

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto:

**CORRELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE TECNIFICACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE
LAS PRÁCTICAS SANITARIAS, PRÁCTICAS DE ORDEÑO Y MANIPULACIÓN DE
LA LECHE Y CALOSTRO EN GRANJA**

Autores:

Moreno Samaniego Edgar David
Zúñiga Hidalgo Cristhian Javier

Directora:

Dra. PhD. Davinia Sánchez Macías

Riobamba - Ecuador

2019

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: "Correlación entre el nivel de tecnificación y formación sobre las prácticas sanitarias, prácticas de ordeño y manipulación de la leche y calostro en granja", presentado por Moreno Samaniego Edgar David y Zúñiga Hidalgo Cristhian Javier, dirigida por la Dra. Davinia Sánchez Macías.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

MsC. Sonia Rodas

Presidente del tribunal

Firma

Dra. Davinia Sánchez Macías

Directora del proyecto de investigación

Firma

MsC. Byron Herrera

Miembro del tribunal

Firma

MsC. Julio Palmay

Miembro del tribunal

Firma

Lunes 25 de febrero del 2019

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

AUTORIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Bajo la dirección de la Dra. Davinia Sánchez Macías, quien preside el grupo de investigación de Producción Animal e Industrialización de la Universidad Nacional de Chimborazo y en calidad de tutora de Moreno Samaniego Edgar David y Zúñiga Hidalgo Cristhian Javier, estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, declaramos lo siguiente:

La responsabilidad del contenido del proyecto de Graduación denominado "Correlación entre el nivel de tecnificación y formación sobre las prácticas sanitarias, prácticas de ordeño y manipulación de la leche y calostro en granja", nos corresponde exclusivamente a los autores y la directora, incluyendo el diseño del cuestionario, tablas y figuras, exceptuando aquellas a las que contienen su propia fuente, y el patrimonio de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Moreno Samaniego Edgar David

C.I. 060440990-4

Autor del proyecto



Zúñiga Hidalgo Cristhian Javier

C.I. 060409454-0

Autor del proyecto



Dra. Davinia Sánchez Macías

C.I. 175421193-4

Directora del Grupo PROANIN

Edgar Moreno
Cristhian Zúñiga

AGRADECIMIENTO

A DIOS por la vida, por la oportunidad de que cada mañana podemos empezar de nuevo y por permitirnos alcanzar una de tantas metas en nuestras vidas.

A nuestras familias, quienes son el pilar fundamental en nuestro diario vivir y por su apoyo constante para culminar la carrera universitaria.

A la Dra. Davinia Sánchez, por dirigir este trabajo investigativo, por transmitir sus conocimientos, por ser una grandiosa líder y un ejemplo de superación personal.

Al Msc. Byron Herrera por brindarnos su apoyo y colaboración incondicional a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación.

Al Msc. Julio Palmay por brindarnos su colaboración, apoyo y su confianza para el desarrollo y finalización del proyecto de investigación.

Y queremos agradecer a los docentes y estudiantes miembros del grupo de investigación de Producción Animal e Industrialización “PROANIN” de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes han sido un apoyo constante para la realización de este trabajo

Edgar Moreno
Cristhian Zúñiga

DEDICATORIA

A:

Mis padres, quienes me inculcaron valores y por su apoyo incondicional para poder alcanzar y cumplir una meta importante en mi vida.

Mis hermanos, que con su gracia hicieron que cada día fuera especial a lo largo de este largo camino.

Mi familia que con su apoyo moral me impulsaron a alcanzar y culminar mis estudios universitarios.

Mi hija, Briana que, con su venida a este mundo lleno de amor y felicidad mi vida y, que con su cándida dulzura fue mi inspiración para alcanzar esta meta.

Edgar Moreno

A:

Mis padres, Dolores y Ramiro, quienes fueron y son el pilar fundamental para lograr a culminar esta meta y que con su apoyo incondicional y su guía me formaron para ser una gran persona.

Mis hermanos que a pesar de todo siempre estuvieron a mi lado, con sustos, enojos, llantos y nunca perdieron la esperanza para cumplir esta meta.

Cristhian Zúñiga

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS PRELIMINARES

REVISIÓN DEL TRIBUNAL	II
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
3. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO AL TEMA DE INVESTIGACIÓN	3
3.1. El sector lechero mundial	3
3.2. El sector lechero nacional.....	3
3.2.1. Antecedentes generales	3
3.2.2. Producción lechera.....	4
3.3. Sistema de producción agropecuario	5
3.3.1. Necesidad de una clasificación de sistemas productivos agropecuarios	5
3.3.2. Metodologías actuales para la caracterización y tipificación de sistemas productivos agropecuarios.....	6
3.4. Leche y calostro.....	7
4. METODOLOGÍA.....	8
4.1. Tipo de estudio	8
4.2. Población y muestra	9
4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	9
4.3.1. Técnicas	9
4.3.2. Instrumentos.....	9
4.4. Procedimientos	10
4.4.1. Aplicación del cuestionario	10
4.5. Análisis estadístico	11
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
5.1. Características de las granjas del estudio	11
5.2. Sistema y manejo de ordeño.....	13
5.3. Manejo del calostro	17
5.4. Manejo del encalostado.....	19

5.5.	Manejo de la leche	22
5.6.	Manejo sanitario del hato	24
5.7.	Efecto del tamaño, nivel de instrucción, tecnificación y capacitación en BPO.	26
5.8.	Análisis de Conglomerados o Clústeres (AC).....	28
5.8.1.	Análisis de Conglomerados o Clúster 1: sistema y manejo del ordeño	28
5.8.2.	Análisis de Conglomerados o Clúster 2: manejo del encalostrado.....	30
5.8.3.	Análisis de Conglomerados o Clúster 3: almacenamiento de la leche	32
5.8.4.	Análisis de Conglomerados o Clúster 4: manejo sanitario	32
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
6.1.	Conclusiones.....	33
6.2.	Recomendaciones	34
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
8.	ANEXOS	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Índices de producción de leche y promedio de l/vaca según región.....	4
Ilustración 2.	Diagrama general de metodología de caracterización y tipificación de sistemas ganaderos.	7

ÍNDICE DE TABLAS

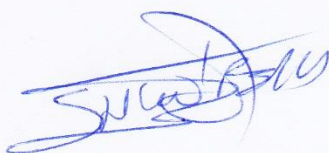
Tabla 1. Variables empleadas en el estudio.....	10
Tabla 2. Grupos de variables consideradas para el AC.	11
Tabla 3. Frecuencias y porcentajes del tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO.	12
Tabla 4. Distribución de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo del ordeño y sistema de ordeño, según tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO.	13
Tabla 5. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo de calostro, según tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.	17
Tabla 6. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo del encalostado según el tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.....	19
Tabla 7. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo de la leche, según el tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.	22
Tabla 8. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo sanitario según el tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.....	24
Tabla 9. Niveles de significancia del efecto del tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO sobre la distribución de los resultados.	27

RESUMEN

Los factores fisiológicos, tecnológicos, de salud y de gestión pueden afectar la productividad y la calidad de la leche en las granjas lecheras. El objetivo de este trabajo fue analizar de manera descriptiva y explicativa las prácticas que potencialmente pueden afectar la calidad de la leche y el calostro en 90 granjas lecheras en dos cantones de la provincia de Chimborazo. A través de un cuestionario, se obtuvo información sobre prácticas de ordeño, manejo de calostro y alimentación, almacenamiento de leche y manejo sanitario, y se realizaron análisis descriptivos y multivariados con los programas SAS y SPSS. Se observó que 1 de cada 3 fincas analizadas tiene un nivel significativo de tecnificación, solo el 3,33% de los propietarios / gerentes tienen educación superior y el 20% de las fincas han recibido capacitación en buenas prácticas de ordeño (C-BPO). Prácticamente estos factores, con la excepción de la C-BPO, tuvieron efectos en el manejo de la granja, con un riesgo potencial para la calidad de la leche y el calostro. El análisis de conglomerados agrupó las granjas según su gestión, lo que nos ha permitido realizar un análisis detallado de los grupos de granjas con riesgos potenciales que tienen sobre la calidad de la leche y el calostro. En este estudio, para cada uno de estos grupos, se ofrecen una serie de recomendaciones de acuerdo con los factores de riesgo, para mejorar la calidad de la leche y el manejo del calostro, a fin de ser más productivos y competitivos en el mercado lácteo.

ABSTRACT

Physiological, technological, health and management factors can affect the productivity and quality of milk in dairy farms. The objective of this work was to analyze descriptively and explanatory the practices that can potentially affect the quality of milk and colostrum in 90 dairy farms in two cantons of the province of Chimborazo. Through a questionnaire, information was obtained regarding milking practices, colostrum and feeding colostrum management, milk storage and sanitary management, and descriptive and multivariate analyzes were carried out with the SAS and SPSS programs. It was observed that 1 out of 3 farms analyzed have a significant level of technification, only 3.33% of the owners / managers have higher education, and 20% of the farms have received training in good milking practices (C-BPO). Practically these factors, with the exception of the C-BPO, had effects on the management of the farm, with potential risk for the quality of milk and colostrum. The cluster analysis grouped the farms according to their management, which has allowed us to make a detailed analysis of the groups of farms with potential risks that have on the quality of milk and colostrum. In this study, for each of these groups a series of recommendations are offered according to the risk factors, to improve milk quality and colostrum management, in order to be more productive and competitive in the dairy market.



Reviewed by: López, Ligia



LINGUISTIC COMPETENCES TEACHER

1. INTRODUCCIÓN

La leche es considerada uno de los productos con mayor índice de consumo en el mundo, siendo una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas, contribuyendo a la ingesta de nutrientes (FAO, 2019). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación por medio de estadísticas en línea, mostró para el año 2017 un nivel de producción a nivel mundial del 82,0 % de leche de vaca, el 18,0% restante lo conforman especies como búfalo, cabra, oveja y otras, además de un total de 826,748,548 millones de toneladas/año, viéndose identificado por la evolución de la producción (FAOSTAT, 2019).

A nivel de Ecuador aproximadamente se dedican 3,5 millones de hectáreas (ha) a la producción de leche, existiendo 298 mil productores centralizados en su gran mayoría en medianos y pequeños (Grijalva, 2011). Este sector se ha identificado en los últimos años por la situación y evolución de la producción y de la industria. Es así que en el año 2017 se obtuvo un total de 5.14 millones de litros (ESPAC, 2017), mejorando sustancialmente los niveles de tecnificación y especialización con alianzas estratégicas y apertura económica, donde el incremento de la eficiencia productiva, el aseguramiento de un precio justo (costo producción) y el mejoramiento de la calidad, constituyen los desafíos más importantes que deben asumir y enfrentar los productores del país (Zambrano et al. 2017).

La realidad de los productores y sus formas de manejo de la ganadería no se reduce a una misma situación económica con magnitudes diferentes (ganaderías pequeñas, medianas y grandes) sino que, también intervienen aspectos como el tecnológico, programas sanitarios y baja productividad (MCPEC, 2011), por lo que una parte de estos aspectos se destina a las actividades pecuarias extensivas o de pastoreo de los pequeños productores y las comunidades rurales. En Chimborazo, una de las principales características de los productores lecheros es su homogeneidad, junto a una baja concentración de la tierra y el rebaño de ganado bovino por explotación, desencadenando la presencia de sistemas agropecuarios minifundistas, estructura atomizada, el déficit de información de las condiciones en la que realizan sus actividades, condición social y factores que motivan a toma de decisiones erróneas (Simbaña et al. 2018).

El manejo del calostro resulta ser un factor muy importante para determinar la salud y la supervivencia de la cría. A nivel de finca, el manejo de la calidad es incipiente y presenta fallas para la transferencia de inmunidad con niveles inadecuados de inmunoglobulinas, alimentación insuficiente de calostro y alimentación demasiado tarde tras el nacimiento, por lo que no se garantiza la supervivencia, bienestar y calidad de vida del animal.

El estudio de la relación entre el nivel tecnológico y de formación sobre las prácticas sanitarias, ordeño y manipulación de leche y calostro se realiza en base al análisis de conglomerados o clústeres (AC), que permite la clasificación de los predios de granjas estudiadas en grupos homogéneos y, diferenciarlos con base en la heterogeneidad entre ellos. La clasificación, además generará información que facilite la identificación de grupos específicos y la orientación de medidas correctivas y/o preventivas del manejo de la leche y calostro en granja.

