un Chile y mundo diferente. No se cansen de buscarlo. Si las cosas son como son, es porque se pueden cambiar.

I. ÍNDICE DE CAPÍTULOS

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
Agricultura Familiar Campesina en Chile	5
Situación ganado caprino en Chile	5
Situación de la Región de Coquimbo y Comuna de Punitaqui del ganado Caprino y de los productores.....	6
Sistemas de Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad	7
OBJETIVOS	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
MATERIALES Y MÉTODOS	10
Lista de Chequeo de Pre-requisitos	10
Nivel de Cumplimiento de Pre-requisitos y Categorización de acuerdo al Puntaje Obtenido.....	12
Tipificación a través de K-Medias.....	14
Otros factores que podrían incidir en la implementación de pre-requisitos	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
Grado de cumplimiento de los pre-requisitos:.....	17
a) Categorización de los productores de acuerdo al Puntaje Obtenido	17
b) Análisis del grado de cumplimiento por Ítem.....	18
Tipificación a través K-medias	24

Comparación entre Categorización y Tipificación (K-medias) de los productores evaluados	27
Análisis etario de los productores	28
Producción y Destino.....	29
Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Punitaqui.....	30
Enfermedades relacionadas a la producción y consumo del queso de cabra en la comuna de Punitaqui	32
Veranadas y Calidad Higiénica del Queso de Cabra	32
Recomendaciones	33
CONCLUSIONES	35
ANEXOS	39

II. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Ítems y sub-ítems de la Lista de Chequeo de Pre-Requisitos.....	11
Tabla Nro. 2: Interpretación coeficiente de variación (r).....	16
Tabla Nro. 3: Categorización de los productores y distribución (de acuerdo al grado de cumplimiento).....	18
Tabla Nro. 4: Categorización por Infraestructura.....	19
Tabla Nro. 5: Categorización por Higiene y Sanitización.....	21
Tabla Nro. 6: Categorización por Procesos y Producto Terminado.....	22
Tabla Nro. 7: Categorización por Control de Plagas.....	23
Tabla Nro. 8: Categorización por Condiciones de Trabajo y Capacitaciones.....	23
Tabla Nro. 9: Número de Productores y grupo según tipificación por K-medias.....	24
Tabla Nro. 10: Características de cada grupo realizado por K-medias.....	25

Tabla Nro. 11: Resumen resultados entre categorización y tipificación (K-medias).....	27
Tabla Nro. 12: Edad promedio de la categoría de acuerdo a nivel de implementación del PPR.....	28
Tabla Nro. 13: Edad promedio de grupos de acuerdo a tipificación por K-medias.....	28
Tabla Nro. 14: Producción promedio y destino de la producción según categorización.....	29
Tabla Nro. 15: Producción promedio y destino de la producción según tipificación (K-medias).....	30

RESUMEN

Hoy en día, los alimentos provenientes del mundo campesino tienen un valor donde la gran agroindustria no puede competir. Estos productos rurales mantienen un sello que perdura frente los años, lo artesanal. Este es un valor agregado importante, pero frente a consumidores más exigentes e informados, se precisa con cada vez más fuerza que los alimentos no sean nocivos. La inocuidad en un determinado producto es un deber del cual deben preocuparse los distintos actores involucrados. Para alcanzar este objetivo y disminuir el riesgo en los consumidores se han diseñado diferentes mecanismos que potencian la seguridad alimentaria, como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Sin embargo, en la base de la pirámide se encuentra los Programas de Pre-Requisitos (PPR), los cuales analizan diferentes aspectos en el proceso de elaboración de un producto como medidas higiénicas, infraestructura, control de plagas, entre otros.

Por ello, se estudió el nivel de cumplimiento de un PPR en 72 productoras/es de queso de cabra insertos en la unidad operativa Nro. 2 del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) de la comuna de Punitaqui, entre septiembre y octubre del 2013, donde se les aplicó una lista de chequeo que estudió 56 pre-requisitos. Dependiendo del grado de implementación de ésta, los productores se categorizaron en cuatro grupos: A (buena), B (regular), C (mala), D (muy mala) con 0, 8, 59 y 5 productores respectivamente.

De manera complementaria, de acuerdo a los resultados obtenidos de la implementación de los pre-requisitos estudiados, se tipificó a los productores con el propósito de obtener la máxima homogeneidad dentro de ellos y la máxima heterogeneidad entre ellos. Para lo anterior, se aplicó el método K-medias, definiéndose tres grupos: 1, 2 y 3, siendo el primero con los mejores niveles de implementación, seguido por el segundo y por último el tercero con los más bajos niveles de implementación de los Pre-Requisitos. La distribución de los productores en estas circunstancias fue de 27, 19 y 26 respectivamente.

Por último, de acuerdo a los diferentes resultados, se generaron recomendaciones con el fin de mejorar o en algunos casos incorporar, los pre-requisitos y así comenzar a realizar un producto más competente tanto a nivel local, como nacional y hasta internacional.

Palabras clave: Inocuidad alimentaria, Programas de Pre-Requisitos, Programa de Desarrollo Local, Lista de Chequeo.

ABSTRACT

Nowadays, products coming from small scale farming business have an extra value, with which big agribusiness can't compete. These agrarian/rural products maintain a hallmark -handicraft-, which endures through years. This is an important added value, nonetheless with more informed and demanding consumers; we must aim higher to produce products that aren't noxious. All parties involved, must be concerned in the products' safety. In order to achieve this goal and diminish the consumers' risk, different mechanisms to enhance food safety have been designed, such as Hazard Analysis and Critical Control Points. However, at the pyramid's bottom there's the Prerequisites Programs (PRPs), which analyze different aspects on the manufacturing process of a product, like hygienic measures, infrastructure, plague control, among others.

Hereby, a 56 prerequisites checklist was applied, to study PRP's fulfilment level on 72 goat cheese producers belonging to the operative unit number 2 of Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) in Punitaqui country, between September and October, 2013. According to the degree of implementation, producers were categorized in 4 different groups, A (good), B (regular), C (bad), D (very bad), resulting in 0, 8, 59, and 5 producers, respectively.

Complementarily, according to the obtained results of the studied implementation prerequisites, producers were typified to obtain the maximum homogeneity within them and its maximum heterogeneity between them. To establish these groups, the K-means method was applied, defining three groups: 1, 2, and 3, the first being the one with the best implementation levels, followed by the second, and finally the third group with the lower implementation prerequisite levels. Under this circumstance, the producers' distribution was 27, 19, and 26, respectively.

Finally, according to the different results, recommendations were generated with the purpose to improve or incorporate prerequisites; thereby developing a more competent product, in a local, national and international level.

Key words: Food Safety, Prerequisites Programs, Programa de Desarrollo Local, Checklist

INTRODUCCIÓN

Los productos alimenticios provenientes del mundo campesino o pequeña agricultura, también conocida como Agricultura Familiar Campesina (AFC), suelen tener un valor agregado que es apreciable por el consumidor. Estos alimentos tienden a ser considerados como naturales, a diferencia de lo que ocurre con los productos industrializados, que son percibidos por la sociedad como “poco naturales”. La tradición y la cultura de un determinado lugar, como su producto tradicional, tienen para muchos un valor donde la gran agroindustria no puede competir; sin embargo, pocas veces se considera la inocuidad de un alimento al momento de seleccionar estos productos naturales. A lo anterior se suma que cuando un determinado alimento, como el queso de cabra, sufre algún problema que tiene directa incidencia sobre la población, se genera una crítica negativa que no discrimina el origen (artesanal o industrial), pero sí al producto.

Hoy en día existen tecnologías que permiten la disminución de microorganismos presentes en los alimentos, pudiendo eliminarlos (por ejemplo *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus* u otros) o reduciéndolos (deteriorantes), traduciendo esto en mayores periodos de conservación y volviéndolos más inocuos. Es necesaria que la aplicación de estas medidas, dentro de las diferentes etapas del proceso de elaboración de un alimento, sea acreditada por medio de certificación o sellos de calidad, garantizando así su inocuidad.

Lo anterior permite que un producto campesino tradicional como el queso de cabra de la zona centro-norte de Chile, al ser inocuo, sea más competitivo en el mercado local, nacional e incluso internacional. De esta forma, si se suma el concepto de producto tradicional con un producto inocuo se consigue conjugar dos elementos que hoy en día son altamente apreciados por el consumidor y que aumenta la confianza al momento de comprar un alimento.

En este contexto, la presente memoria de título se centra en el primer paso para generar un producto con las características anteriormente mencionadas, los niveles de calidad e inocuidad aplicados por un pequeño productor en las diferentes etapas y manejos de su elaboración. En otras palabras, evaluar el grado de cumplimiento de un programa de pre-requisitos para generar un producto alimenticio de valor superior.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Agricultura Familiar Campesina en Chile

Incorporada en el sector Silvoagropecuario, la Agricultura Familiar Campesina (AFC) es un componente importante en el desarrollo económico y social del país (Acosta, 2004). Las definiciones que puedan generarse en torno a ésta son tan diversas como autores que la mencionan, así también las características que tengan, dependiendo muchas veces de las políticas regionales y/o nacionales.

Independiente de las diferentes definiciones que se puedan generar entorno a la AFC, existen características en común, que reflejan una realidad a lo largo de Chile. Los productores que pertenecen a este tipo de agricultura tienden a tener una edad avanzada, siendo la media mayor a 50 años (Nagel, 2006) y bajos niveles de escolaridad, alcanzándose muchas veces como máximo el nivel de básica completa (INE, 2010). Aun cuando existen jóvenes que se mantienen en el campo y pueden alcanzar mayores niveles de educación, la calidad de ésta puede ser cuestionable (Nagel, 2006). Los factores anteriormente mencionados son identificados como los principales responsables de producir una menor innovación tecnológica y desarrollo emprendedor (Leporati, 2004). Esto también se explica por el grado de incertidumbre o inseguridad que sufre la gran mayoría de los pequeños productores. El desconocimiento a lo nuevo y el bajo acceso a la información generan una resistencia que les impide progresar en áreas en las cuales no están acostumbrados a trabajar (Nagel, 2009). Otras características que son comunes en la AFC son el bajo número de insumos externos, baja dotación en infraestructura y equipamiento predial, sistema de producción extensiva y uso de mano de obra familiar (Leporati, 2004).

Situación ganado caprino en Chile

La mayor parte del ganado caprino en Chile pertenece a la AFC. De manera estimativa, sobre el 90%. Por lo anterior, es difícil establecer cuáles son los verdaderos valores, por no ser un rubro formalizado, lo que se demuestra con la poca literatura existente. La explotación es de carácter extensivo con fuertes arraigos tradicionales, utilizando los recursos naturales a bajo costo (INDAP, s/f). En la Región de Coquimbo es donde se encuentra la mayor masa ganadera, 57,3%

de la población caprina nacional, seguido por las regiones de Valparaíso, del Biobío y de la Araucanía con aproximadamente 7% cada una (INE, 2007).