Por tal motivo, el objetivo de la presente investigación fue determinar posibles factores que puedan afectar directamente a la calidad de la leche y el calostro en granja, dentro de la provincia de Chimborazo, por medio de un estudio de relación entre el nivel de tecnificación y formación sobre las prácticas sanitarias, prácticas de ordeño y manipulación de la leche y calostro.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- ∅ Relacionar el nivel de tecnificación y formación sobre el manejo de las prácticas sanitarias, prácticas de ordeño y manipulación que puedan afectar a la calidad de la leche y calostro en granja.

2.2. Objetivos Específicos

- ∅ Realizar un análisis documental, exploratorio e integral de las causas y consecuencias de los factores técnicos de manejo, prácticas en granja y capacitación que puedan potencialmente afectar a la calidad de la leche cruda y al calostro.
- ∅ Diseñar un cuestionario en colaboración con investigadores internacionales, y aplicar para el levantamiento de la información a pequeños, medianos y grandes productores de leche de la Provincia de Chimborazo.

☞ Procesar la información estadísticamente a través de pruebas descriptivas y de conglomerados, para analizar si el nivel de tecnificación, tamaño de la granja y capacitación podría tener relación con el manejo de los factores que puedan afectar a la calidad de la leche y el calostro.

3. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO AL TEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1.El sector lechero mundial

La producción de leche a nivel mundial para el año 2017, ascendió aproximadamente a 826,748,548 millones de toneladas, teniendo como principales actores de desarrollo a las regiones de Asia y la Unión Europea, este último con una producción de 168,249,968 millones de toneladas, generando el 23,8% de la producción, por otro lado, Latinoamérica produjo un total de 61,855,944 millones de toneladas, con el 9,3% del valor mundial (FAOSTAT, 2019).

3.2.El sector lechero nacional

3.2.1. Antecedentes generales

La lechería en Ecuador en los últimos años se ha desarrollado en función de la incorporación de superficie, pero aun no es predecible definir políticas públicas dirigidas específicamente a pequeños productores (de 1 a 5 ha en la Sierra) quienes con su mano de obra subvencionan la actividad ganadera (Requelme y Bonifaz, 2012). El rubro lechero se desempeña en un nivel muy competitivo con 5,14 millones de litros presentados en el 2017, buscando incrementar la producción de manera rentable, captando tecnologías y el aprovechamiento de pastos y granos (Rodríguez, 2017).

El Ecuador tiene la capacidad de duplicar la producción de leche, es decir, ir de 5,14 a 11'000,000 millones de litros anuales, enfocados al consumo interno y al incremento de la exportación, además con la implementación de campañas para incrementar la producción y el consumo per cápita (Grijalva, 2017); sin embargo, la situación actual del territorio nacional y en especial la provincia de Chimborazo, frente a las políticas públicas que viabilizan un crecimiento del sector, muestra un riesgo inminente en el buen vivir del campesinado, sobre todo ante la reducción de la superficie arbolada y de los páramos (Simbaña et al. 2017).

Requelme y Bonifaz (2012) mencionan que los sistemas basan su estrategia en que el hombre explota la tierra, con ingresos al sistema (producción de forraje y suplementación) y salidas del sistema (producción de leche, precio de venta por litro, descarte de animales), valiéndose de un conjunto de recursos y técnicas interrelacionadas. En este sentido, los sistemas de producción lecheros, deben maximizar el aprovechamiento de los recursos forrajeros y aumentar la eficiencia productiva por hectárea y no sólo buscar la máxima producción por animal. Esta búsqueda de eficiencia al interior de las lecherías deben efectuarla en forma diferenciada, de acuerdo a las distintas categorías de productores de leche existentes (Gonzales, 2007).

3.2.2. Producción lechera

La ganadería constituye una de las principales fuentes de ingresos económicos en el Ecuador, aportando a la producción de leche 5,14 millones de litros anuales, de los cuales el mayor porcentaje de producción corresponde a la región Sierra el 64.31%, seguido de la región Costa con el 29.99%, la región Oriental con el 5.67% y las zonas no delimitadas el 0.15% (ESPAC, 2017). Para el 2017 la tasa anual de variación del ganado bovino registró un incremento de 1,53 % con relación a 2016 a nivel nacional, se observó que la región Sierra contó con mayor cantidad de ganado con el 48,87 % del total nacional, seguida por la Costa con 42,32 % y el Oriente con 8,77 %.

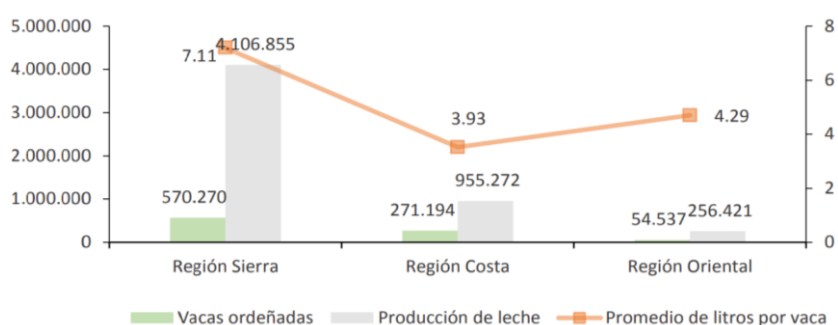


Ilustración 1. Índices de producción de leche y promedio de l/vaca según región.
Fuente: ESPAC (2017).

Chimborazo, según la información obtenida de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria (2017), cuenta con alrededor de 222.316 cabezas de ganado bovino, las que se destinan al ordeño manual y mecánico (Guamán, 2016). La presencia de un excedente en la producción de leche en el territorio incide para que los ganaderos orienten su decisión a la comercialización en líquido, misma que presenta una tasa de crecimiento del 8,6% anual (Simbaña et al 2017).

3.3.Sistema de producción agropecuario

Un sistema de producción agropecuario es un conjunto de actividades que un grupo humano (pequeños productores de varias veredas) realiza, organiza y dirige de acuerdo con sus objetivos, cultura y recursos, utilizando distintas prácticas tecnológicas. Además, se concibe como la forma de combinación en el tiempo y espacio los factores de producción (tierra, trabajo, capital, gestión) que el hombre administra para satisfacer sus objetivos socioeconómicos (Duarte et al, 2000).

La descripción del funcionamiento de un sistema productivo se efectúa mediante la elaboración de modelos de representación cuantitativos y cualitativos (Gonzales, 2007). Este enfoque parte de la hipótesis que “es imposible conocer las partes sin conocer el todo y tampoco conocer el todo sin conocer las partes”, lo que permite comprender la articulación y juego de relaciones entre los distintos elementos que componen un sistema (Astete, 2006).

Los sistemas de producción en Chimborazo están relacionados con diversos factores tales como: tamaño de la explotación y nivel de manejo tecnológico. Al categorizar el manejo de los hatos, estos comprenden el estabulado (intensivo), semi-estabulado (semi intensivo), el pastoreo libre y sogueo (extensivo), no obstante, la producción ganadera al ser de carácter extensivo se basa en el aumento de pastizales y el número de cabezas de ganado (Torres et al 2015).

3.3.1. Necesidad de una clasificación de sistemas productivos agropecuarios

Durante los últimos años se ha venido profundizando investigaciones que tiene por objeto el análisis comparativo de los sistemas de producción agropecuarios, respondiendo a la existencia de una gran diversidad de sistemas de producción en un territorio determinado (Namdar-Irani y Quezada, 1994). En una primera etapa es importante determinar cuáles son los tipos de sistemas agrícolas que hay en una zona determinada para llegar a elaborar proposiciones hechas a la medida de cada tipo de sistema.

Berdegú y Escobar (1990) mencionan que existen cuatro aplicaciones derivadas de la clasificación de sistemas productivos agropecuarios: ayudar al conocimiento de la dinámica de desarrollo de una región donde se analiza las relaciones entre los tipos de sistemas productivos; apoyar el diseño de políticas agrícolas, permitiendo seleccionar zonas o poblaciones prioritarias y estimar metas realistas de mediano plazo; estudio en niveles más

específicos de políticas agrícolas para la definición de líneas de investigación y transferencia tecnológica; gestionar proyectos concretos de investigación y desarrollo.

Gonzales (2007) complementa lo anterior, indicando que una vez reconocidas las aplicaciones derivadas de una clasificación, es importante reconocer el nivel tecnológico con que los hatos se desarrollan y la heterogeneidad con las que se componen y complementan. Esta clasificación, sin embargo, no refleja a cabalidad la diversidad de sistemas de producción, donde se encuentra la gran variación de aspectos como el confinamiento, tipos raciales, nivel de uso de tecnologías, manejo de recurso forrajero, uso de suplementos o concentrados, mano de obra, entre otros (Vargas et al. 2013).

La caracterización identifica las principales variables que inciden en el grado de heterogeneidad y homogeneidad existente entre las explotaciones ganaderas de una determinada zona, generando grupos representativos de subsistemas productivos. Para identificar el grado de homogeneidad entre granjas o sistemas se utilizan métodos de carácter multivariado, como el análisis de Conglomerados o Clústeres (Vargas et al. 2013).

3.3.2. Metodologías actuales para la caracterización y tipificación de sistemas productivos agropecuarios

Según Valerio (2004), para la clasificación de los Sistemas de Producción Agropecuario existen etapas específicas que se utilizan frecuentemente como procedimientos generales para estudios a nivel agropecuario. Esta metodología resulta ser muy útil para la reducción de la dimensión de las variables que se pretenden analizar con el uso de análisis estadísticos de carácter multivariable. El diagrama de flujo de la ilustración 2, se adapta a las necesidades que se persigue en el estudio y, a la forma en la cual los datos serán tratados y analizados.

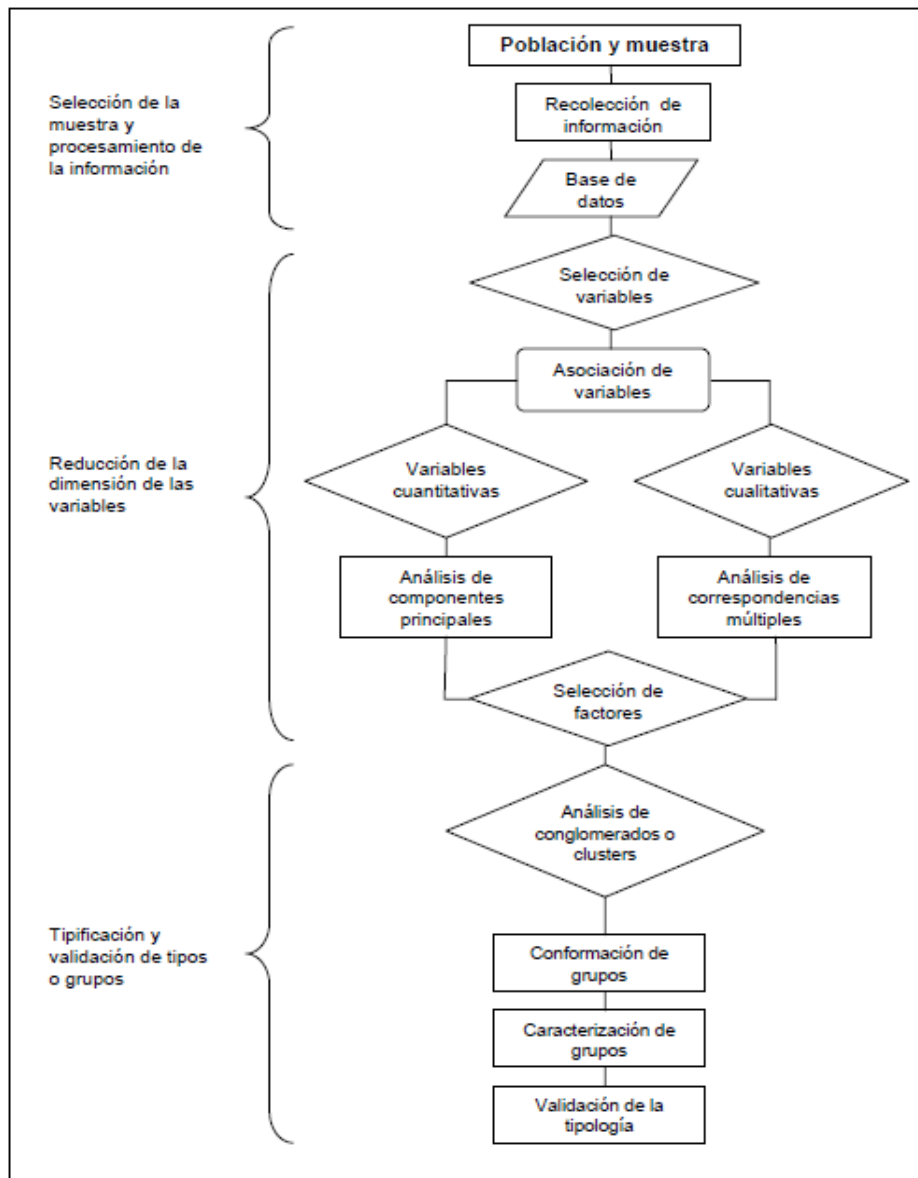


Ilustración 2. Diagrama general de metodología de caracterización y tipificación de sistemas ganaderos.