La raza predominante en Chile es la criolla, utilizada tanto para la producción de leche y derivados, como para la producción de carne (Cofre, 2001).

La producción y venta de quesos es principalmente informal, estimándose que la comercialización proveniente de este sector varía entre un 80 a 90% de las ventas totales (INDAP, s/f).

Situación de la Región de Coquimbo y Comuna de Punitaqui del ganado Caprino y de los productores

Si bien, no existen datos específicos sobre la AFC en el rubro caprino en la Comuna de Punitaqui, existen publicaciones que pueden ayudar a inferir como es la situación en la zona. De acuerdo al Censo Silvoagropecuario de 2007, en la Región de Coquimbo existía una masa ganadera caprina de 404.562 cabezas, distribuidas entre 5.391 productores. La información establece que la Provincia del Limarí es la que mantiene un mayor número de productores y de masa ganadera caprina. Dentro de esta Provincia, la Comuna de Punitaqui tiene 37.754 cabezas de caprinos divididas en 594 productores. Cabe destacar que dentro de la comuna, los pequeños productores concentran el 90% de la masa ganadera caprina (PAC-Consultores Ltda., 2011)¹.

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en el año 2010 realizó una encuesta donde se evaluaron diferentes ámbitos de la ganadería caprina entregando los resultados tabulados por región. Para tales efecto, se trabajó con productores que tuviesen 20 caprinos o más (generando diferentes estratos), la que representa en la Región de Coquimbo, un poco más del 98% de la masa ganadera caprina (INE, 2007; INE, 2010). En los resultados de esta encuesta se puede apreciar el bajo nivel de escolaridad que presentan la mayoría de los productores, llegando la mayoría de ellos hasta básica completa, aumentando esta proporción si además se considera a los que tuvieron educación básica incompleta o simplemente no tuvieron educación escolar. En relación a la producción de leche de cabra, el 87,3% ordeña de manera manual, mientras que el 87% no cuenta con sistema de enfriamiento de la leche. En lo que respecta a la elaboración y

¹ La Municipalidad de Punitaqui delegó la elaboración del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) a la empresa PAC-Consultores Ltda., de donde se obtuvo la información.

distribución de queso de cabra, sobre un 60% vende el producto a través de intermediarios, y un 0,6% de los productores lo venden directo al consumidor. Al mismo tiempo, cerca del 70% destina parte de su producción para autoconsumo. Más del 95% de los productores elaboran el queso en el hogar, seguido de queserías familiares y la industria. En relación a los aspectos sanitarios, sólo un 4,3% tienen resolución sanitaria. Un 33%, aproximadamente, adquiere el agua a través de pozo, pero es importante recalcar que un alto porcentaje, poco más de un 41%, obtiene el agua por una vía diferente a la de red de agua potable, noria o pozo. Por último, sólo un 44% de los productores tiene suministro eléctrico (INE, 2010).

En términos generales, la encuesta realizada por el INE (2010) hace notar un aumento de un 10,3% de la masa caprina a nivel nacional y un 9,7% para la Región de Coquimbo, en relación al Censo realizado el 2007.

Sistemas de Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad

La calidad de un alimento involucra diferentes aspectos, muchas veces asociado al producto final, que pueden ser percibidos o no por el consumidor. Un aspecto importante dentro de este concepto, es la inocuidad. Éste se refiere a que los alimentos que se consuman no sean nocivos para la salud, no presentando peligros de naturaleza microbiológica, física y/o química (OMS y FAO, 2009). Para alcanzar este objetivo, se debe observar y vigilar todo el proceso productivo de los alimentos, desde la obtención de la materia prima hasta el consumo. Lo anterior se inserta en lo que se denomina aseguramiento de la calidad, que corresponde a una serie de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos. Es por eso que se han desarrollado una serie de sistemas que promueven este fin, como por ejemplo las Buenas Prácticas Agrícolas o Ganaderas (BPA o BPG), Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM), Procedimientos Operacionales Estandarizados (POE), Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Los Programas de Pre-Requisitos (PPR) son el conjunto de estos sistemas mencionados y pueden involucrar a algunos o a todos ellos. No existe un PPR único y este variará de acuerdo diferentes factores, como por ejemplo, el tipo de alimento. Además, existen otros sistemas que buscan minimizar los riesgos para asegurar la calidad, tal como el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), donde además se

analizan las etapas críticas del proceso de elaboración para trabajar sobre ellas y disminuir el riesgo (Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas, 2005; INN, 2011). Es importante mencionar que la base para la implementación de un sistema APPCC son los PPR (SOCHMHA, 2004).

Los PPR son un instrumento que permite estudiar y diagnosticar la cadena productiva de una empresa, verificando diferentes aspectos operacionales (BSI, 2008; INN, 2011). Los subprogramas que se incluyen en un PPR son: Instalaciones, condiciones de equipos de producción, especificaciones de materias primas, procedimientos y planes de limpieza y sanitización, control para el almacenamiento y uso de productos involucrados en este, higiene personal, control de plagas, sistemas de control de calidad de envases, condiciones de recepción, almacenamiento y distribución de alimentos, materias primas y producto final, servicio al cliente, especificaciones en el etiquetado y sistema de capacitación (SOCHMHA, 2004).

Esta memoria de título evaluará el grado de cumplimiento de un PPR en pequeños productores de queso de cabra en la Comuna de Punitaqui, generando una fuente de información del estado actual en la elaboración del queso de cabra artesanal. Lo anterior permitirá mejorar a futuro la calidad del mismo, pudiendo facilitarse la comercialización producto de una mayor confianza por parte del consumidor.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el grado de cumplimiento de un Programa de Pre-Requisitos en productores de queso artesanal de cabra en la Comuna de Punitaqui.

Objetivos Específicos

- 1.** Determinar el nivel de implementación de los diferentes aspectos que involucra un sistema de Pre-Requisitos.
- 2.** Categorizar a los productores caprinos de acuerdo a los Pre-requisitos evaluados.
- 3.** Tipificar a los productores de queso de cabra a partir del nivel de cumplimiento de los Pre-requisitos evaluados

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo comprendió el estudio de 72 pequeños productores de queso de cabra, cuya leche provenía de su propia producción, en relación a un Programa de Pre-Requisitos (PPR), distribuidos en la Comuna de Punitaqui, Provincia de Limarí, Región de Coquimbo. Las localidades que se abarcaron fueron: Agua Amarilla, Ajial de Quiles, Almendro de Quiles, El Toro, Altar Bajo, El Divisadero, El Llanito, El Maiten, El Peral, El Queñe, Higuera de Punitaqui, Higuera de Quiles, La Polvareda, Las Cruces, Las Tunas y Parral de Quiles. Dichos productores se encuentran insertos en la Unidad Operativa Nro. 2 del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL)² de Punitaqui.

Lista de Chequeo de Pre-requisitos

Se consideró a cada productor o productora de queso como unidad de estudio. La actividad consistió en la realización de una auditoría basal, entre los meses de Septiembre y Octubre de 2013. El desarrollo de ésta se realizó a través de observación directa, guiada junto a una entrevista semi-estructurada. Para ello se elaboró una Lista de Chequeo (Ver anexo 2), con 56 preguntas o variables dirigidas a los productores, donde se evaluó cualitativamente si cumplían (de manera completa o incompleta) o no con las especificaciones que se mencionan. Complementariamente, se diseñó una Ficha de Identificación del Productor (Ver anexo 1), con el fin de registrar datos e información necesaria por productor/a. Algunos de estos fueron utilizados para integrar el estudio.

La lista de chequeo fue realizada en base al Reglamento Sanitario de los Alimentos (Chile. Ministerio de Salud, 1997); la Norma General Técnica N° 97: sobre directrices para la elaboración de quesos artesanales (Chile. Ministerio de Salud, 2007); la lista de chequeo de BPM elaborada por el Ministerio de Salud (MINSAL, 2008); y 2 memorias para optar al título de Médico Veterinario (Giralt, 2007; Castillo, 2011).

La evaluación del PPR se dividió en 5 grandes ítems, los cuales son los siguientes: I) Infraestructura; II) Higiene y Sanitización; III) Procesos y Productos Terminados; IV) Control de

² Los Programas de Desarrollo Local trabajan de acuerdo a Unidades Operativas (U.O.). Esta abarca entre 60-180 productores. Estos programas son dependientes del Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP.

Plagas; V) Condiciones de Trabajo y Capacitaciones. A su vez, cada ítem contempla sub-ítems, los cuales se ejemplifican en la Tabla Nro. 1.

Tabla Nro. 1: Ítems y sub-ítems de la Lista de Chequeo de Pre-Requisitos

	Ítem	Sub-ítem	
I	Infraestructura	1.	Requisitos básicos, Sala de Elaboración y Almacenamiento
		2.	Sala de Ordeño
II	Higiene y Sanitización	3.	Manejo de la Ordeña
		4.	Limpieza, Sanitización y Medidas Higiénicas
		5.	Higiene del Personal
III	Procesos y Producto Terminado	6.	Elaboración del queso
		7.	Almacenamiento y Etiquetado
IV	Control de Plagas	8.	Control de Plagas y Roedores
V	Condiciones de Trabajo y Capacitación	9.	Requisitos Generales

El ítem infraestructura es el que tiene una mayor cantidad de pre-requisitos a evaluar, con un total de 28 preguntas. En segundo lugar se encuentra el ítem de Higiene y Sanitización, con 13 pre-requisitos, seguido por los ítems Procesos y Producto Terminado (6), Condiciones de Trabajo y Capacitación (5) y Control de Plagas (4). La importancia de los dos primeros ítems y su consecuente distribución del número de pre-requisitos a evaluar, radica en que temas como las superficies de trabajo, calidad el agua, forma de ordeñar, lugar de ordeña, entre otros tópicos más, son puntos importantes para disminuir el riesgo a presentar un peligro, ya sea físico (p.e. filtrado de la leche), químico (p.e. respeto a los periodos de resguardos, concentración de cloro) o microbiológico (p.e. estado de la glándula mamaria, limpieza del lugar de trabajo y facilidad de limpieza).