3.4. Leche y calostro

Según Murphy et al. (2016), los cambios en la industria láctea, las formulaciones de productos y las expectativas de los consumidores han resultado en una mayor demanda de productos lácteos que cumplan con altos estándares de calidad. Para fabricar constantemente productos de alta calidad, los procesadores exigen una materia prima que se puede definir como: completa en su composición (por ejemplo, niveles de proteínas y grasas dentro de la norma), libre de sabores y olores desagradables, libre de residuos de medicamentos detectables, agua agregada u otros adulterantes, tener bajos recuentos de bacterias totales y, tener bajo recuento de células somáticas.

Respecto al calostro, este producto es primordial para alcanzar una buena inmunidad pasiva del animal y se ve influenciado por una gran cantidad de variables como la raza, el número de lactancia, la alimentación, etc. La determinación de la calidad es proporcionada por concentración de inmunoglobulinas G (IgG) que contenga. Un calostro de buena calidad debe concentrar como mínimo 50 mg/ml de IgG (Godden, 2008; Mendoza et al. 2017), y poseer niveles superiores a 22° Brix.

Según Elizondo (2016), los factores que afectan a la calidad del calostro en finca dependen de la madre y por otro lado la absorción depende del ternero, entre algunos de los componentes están:

1. Factores propios de la madre: número de partos, tipo de parto, inducción al parto, concentración de inmunoglobulinas, duración del periodo seco, entre otros.
2. Factores propios del ternero: edad de la primera toma, raza del ternero, acidez respiratoria.

4. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de estudio

La presente investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación de tipo cuali-cuantitativa o mixto, las cuales por medio de la interacción de factores e indicadores permitirán establecer una relación del tamaño, nivel de instrucción, nivel tecnológico, y formación en Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) sobre las prácticas sanitarias, de ordeño y manipulación de leche y calostro en granja.

Es descriptiva ya que, explica las principales características de las variables y del fenómeno en estudio, así como prácticas y manejo del ordeño, manejo del calostro y leche, manejo sanitario, manejo del animal y calostro en granja.

También es exploratoria debido a que la investigación se centra en buscar y analizar aspectos concretos de las prácticas en granja que aún no han sido analizadas en profundidad, tratando de encontrar patrones significativos por medio de un análisis relacional de la información obtenida. A partir de ello, la investigación se centra en ser explicativa pudiendo revelar las causas de un mal manejo de las prácticas sanitarias, prácticas de ordeño, manipulación de

leche y calostro, proporcionando resultados y conclusiones a un nivel más profundo de la realidad de los hatos lecheros sobre los cuales se realizó el estudio.

4.2. Población y muestra

Este estudio se realizó en la Provincia de Chimborazo, correspondientes a las parroquias: San Andrés, Ilapo, Valparaíso, Santa Fe De Galán, Pusniag-San Patricio, Pungal- El Quinche, Matus, Chipsa, Cahuaji Bajo, Pangor, Urbina, Tuntatacto, Santa Teresita y Guayllabamba, El vergel, Chucllin, Rocon, Puculpala, Alao, Titaicun y Llucud, pertenecientes a los cantones de Guano y Chambo.

Para la selección de las explotaciones lecheras se aplicó el método de “muestreo no probabilístico e intencional o a conveniencia, el cual, consiste en realizar un esfuerzo deliberado para obtener una muestra representativa mediante la inclusión en ella de grupos supuestamente típicos. Esto es debido a que no se cuenta con un número finito de explotaciones y resulta excesivamente costoso alcanzar una muestra representativa del universo poblacional de los cantones.

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.3.1. Técnicas

Hacemos uso de la técnica encuesta, mediante el cual se pretende explorar las principales características de una explotación lechera con procedimientos estandarizados de investigación para el posterior análisis e interpretación de los resultados correspondientes al estudio.

4.3.2. Instrumentos

Se empleó como instrumento de medición para la recolección de información un cuestionario, el cual se orientó hacia las explotaciones lecheras en el sector urbano/rural de los cantones Guano y Chambo de la provincia de Chimborazo, dentro del contexto: manejo de la leche y calostro en granja.

4.3.3. Diseño del instrumento

El diseño tiene como actores principales colaboradores PhD de la Universidad Nacional de Chimborazo, Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de las Palmas de Gran Canarias (España) los cuales consideraron la operacionalización de las variables, de forma

que tuviesen pertinencia con los ítems fundamentales de la investigación, categorizadas a través de las definiciones conceptuales y operacionales de las variables. Se plantearon diversos indicadores con preguntas abiertas y cerradas, permitiendo evaluar variables de tipo cuantitativas y cualitativas por medio de un conjunto organizado de preguntas y respuestas preestablecidas, siendo presentados a los sujetos de investigación, a fin de permitir conocer características propias de una explotación lechera, nivel tecnológico, formación y capacitación en BPO.

4.4. Procedimientos

4.4.1. Aplicación del cuestionario

El instrumento fue dirigido hacia explotaciones lecheras de varios sectores dentro de la provincia. En la tabla 1 se identifican las variables consideradas para la investigación que determinan el correcto funcionamiento de una explotación lechera, mientras que, el ANEXO 1 muestra el cuestionario con todas las preguntas que fueron diseñadas para generar información sobre las granjas.

Tabla 1. Variables empleadas en el estudio.

<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones para el ordeño <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de ordeño • Manejo del ordeño <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de ordeños/días ▪ Alimentación durante el ordeño ▪ Limpieza de la ubre ▪ Despunte ▪ Sellado • Manejo del calostro <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad del calostro antes de ser suministrada ▪ Destino del calostro sobrante ▪ Técnicas para etiquetar el calostro ▪ Tiempo que transcurre a la primera ingesta del calostro • Manejo del animal y calostro en granja <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de calostro suministrado a la cría ▪ Lactancia artificial (tiempo y temperatura de calentamiento) ▪ Tipo de calostro que consume el ternero ▪ Dosis de calostro • Manejo de la leche <ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas o mecanismos para conservar la leche ▪ Destino de la leche • Manejo Sanitario <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas del MAG ▪ Frecuencia de administración ▪ Destino de la leche ante una infección de mastitis ▪ Tiempo del período de supresión

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

4.5. Análisis estadístico

Se aplicó un análisis univariado para describir el tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel tecnológico y capacitación en BPO. Se aplicó el Test de Fisher a niveles de significancia: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ y, *** $p < 0.001$, para determinar el efecto de los factores: tamaño, nivel de instrucción, nivel tecnológico y capacitación en BPO, sobre los indicadores: prácticas sanitarias, prácticas ordeño y manipulación de la leche y calostro. Se realizó una agrupación de los indicadores mediante una selección a conveniencia, siendo: G1 (Buenas Prácticas de Ordeño), G2 (Manejo del calostro), G3 (Manejo del encalostrado), G4 (Almacenamiento de la leche) y G5 (Control sanitario) mostradas en la tabla 2. Posteriormente se aplicó un análisis de conglomerados o clúster de tipo jerárquico utilizando como método el enlace único y como referencia la distancia euclidiana, métodos realizados con el software SAS Institute (9.0) y IBM SPSS Statistics (25).

Tabla 2. Grupos de variables consideradas para el AC.

<ul style="list-style-type: none">• G1 (Buenas Prácticas de Ordeño)<ul style="list-style-type: none">▪ Sistema de ordeño▪ Número de ordeños/días▪ Limpieza de la ubre▪ Despunte▪ Sellado• G3 (Manejo del encalostrado)<ul style="list-style-type: none">▪ Tiempo que transcurre a la primera ingesta del calostro▪ Calienta el calostro▪ Tiempo(días) que se ofrece calostro a la cría▪ Dosis de calostro• G4 (Almacenamiento de la leche)<ul style="list-style-type: none">▪ Almacena la leche▪ Refrigerera la leche▪ Posee tanque de refrigeración• G5 (Manejo Sanitario)<ul style="list-style-type: none">▪ Leche con mastitis▪ Retira la leche con antibiótico▪ Tiempo de retiro de leche con antibiótico (periodo de supresión)
--

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Características de las granjas del estudio

De un total de 90 observaciones realizadas en hatos lecheros, se realizó un análisis de frecuencias y porcentajes de las variables utilizadas para la clasificación de las explotaciones, según el: tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO. En la tabla 3, se presentan los resultados de las frecuencias y porcentajes de respuestas a cada una de las variables antes mencionadas.

Respecto al tamaño de granja, el 41,11% de los encuestados tienen menos de 10 vacas, el 37,78% tiene de 11 a 25 vacas, mientras que aproximadamente el 21,11% tiene más de 25 vacas. Respecto al nivel de instrucción solo el 3,33% tiene estudios superiores, mientras que solo el 20% han sido capacitados en BPO. Por otro lado, y en base a los análisis subjetivos se observa que 2 de cada 3 granjas no tienen ningún aspecto relacionado a la tecnificación.

Tabla 3. Frecuencias y porcentajes del tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO.

Variable	Ítem	Frecuencia	%
Tamaño de la granja	Pequeña	37	41,11
	Mediana	34	37,78
	Grande	19	21,11
Nivel de Instrucción	Ninguna	12	13,33
	Primaria	53	58,89
	Secundaria	22	24,44
	Superior	3	3,33
Nivel de Tecnificación	Poco tecnificada	60	66,67
	Median tecnificada	24	26,67
	Muy tecnificada	6	6,67
Capacitación en BPO	No	72	80
	Sí	18	20

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

De acuerdo con lo anterior, autores como Guapi et al. (2017) quienes se enfocaron en caracterizar los sistemas de producción de leche en Chimborazo, mostraron resultados para el nivel de instrucción primario valores superiores al 50% y destacaron que el nivel de educación de los propietarios/encargados resulta ser un factor que limita a la incorporación de nuevas tecnologías. Este índice puede verse reflejado con un nivel de analfabetismo del 13,5% en la provincia de Chimborazo (INEC, 2010), por lo que el nivel de estudios no permite alcanzar mayores niveles productivos y de eficiencia, llegando a determinar la supervivencia de los pequeños productores a largo plazo siendo una situación precaria que se agrava con el difícil de acceso a créditos agro-productivos y a su vez el apoyo técnico. Por otro lado, Avilés et al. (2010) destacaron que los individuos más preparados educacionalmente son más flexibles en el momento de adoptar nuevas tecnologías.

Smith et al. (2002) hacen hincapié en que la trasferencia de conocimiento por las instituciones públicas resulta no ser la adecuada siendo en muchos casos relativamente baja, incrementando la probabilidad de que los productores fracasen al implementar mecanismos de transferencia tecnológica y elevar el riesgo de un mal manejo de las prácticas de manipulación del animal durante el ordeño.

5.2. Sistema y manejo de ordeño

En la tabla 4 se presentan las distribuciones en porcentaje de las respuestas relacionadas al manejo del ordeño y sistema de ordeño.

Tabla 4. Distribución de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo del ordeño y sistema de ordeño, según tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO.