A todas estas variables se les otorgó igual importancia al momento de su evaluación, ya que todas ellas se encuentran incorporadas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos, en otras normas, o respaldadas científicamente. A los productores que hayan cumplido con un pre-requisito de manera completa se les asignaron dos puntos. Si cumplió de manera parcial se les otorgó un

punto. Si no cumplió con el pre-requisito se le asignó cero puntos. Para cualquiera de estas tres puntuaciones, dependiendo el caso, se agregó alguna observación a la pregunta de acuerdo a la realidad del productor. En el caso del cumplimiento parcial (un punto), fue obligatorio agregar esta observación, indicando por qué se consideró que la variable se realizaba de forma incompleta. Además, dependiendo del productor, existieron preguntas que no aplicaban, en cuyo caso se indicó que “no aplica”, sin otorgarle un puntaje. Cabe destacar una diferencia entre la evaluación de esta memoria respecto a la que realiza el MINSAL con sus respectivas Seremis al utilizar la lista de chequeo de BPM (2008). Estos último, si bien realizan el mismo procedimiento con el mismo sistema de puntaje, indican la presencia de “5 factores críticos”. Se denominan así, dada su relevancia y por tanto, su ausencia esta correlacionada negativamente con la higiene del alimento. Los factores críticos son los siguientes: 1) autorización sanitaria vigente; 2) abastecimiento de agua potable; 3) manejo de residuos sólidos; 4) manejo de residuos líquidos; y 5) servicios higiénicos de los manipuladores. Si bien, estos factores se incluyeron en la lista de chequeo aplicada, su presencia se evaluó como cualquier otra variable. Pero si es importante reconocer su relevancia, ya que como se señala, son factores que contribuyen de manera importante en la inocuidad de un producto.

Nivel de Cumplimiento de Pre-requisitos y Categorización de acuerdo al Puntaje Obtenido

El resultado de la evaluación por productor es en base a los pre-requisitos que le fueron aplicables, por lo que se generó un Puntaje Máximo Aplicable (PMA) a cada caso en particular. Este valor es igual a la cantidad de pre-requisitos aplicables al productor, multiplicado por dos. Al mismo tiempo, una vez realizada la auditoría, cada productor adquirió el Puntaje Obtenido (PO). El nivel de cumplimiento del productor fue establecido de manera porcentual, a través de la siguiente formula:

$$\text{PO/PMA} \times 100 = \text{Nivel o Grado de Cumplimiento de PPR del productor}$$

Una vez calculado el nivel de cumplimiento, se categorizó a cada productor en los siguientes grupos:

Nivel A:

Incluye a los productores que cumplieron con el 75% o más de las exigencias establecidas. Las empresas agrícolas que se incorporan en este grupo son catalogadas como *buena*. Su producto final tiene bajo riesgo de que se encuentre contaminado.

Nivel B:

Incluye a los productores que cumplieron entre el 50 y el 74% de las exigencias establecidas. Las empresas son catalogadas como *regular* y la probabilidad de que el producto final esté contaminado es mayor al grupo anterior, dado que los factores de riesgo son mayores.

Nivel C:

Incluye a los productores que cumplieron entre 25 y el 49% de las exigencias establecidas. Las empresas son catalogadas como *mala*. Esta categoría demuestra un problema en la cadena de producción y/o elaboración, con el consecuente riesgo de generar productos no inocuos y potencialmente riesgosos para la salud.

Nivel D:

Incluye a los productores que cumplieron menos del 25% de exigencias establecidas. Estas empresas son catalogadas como *muy mala*, ya que el incumplimiento de pre-requisitos aumenta la probabilidad de que los productos se encuentren contaminados por microorganismo u otro peligro, generando productos que puedan afectar la salud de los consumidores con mayores posibilidades que los grupos anteriores.

De forma complementaria, a cada ítem se le realizó el mismo ejercicio para una evaluación más detallada, utilizando los mismos rangos de porcentajes para las diferentes categorías. Cabe indicar, que si bien, existe una desproporción en cuanto al número de preguntas por ítem, la importancia esta en determinar, de cierta manera, las falencias de cada aspecto.

Tipificación a través de K-Medias

La categorización de los productores dado por el puntaje obtenido indica en términos generales el nivel de implementación de pre-requisitos de los productores evaluados. Pero uno de los problemas de colocar a los productores en un determinado grupo es que no necesariamente son homogéneos al interior de éstos. Es así como productores con similar puntaje y pertenecientes a una misma categoría, podían llegar a ser muy diferentes unos de otros, dado que el puntaje obtenido podría provenir de diferentes variables. Ello no es menor, ya que con la información generada para PRODESAL, en esta situación, es difícil plantear medidas de intervención que propicien o favorezcan un correcto programa de pre-requisitos para la inocuidad del queso de cabra. Si bien, lo óptimo es trabajar con productores de manera individual, muchas veces esto se dificulta ya que los recursos son escasos y la decisiones a tomar tienden a ser de carácter transversal (Valerio *et al.*, 2004).

Para dar alternativas de solución a este problema se tipificaron a los productores, utilizando las mismas variables y resultados obtenidos a través la lista de chequeo. La base teórica para esta opción debe cumplir dos premisas: 1) Maximizar la homogeneidad dentro de los grupos y 2) Maximizar la heterogeneidad entre los grupos. Para ello existen dos métodos de tipificación: Los jerárquicos y los no jerárquicos. En el primero se construye una estructura en forma de árbol (dendrograma), generando diferentes niveles de agrupamiento, y en cada uno de ellos se elaboran n grupos. En este método no existe una respuesta única y dependerá del investigador cual nivel de agrupamiento es el mejor para los fines que estime conveniente. En otras palabras, el número de grupos no es conocido *a priori* (Valerio *et al.*, 2004). Por otro lado, en los métodos no jerárquicos se define de antemano el número de grupos (k). Dentro de ellos, el más conocido es el método K-medias (*K-means* en inglés). De forma simplificada, lo que realiza es generar centroides o semillas de conglomerados determinados por un algoritmo específico del método. Las observaciones estarán más o menos cerca de cada uno de estos centroides. Entre más cercano se encuentren a uno de ellos, serán asignados a ese grupo, pero siempre teniendo en cuenta que el número total de grupos ya se encuentra definido previamente (Prieto, 2006; Montanero, 2008).

Para el presente caso, se usó el método no jerárquico de K-medias, a través del programa InfoStast® para la tipificación. Se definieron tres grupos *a priori* ($k=3$) por dos razones principales:

1) El Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, a través de PRODESAL, genera tres segmentos de productores en función de factores económicos principalmente. Éstos se traducen para INDAP en la capacidad de emprendimiento, siendo el segmento uno el más bajo, catalogando la producción de estos miembros de auto-consumo y subsistencia. El segundo grupo son los productores que pueden realizar ventas ya que tienen un excedente. Mientras que los productores del tercer segmento tienen un mejor nivel de emprendimiento, en los cuales se debe potenciar su inserción en el mercado (Chile. Instituto de Desarrollo Agropecuario, 2013).

2) La puntuación que puede recibir un productor en la evaluación de un pre-requisito varía de 0 a 2, o sea, tres niveles de puntuación.

Para la aplicación de esta metodología existen pasos previos que se realizaron y facilitaron la tipificación de los distintos productores en los centroides o grupos a generar. La lista de chequeo cuenta en su totalidad con 56 preguntas o variables, las que en su conjunto inspeccionaron el nivel de implementación del PPR evaluado en la obtención de la leche de cabra y en la elaboración del queso. Valerio *et al.* (2004) indica que del total de variables se deben seleccionar aquellas con mayor poder representativo en la actividad de estudio. En otras palabras, seleccionar aquellas variables que tengan mayor poder discriminativo para la tipificación respecto al PPR. Por ello, para la selección de las variables se realizaron los siguientes pasos en el mismo orden descrito a continuación (Köbrich *et al.*, 2003).

1) Relevancia. Como primer paso y de acuerdo a conceptos científicos, se descartaron aquellas variables que no afectan directamente la inocuidad del producto. Para ello también se condicionó de acuerdo a la realidad del productor.

2) Variabilidad. Aquellas variables con un bajo coeficiente de variación, en que un 80% o más de las respuestas fue la mismas, fueron descartadas dado su escaso poder discriminatorio (Köbrich *et al.*, 2003; Valerio *et al.*, 2004). Por ejemplo, si el 85% de los productores daban la misma respuesta a una pregunta, se descartaba para la evaluación posterior.

3) Correlación. Esta etapa consistió en determinar variables altamente correlacionadas. Para ello se utilizó el coeficiente de correlación (r). Para este estudio se consideró válido cuando presentó un r entre 60-80% (Tabla Nro.2)

Tabla Nro. 2: Interpretación coeficiente de variación (r)

Un valor de r entre:	Indica una relación:
0 y 0,20	Muy baja
0,20 y 0,40	Baja
0,40 y 0,60	Moderada
0,60 y 0,80	Apreciable, más bien alta
0,80 y 1	Alta o muy alta

(Morales, 2008)

Teniendo presente los dos estudios, categorización y tipificación mediante K-medias³, se compararon los productores distribuidos en cada uno de ellos, evaluando además la utilidad para PRODESAL al momento de trabajar los pre-requisitos que requieran modificar, mejorar o insertar, dependiendo el caso.

Otros factores que podrían incidir en la implementación de pre-requisitos

De manera complementaria, se analizó edad, cantidad de queso producido al día y destino de la producción, de acuerdo a los productores distribuidos en las categorías y grupos formados por los estudios anteriormente descritos. Este análisis tuvo la finalidad de determinar alguna relación con los pre-requisitos evaluados. Además, se consideraron otros factores que podrían incidir en la inocuidad del producto, como son las veranadas, donde las condiciones de elaboración cambian, Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), donde al ser la guía de navegación para la comuna, se puede determinar, de cierta manera, el interés del municipio en el desarrollo de la ganadería caprina, como también el generar un producto más inocuo.

³ A modo de dejar la información lo más entendible posible, se recurrió a utilizar el concepto “categorización” para el primer estudio, donde se insertó a cada productor en una “categoría” de acuerdo a su nivel de implementación de PPR. Para el caso del segundo estudio, se utilizó el concepto “tipificación”, donde a través de K-medias se formaron “grupos” a partir de las similitudes dentro de un grupo y diferencias entre los grupos de acuerdo a los resultados en las distintas variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos que se presentan a continuación son los resultados de la evaluación en terreno sobre el grado de cumplimiento del Programa de Pre-Requisitos (PPR).

Grado de cumplimiento de los pre-requisitos:

a) Categorización de los productores de acuerdo al Puntaje Obtenido

Una vez efectuada la visita a los productores, se procedió a calcular el Puntaje Obtenido (PO) y el Puntaje Máximo Aplicable (PMA), donde se evidenció que ningún productor pudo obtener la puntuación suficiente para estar en la categoría A o *buena*, o sea, tener un 75% o más de las exigencias establecidas (Tabla Nro. 3). Desde esta base, *a priori* se presentan dos situaciones que van en desmedro de los productores: 1) Se dificulta la formación de nuevos canales de comercialización y 2) la deficiencia en ciertas variables evaluadas, no solo podrían perjudicar a los consumidores externos de esta producción, sino que también a los consumidores internos, o sea, los productores y sus familias. Dado lo anterior, independiente del destino del producto, los 72 productores que fueron entrevistados deberán empezar a realizar un trabajo en la implementación de buenas prácticas de manufacturas y de los pre-requisitos, en general, para mejorar la inocuidad del queso de cabra. De todas formas, es importante señalar que 8 productores (11% del total), se posicionaron de acuerdo a su puntaje en la categoría B o *regular*. Si bien, este resultado no es bueno, sus prácticas de manipulación y elaboración del queso de cabra son abordables y potencialmente mejorables. Por lo general, dentro de este grupo existe alguna noción sobre los peligros que puede presentar el alimento y algunas medidas para mitigarlos. En cuanto a la categoría C o *mala*, se encuentra la mayoría de los productores evaluados (82%), y en ellos ya se empiezan a evidenciar serias debilidades en lo que respecta a la inocuidad en la obtención de la leche, elaboración y mantención del queso de cabra. Por último, son 5 los productores que se encuentran en la categoría D y se considera que su cadena productiva es *muy mala*. Es necesario señalar que en este último grupo, a diferencia de los otros, la totalidad de sus productores destinan su producción para el autoconsumo.

Tabla Nro. 3: Categorización de los productores y distribución (de acuerdo al grado de cumplimiento)

Categorización (Grado de cumplimiento)	N	%
A. Buena (Mayor o igual a 75%)	0	0
B. Regular (entre 50 y 74%)	8	11
C. Mala (entre 25-49%)	59	82
D. Muy Mala (menor o igual a 24%)	5	7
TOTAL	72	100

b) Análisis del grado de cumplimiento por Ítem

Una vez categorizados los productores de acuerdo al puntaje obtenido contemplando la generalidad de los pre-requisitos, se procedió a evaluar cada ítem de forma más detallada. Para el caso del ítem Infraestructura (Tabla Nro. 4), el cual contenía mayor cantidad de pre-requisitos a evaluar, los resultados son similares a la categorización general (Tabla Nro. 3). Existen diversos factores que indican porqué la producción es principalmente *mala*. Por ejemplo, la mayoría de los productores no cuenta con un lugar especialmente habilitado para elaborar o mantener el queso de cabra. Estos eran elaborados en las mismas cocinas, donde transitaba gente que no trabajaba en la elaboración o en algunos casos animales (p.e gatos). Las paredes, pisos, ventanas, cielos, entre otros, no fueron lo óptimo, principalmente, por su difícil limpieza. Si bien, en la mayoría de los casos existía una buena ventilación, la ausencia de mosquiteros en las ventanas en algunos casos disminuye, en términos generales, la puntuación final. Por otro lado, las superficies de trabajo eran mayoritariamente de madera. En algunos productores, estas superficies eran de formalita o acero inoxidable, otorgándole un puntaje por su mayor facilidad de limpieza y desinfección. En cuanto a la iluminación, la mayoría era de regular a insuficiente, dado que a pesar de tener una fuente eléctrica, el proceso de elaboración se realizaba en la mayoría de los casos en la mañana, con luz solar, que no siempre llegaba al lugar de elaboración de buena manera. Por otro lado, en prácticamente ningún caso, estos aparatos eléctricos contaban con protección en caso de que la ampolla o el tubo fluorescente se rompieran. En lo que respecta a los sistemas de frío, se decidió en el casi 100% de los casos que no aplicaban tales pre-requisitos, ya que los productores elaboraban el queso inmediatamente después de la ordeña. Cabe recalcar

que los productores que destinaban sus quesos para auto-consumo o auto-consumo más ventas, no se producían con la maduración establecida por el Ministerio de Salud (Chile. Ministerio de Salud, 1997). En tal sentido, tratándose de queso fresco, pocos productores mantenían el producto en algún sistema de frío (como el refrigerador), siendo consumidos a temperatura ambiente. Este es un importante aspecto a mejorar para la salud del productor, de su familia y de todo aquel que consumiera el queso. Esto se da ya que un queso maduro logra tener una adecuada competencia microbiológica, disminución tanto del pH (acidificación) como de la actividad de agua, eliminando así agentes patógenos presentes (ICMSF, 2005).

En relación a la sala de ordeño, en la mayoría de los casos se utilizaba el mismo corral de alojamiento de los caprinos para realizar la ordeña. Si bien, todos los productores realizaban este manejo en la tierra, se les asignó un punto a los productores que tenían un corral especialmente destinado para la ordeña y que era limpiado de manera frecuente. Lo anterior no significa que los corrales sean de fácil limpieza, al ser sus pisos de tierra, por lo que de igual manera significó una baja en el puntaje final. En la misma línea de la sala de ordeño, sólo un productor contaba con tarima de ordeño, lo que es ideal ya que disminuye la polución y consecuente contaminación a la leche, pero el problema de ésta es que se encontraba dentro del corral de alojamiento.

Tabla Nro. 4: Categorización por Infraestructura

Ítem Infraestructura	N	%
Buenas (Mayor o igual a 75%)	0	0
Regulares (entre 50 y 74%)	9	12
Malas (entre 25-49%)	54	75
Muy Malas (menor o igual a 24%)	9	13
TOTAL	72	100

En cuanto al ítem de Higiene y Sanitización (Tabla Nro. 5), el segundo más grande en lo que respecta al número de pre-requisitos a evaluar, los resultados son mejores que los de infraestructura en términos proporcionales. Se puede apreciar que 78% de los productores tienen condiciones *regulares* de elaboración. Si bien existen productores en la categoría *mala*, no se identificaron productores en la condición de *muy mala*, lo que hace a este aspecto, cuyas

variables corresponden fundamentalmente a medidas de manejo, sea más abordable y mejorable. Pero también es importante destacar que ningún productor alcanzó la categoría de *buenas*.

La mayoría respetaba los periodos de resguardo de medicamentos de uso veterinario, principalmente debido a las capacitaciones que han sido brindadas por PRODESAL. En relación a la ordeña, la mayoría no realizaba una adecuada limpieza del sector del pezón, pero sí en muchos casos se preocupaban del estado de la glándula mamaria, no utilizando la leche de las ubres inflamadas. En cuanto al despunte o a la eliminación de los primeros chorros de leche y su observación, se producían dos tipos de situaciones principalmente: Cercano al tercio de los productores no realizaba el despunte afuera de los envases destinados a juntar la leche, y en el caso que saliera diferente a lo normal, dejaban de ordeñar, pero aun así, facilitaba la contaminación del resto de la leche al vaciarla en el envase destinado para ello. Los otros dos tercios realizaban despunte y observaba la calidad de la leche (si contenía grumos, sangre, pus, entre otros), pero se les asignó un punto en la mayoría de estos casos, dado que dentro de sus conocimientos sobre la ordeña, no lo hacían para eliminar microorganismos presentes en el conducto del pezón, sino que solo para evaluar la leche y su presentación. En el 100% de los casos, los productores filtran la leche con paños u otros materiales, los cuales eran lavados después de su uso.

En lo que respecta a los procedimientos de sanitización, la mayoría contaba con un buen programa de limpieza y desinfección al considerar la frecuencia e insumos, entre otros aspectos, pero no existía un programa escrito que fuese usado como recordatorio o en caso que otro integrante del grupo tuviese que hacerse cargo. Se limpiaban y desinfectaban todos los materiales después de su uso, pero el lugar para guardarlos no estaba protegido de una posible contaminación. Muchos productores, cercano al 64%, mantenía los productos químicos de limpieza separados del lugar de elaboración. Pero de todas maneras, un porcentaje importante los mantenía muy cerca, evidenciándose en algunos casos productos tan peligrosos como veneno para hormigas (p.e. Tanax).

Sobre los procedimientos de higiene del personal, no existía un programa escrito, aunque muchos productores creen realizar bien tales prácticas, fue posible evidenciar deficiencias, tales como lavado poco minucioso de las manos y ausencia de escobilla para limpiarse de manera

exhaustiva, entre otros. En el caso de presentar síntomas de alguna enfermedad, tales como resfríos, la mayoría de los productores argumentaban que era necesario seguir trabajando por factores económicos, independiente de la condición de salud que se presente. En cuanto a la vestimenta, al ser los que ordeñaban los que luego realizaban el queso, más del 70% cambiaba la ropa, pero la mayoría simplemente a otra limpia, no acorde a la función que estaban realizando, siendo pocos los que utilizaban un delantal especial para la elaboración.

Tabla Nro. 5: Categorización por Higiene y Sanitización

Ítem Higiene y Sanitización	N	%
Buenas (Mayor o igual a 75%)	0	0
Regulares (entre 50 y 74%)	56	78
Malas (entre 25-49%)	16	22
Muy Malas (menor o igual a 24%)	0	0
TOTAL	72	100

El ítem III, sobre Procesos y Producto Terminado (Tabla Nro. 6) contenía 6 pre-requisitos a evaluar donde la mayoría de los productores se insertó en la categoría de *muy mala*. Al igual que el ítem anterior, no existen procedimientos escritos sobre la elaboración del queso. Para este punto, se consideró también si pasteurizaban o no leche. La ley Nro. 4869, sobre pasteurización de la leche en Chile, que data de 1930, y de sus respectivos decretos (Chile. Ministerio de Fomento), no señala que se deba pasteurizar en la región de Coquimbo. Dado lo anterior, se consideró que la pregunta no aplicaba para el 100% de los casos; cabe destacar que si algún productor hubiese pasteurizado, el pre-requisito a evaluar sería aplicado, evaluando el tiempo y la temperatura para cerciorarse de que se realizaba en forma correcta, aunque en la práctica ningún productor lo hacía. En la misma línea, de acuerdo al Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA), se indica que los quesos elaborados donde no aplique la ley Nro. 4869 y no se pasteurice, se deberán madurar por un periodo no menor a 30 días, para controlar la presencia de microorganismos patógenos. En este aspecto, si bien muchos productores vendían sus quesos a bodegueros, los cuales debían cumplir con este aspecto, todos los productores que comercializaban sus quesos, también lo vendían a personas de distinta naturaleza, sin la maduración requerida para su comercialización y por lo tanto, frescos sin pasteurizar, o sea,

potencialmente contaminado con agentes patógenos. Respecto a la pasteurización, cabe destacar que algunas localidades visitadas comentaban que fueron capacitados hace 10-20 años, pero sin buenos resultados, generando rechazo a seguir por este camino. Los malos resultados y sus causas no están muy claros entre los productores, por lo que no se podría suponer *a priori* la razón de éstos. Es un tema que a futuro deberá ser discutido, pero que de avanzar en ese camino, involucrará un cambio bastante importante en la elaboración que no sólo pasa por pasteurizar la leche. Por último, ningún productor especificaba la fecha de elaboración del producto, haciendo aún más difícil conocer el estado de maduración del queso de cabra.