Manejo y sistema de ordeño	Ítem	General	Tamaño de granja			Nivel instrucción				Nivel de tecnificación			Capacitación en BPO	
			Pequeña	Mediana	Grande	Ninguno	Primario	Secundario	Superior	Poco Tecnificado	Mediana Tecnificado	Muy Tecnificado	Sí	No
Sistema de ordeño	Manual	62,22	100	47,06	15,79	50,00	71,70	50,00	33,33	86,67	16,67	0,00	50,00	65,28
	Mecánico	37,78	0,00	52,94	84,21	50,00	28,30	50,00	66,67	13,33	83,33	100	50,00	34,72
Número de ordeños/día	1	30,00	54,05	17,65	5,26	8,33	35,85	27,27	33,33	45,00	0,00	0,00	33,33	29,17
	2	70,00	45,95	82,35	94,74	91,67	64,15	72,73	66,67	55,00	100	100	66,67	70,83
Alimentación en el ordeño	No	22,22	37,84	11,76	10,53	8,33	24,53	22,73	33,33	30,00	8,33	0,00	33,33	19,44
	Sí	77,78	62,16	88,24	89,47	91,67	75,47	77,27	66,67	70,00	91,67	100	66,67	80,56
Limpieza de la ubre	No	1,11	2,70	0,00	0,00	0,00	1,89	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	1,39
	Sí	98,89	97,30	100	100	100	98,11	100	100	98,33	100	100	100	98,61
Despunte	No	28,89	32,43	32,35	15,79	41,67	22,64	40,91	0,00	35,00	20,83	0,00	38,89	26,39
	Sí	71,11	67,57	67,65	84,21	58,33	77,36	59,09	100	65,00	79,17	100	61,11	73,61
Sellado	No	40,00	64,86	17,65	31,58	16,67	41,51	50,00	33,33	51,67	20,83	0,00	44,44	38,89
	Sí	60,00	35,14	82,35	68,42	83,33	58,49	50,00	66,67	48,33	79,17	100	55,56	61,11

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

Los resultados mostrados en la tabla 4, reflejan que dentro de la provincia de Chimborazo el 62,22% de las granjas realizan un ordeño manual y el 37,78% un ordeño mecánico. Al igual que otras provincias como Pichincha y Cotopaxi quienes el 92,85% de los productores realizan un ordeño manual y el 7,14% un ordeño mecánico (Bonifaz y Requelme, 2011), la realidad en torno a estas prácticas y las condiciones de ordeño resulta ser similar para nuestro sector prevaleciendo parcialmente el sistema de ordeño manual al mecánico.

Al comparar los sistemas de ordeño, encontramos que a medida que aumenta el nivel de instrucción, aumenta también el porcentaje de granjas con sistemas de ordeño mecánico, viéndose reflejado con el 84,21% en granjas grandes, el 66,67% con instrucción superior y el 100% poseen un nivel muy tecnificado. Este tipo de sistema mecánico bien manejado y siguiendo adecuadamente protocolos de limpieza, puede contribuir a un mejor manejo durante el ordeño y aumentar la calidad de la leche al evitar su contaminación. Este hecho aumenta la competitividad en el mercado, mejorando las condiciones laborales de los operarios y la salud de la ubre tal como lo manifiestan Barrios y Oliveira (2013).

Respecto al número de ordeños el 70% de las granjas realizan dos ordeños al día consiguiendo un aumento sustancial en la producción de los sistemas lecheros, considerando que las granjas de tamaño mediano y grande realizan en más del 82 y 94% respectivamente. El número de ordeños tiene influencia sobre factores de producción y relacionados a ello, Andrade et al. (2016) hacen referencia a que las vacas primíparas y vacas ordeñadas tres veces al día tienden a tener menor porcentaje de grasa que las vacas multíparas y vacas primíparas ordeñadas dos veces al día, además, vacas ordeñadas una vez al día presenta una reducción del 0,1 kg de producción de proteína comparada con dos ordeños, mejorando la calidad de la materia prima.

Además, el ordeño de tres veces al día se puede utilizar para aumentar la producción, sin embargo, una mayor frecuencia de ordeños provoca efectos variables sobre el comportamiento del animal pudiendo causar que las vacas se echen muy pronto después del ordeño y se ha relacionado con una mayor Conteo de Células Somáticas en el hato según Hale et al. (2003), así como una mayor incidencia de mastitis subclínica y mastitis clínica (Cabrera et al, 2010).

El 77,78% de las granjas alimentan al animal durante el ordeño relacionado con el 89,47% de granjas grandes, el 91,67% realiza esta práctica sin haber recibido educación básica relacionado con el 100% de granjas con un nivel muy tecnificado y, el 66,67% de granjas han recibido capacitación en BPO. Según Andrade et al. (2016) y los índices obtenidos en el estudio, hacen referencia a que la alimentación durante el ordeño es fundamental para el mantenimiento del equilibrio de energía, la digestión eficiente, la salud de la vaca y para permitir la satisfacción de la demanda de producción de leche, mejorando los patrones de comportamiento y conducta.

La limpieza de la ubre el 98,89% de granjas lo realizan, relacionado positivamente con el nivel de instrucción superior y un nivel muy tecnificado, además el 100% de granjas han sido capacitadas para el cumplimiento de BPO. En un estudio realizado en el 2011 por Bonifaz y Requelme sobre Buenas Prácticas de Ordeño y la calidad higiénica de la leche en el Ecuador muestran que, productores de la provincia de Imbabura lavan y secan las ubres antes del ordeño, destacando que esta rutina es una de las más importantes ya que influye en la higiene y calidad de la leche, la limpieza de la ubre también tiene un efecto estimulante sobre la secreción de la hormona oxitocina y la eliminación de bacterias o gérmenes que se encuentran en la punta del pezón.

El 71,11% de las granjas realizan el despunte, descartando los primeros chorros de leche al inicio del ordeño, disminuyendo los recuentos de bacterias, pudiendo visualizar cambios físicos como detectar mastitis, mejorando la calidad de la leche y garantizando la calidad higiénica, factor que se ve evidenciado en el buen manejo dentro de la provincia de Chimborazo por el 100% de granjas que poseen un nivel de instrucción superior y el 100% con un nivel muy tecnificado. Bonifaz y Requelme (2011) basados en el estudio de caracterización de sistemas agro productivos lecheros hacen referencia a que en la provincia de Guayas esta práctica en torno al 70% lo realizan las crías que maman la ubre de sus madres antes de empezar el ordeño.

Sin embargo 1 de cada 3 granjas poco tecnificadas con menos de 15 animales y el 40% de granjas con dueños que tiene educación secundaria o menor no realizan esta práctica considerando que, según Phelps (1993) el no realizar el despunte implica pasar por alto un 50% de los casos clínicos leves de mastitis, disminuyendo del 30 al 4% de la producción,

incrementando costos por cuidado de salud del animal y del hato y reducción de la calidad de la materia prima.

En relación al sellado de pezones solo el 60% de las granjas lo realizan con solución de yodo después de realizado el ordeño. Las granjas sellan como una práctica de higiene para la protección de la ubre contra enfermedades de origen bacteriano y suciedades que afectan la salud del animal y la calidad e inocuidad de la leche. La preocupación se refleja en que 2 de cada 3 granjas con pocos animales, e incluso 1 de cada 3 granjas grandes no realizan esta práctica.

Así mismo, ni el nivel de instrucción ni la formación en BPO aseguran que las granjas realicen el sellado. Tampoco lo realiza casi el 50% de granjas poco tecnificadas, a pesar de ser una práctica muy fácil y poco costosa de realizar. Este hecho puede implicar altos niveles de mastitis ya sea clínica o subclínica, siendo esta última la de mayor impacto en la producción lechera y calidad de la leche de la provincia, al no poder ser detectadas fácilmente.

El manejo del sistema del ordeño resulta adecuado con el 98% para limpieza de la ubre, pero la implementación de programas en BPO es necesario en los sistemas lecheros de Chimborazo. Según De Vries et al. (2003) la implementación de programas aumenta el índice tecnológico en el sector lechero, reducción de los costos de producción y se considera como estrategia de gestión primaria permitiendo al productor incrementar sus beneficios y cuidar el margen de producción, considerando que las deficiencias tecnológicas y formativas inciden en la calidad de la leche que se produce en los hatos.

5.3. Manejo del calostro

En la tabla 5 se presentan las distribuciones en porcentajes de las respuestas relacionadas al manejo de calostro.

Tabla 5. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo de calostro, según tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.

Manejo de calostro	Ítem	Tamaño de granja				Nivel instrucción				Nivel de tecnificación		
		General	Pequeña	Mediana	Grande	Ninguno	Primario	Secundario	Superior	Poco Tecnificado	Mediana Tecnificado	Muy Tecnificado
Determina calidad del calostro	No	97,78	100	97,06	94,74	100	100	100	33,33	98,33	100	83,33
	Sí	2,22	0,00	2,94	5,26	0,00	0,00	0,00	66,67	1,67	0,00	16,67
Como determina calidad del calostro	Calostrímetro	1,11	0,00	0,00	5,26	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	16,67
	Color y textura	1,11	0,00	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	1,67	0,00	0,00
	No aplica	97,78	100	97,06	94,74	100	100	100,00	33,33	98,33	100	83,33
Destino calostro sobrante	Desecha	12,22	2,70	8,82	36,84	16,67	7,55	18,18	33,33	1,67	25,00	66,67
	Congela y almacena	4,44	5,41	0,00	10,53	0,00	5,66	0,00	33,33	3,33	4,17	16,67
	Consume en granja	72,22	86,49	73,53	42,11	75,00	73,58	72,73	33,33	88,33	50,00	0,00
	Da a otra cría	11,11	5,41	17,65	10,53	8,33	13,21	9,09	0,00	6,67	20,83	16,67
Etiqueta el calostro	No	97,78	100	100	89,47	100	100	100	33,33	100	100	66,67
	Sí	2,22	0,00	0,00	10,53	0,00	0,00	0,00	66,67	0,00	0,00	33,33

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

La determinación de la calidad de calostro no es una práctica rutinaria dentro de las granjas lecheras, mostrando un manejo incipiente de solo el 2,22%, reflejando la realidad del desconocimiento en el uso de instrumentos que determinan la calidad del calostro. Por otro lado, granjas que determinan la calidad lo hacen a través del análisis del color visual y la textura, pudiendo de forma muy subjetiva indicar la calidad del calostro. El resto de granjas tecnificadas lo hacen con el uso del calostrímetro. Scheidegger (2013), hace referencia a que las concentraciones de Inmunoglobulina G (IgG) en el calostro a suministrar (> 50 mg IgG/ml), es un factor relevante y que mediante el uso del calostrímetro se puede estimar la calidad del calostro, midiendo la gravedad específica de la muestra y estimando el total de inmunoglobulinas basándose en una relación estadística (Quigley, 1998).

El 72,22% de las explotaciones lecheras consumen el calostro sobrante, viéndose afectado el destino del calostro para el desarrollo de las crías, índice que se relaciona con la falta de capacitación y manejo. Así en muchos casos se ven obligados a desechar debido a su mala conservación en el tiempo, cambiando las características del calostro al degradarse por acción de las bacterias aerobias. El 33% de los propietarios/encargados con estudios superiores congela y almacena el calostro, muy probablemente para su utilización posterior en el caso de necesitar del mismo para otras crías venideras.

Con respecto al etiquetado del calostro apenas el 2,22% de granjas lo realizan, siendo esta práctica de manejo muy desacertada y que con frecuencia no se considera como prioridad, la principal razón de la falta de manejo es sin duda la subestimación de los riesgos o problemas asociados a la práctica y a los beneficios que tiene una suministración controlada, este resultado se ve relacionado positivamente con un nivel muy tecnificado del 33% y un nivel de instrucción superior del 66,67%.

5.4. Manejo del encalostrado

En la tabla 6 se presentan las distribuciones en porcentajes de las respuestas relacionadas al manejo del encalostrado.

Tabla 6. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo del encalostrado según el tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.