Tabla Nro. 6: Categorización por Procesos y Producto Terminado

Ítem Procesos y Producto Terminado	N	%
Buenas (Mayor o igual a 75%)	0	0
Regulares (entre 50 y 74%)	1	1
Malas (entre 25-49%)	9	13
Muy Malas (menor o igual a 24%)	62	86
TOTAL	72	100

De acuerdo a la evaluación del penúltimo ítem IV, sobre Control de Plagas (Tabla Nro. 7), tampoco existían programas escritos sobre lo que debe ser un correcto control de plagas. Aun así, existen factores y manejos que evitan la aparición de éstos o la contaminación de los alimentos. No se dispone de sistemas para controlar el ingreso de roedores al lugar de elaboración, pero la infraestructura en muchos casos, sumado a la correcta eliminación diaria de la basura del lugar de elaboración y la eliminación del suero de leche de cabra, destinado hacia los animales del predio, son medidas que permiten una menor probabilidad de ingreso o presencia de esta plaga. Respecto a las moscas como vectores, un 25% contaban con mosquiteros en algún lugar de la sala de elaboración ya sea en las ventanas o dispuestos sobre los quesos en el proceso de aireado. De todas maneras, en algunos casos, estos mosquiteros se encontraban en mal estado o no cubrían todos los espacios libres.

Tabla Nro. 7: Categorización por Control de Plagas

Ítem Control de Plagas	N	%
Buenas (Mayor o igual a 75%)	18	25
Regulares (entre 50 y 74%)	53	74
Malas (entre 25-49%)	1	1
Muy Malas (menor o igual a 24%)	0	0
TOTAL	72	100

Por último, en lo que respecta al ítem V sobre las Condiciones de Trabajo y Capacitaciones (Tabla Nro. 8), en general no hay buenas prácticas y condiciones de trabajo, siendo la mayoría de los productores catalogados como *mala o muy mala*. Esto se debe a diferentes factores, tales como ausencia de capacitaciones, registros correspondientes o la no aplicación de los conocimientos adquiridos. Algunos productores, pese a conocer los peligros que se pueden transmitir por los alimentos y el potencial daño al consumidor, no modifican su accionar. Respecto al ingreso de personas ajenas o animales (p.e. gatos) al lugar y momento de la elaboración, solo los productores que cuentan con una planta quesera tienen mejor control comparado a los productores que elaboran en sus respectivas cocinas, donde el tránsito de personas y animales domésticos es común. Estos últimos, por si solo son indicativos de la posibilidad de ingreso de insectos como moscas, cuya presencia aumenta la probabilidad de generar un producto contaminado. Para finalizar y recalcar que, si bien existe la noción de higiene en las manos, no existen especificaciones de cómo deben lavarse (además de la ausencia de elementos que ayudan a este proceso, tales como cepillos). Esto se suma a los puntos anteriores sobre medidas higiénicas, donde los productores no realizaban un correcto procedimiento, aun creyendo que lo hacían bien.

Tabla Nro. 8: Categorización por Condiciones de Trabajo y Capacitaciones

Ítem Control de Plagas	N	%
Buenas (Mayor o igual a 75%)	0	0
Regulares (entre 50 y 74%)	1	2
Malas (entre 25-49%)	11	15
Muy Malas (menor o igual a 24%)	60	83
TOTAL	72	100

Tipificación a través K-medias

Para la aplicación de la metodología K-medias, antes fue necesario la selección de variables con mayor poder discriminante para facilitar la tipificación. El proceso realizado para la selección de variable fue:

1) Relevancia. Se seleccionaron las variables que incidían directamente en la inocuidad del producto, pero considerando a la vez, la realidad de la producción, eliminando aquellas que podrían ser menos relevantes. Como guía, se utilizó, entre otros aspectos, los 5 factores críticos presente en la lista de chequeo de BPM del MINSAL (2008). De este proceso, se descartaron 19 variables (Anexo 3.a).

2) Variabilidad. Se eliminaron las variables que contenían un 80% o más de respuestas idénticas, donde se eliminaron 20 preguntas (Anexo 3.b).

3) Correlación. Dos variables fueron eliminadas (1.10 y 1.12) ya que tenían un coeficiente de correlación mayor a 0,6 con la variable 9.5.

Con 15 variables seleccionadas, se utilizó el método K-medias para tipificar a los productores: Grupo Nro.1 donde se encuentran los de mejor nivel, en el Nro.2 los de nivel intermedio y en el grupo Nro.3 los de menor nivel (Tabla Nro. 9). En términos generales, en el primer grupo se encontraban aquellos productores que contaban con una quesería, además de aplicar manejos técnicos que permitían una mayor preocupación por los pre-requisitos. Mientras que en el segundo y el tercer grupo elaboraban el queso principalmente en las cocinas (sin quesería). La diferencia fundamental está en que en el grupo Nro. 2 existe una mayor preocupación por los procedimientos de higiene y sanitización, además de contar con mayores conocimientos técnicos sobre este tema, en comparación con el grupo Nro. 3. De todas maneras, la Tabla Nro. 10 resume las principales características de cada grupo de acuerdo a la metodología por K-medias.

Tabla Nro. 9: Número de Productores y grupo según tipificación (K-medias)

Grupo	Productores (n)	%
1	27	0,375
2	19	0,264
3	26	0,361

Tabla Nro. 10: Características de cada grupo realizado por K-medias

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Potabilización agua	-Mayoría agua potabilizada -Almacenamiento en copas de agua cerrada	-Mayoría agua potabilizada. -Almacenamiento en copas de agua cerrada	-Mayoría no potabiliza. -Almacenamiento en copas de agua cerrada.
Sala Elaboración	-Quesería principalmente. -Calidad infraestructura varía.	-Cocina -Infraestructura baja calidad	-Cocina -Infraestructura baja calidad
Presencia de quesería	Mayoría cuenta con una y la utilizan para ello solamente	Mayoría no tiene y de tener no se utiliza solo para este fin.	Mayoría no tiene y de tener no se utiliza solo para este fin.
Superficie de Trabajo	Mayoría con buena superficie de trabajo, de formalita o de acero inoxidable de fácil limpieza.	Mayoría con mala superficie de trabajo. Material de difícil limpieza.	Mayoría con mala superficie de trabajo, material de difícil limpieza.
Iluminación	Intermedio	Intermedio	Mala
Higiene en la sala de elaboración	Mayoría no cuenta con lavamos dentro de la sala de elaboración (quesería).	Existencia de 3 tipos: sin lavamanos, solo lavamanos y lavamanos y artículos de higiene (p.e. jabón)	Solo lavamanos (o lavaplatos)
Periodos de Resguardo	Mayoría conoce y maneja el concepto.	Mayoría maneja el concepto.	No se maneja el concepto de manera apropiada
Procedimiento de Ordeña	Praxis regular. Se verifica estado glándula mamaria y eliminación primeros chorros. En este grupo existe el único productor que conoce además conceptos teóricos.	Praxis regular. Se verifica estado glándula mamaria y eliminación de primeros chorros, falta de algunos conceptos teóricos	Mala praxis (tanto teórica como practica)

Higiene Equipos e Instalaciones	La mayoría con un procedimiento de limpieza antes y después del uso de las instalaciones y equipos. Tanto en términos relativos como absolutos, es mayor este procedimiento respecto al grupo 2.	La mayoría con un procedimiento de limpieza antes y después del uso de las instalaciones y equipos.	Existen productores que realizan un mal procedimiento de limpieza y muchos solo después del uso de los equipos.
Salud del Personal	Mayoría, dependiendo del estado de salud, elabora o no queso.	Mayoría independiente del estado de la salud elabora queso.	Independiente del estado de la salud se elabora queso.
Higiene personal (vestuario)	Mayoría se cambia de ropa entre la ordeña y la elaboración del queso. La mayoría con ropa limpia no acorde a sus funciones (existe un reducido grupo de productores con ropa acorde a sus funciones (delantales))	Mayoría se cambia de ropa entre la ordeña y la elaboración del queso, aunque a una no acorde a sus funciones (simplemente ropa limpia)	La mitad no se cambia la ropa entre la ordeña y la elaboración. La otra mitad se cambia de ropa, pero no acorde a sus funciones
Almacenamiento del producto	Inadecuado	Inadecuado	Inadecuado
Conocimiento sobre los peligros y riesgos del producto	-Mayoría ha tenido capacitaciones respecto a este tema. -Algunos aplican medidas preventivas.	Mayoría ha tenido capacitaciones respecto a este tema, aunque no necesariamente aplican las medidas preventivas.	Bajo
Acceso a la sala de elaboración.	Mayoría de Bajo acceso (queserías), aunque existe una población importante que no restringe el acceso por no tener buenos protocolos.	La mayoría es de Libre acceso (cocinas)	Libre acceso (cocinas)

Comparación entre Categorización y Tipificación (K-medias) de los productores evaluados

Los resultados sobre la tipificación a través de K-medias se pudieron comparar con la categorización de acuerdo grado de cumplimiento de los pre-requisitos. Si bien el número de productores por grupo en ambos estudios es muy diferente (categorización vs tipificación), los productores que se encontraban en las categorías extremas del primer estudio se distribuyeron en los mismos grupos extremos en el segundo estudio. En otras palabras, la totalidad de los productores que se insertaron en las categorías B y D⁴, también lo hicieron en los grupos 1 y 3 respectivamente. Los productores de la categoría C (*mala*) se distribuyeron en los grupos 1, 2 y 3 (Tabla Nro. 11). Esto indica que ambos estudios se complementan. En esta misma línea, se puede indicar que la tipificación a través de K-medias integra los resultados entregados por la categorización.

Tabla Nro. 11: Resumen resultados entre Categorización y Tipificación (K-medias)

		Categorías				
		A	B	C	D	Total
Grupos (K-medias)	1	0	8	19	0	27
	2	0	0	19	0	19
	3	0	0	21	5	26
	Total	0	8	59	5	72

Es importante señalar que la lista de chequeo utilizada permite identificar los problemas presentes en los productores. Ahora, la categorización realizada en el primer estudio es el método que ocupa Ministerio de Salud para determinar si los establecimientos de alimentos son aptos o no para operar. Esto genera una suerte de acercamiento de quienes son los mejores productores en este ámbito, además de dar una aproximación general del nivel de cumplimiento del PPR en los distintos productores. Sin embargo a la hora de actuar y presentar medidas de intervención, resulta menos relevante el determinar cuántos pre-requisitos se cumplen. Para implementar medidas de mejoramiento, resulta más útil realizarlo a través de grupos homogéneos, como se realiza en la tipificación a través de K-medias.

⁴ Ningún productor contó los pre-requisitos necesarios para estar inserto en la categoría A.