Manejo de encalostrado	Ítem	General	Tamaño de granja			Nivel instrucción				Nivel de tecnificación		
			Pequeña	Mediana	Grande	Ninguno	Primario	Secundario	Superior	Poco. Tecnificado	Mediana Tecnificado	Muy Tecnificado
Caliente calostro para dar a crías	No	93,33	97,30	94,12	84,21	100	94,34	86,36	100	96,67	83,33	100
	Sí	6,67	2,70	5,88	15,79	0,00	5,66	13,64	0,00	3,33	16,67	0,00
Temperatura y tiempo de calentamiento	12 °C * 5 min	33,33	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	100	0,00	0,00	50,00	0,00
	15 °C* 2 min	33,33	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00
	40 °C* 2 min	33,33	0,00	100	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	100	0,00	0,00
Si es natural el calostro	Tratamiento térmico	3,37	0,00	0,00	15,79	0,00	3,85	4,55	0,00	0,00	12,50	0,00
	Consume crudo	96,63	100	100	84,21	100	96,15	95,45	100	100	87,50	100
Dosis de calostro	2	72,41	71,43	100	60,00	75,00	92,86	40,00	100	81,82	69,23	60,00
	3	17,24	28,57	0,00	20,00	0,00	7,14	40,00	0,00	18,18	15,38	20,00
	4	10,34	0,00	0,00	20,00	25,00	0,00	20,00	0,00	0,00	15,38	20,00
Tiempo de la primera ingesta (h)	0-2	92,22	97,30	85,29	94,74	91,67	98,11	77,27	100	96,67	83,33	83,33
	2-6	7,78	2,70	14,71	5,26	8,33	1,89	22,73	0,00	3,33	16,67	16,67

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

Los resultados obtenidos en la tabla 6, muestran que el 6,67% de las granjas calienta el calostro a temperaturas entre 12, 15 y 40° C con tiempos de 2 y 5 minutos para suministrar a las crías, estos resultados al ser comparados con experimentos de pasteurización de Elizondo et al (2008) llevados a cabo a 63°C por 30 min, determinaron que la presencia de microorganismos como *Salmonella enteritidis* no fueron detectados, por lo que la carga microbiana en las granjas lecheras del estudio, al aplicar tratamientos de hasta 40° C corren el riesgo de contaminación bacteriana en el ternero y sin duda provocar repercusiones económicas y a nivel productivo.

Por otro lado, el 96,63% de las crías procedentes de las granjas lecheras consumen calostro directamente de la madre (sin tratamiento térmico), este resultado se relaciona con un nivel de educación superior del 100%, es decir que los propietarios/encargados conocen y realizan esta práctica de forma que aseguren un suministro adecuado y manteniendo las características del calostro. Campos et al (2007) mencionan que, si el calostro se somete a un tratamiento térmico, la granja debe contar con un plan adecuado de manejo de calostro considerando medidas de asepsia que aseguren la conservación en el tiempo y calidad, por lo que los terneros de las granjas de Chambo y Guano no se ven afectados en torno a un mal manejo por almacenamiento de calostro ya que el consumo se da de forma inmediata sin tratamientos térmicos.

Con base en los resultados obtenidos podemos entender que, si el almacenamiento del calostro es inadecuado por la falta de capacitación en el manejo de técnicas, apoyado por un nivel de tecnificación bajo, el calostro inmediatamente pierde las características protectoras en el organismo y que el animal no es capaz de producir. Berra (2012) hace énfasis en que si las prácticas como la refrigeración del calostro son adecuadas, el tiempo de vida útil superará los 10 días, y si la congelamos, el tiempo de vida útil llegará en torno a los 10 meses. Campos et al (2007) hacen referencia a que el manejo para el descongelamiento y calentamiento se debe realizar en baño maría, llegando a la temperatura corporal del ternero de entre 35 ° C y 38 ° C, no excediendo los 40°C para mantener estables las características del calostro y no generar la destrucción de las inmunoglobulinas por acción del calor, es recomendable el suministro inmediato del calostro mas no el sobrante ya que esto acortará la vida útil del calostro o incluso puede comprometer la calidad.

Además, el 92,22% de las granjas indican que el suministro del calostro se da en las 2 primeras horas post parto, favoreciendo a las crías a ingerir mayor cantidad de inmunoglobulinas, proteínas, grasa, vitaminas y minerales, asegurando además un excelente desarrollo en el sistema inmune, un adecuado crecimiento y protección contra bacterias entéricas. Campos et al (2007) hace referencia a que el consumo de calostro aproximado debe ser del 10% del peso vivo del ternero con un volumen suficiente, limpio y de alta calidad. Una ingesta insuficiente de inmunoglobulinas en el ternero resulta ser perjudicial, aumentando la mortalidad y la presentación de algunas situaciones como diarreas, cólicos, deshidrataciones y aún neumonías, afectando la supervivencia y el estado de salud del animal.

5.5. Manejo de la leche

En la tabla 7 se presentan las distribuciones en porcentajes de las respuestas relacionadas al manejo de la leche.

Tabla 7. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo de la leche, según el tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.

Manejo de la leche	Ítem	Tamaño de granja					Nivel instrucción			Nivel de tecnificación		
		General	Pequeña	Mediana	Grande	Ninguno	Primario	Secundario	Superior	Poco Tecnificado	Mediana Tecnificado	Muy Tecnificado
Almacena la leche	No	63,33	86,49	55,85	31,58	33,33	69,81	63,64	66,67	73,33	50,00	16,67
	Sí	36,67	13,51	44,12	68,42	66,67	30,19	36,36	33,33	26,67	50,00	83,33
Refrigera la leche	No	64,44	83,78	58,82	36,84	33,33	73,58	59,09	66,67	75,00	50,00	16,67
	Sí	35,56	16,22	41,18	63,16	66,67	26,42	40,91	33,33	25,00	50,00	83,33
Posee tanque de refrigeración	No	66,70	89,19	58,82	36,84	41,67	73,58	68,18	33,33	78,33	54,17	0,00
	Sí	33,30	10,81	41,18	63,16	58,33	26,42	31,82	66,67	21,67	45,83	100
Destino de la leche	T. in situ	1,11	0,00	0,00	5,26	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	16,67
	E. artesanal	5,56	2,70	5,88	10,53	8,33	7,55	0,00	0,00	1,67	16,67	0,00
	C. propio	10,00	21,62	2,94	0,00	16,67	9,43	4,55	33,33	15,00	0,00	0,00
	E. láctea	10,00	5,41	2,94	31,58	8,33	9,43	9,09	33,33	5,00	4,17	83,33
	C. acopio	12,22	18,92	8,82	5,26	0,00	18,87	4,55	0,00	18,33	0,00	0,00
Intermrio	61,11	51,35	79,41	47,37	66,67	54,72	81,82	0,00	60,00	79,17	0,00	

T. in situ: Transformación in situ, E. artesanal: Empresa artesanal, C. propio: Consumo propio, E. láctea: Empresa láctea, C. acopio: Centro de acopio, Intermrio: Intermediario

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

Los resultados obtenidos en la tabla 7, muestran que el 68,42% de las granjas de más de 25 animales almacena la leche tras el ordeño relacionado con un 83,33% de granjas muy tecnificadas que almacenan. Muy probablemente el resto de ellas no almacenan debido a que entregan la leche ese mismo día o entregan a los intermediarios.

El 64,44% de las granjas estudiadas no refrigeran la leche tras el ordeño. Sin embargo, el retraso en el enfriamiento de la leche puede incidir en la calidad de la misma, teniendo en cuenta que los microorganismos se multiplican rápidamente y le puede deteriorar. De acuerdo con este índice autores como Requielme y Bonifaz (2011) mostraron que el 93,52% de granjas no refrigera la leche en la provincia de Chimborazo, esta homogeneidad se ve sustentada ya que el destino principal de la leche es por “venta directa”, además estos porcentajes se relacionan directamente con el 66,70% de granjas que no poseen tanque de refrigeración.

Por otro lado, el principal destino de la leche procedente de las granjas son los intermediarios llegando al 61,11% y el 1,11% como último destino para transformación in situ, estos resultados se ven reflejados en el estudio realizado por Zambrano (2016) en la provincia de Chimborazo, el cual precisa que las mayores fuentes de venta en líquido son las propias explotaciones ganaderas con el 84,6% del total de producción.

En el mismo sentido Zambrano et al. (2017) en un estudio realizado en zonas rurales del cantón Riobamba, hacen énfasis en que el 90% de la leche producida en las explotaciones es comercializada al intermediario, mientras que el 10% restante se distribuye entre el autoconsumo de las familias campesinas (4,5%), alimentación de las crías (4,4%) y la diferencia (menos el 0,6%) es dedicada a la producción de lácteos dentro de la misma explotación, si bien los costes por manejo de leche afecta a las explotaciones lecheras, las industrias están obligadas a seguir y mantener la red intermediaria debido a la fragmentación tan pronunciada y a la localización muy dispersa de granjas.

5.6. Manejo sanitario del hato

En la tabla 8 se presentan las distribuciones en porcentajes de las respuestas relacionadas al manejo sanitario.

Tabla 8. Distribuciones de porcentajes de las respuestas a los ítems relacionados sobre el manejo sanitario según el tamaño de granja, nivel de instrucción y nivel de tecnificación.

Manejo sanitario	Ítem	General	Tamaño de granja			Nivel instrucción				Nivel de tecnificación		
			Pequeña	Mediana	Grande	Ninguno	Primario	Secundario	Superior	Poco Tecnificado	Mediana Tecnificado	Muy Tecnificado
Programas del MAG	No	12,22	21,62	5,88	5,26	25,00	9,43	9,09	33,33	16,67	4,17	0,00
	Sí	87,78	78,38	94,12	94,74	75,00	90,57	90,91	66,67	83,33	95,83	100
Frecuencia del plan (mes)	1-4	56,80	37,14	64,17	78,95	100	49,06	59,09	33,33	48,28	70,83	83,33
	6-12	43,20	62,86	35,29	21,05	0,00	50,94	40,91	66,67	51,72	29,17	29,17
Leche con mastitis	No aplica	2,22	5,41	0,00	0,00	0,00	3,77	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00
	Bota	77,78	78,38	79,41	73,68	75,00	73,58	90,91	66,67	78,33	70,83	100
	Da a otros animales	18,89	16,22	17,65	26,32	25,00	22,64	9,09	0,00	16,67	29,17	0,00
	No problema	1,11	0,00	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	1,67	0,00	0,00
Retira la leche con antibiótico	No	17,78	24,32	14,71	10,53	16,67	20,75	13,64	0,00	20,00	16,67	0,00
	Sí	82,22	75,68	85,29	89,47	83,33	79,25	86,36	100	80,00	83,33	100
Tiempo de retiro leche con antibiótico (días)	Ninguno	20,00	27,03	17,65	10,53	16,67	24,53	13,64	0,00	23,33	16,67	0,00
	1-3	37,78	48,65	38,24	15,79	41,67	37,74	40,91	0,00	46,67	25,00	0,00
	4-6	33,33	21,62	38,24	47,37	41,67	30,19	27,27	100	25,00	41,67	83,33
	> 7	8,89	2,70	5,88	26,32	0,00	7,55	18,18	0,00	5,00	16,67	16,67

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

En la tabla 8 se observan resultados del 87,78% de granjas que se han sometido a programas y apoyo del MAG, mostrando que a medida que aumenta la instrucción de primaria a secundaria, nivel de tecnificación y tamaño de la granja más utilizan los programas. Una excepción se encuentra en aquellas granjas de los propietarios/encargados con estudios superiores, los cuales 1 de cada 3 no precisa o utiliza los programas. Esto puede ser debido a que muchos de ellos cuentan con estudios superiores en el área agropecuaria, zootecnia, medicina veterinaria, o simplemente cuentan con un veterinario particular (privado).

Al respecto, Guapi et al. (2017) mencionan la importancia que resulta del buen funcionamiento de granja cuando se aplican planes de vacunación frecuentes, logrando a su vez mejores resultados en el manejo del hato en la explotación lechera. Los resultados del estudio revelaron que el 56,80% de las granjas se someten a programas de vacunación y desparasitación con una frecuencia entre 1 a 4 meses, siendo viable esta frecuencia para un correcto manejo in situ del animal.

Cuando la leche presenta mastitis, las granjas optan por descartar fuera del predio la materia prima contaminada. Esto la realiza el 77,78% de las granjas, principalmente el 79,41% de las granjas medianas relacionado con el 90,91% de granjas con instrucción secundaria y el 100% de granjas muy tecnificadas. Este es uno de los problemas de origen sanitario que más afecta a la calidad de la leche, causando una disminución de la producción y a su vez un incremento en los gastos por tratamiento (Orrego et al. 2003).

Llama la atención que un porcentaje poco despreciable de granjas, casi el 19% ofrece la leche mastítica a otros animales. Cuando el riesgo sanitario de esta leche no ha sido determinado, los propietarios/encargados están diseminando entre sus animales potenciales microorganismos patógenos. De esta manera, hay un riesgo potencial de afectación a otros animales y que desencadena la probabilidad de contaminación en el mismo hato lechero.

El 82,22% de las granjas hacen el retiro de la leche con antibiótico. En su mayoría las grandes con el 89,47%, mostrando una relación positiva también entre los propietarios/encargados que poseen un nivel de educación superior y nivel tecnológico alto. De esta manera se disminuye la presencia de residuos de antibióticos en el tanque de la leche, el cual puede afectar al proceso de industrialización de la misma.

Philpot y Nickerson (2000) hacen referencia a que el riesgo de encontrar residuos de antibióticos se ve afectado potencialmente a la calidad de la leche y esta puede constituir un riesgo para la salud de los consumidores, mientras que Parra et al. (2003) mencionan que la mayoría de los antibióticos impiden o retardan el desarrollo de las bacterias lácticas, y ocasionan mayores costos de elaboración, afectando a la rentabilidad de la industria.

En lo que respecta al tiempo de retiro de leche con antibióticos, el 37,38% y el 33,33% de las granjas retira la leche con un tiempo de 1 a 3 días y de 4 a 6 días respectivamente. En este sentido es importante destacar que hay medicamentos veterinarios que no precisan período de supresión por lo que no origina residuos en los animales vivos o sus productos, mientras que otros residuos de antibióticos en la leche cruda que se comercializa tiene un período de supresión de hasta 84 horas como la enrofloxacin, en caso de usar para mastitis, además en un estudio realizado por Parra et al. (2003) mencionan que la leche no se debe analizar en busca de residuos de antibióticos antes del sexto ordeño después del parto para evitar altas tasas de resultados falsos positivos.

5.7. Efecto del tamaño, nivel de instrucción, tecnificación y capacitación en BPO.

En la tabla 9, se muestran los resultados obtenidos del nivel de significancia aplicando el Test de Fisher de la distribución general de variables identificadas en la tabla 1.

Los resultados del análisis, muestran que, en prácticamente todos los ítems analizados en este estudio, el tamaño de granja, el nivel de instrucción y las capacidades instaladas han tenido un impacto significativo sobre el manejo en granja que puede tener un efecto sobre la calidad de la leche y el calostro. Incluso algunos de estos factores llegan a tener un nivel de significancia bastante elevado ($p < 0.001$). Esto demuestra la importancia, sobre todo de la formación de los productores, lo cual está muy estrechamente relacionado con sus capacidades de tener recursos para invertir y tecnificar sus granjas.

Se observa, sin embargo, que la formación en Buenas Practicas de Ordeño que reportan las encuestados de los cantones, no ha tenido efecto sobre el manejo del ordeño. Además, los resultados, muestra que ninguno de los factores ha tenido un impacto sobre si se realiza o no la limpieza de las ubres.

Tabla 9. Niveles de significancia del efecto del tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO sobre la distribución de los resultados.

VARIABLES	Indicador	Tamaño de granja	Nivel instrucción	Nivel de tecnificación	Capacitación en BPO	
Instalaciones para el ordeño	Sistema de ordeño	***	**	***	NS	
Manejo del ordeño	Número de ordeños al día	***	**	***	NS	
	Alimentación durante el ordeño	***	*	**	NS	
	Limpieza de la ubre	NS	NS	NS	NS	
	Despunte	*	**	*	NS	
	Sellado	***	**	***	NS	
	Manejo del calostro	Determina la calidad del calostro	NS	***	*	-
Destino del calostro sobrante		***	***	***	-	
Etiqueta el calostro		*	***	**	-	
Tiempo de la primea ingesta (horas)		*	**	*	-	
Tiempo que ofrece calostro a cría		***	***	***	-	
Manejo de la leche		Almacena la leche	***	**	***	-
		Refrigera la leche	***	***	***	-
	Posee tanque de refrigeración	***	**	***	-	
	Destino de la leche	***	***	***	-	
Manejo Sanitario	Programas del MAG	**	*	*	-	
	Con que frecuencia sigue el plan (mes)	***	***	*	-	
	Leche con mastitis	**	***	**	-	
	Retira la leche con antibiótico	*	*	NS	-	
	Tiempo de retiro de leche con antibiótico (días)	***	***	***	-	
	Manejo del animal y calostro en granja	Caliente el calostro para dar a crías	*	NS	*	-
Si es natural el calostro		**	NS	*	-	
Dosis de calostro		**	***	*	-	

NS: No significativo, *p <0 .05; **p <0 .01; *** p <0 .001.

Fuente: Moreno. E., Zuñiga. C., & Sánchez, D. (2019)

5.8. Análisis de Conglomerados o Clústeres (AC)

A partir de los grupos de variables: *G1*, *G2*, *G3*, *G4* y *G5* mostradas en la tabla 2, se generó por medio del AC una clasificación en grupos iguales u homogéneos de granjas y que se diferencian en base a la heterogeneidad entre ellos a través del tamaño de granja, nivel de instrucción, nivel de tecnificación y capacitación en BPO. El grupo *G2* de variables no fue considerado para el análisis de conglomerados ya que el 98% de los resultados no realizan prácticas de manejo de calostro. El AC se presentó por medio de un dendograma, el cual está contenido para el eje de las abscisas la distancia de los grupos y el eje de las ordenadas el número de casos agrupados según su homogeneidad.

5.8.1. Análisis de Conglomerados o Clúster 1: sistema y manejo del ordeño

El dendograma generado del Análisis de conglomerados para *G1* (Buenas Prácticas de ordeño) mostrado en el anexo 2 generó 13 grupos. El primer grupo realiza un ordeño al día de forma manual cumpliendo las BPO (limpia la ubre, despunta y sella), las granjas que las conforman son pequeñas y medianas con poca tecnificación y nivel de instrucción primaria y secundaria. El grupo presenta 2 casos especiales el 62 y 50, mostrándose diferentes al recibir capacitación en BPO.

El segundo, realiza dos ordeños al día de forma manual cumpliendo las BPO, las granjas que las conforman son pequeñas y medianas con poca tecnificación, a excepción de los casos 3,13 y 18 que presentan una tecnificación mediana. Estas granjas en su mayoría tienen un nivel de formación primaria, pero resaltan los casos 22 y 42 con ausencia de nivel de formación y el 18 solo ha cursado la secundaria. Estos grupos no precisan de atención prioritaria, pues cumplen con las normas básicas de ordeño.

El tercer grupo, realiza un ordeño mecánico, con dos ordeños al día, realiza un manejo del ordeño incorrecto al solo limpiar y sellar la ubre. El cuarto grupo, realiza dos ordeños al día de forma manual, el manejo del ordeño es incorrecto ya que sólo limpia la ubre y despunta, pero no sella, con riesgo de provocar enfermedades infecto-contagiosas en la glándula mamaria del animal. Este grupo cuenta con dos granjas grandes y medianamente tecnificadas y una mediana poco tecnificada con niveles de educación secundaria y primaria.

El quinto realiza dos ordeños al día de forma mecánica cumpliendo con las condiciones de BPO (limpia la ubre, despunta y sella); el tamaño de las granjas es variado entre grandes y

medianas siendo muy tecnificadas y medianamente tecnificadas, excepto el caso 36 que tiene un tamaño mediano y poco tecnificado. Los propietarios/encargados poseen nivel de instrucción primaria, secundaria y superior, en algunos casos con ausencia de educación básica. Este grupo tampoco precisa de atención respecto a las BPO.

El sexto grupo de granjas realiza un ordeño al día de forma manual, el manejo del ordeño es incorrecto al realizar solo limpieza y despunte, no realiza el sellado. Las granjas se conforman entre pequeñas y poco tecnificadas, granjas medianas y una granja grande poco tecnificada con un nivel de formación primaria y secundaria para el caso 78, superior para el caso 68, y ninguno para el caso 65. Los que han recibido capacitaciones en BPO son los casos 78 y 58.

El séptimo grupo efectúa dos ordeños al día de forma manual, el manejo del ordeño es incorrecto realizando solo limpieza de la ubre y despunte, no el sellado. El grupo posee granjas pequeñas y poco tecnificadas, granjas medianas y una grande medianamente tecnificada, con un nivel de formación primaria y secundaria, el caso 34 no ha recibido educación y solo el caso 57 se ha capacitado en BPO.

El grupo octavo y noveno realizan dos ordeños al día, con ordeño mecánico y manual respectivamente. Estos grupos realizan solo la limpieza de las ubres, no realizan el despunte y sellado de los pezones, por lo que resultarían ser un conglomerado altamente vulnerable a posibles enfermedades. El grupo décimo y onceavo ordeñan una vez al día de forma manual y realizan la limpieza de la ubre, no despunta y no sellan. Las granjas que lo conforman son pequeñas y poco tecnificadas con un nivel de instrucción primario y secundario, los casos 51 y 71 han realizado capacitaciones en BPO.

El clúster generado mostró que hay grupos homogéneos que no realizan prácticas adecuadas de sellado y despunte específicamente, siendo grupos vulnerables a infecciones. El tamaño de granja y nivel de educación resultan no ser importantes para el buen funcionamiento del hato lechero. Dentro de cada grupo, las prácticas en BPO se aplican en determinados casos.

El principal efecto de un mal manejo es la presencia de infección directa en la ubre, y que disminuye considerablemente la calidad de la leche. Corbellini (1996) hace referencia a que el efecto de la mastitis sobre la calidad de la leche disminuye la cantidad de sólidos totales en un 5 a 10 %, el contenido de grasas en menos del 10 %, al igual que la cantidad de

fosfolípidos debido a una reducción en el tamaño del glóbulo de grasa, las proteínas caseínas disminuyen en un 10 % debido al efecto de descomposición de las diversas fracciones, aumenta la kappa-caseína y aparecen fracciones libres de β -caseínas que normalmente no están presentes.

5.8.2. Análisis de Conglomerados o Clúster 2: manejo del encalostrado

El dendograma generado del Análisis de conglomerados para G3 (Manejo del encalostrado) mostrado en el anexo 3 generó 20 grupos. El grupo uno indica que el tiempo que transcurre para la primera ingesta de calostro natural son las dos primeras horas, ofreciéndoles calostro por cuatro días junto a la madre. El único caso que calienta el calostro es el 41. En este grupo se encuentran granjas pequeñas y medianas, para el caso 41 con poca tecnificación y un nivel de instrucción secundaria. El caso 68 se destaca con un nivel de instrucción superior.

El grupo dos y tres, presentan características parecidas en el tiempo de la primera ingesta, siendo en las dos primeras horas después del nacimiento. El grupo dos deja un día junto a la madre para la lactancia directa del calostro, el tres para la primera ingesta del calostro lo realiza por dos días junto a la madre. El caso 72 presenta su primera ingesta entre las dos y seis primeras horas con un nivel de instrucción secundaria. En el grupo dos se formó conglomerados de granjas pequeñas y poco tecnificadas. El caso 31 es una granja grande, medianamente tecnificada y con una instrucción secundaria. El caso presenta una dosificación de calostro por 2 días.

El grupo cinco se desarrolla normalmente en el tiempo de ingesta en las dos primeras horas con una dosificación por 4 días después del parto, en este grupo contamos con granjas pequeñas, medianas y grandes, con una tecnificación baja y mediana y con instrucción primaria y secundaria, para el caso 70 las granjas calientan el calostro para suministrar a la cría.