Análisis etario de los productores

Los productores de queso de cabra evaluados presentaron una amplia distribución de edades, desde los 25 hasta los 84 años con un promedio de 56 años, cifra similar a estudios que demuestran la situación de la pequeña agricultura en Chile (Nagel, 2006). La edad es un factor que tiende a estar relacionada con el grado de innovación o al cambio de algunas prácticas (Leporati, 2004), por lo que a mayor edad sería menor el nivel implementación de buenas prácticas de manufactura. Es por ello que, tanto para la categorización de acuerdo al grado de implementación de pre-requisitos como para la tipificación mediante K-medias, se determinaron las edades medias para cada uno de los grupos (Tablas Nro. 12 y 13). Cabe destacar que en ciertas ocasiones, existían productores que trabajaban en conjunto a otros. Dado ello, para la elaboración de estas tablas se utilizó la edad del productor cuya injerencia era mayor en la producción.

Tabla Nro. 12: Edad promedio de la categoría de acuerdo a nivel de implementación del PPR

Categoría	Promedio (años)	Desviación Estándar
B	49	10,15
C	54,8	14,26
D	69,8	7,63

Tabla Nro. 13: Edad promedio de grupos de acuerdo a tipificación por K-medias

Grupo	Promedio (años)	Desviación Estándar
1	52,09	12,27
2	53,56	13,12
3	59,61	15,78

Se puede apreciar que existe una relación entre la edad y el grado de implementación de PPR al momento de elaborar el queso de cabra. De todas maneras, la edades promedio de las distintas categorías/grupos es cercana o superior a los 50 años de edad, indicando la presencia de una población no joven y por lo tanto, más reticente al cambio en aspectos referentes a la producción de queso.

La edad, si bien, es un importante indicador de innovación, cabe señalar que no es el único. Otra forma es determinando el grado de escolaridad. En la presente memoria se trató de evaluar este aspecto; sin embargo, no fue posible conseguir la totalidad de los datos, descartando un análisis respecto a este tema.

Producción y Destino

Otros aspectos evaluados en la presente memoria fue la producción final del queso de cabra, enfocado a los kilogramos (kg) elaborados en un día por productor, y el destino de la producción en cuanto si es para auto-consumo o para venta y auto-consumo. Para ello, es necesario precisar dos puntos. Lo primero es que la cantidad elaborada en un día responde a la producción realizada entre finales de septiembre y comienzos de octubre del año 2013, por lo que este valor varía en función de la temporada productiva (entre otros factores). El segundo punto es que al ser productores pequeños, en el 100% de los casos su producción no solo irá dirigida a la venta, sino que a auto-consumo y auto-consumo más ventas.

La producción por día se distribuyó en un amplio rango. El productor que menos queso producía era de 0,5 kg, mientras que el de mayor producción alcanzaba los 27 kg/día, donde la media es equivalente a 5 kg, aproximadamente. Por otro lado, en relación al destino de la producción, 19 productores enfocaban el queso de cabra hacia el auto-consumo, mientras que 53 dirigían su producción hacia las ventas, con un mayor o menor grado de auto-consumo. Para el siguiente análisis, se realizó el mismo ejercicio que con la edad, indicando los promedios de producción por grupo de acuerdo a cada estudio realizado (Tablas Nro. 14 y Nro. 15).

Tabla Nro. 14: Producción promedio y destino de la producción según categorización

Categoría	Promedio Producción (kg)	Destino Producción: Auto-Consumo (n)	Destino Producción: Venta + Auto-consumo (n)
B	15,13	0	8
C	3,85	14	45
D	1,5	5	0

Tabla Nro. 15: Producción promedio y destino de la producción según tipificación (K-medias)

Grupo	Promedio Producción (kg)	Destino Producción: Auto-Consumo (n)	Destino Producción: Venta + Auto-consumo (n)
1	7,28	0	27
2	2,6	6	13
3	4,2	13	13

Sin lugar a duda, la mayor producción de queso de cabra se encuentra en las categorías con mayor nivel de implementación de pre-requisitos, además, tanto en la categoría B como en el grupo 1 no se encontraron productores que destinen el 100% del queso hacia el auto-consumo. Esto se explica por los grandes niveles de producción, donde la media poblacional es superada por ambos promedios descritos. Tanto las medias de las categorías C y D como la de los grupos 2 y 3, se acercan una a otras, alejándose de los productores con mejor nivel de implementación del PPR. Cabe destacar que los valores de estos promedios son inferiores a la media poblacional, tendiendo en este aspecto a ser más similares. La mayoría de los productores de la categoría C y del grupo 2 destinan sus quesos para la comercialización y auto-consumo, pero se debe resaltar la aparición de productores que dirigen su producción únicamente hacia el auto-consumo. Finalmente, para el caso de la categoría D, la totalidad de sus productores destinan la producción hacia el auto-consumo, mientras que para el grupo 3, la mitad es para solo auto-consumo y la otra mitad además lo comercializa. De todas maneras, en términos relativos, es mayor el porcentaje que destina su producción sólo al auto-consumo al compararlo con el grupo 2 del mismo estudio.

A modo de resumen, se evidencia una relación positiva entre la aplicación de los pre-requisitos evaluados, tanto en la producción diaria, como el destino de la producción. Esto connota la diferencia entre producir para la “casa” y producir para “vender” y los procedimientos que se optan entre uno y otro.

Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Punitaqui

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de la comuna de Punitaqui constituye una guía o carta de navegación central del municipio en diferentes aspectos, en los cuales se pueden mencionar el desarrollo social y económico, educación, servicios públicos, entre otros. Como se indica, es una guía y no constituye un acto vinculante. La revisión de este documento tuvo la

finalidad de determinar la importancia que otorga el municipio a los/as productores/as de queso de cabra en cuanto a su desarrollo y a la inocuidad en la elaboración de ese producto. En él se indica la conversión gradual que ha sufrido la agricultura en la comuna, desde las actividades de crianza de ganado de pequeños rumiantes a la de la fruticultura a baja escala (principalmente paltos y cítricos). Esto se demuestra, entre otros factores, con las solicitudes a programas como PRODESAL e INDAP para su transformación. Esta conversión no ha estado exenta de problemas, dado que la falta de recursos, el escaso conocimiento técnico y la deficiencia en el manejo económico, han hecho que la producción frutícola no entregue, por el momento, buenos resultados. De todas maneras, la principal actividad económica en el medio rural continúa siendo la producción caprina y ovina (PAC-Consultores Ltda., 2011). Considerando lo anterior, se concluye en términos relativos, que la producción caprina y los productores de queso de cabra van disminuyendo. Considerando lo anterior, si esta conversión se sigue fomentando y no la producción de queso (considerando los canales de comercialización), se presume que los gastos fiscales y/o privado en materia de apoyar a los pequeños productores también se irán transformando, disminuyendo en términos relativos la inversión en la elaboración del queso de cabra. La diversificación en la producción agropecuaria es importante y si se maneja bien, puede generar positivos resultados, pero hay que tener en cuenta que esto no debiese significar el paulatino descenso en el apoyo a los productores caprinos. Es por ello, que la consultora que realizó el PLADECO (PAC-Consultores Ltda., 2011) indica que se debe potenciar y fortalecer el departamento de agricultura, dada esta diversificación de la producción agrícola. Esto, junto a planes de innovación, apoyo tecnológico y capacitación en diferentes aspectos (manejos, económicos, comercialización, entre otros). Sin lugar a duda, este punto debiese involucrar la inocuidad en la producción de queso de cabra, ya que así generarían un sello de confianza entre los consumidores, los productores y la comuna de Punitaqui. El no potenciar los aspectos mencionados, podría estar indicando que con los mismos recursos se distribuye, en términos absolutos, menos a la ganadería y cada vez más a la creciente actividad frutícola. En otras palabras, disminuiría en términos económicos y sociales la preocupación de los productores caprinos y sería cada vez más dificultosa la capacitación e innovación en inocuidad y el mejoramiento en la implementación de programas de pre-requisitos.

Enfermedades relacionadas a la producción y consumo del queso de cabra en la comuna de Punitaqui

El nivel de implementación de un PPR se debiese ver reflejado en la inocuidad del producto. A menor nivel de implementación, es más probable que el queso no sea inocuo. Con este fin, es que se recurrió a revisar diferentes fuentes sobre la existencia de enfermedades que puedan deberse al consumo de queso de cabra. Se consultó al Centro de Salud de Punitaqui para determinar las principales enfermedades de la zona. Para ello, se conversó en diferentes instancias con Sr. Rodrigo Bustamante, encargado de manejar esa información. Está era de difícil acceso, ya que toda la información se centralizaba, no pudiendo rescatarse a nivel comunal (Bustamante, 2013)⁵. Por otro lado se consultó información del Departamento de Epidemiología del MINSAL⁶. En la página web se revisó el Boletín Epidemiológico Mensual (BEM), El Vigía, con especial énfasis en la Región de Coquimbo, en los últimos 6-7 años. No se encontró información que fuese relevante para la presente memoria. Con lo anterior, si bien existen registros sobre enfermedades transmitidas por los alimentos con sus respectivos agentes y otros, estos tienden a ser genéricos y no muy específicos. Por otro lado, la comuna de Punitaqui cuenta con una población productora de queso de cabra importante, sin embargo, enfermedades que pudiesen relacionarse a éste, no se registra como tal, siendo su principal prioridad el control de los quistes hidatídicos. Es importante mejorar este punto, ya que de cierta manera no existe información específica, por lo tanto, se desconoce si la elaboración o el consumo de queso de cabra en la comuna pudiesen estar causando alguna enfermedad. Esto no es nuevo y fue corroborado por el Sr. Rodrigo Bustamante. Sin esta información, no se sabe la situación epidemiológica que conlleva elaborar y consumir queso de cabra, y por lo tanto, se dificulta la generación de las políticas públicas en pos de la prevención.

Veranadas y Calidad Higiénica del Queso de Cabra

La presente memoria evaluó el grado de implementación de pre-requisitos en productores de la comuna de Punitaqui. Esto quiere decir que lo observado y analizado solo corresponde a lo que realizan los productores cuando elaboran el queso de cabra en sus respectivas cocinas o queserías,

⁵ BUSTAMANTE, R. 2013. [Comunicación Personal]. IM de Punitaqui. Centro de Salud.

⁶ Se consultó la información el 8 de enero de 2014

dependiendo el caso. Pero es importante destacar un factor que puede cambiar radicalmente la evaluación por productor, la trashumancia estacional, y para este caso específico, la subida a los cerros en búsqueda de forraje para la temporada de verano (veranada). El concepto de trashumancia se define como movimiento del ganado de un lugar a otro en función de diferentes factores, entre ellos y quizás el más importante, la búsqueda de forraje (Blench, 2001). Algunos productores señalaban, dada la escases de forraje en la zona normal de elaboración de queso de cabra, que debían subir a los cerros durante el verano (entre los meses de octubre y noviembre los productores comienzan a subir hasta el mes de abril aproximadamente). Los productores suben en búsqueda de forraje junto a su ganado, elaborando el queso en ese lugar. Las condiciones no son las mismas que tienen en el lugar de origen y se dificulta el implementar medidas de prácticas higiénicas dada la deficiencia de, por ejemplo, infraestructura para la elaboración del queso de cabra. Si bien, este producto tiende a tener un valor económico mayor cuando se baja al pueblo por diferentes aspectos, la implementación de pre-requisitos es menor por las dificultades en realizarlas en las zonas de veranadas. Es por ello que de determinar el nivel de implementación de pre-requisitos en esta temporada con los productores, se debe realizar un estudio complementario al realizado.

Por otro lado, la necesidad de buscar forraje y lejos de su zona, además de tener un carácter estacional, se involucran en este proceso otros factores tanto sociales como ambientales (p.e. la sequía que ha estado presente en la región de Coquimbo por varios años). Estos factores también gatillarían el tener que migrar en búsqueda de forraje y que desde el punto de vista de la inocuidad, se ve modificada.

Recomendaciones

En función de plantear un Programa de Pre-Requisito para asegurar la inocuidad alimentaria del queso de cabra, junto a los antecedentes recopilados en la presente memoria, es que se presentaran recomendaciones para mejorar las buenas prácticas de manufactura. Cabe señalar que los aspectos a mejorar deben realizarse a través de capacitaciones para tener una mejor llegada y aceptación en los productores.

A continuación se destacan los principales ámbitos de acción:

- 1) Higiene en la manipulación: Este aspecto busca modificar conductas en la elaboración. En él, hay dos puntos relevantes: 1) higiene personal y 2) vestuario.
- 2) Aberturas: Toda abertura debe evitar el ingreso de vectores que pudiesen contaminar el alimento. Puertas cerradas, ventanas con mosquiteros, entre otros aspectos.
- 3) Quesería: De contarse con ella, esta debe ser solo utilizada para ese fin y no otro.
- 4) Superficie de Trabajo: El material a utilizar debe ser de fácil limpieza y que no permita la acumulación de material orgánico producto de la elaboración, tal como la formalita o el acero inoxidable.
- 5) Iluminación: Se debe denotar la importancia de trabajar con luz y las consecuencias de no utilizarla, así se podrá observar con mayor detalle la presencia de elementos que pudiesen ser riesgo de presencia de peligros físicos u otros.
- 6) Lugar de Ordeña: Se debe realizar la ordeña en un lugar diferente al corral de alojamiento de los caprinos. Así se puede disminuir el material fecal, pelos, entre otros. En este tema, la frecuencia de limpieza de ese corral, como también el manejo del ganado son puntos a considerar para evitar la sobre exposición de la leche de cabra con material presente en el suelo.
- 7) Procedimiento de ordeña: Se debe mejorar las prácticas de ordeña, en los que respecta la limpieza del pezón, despunte, estado de la glándula mamaria y leche principalmente.
- 8) Maduración y fecha de elaboración: En el caso que se decida madurar para entrar al mercado formal, se debe realizar bajo la normativa vigente, 30 días cuando menos. Para ello, es importante indicar la fecha de elaboración en el queso para tener un correcto registro.
- 9) Peligros y riesgos del producto: Con una adecuada capacitación, estos temas pueden cobrar mayor relevancia en los productores para aplicar medidas preventivas e higiénicas al momento de elaborar queso de cabra.
- 10) Circulación de personas ajenas al proceso de elaboración: Se debe negar el ingreso a personas ajenas al proceso de elaboración en todo momento. Esto de manera independiente si es en la cocina o la sala de elaboración. Para este aspecto, especial énfasis además en los animales domésticos (p.e gatos) que no deben ingresar por ninguna razón.

CONCLUSIONES

A continuación se presentarán las principales conclusiones de la memoria:

- 1) De los 72 productores evaluados, ninguno calificó en la categoría A (buena). La distribución fue de 8, 59 y 5 productores para las categorías B (regular), C (mala) y D (muy mala), respectivamente. En otras palabras, la mayoría de los productores tuvieron menos del 50% de los pre-requisitos implementados. Esto se explica principalmente por el ítem infraestructura (28/56 variables), donde los productores de la categoría B tienden a tener una mejor evaluación, ya que cuentan con una sala solo para elaborar queso de cabra (quesería).
- 2) Respecto a la tipificación realizada a través del método K-medias, basándose en los pre-requisitos que presentaban un mayor poder discriminante, se formaron 3 grupos. 27 productores con mejor implementación de pre-requisitos, 19 con un nivel intermedio, y 26 con menor nivel de buenas prácticas.
- 3) Analizando a los productores en ambos estudios, cabe destacar que los 8 productores de la categoría B y los 5 productores de la categoría D se acoplaron en los grupos 1 y 3 respectivamente. Los productores de la categoría C se distribuyeron en los 3 grupos formados por K-medias.
- 4) La categorización y tipificación son métodos complementarios y no excluyentes. El primero demuestra una aproximación de la situación del nivel de implementación de los pre-requisitos en términos generales, mientras que el segundo genera lineamientos bases para futuras intervenciones a grupos homogéneos.

BIBLIOGRAFÍA

- **ACOSTA, J.** 2004. Agricultura Familiar Campesina y Exportaciones; el caso INTERPAC. **In:** INDAP (Eds.). La pequeña empresa agrícola y los desafíos de la globalización. Instituto de desarrollo agropecuario. Santiago, Chile. pp. 281-292.
- **BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTION).** 2008. PAS 220:2008: Prerequisite programmes on food safety for food manufacturing. Publicly Available Specification. Londres, Reino Unido.
- **BLENCH, R.** 2001. Pastoralism in the new millennium: 'You can't go home again'. Overseas Development Institute London, United Kingdom. 104 p.
- **CASTILLO, E.** 2011. Evaluación del nivel de cumplimiento de un protocolo de pre-requisitos en agroindustrias elaboradoras de queso de cabra en la Región de Coquimbo. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 73p.
- **CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO.** 2013. Resolución Exenta N° 2211/13, Aprueba Normas Técnicas y Procedimientos Operativos del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL). 15 Enero 2013.
- **CHILE. MINISTERIO DE FOMENTO.** 1930. Ley N° 4869 Sobre Pasteurización de la leche en Chile. 04 Agosto 1930. [Actualizada: 17 de Enero de 1986]
- **CHILE. MINISTERIO DE SALUD.** 1997. Decreto N° 977/96 Reglamento Sanitario de los Alimentos. 13 Mayo 1997. [Actualizada: Noviembre de 2011]
- **CHILE. MINISTERIO DE SALUD.** 2007. Resolución Exenta N° 244/07, Norma General Técnica N°97 Sobre Directrices para la Elaboración de Quesos Artesanales. 23 Mayo 2007.
- **COFRE, P.** 2001. La cabra lechera en números. **In:** Producción de cabras lecheras. Boletín INIA. N° 66. Centro Regional de Investigación Quilamapu, Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura. Chillán, Chile. 202p.

- **COMISIÓN NACIONAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS.** 2005. Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas para Producción Caprina. Ministerio de Agricultura. IV Región, Chile. 39 p.
- **GIRALT, E.** 2007. Evaluación del nivel de adecuación a un protocolo de Pre-Requisitos para asegurar la calidad de alimentos de la agroindustria rural, VIII a XI región de Chile. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 80p.
- **ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods).** 2005. Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities. 2nd Edition. Kluwer Academic & Plenum Publishers. New York, USA. 763 p.
- **INDAP (INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO).** S/f. Análisis del rubro caprino (leche y carne) en el sector de la agricultura familiar campesina. Indap. Santiago, Chile. 6p. [2007-]
- **INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS).** 2007. Censo Nacional Agropecuario y Forestal [En línea]. <<http://www.censoagropecuario.cl/noticias/09/07042009.html>>. [consulta: 12-06-2012].
- **INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS).** 2010. Encuesta de Ganadería Caprina. Santiago, Chile. 95p.
- **INN (INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN).** 2011. Norma Chilena N° 2861. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP)-Directrices para su Aplicación. INN. Santiago, Chile. 23 p.
- **KÖBRICH, C; REHMAN, T; KHAN, M.** 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agric Syst* 76 (7): 141-157.
- **LEPORATI, M.** 2004. Estrategias de inserción de las pequeñas empresas agrícolas en los mercados globalizados: antecedentes para su contextualización. **In:** INDAP (Eds.). La pequeña empresa agrícola y los desafíos de la globalización. Instituto de desarrollo agropecuario. Santiago, Chile. pp. 119-151.

- **MINSAL (MINISTERIO DE SALUD)**. 2008. Lista de Chequeo – Buenas Prácticas de Manufactura. Santiago, Chile. 5p.
- **MONTANERO, J.** 2008. Análisis Multivariante. Colección Manuales UEX. Universidad de Extremadura. Cáceres, España. Vol. 52. 286 p.
- **MORALES, P.** 2008. Correlación y Covarianza. Facultad de Ciencias humanas y Sociales. Universidad Pontificia Comillas. Madrid, España. 48 p.
- **NAGEL, J.** 2006. Chile: crecimiento agrícola, pobreza rural y agricultura familiar campesina. In: Leporati, M.; Maino, M. (Eds.). Agricultura, pobreza y crecimiento económico en la ruralidad. Instituto de desarrollo agropecuario y Facultad de ciencias veterinarias y pecuarias, Universidad de Chile. Santiago, Chile. pp. 187-220.
- **OMS (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD); FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN)**. 2009. Higiene de los Alimentos. Textos básicos. 4ta edición. OMS-FAO. Roma, Italia. 141 p.
- **PAC-CONSULTORES LTDA.** 2011. Plan de Desarrollo Comunal. Tomo I y II. PAC-Consultores Ltda. Ilustre Municipalidad de Punitaqui. Punitaqui, Chile. 141 p.
- **PRIETO, R.** 2006. Técnicas estadísticas de clasificación, un ejemplo de análisis cluster. Monografía para optar al título de ingeniero industrial. Pachuca, México, UA del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. 168 p.
- **SOCHMHA (SOCIEDAD CHILENA DE MICROBIOLOGÍA E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS)**. 2004. Programa de Pre-Requisitos: base fundamental para la inocuidad alimentaria. Depto. de salud ambiental, Ministerio de Salud. Santiago, Chile. 35 p.
- **VALERIO, D; GARCÍA, A; ACERO DE LA CRUZ, R; CASTALDO, A; PEREA, J; MARTOS, J.** 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documentos de trabajo Producción animal y gestión. Cordoba, España. Vol. 1. 9 p.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha Identificación del productor(a)

FICHA

Antecedentes Personales:

Nombre de la Empresa: _____

Propietario (PRODESAL): _____

RUT: _____

Edad y Escolaridad: _____

Producción (Lt o Kg/tiempo): _____

Localidad: _____

Teléfono: _____

E-mail: _____

Presentes en la Evaluación:

Nombre Productor(a): _____ Firma: _____

Nombre Auditor(a): _____ Firma: _____

Anexo 2: Lista de Chequeo de Pre-Requisitos

N°	ITEM	Puntaje	N/A	Observaciones
I	INFRAESTRUCTURA			
1.	<i>Requisitos básicos, Sala de Elaboración y Almacenamiento</i>			
1.1	¿Cuenta con suministro de agua potable, sea de red pública o de pozo particular? (Sist. De potabilización, con autorización sanitaria, acreditando controles de cloro residual y muestreo anual).			
1.2	El sistema de distribución de agua y su almacenamiento (en caso de existir) ¿cuenta(n) con instalaciones diseñadas y mantenidas de manera de prevenir la contaminación?			
1.3	¿Se dispone con algún sistema de enfriamiento para mantener la leche posterior a su ordeña, a menos que sea procesada inmediatamente para la elaboración de queso (antes de 2 horas)?			
1.4	Los equipos de frío ¿cuentan con un sistema de control de temperatura y sus correspondientes registros?			
1.5	¿Se mantiene un control periódico de los equipos de frío? Por lo menos una vez al año.			
1.6	¿Se cuenta con sistemas de evacuación de aguas residuales y estos se encuentran en buen estado? P.e Alcantarillados, fosas sépticas, entre otros.			
1.7	¿Se dispone de vestuario (previo al ingreso del lugar de elaboración) y de servicios higiénicos?			
1.8	¿Los vestuarios y servicios higiénicos para los manipuladores no están conectados de manera directa a la zona de elaboración de quesos, pero a menos de 75 metros de distancia?			
1.9	¿El uso de las dependencias de la quesería, si se cuenta con ella, son solo para elaborar y mantener los quesos?			

1.10	Los pisos y paredes de la sala de elaboración ¿se encuentran en buen estado de conservación, son de materiales impermeables, lisos, claros, no absorbentes, lavables, fáciles de limpiar y desinfectar, resistente al ácido láctico y a tóxicos?			
1.11	Los cielos y estructuras elevadas de la sala de elaboración ¿se encuentran en buen estado de conservación, siendo impermeables, lisos, no absorbentes, lavables y fáciles de limpiar y atóxicos, de manera de reducir al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas?			
1.12	Las ventanas y otras aberturas de la sala de elaboración ¿se encuentran en buen estado, reduciéndose al mínimo la acumulación de suciedad y en caso de ser necesario, cuentan con malla contra vectores (p.e. insectos) en buen estado de conservación y desprendible, todo lo anterior, de fácil limpieza?			
1.13	¿Las puertas de la sala de elaboración son de superficie lisa y no absorbente y aquellas que comuniquen con el exterior cuenta con un sistema de cierre forzado?			
1.14	Todas las demás estructuras auxiliares de la sala de elaboración ¿Se encuentran situadas de manera que no son causa de contaminación y en buen estado de conservación?			
1.15	Las superficies de trabajo y los equipos que entran en contacto directo con los alimentos ¿se encuentran en buen estado de conservación evitando la alteración del queso y son fáciles de limpiar?			
1.16	¿Existe una ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, la condensación de vapor de agua y la acumulación de polvo y para eliminar el aire contaminado?			
1.17	¿Se cuenta con una buena fuente de iluminación?			
1.18	¿Los equipos de iluminación suspendidos sobre la elaboración del queso están protegidos para evitar la contaminación en el alimento en caso de rotura?			

1.19	¿Se cuenta en la sala de elaboración de quesos un lavamanos provisto de agua de carácter potable, jabón y medios higiénicos para secarse las manos, tales como toallas de un solo uso, además de tener la presencia de un basurero?			
1.20	La sala de almacenamiento de producto terminado ¿está provista de equipamiento suficiente para mantener las cargas máximas de unidades de quesos durante las épocas de mayor producción de leche?			
1.21	Los pisos, muros interiores, ventana y cielo de la sala de almacenamiento ¿están en las condiciones que se describen en los puntos 1.10, 1.11, 1.12, 1.13 y 1.14?			
1.22	¿Existe alguna zona independiente del lugar de elaboración o almacenamiento de quesos, destinado a la disposición de desechos y materiales no comestibles (p.e. detergentes, sanitizantes, alimentos de descartes)?			
1.23	¿Se adoptan medidas para la disposición adecuada y retiro oportuno de los desechos, para que no se acumulen en las zonas de manipulación de alimentos y constituyan focos de contaminación?			
2.	<i>Sala de Ordeño</i>			
2.1	¿Se encuentra alejado de fuentes de contaminación, tales como corrales, servicios higiénicos, estercoleros, lugares de depósito de la basura, entre otros, de modo de disminuir los riesgos de contaminación de la leche durante la ordeña y es utilizado solo para este fin?			
2.2	¿Cuenta con un lavamanos destinado a los operarios y llaves de agua y mangueras que permitan realizar un adecuado aseo de la sala y materiales?			
2.3	El espacio en general ¿se encuentra en buen estado de conservación y es de fácil limpieza?			
2.4	¿Se cuenta con desagües que proporcionen una adecuada evacuación de las aguas de lavado?			
2.5	¿Se cuenta con una tarima o plataforma de ordeño?			

II	HIGIENE Y SANITIZACIÓN			
3.	<i>Manejo de la Ordeña</i>			
3.1	¿Se respetan los periodos de resguardos y las dosificaciones de las drogas de uso médico veterinario?			
3.2	¿La ordeña se realiza de manera completa e ininterrumpida, provenientes de animales sanos y se toman las medidas para corroborar el estado de la glándula mamaria y asegurar la calidad higiénica de la leche? (p.e. prueba del fondo oscuro, no ordeña de la mama anormal, entre otros).			
3.3	¿Existe un escrito de los procedimientos de una correcta ordeña? (lavar e higienizar las manos, lavar ubre con agua y cloro, secado de la ubre, eliminación de los primeros chorros) ¿Se realizan los procedimientos antes mencionados?			
3.4	¿La leche se dispone en envases destinados exclusivamente para este fin, hecho de un material inerte que permita su fácil lavado y desinfección antes y después de su uso? ¿Sus tapas están ajustadas, sin accesorios a corregir fallas del ajuste?			
3.5	¿La leche recién ordeñada es filtrada (para retener suciedades, como polvo y pelos) y este es limpiado y desinfectado antes de ser utilizado?			
4.	<i>Limpieza, Sanitización y Medidas Higiénicas</i>			
4.1	¿Existe un plan sobre los procedimientos de higiene y sanitización?			
4.2	La frecuencia y momentos en que se realiza la limpieza e higiene de equipos e instalaciones ¿es adecuada, o sea, antes y después del proceso?			
4.3	¿Los detergentes y sanitizantes están autorizados por el Ministerio de Salud y se usan de acuerdo a las indicaciones del fabricante?			
4.4	Después de usados los equipos ¿son guardado y debidamente protegidos en estantes, vitrinas u otro lugar, para evitar su contaminación y la de los alimentos?			

4.5	Los productos químicos que puedan representar un peligro para la salud ¿se mantienen separados de las áreas de manipulación, elaboración o mantención del queso?			
5.	<i>Higiene del Personal</i>			
5.1	¿Existe un programa de higiene del personal y sus registros correspondientes?			
5.2	¿Se tienen medidas para evitar que el personal enfermo o que se sospeche que padece de alguna enfermedad que pueda transmitirse por los alimentos trabaje en las zonas de manipulación de alimentos? Considérese problemas como grietas o heridas en las manos.			
5.3	¿Se mantiene una adecuada limpieza personal y ropa acorde a sus funciones?			
III	PROCESOS Y PRODUCTO TERMINADO			
6.	<i>Elaboración del queso</i>			
6.1	¿Existe un protocolo escrito de la elaboración del producto?			
6.2	¿Se pasteuriza la leche antes de las 2 horas de realizada la ordeña o de lo contrario, se refrigera? En caso de pasteurizar ¿se controla la temperatura y el tiempo de pasteurización?			
6.3	¿El queso tiene una maduración de a lo menos 30 días antes de su comercialización?			
7.	<i>Almacenamiento y Etiquetado</i>			
7.1	¿Los productos se almacenan en condiciones que eviten su deterioro y contaminación? (envases, temperatura, humedad, etc).			
7.2	¿Los quesos se etiquetan de acuerdo a las exigencias reglamentarias?			
7.3	Para envasar los productos ¿se utilizan materiales adecuadas, los cuales son mantenidos en condiciones que eviten su contaminación?			
IV	CONTROL DE PLAGAS			
8.	<i>Control de Plagas y Roedores</i>			
8.1	¿Existe un programa escrito de control de plagas y roedores y cuenta con los registros correspondientes?			
8.2	Los deshechos de la producción ¿se disponen de manera de impedir el acceso y proliferación de plagas?			

8.3	¿La empresa a cargo del programa de aplicación de agentes químicos o biológicos para el control de plagas cuenta con autorización sanitaria?			
8.4	¿Se retiran los desechos de las zonas de manipulación, las veces que sea necesaria y por lo menos una vez al día, hacia un lugar destinado para ello?			
V	Condiciones de Trabajo y Capacitaciones			
9.	<i>Requisitos Generales</i>			
9.1	¿Existe un programa escrito y con sus registros correspondientes de la capacitación del personal, en lo que respecta a la manipulación higiénica de los alimentos e higiene personal? (indicando quien, cuando, tema, persona encargada).			
9.2	¿Existe un programa escrito de capacitación del personal de aseo en técnicas de limpieza con sus registros correspondientes? (Indicando quien, cuando, tema, persona encargada).			
9.3	¿Ha tenido capacitaciones respecto a los riesgos de elaboración del producto y los peligros que pueden presentarse al consumido?			
9.4	¿Existen instrucciones por escrito de cómo los manipuladores de alimentos deben lavarse las manos?			
9.5	¿Se encuentra restringido el ingreso de personas ajenas al proceso de elaboración?			

Anexo 3.a: Variables descartadas de acuerdo a su relevancia.

En la siguiente lista se identifican las preguntas o variables que se descartaron de acuerdo a la relevancia e incidencia en la inocuidad del queso de cabra. Los números son correlativos a las variables descritas en el Anexo 2: Lista de Chequeo de Pre-Requisitos.

Variables:

1.7	1.13	1.14	1.20	1.21
1.22	2.2	2.4	4.1	4.4
4.5	5.1	6.1	7.2	7.3
8.1	8.3	9.1	9.2	-----

Anexo 3.b: Variables descartadas de acuerdo a la respuesta y homogeneidad entre los diferentes productores.

Al igual que el anexo 3.a, el número de las variables son correlativas con las descritas en el Anexo 2: Lista de Chequeo de Pre-Requisitos.

Variables:

1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
1.8	1.11	1.16	1.23	2.1
2.3	2.5	3.3	3.5	4.3
6.2	6.3	8.2	8.4	9.4