El grupo seis y siete, poseen un control en la dosificación y el consumo del calostro, siendo para el grupo seis una dosis por tres días, y el grupo siete tres dosis por tres días, la primera ingesta se produce en las dos primeras horas con excepción del caso 73 que ingiere en las dos y seis primeras horas. Los grupos a su vez, están conformados por granjas grandes, medianas y pequeñas, con baja y mediana tecnificación y, con instrucción primaria y secundaria. Los casos 54 y 62 son independientes entre ellos, los dos casos presentan el

mismo tiempo de consumo de calostro de siete días, el caso 54 la cría se alimenta directo de la madre por siete días y el caso 62 ingiere calostro dos veces al día siendo, la primera ingesta en las dos primeras horas.

El grupo catorce, realiza la primera ingesta en las dos primeras horas con dos dosis de calostro por tres días, los casos 26 y 75 calientan en calostro antes de suministrar a las crías, las granjas que conforman el grupo son, medianas y grandes, con baja, mediana y alta tecnificación, con niveles diferentes de formación educativa.

El caso 9 es una granja grande muy tecnificada con regazo educativo, realiza la primera ingesta a las dos primeras horas directo de la madre, además, le proporciona dos dosis de calostro por cinco días. El caso 7 es una granja grande, medianamente tecnificada, con un nivel de instrucción primaria, la primera ingesta se da en las dos primeras horas, no calienta el calostro y suministra dos dosis por dos días. El grupo dieciocho está conformado por tres granjas pequeñas y medianas, con poca tecnificación, con niveles de instrucción primaria y secundaria, la primera ingesta se da en las dos primeras, no calienta el calostro por lo que las crías pasan cinco días junto a la madre.

Los casos 56 y 2 realizan la ingesta de calostro a las dos primeras horas, el primer grupo suministra una dosis de calostro por cinco días, el segundo grupo suministra tres dosis por ocho días, conformados por granjas poco y medianamente tecnificadas, con una instrucción primaria y secundaria respectivamente para los grupos.

El grupo nueve, realiza la prima ingesta en las seis primeras, posterior el consumo lo realiza ad libitum por tres días después el parto; el grupo diez y once suministran el calostro en las dos primera horas, el consumo se realiza ad libitum por tres días, el grupo once realiza la ingesta en las dos primera horas por ocho días junto a la madre. Esta agrupación de las granjas nos ayuda a definir esos grupos que precisan de atención en relación al manejo del encalostrado. Teniendo en cuenta que la absorción de IgG cesa rápidamente a los 2 días de nacer, y que mantener a las crías con las madres hacen que aumente las incidencias de mastitis, es prioritario trabajar en programas de manejo del calostro, encalostrado y lactancia artificial.

5.8.3. Análisis de Conglomerados o Clúster 3: almacenamiento de la leche

El dendograma generado del Análisis de conglomerados para G4 (Almacenamiento de la leche) mostrado en el anexo 4 generó 6 grupos de granjas, cada uno con características diferentes. El grupo uno con la mayoría de las granjas, no posee tanque de refrigeración, no almacena y no refrigera la leche. En este grupo existentes granjas grandes, medianas y pequeñas, con poca y mediana tecnificación, los propietarios/encargados tienen niveles de formación primario, secundario y superior. El hecho de que no almacenan la leche y que muy probablemente entregan o procesan rápidamente, explica que no tengan tanque de refrigeración.

El grupo dos almacena la leche, pero no refrigera por lo que no posee tanque de refrigeración. Este grupo, conformado por 7 granjas, precisa de atención prioritaria en relación a la importancia de la refrigeración de la leche por mantener su calidad. El grupo tres posee tanque de refrigeración, pero no refrigera y no almacena la leche. El grupo cuatro refrigera la leche, pero no almacena y no posee tanque de refrigeración. Muy probablemente almacenando en refrigeración o por otro sistema de enfriamiento.

El grupo cinco refrigera la leche y posee tanque de refrigeración, pero, no la almacena la leche; el grupo seis tiene un correcto almacenamiento de la leche, disponiendo de maquinaria para la conservación, limitando la contaminación, para ello cuenta con tanque de refrigeración y de almacenamiento. En este último grupo existen granjas pequeñas, medianas y grandes, con diferentes niveles de tecnificación y educación.

5.8.4. Análisis de Conglomerados o Clúster 4: manejo sanitario

El dendograma generado del Análisis de conglomerados para G5 (Manejo Sanitario) mostrado en el anexo 4 generó 9 grupos. El grupo uno está conformado por granjas pequeñas y grandes, con niveles de educación primario, secundario para el caso 11 y ninguna educación para el caso 24, las cuales poseen poco y mediana tecnificación. El principal destino de la leche con mastitis es el consumo a otros animales y, en estas granjas la leche que presenta antibióticos la retiran por un lapso de uno a tres días.

El grupo dos se conforma por granjas medianas y grandes, con niveles de educación primario, secundarios para el caso 18 y, ninguna para el caso 46, estas granjas poseen baja,

mediana y alta tecnificación. Además, el destino de la leche con mastitis es el consumo a otros animales y, la leche con antibióticos la retiran por un lapso de cuatro a seis días. Estos grupos, que no son muy numerosos precisan de formación relativa al manejo de la leche no apto para consumo humano, con el objetivo de evitar riesgos para la salud de humanos y otros animales en granja. El grupo tres y cinco con el mayor número de granjas, comparten la semejanza de eliminar la leche con mastitis al igual que la leche con antibióticos, el grupo tres retira la leche con antibiótico de cuatro a seis días, mientras que el grupo cinco retira la leche de uno a tres días, sin embargo, estos grupos poseen todos los niveles de educación, tamaño y tecnificación.

El caso 68 no presenta problemas con mastitis, pero si retira la leche con antibióticos de cuatro a seis días. El grupo seis bota la leche con mastitis, en el grupo los propietarios/encargados descartan la leche cuando sus animales han sido inyectados antibióticos por un lapso de siete días. En el caso 71, la leche que presenta mastitis le destina al consumo de otros animales y retira la leche con antibióticos por siete días.

El grupo ocho retira la leche con mastitis, mientras que el grupo nueve destina el consumo a otros animales, estos grupos no retiran la leche cuando han suministrado antibióticos, pero además el grupo presenta una característica diferente al resto, de forma el caso 28 y 60 retiran la leche con antibiótico, pero, provocan un fallo al no saber el tiempo exacto de retiro desencadenando contaminación directa en la leche, por lo que sería un grupo altamente peligroso.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Al término de la investigación se puede concluir que:

- Muchas de las granjas implicadas en este estudio cometen algún error u omiten alguno de los pasos de las BPO, ya sea por desconocimiento de estas prácticas o la falta de hábito.
- A pesar de que la gran mayoría de las granjas encalostran a sus terneros justo tras el parto, ya sea de forma natural o artificial, no se suele verificar la calidad del calostro ni etiquetarlo. De esta manera, se subestima los riesgos o problemas asociados a la práctica y a los beneficios que tiene una suministración controlada.

- Respecto al calostro sobrante, a pesar de que el consumo de zamora (calostro cocinado) por las personas es una práctica común en granja, algunas de ellas lo almacenan y utilizan en caso de necesitar para futuras crías.
- Respecto al manejo de la leche, un alto porcentaje de las granjas no la refrigeran, y teniendo en cuenta que muchas de ellas la entregan a intermediarios, esto agrava la situación y el riesgo de pérdida de calidad de la leche.
- La gran mayoría de las granjas retiran la leche mastítica del predio, sin embargo, un pequeño porcentaje no la retiran y dan de comer a otros animales, lo que aumentaría el riesgo de diseminación de microorganismos patógenos. Así mismo, una de cada seis granjas no retira la leche con antibióticos, lo que podría interferir con los procesos industriales de transformación.
- Con este trabajo se ha demostrado, además, que ni el tamaño de la granja, nivel de estudios, tecnificación ni capacitaciones adicionales en BPO, aseguran un manejo eficiente de los factores que podrían afectar a la calidad de la leche y la productividad en granja.

6.2. Recomendaciones

Se puede recomendar lo siguiente:

- Que las personas encargadas de una granja de producción lechera reciban capacitación en Buenas Prácticas de Ordeño, con enfoque activo y participativo en programas destinados al manejo y sistema de ordeño, al manejo de ganado y prácticas en torno al almacenamiento de leche por organismo públicos, privados o ONG.
- Al obtener resultados que indican deficiencia en el manejo del ordeño y prácticas sanitarias se recomienda tomar acciones correctivas que mejoren las condiciones en granja, siendo útil el diseño de un manual que ayude a subsanar las falencias en el sector lechero, específicamente en las zonas rurales de donde se conoce que el 80% de las granjas se sustentan directamente de la venta de leche.
- Además, promover a los estudiantes agroindustriales a realizar investigaciones en torno a Buenas Prácticas de Manejo en granja para obtener mejores materias primas que potencialicen la industria, permitiendo de esta forma generar beneficios para el productor, las comunidades y la industria.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, R. Caro, Z., y Porras, J. (2016). Efecto de la frecuencia de ordeño en la producción y comportamiento de vacas lecheras en lactancia. *Revista Científica*, XXVI,(1), 33-40.
- Astete, Yenni. (2006). Caracterización de sistemas productivos desde un enfoque de género, en familias pertenecientes a la comuna de canela. (Tesis de pregrado). Santiago, Universidad de Chile, Chile.
- Avilez, J. Villagrán, K. García, F., y García A. (2010). Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado. *Revista Científica de Veterinaria*, 20(1), 74-80.
- Barrios, D., y Olivera, M. (2013). Análisis de la competitividad del sector lechero: caso aplicado al norte de Antioquia, Colombia. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23(48), 33-41.
- Berdegú, J., y Escobar, G. (1990). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile: Grafica Andes Ltda.
- Berra, G. Mate, A., y Osacar, G. (27 de Noviembre de 2012). Ergonomix. Recuperado el 12 de Febrero de 2019, de Ergonomix: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/pautas-crianza-terneros-t29885.htm>
- Bonifaz, G., y Requelme, N. (2011). Buenas Prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la leche en el Ecuador. *La granja*, 14(2), 45-57.
- Cabrera, V. Solís, D., y Del Corral, J. (2010). Determinants of technical efficiency among dairy farms in Wisconsin. *Journal of Dairy Science*, 93(1), 387-393.
- Campos, R. Carrillo, A. Loaiza, V., y Giraldo, L. (2007). El Calostro: herramienta para la cría de terneros estudio de la forma y momento del suministro de calostro sobre el crecimiento y la salud del neonato bovino en diferentes grupos raciales. 12. Colombia.
- Corbellini, C. (1996). La mastitis bovina y su impacto sobre la calidad de la leche. Argentina: Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria.
- DeVries, T. Von Keyserlingk, M., y Beauchemin, K. (2003). Short communication: Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 86(12), 4079-4082.
- Duarte, F. Gutierrez, G., y Tena, E. (2000). Engorda de toretes con ensilaje de estiércol de cerdo con melaza y paja de sorgo y suplementos proteicos. Morelia, México.
- Elizondo, J. (2016). Conoce usted la calidad del calostro que producen las vacas de su finca y los factores que afectan. *UTN informa al sector agropecuario*, 1(75), 68-71.
- Elizondo, J. Jayarao, B. y Heinrichs, A. (2008). Pasteurización de calostro: efecto sobre la carga bacteriana y la concentración de inmunoglobulinas G. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, IX(9), 1695-7504.
- ESPAC, (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua). (2017). Recuperado el 09 de Febrero de 2019, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf

- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2019). <http://www.fao.org>. Obtenido de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>
- FAOSTAT, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Estadísticas). (2019). <http://www.fao.org>. Recuperado el 09 de Febrero de 2019, de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL>
- Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *The Veterinary Clinics North America*, 24(1), 19-39.
- Gonzales, J. (2007). Caracterización y Tipificación de Sistemas Lecheros en la décima región de Chile: un análisis multivariable. (Tesis de pregrado). Valdivia, Chile.
- González, D. Alvarado, C., y Marín, C. (2017). Diseño y Validación de una Encuesta para la Caracterización. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 58(2), 68-74.
- Grijalva Cobo, J. P. (2011). La industria lechera en Ecuador: un modelo de desarrollo. *Retos* 1, 65-70.
- Guamán, S. (2016). El sector agrícola-ganadero y su aporte al desarrollo local de la parroquia Quimiag, Provincia de Chimborazo, durante el período 2014-2015 (Tesis de pregrado). Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Guapi, R. Masaquiza, D., y Curbelo, L. (2017). Caracterización de Sistemas Productivos Lecheros en Condiciones de montaña, Parroquia Quimiag, Provincia Chimborazo, Ecuador. *Revista de producción animal*, 29(2), 14-24.
- Hale, S. Capuco, A., y Erdman, R. (2003). Milk Yield and Mammary Growth Effects Due to Increased milking frequency during early lactation. *Journal of Dairy Science*, 86, 2061–2071.
- INEC, (Instituto Nacional de Estadística y Censo). (2010). www.inec.gob.ec. Recuperado el 08 de Febrero de 2019, de www.inec.gob.ec: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/capitulo_educacion_censo_poblacion_vivienda.pdf
- MCPEC (Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad). (2011). *Agenda para la transformación productiva territorial*. Riobamba, Chimborazo.
- Mendoza, A. Fariña, S. Caffarena, D., y Morales, T. (2017). Manejo del calostro en el recién nacido. *INIA*, 1(48), 5-10.
- Murphy, S. Martin, N. Barbano, D., y Wiedmann, M. (2016). Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield? *Journal of Dairy Science*, 99, 10128–10149.
- Namdar-Irani, M., y Queseda, X. (1994). El diagnóstico: la explotación y su entorno: Propuestas locales de desarrollo silvo agropecuario para pequeños productores. 71-100. Santiago, Chile.
- Nuricumbo, A. (2015). *Zapalote Chico: Soberanía Alimentaria* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Orrego, J. Delgado, A., y Echevarría, L. (2003). Vida productiva y principales causas de descarte de vacas holstein en la cuenca de Lima. *Rev Inv Vet Perú*, 14(1), 68-73.
- Parra, M. Peláez, L. Londoño, J. Almarino, N., y Rengifo, G. (2003). Los residuos de medicamentos en la leche: Problemática y estrategias para su control. Neiva, Colombia: El poira S.A.

- Phelps,A. (1993). Mastitis. Agricultura de las Américas. Jul/Ago, 77:82.
- Philpot,W y Nickerson, S. (2000). Ganando la lucha contra la mastitis . Naperville: Westfalia Surge.
- Quigley, J. (1998). Nota acerca de Terneros #22 - Usando el calostrómetro para medir la calidad. 1-2. Recuperado el 12 de Febrero de 2019, de <http://www.calfnotes.com>
- Rodriguez, R. (2017). El sector lechero del país está motivado: Un crecimiento en la producción. Expreso. Recuperado el 09 de Febrero de 2019, de <https://www.expreso.ec/economia/el-sector-lechero-del-pais-esta-motivado-XC1352246>
- Scheidegger, A. (2013). Manual de Atención del Parto y Manejo del Calostro. DLECHE(58), 21-22.
- Simbaña, L. Castillo,E., y Zambrano, D. (2017). La producción de leche en Ecuador y Chimborazo: nuevas oportunidades e implicaciones ambientales. Revista electrónica ISSN(10), 270-289.
- Smith, R. Moreira, R y Ltrille, L. (2002). Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X región de Chile mediante análisis multivariable. Agricultura Técnica, 62(3), 375-395.
- The international Dairy Federation. (2017). store.fil-idf.org. Recuperado el 09 de Febrero de 2019, de store.fil-idf.org: <https://store.fil-idf.org/wp-content/uploads/2017/10/2017WDSs-preview.pdf>
- Torres, Y. García, A. Rivas, J. Perea, J y Angón, E. (2015). Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador, caso de la provincia de Manabí. Revista Científica, XXV(4), 330-337.
- Valerio, D. García, A. Castaldo, A. Perea, A., y Martos, J. (2004). Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Producción animal y Gestión, 1, 1698-4226.
- Vargas, B. Solís, O. Sáenz, F., y Hidalgo, H. (2013). Caracterización y clasificación de hatos lecheros en Costa Rica mediante un análisis multivariado. Agronomía Mesoamericana, 24(2), 257-275.
- Zambrano, D. López, E. Castillo, E., y Villacis, D. (2017). El sector lácteo de Ecuador: Principales características de la cadena productiva en zonas rurales del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Agroindustrial Science, 1, 19-31.
- Zambrano,D. (2016). Cadena productiva de lácteos y su contribución al desarrollo rural del Ecuador estudio comparativo de la cadena láctea en el cantón Riobamba y la experiencia de Galicia (España). Santiago de Chile.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario aplicado en las granjas lecheras



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
GRUPO DE PRODUCCIÓN ANIMAL E INDUSTRIALIZACIÓN



CUESTIONARIO SOBRE MANEJO DE GRANJAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

Cod Finca: _____

Fecha: _____

1. Características Generales

1.1. Ubicación de la granja/finca: _____

1.2. Nombre del propietario: _____ telf.: _____ M F

1.3. Nombre del encargado: _____ telf.: _____ M F

1.4. Indique ¿Cuál es la instrucción más alta aprobada por la persona encargada?

✓ Ninguna Primaria Secundaria Superior

1.5. De los años de instrucción formal aprobados por la persona encargada...

✓ ¿Cuántos fueron en educación agropecuaria? _____

1.6. Mencione ¿Cuál es el número de personas encargadas de los animales en granja/finca?

N°	Género	Función <i>in situ</i>	¿Ha recibido capacitación en BPO y manejo calostro? ¿Quién lo impartió?
			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
			Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

2. Animales y Reproducción

2.1. Tipo de sistema que se realiza en la granja/finca; sus animales los tiene en:

✓ Estabulado Pastoreo Mixto

Observaciones: _____

3. Control Sanitario

3.1. ¿Sus animales han sido sometidos a programas sanitarios del MAGAP?

✓ Sí No

3.2. ¿Usted, sigue un plan de control veterinario de vacunación y desparasitación?

✓ Sí No

✓ ¿Quién lo lleva a cabo?

Encargado de la finca/granja Propietario Veterinario

✓ ¿Con qué frecuencia? _____

✓ ¿Quién lo recomienda? _____

✓ ¿Qué hace cuando el animal enferma, a quién recurre?

3.3. Cuando una vaca tiene síntomas de mastitis ¿qué hace con la leche?

- ✓ La bota
- ✓ Le da de comer a otros animales
- ✓ Otros especifique: _____

3.4. Cuando una vaca ha sido inyectada con antiinflamatorios/antibióticos ¿qué hace con la leche?

- ✓ ¿Retira la leche? Sí No
- ✓ ¿Por cuánto tiempo? _____

4. Producción y Ordeño

4.1. ¿Qué tipo de ordeño realiza? Manual Mecánico

4.2. ¿Cuántos ordeños realiza al día? 1 2

4.3. ¿A dónde se destina la leche que se produce en la granja / finca?

- ✓ Consumo propio
- ✓ Transformación in situ
- ✓ Centro de acopio
- ✓ Intermediario
- ✓ Empresa Láctea
- ✓ Empresa Artesanal
- ✓ Otro

4.4. ¿Almacena la leche? Sí No

¿Cuántos días de almacenamiento? _____

4.5. ¿Usted refrigera la leche finalizado el ordeño? Sí No

4.6. ¿Posee tanque de refrigeración? Sí No

¿A qué temperatura? _____

4.7. Indique cómo se realiza el ordeño ¿realiza alguna de éstas prácticas durante el ordeño?

- ✓ Alimentación durante el ordeño
- ✓ Limpieza de la ubre
- ¿Cómo? _____
- ✓ Despunte
- ✓ Sellado
- ✓ ¿Con qué? _____

4.8. ¿Sabe qué es el despunte? Sí No

5. Manejo de Calostro

5.1. ¿Qué tipo de calostro suministra a las crías recién nacidas?

- ✓ Calostro de la madre
 - ✓ De otras vacas ¿por qué? _____
 - ✓ Artificial ¿por qué? _____
 - ✓ Otro
- especifique: _____

5.2. ¿Determina usted la calidad del calostro antes de suministrar al ternero?

- ✓ Sí No
- ✓ Especifique ¿cómo? _____

5.3. Antes de dar el calostro a las crías, en caso de tomar en mamaderas...

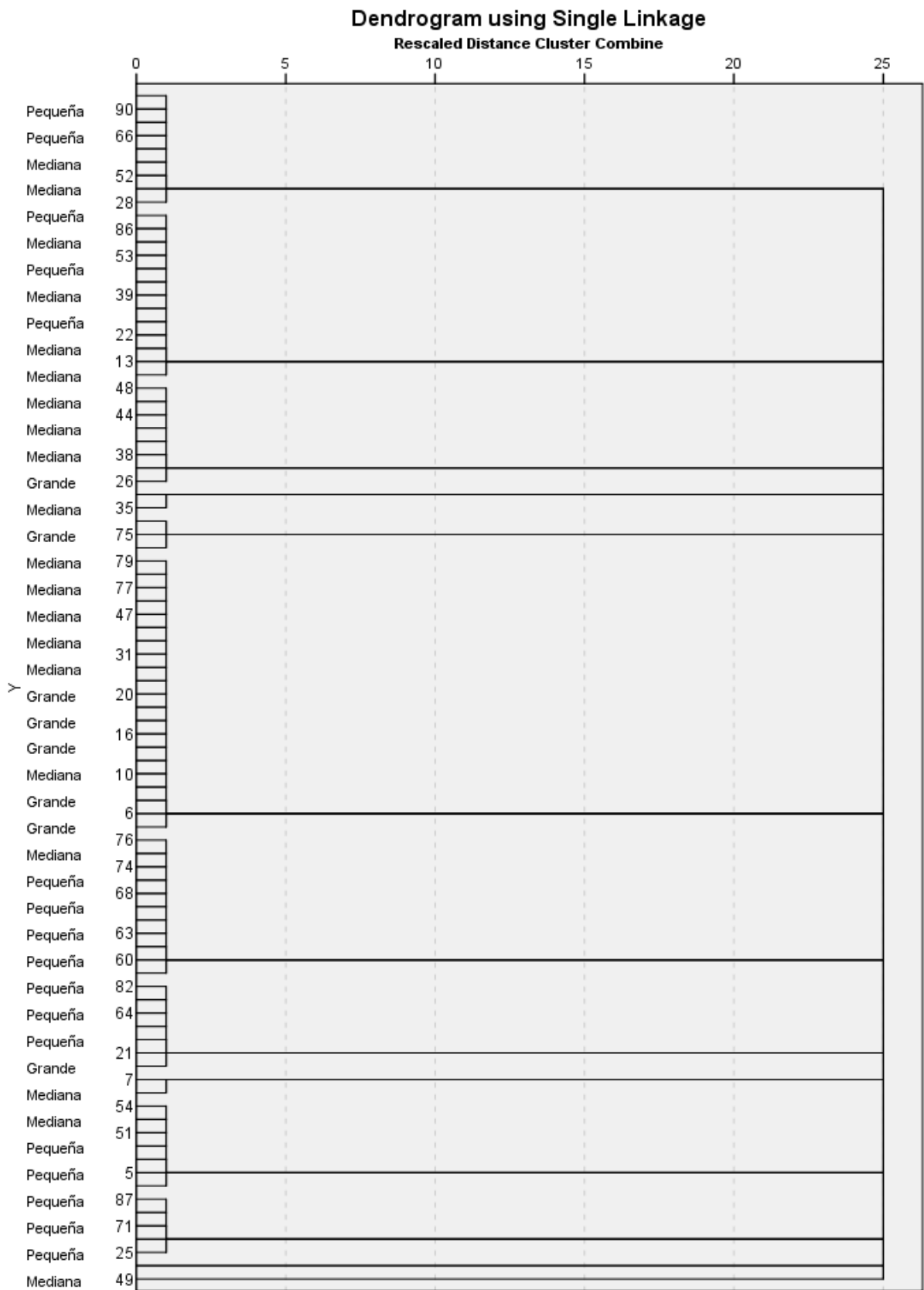
- ✓ ¿Se calienta? Sí No
- ✓ ¿A qué temperatura y por cuánto tiempo? _____

- 5.4. ¿Qué hace con el calostro sobrante de las vacas?
- ✓ Congela y almacena
 - ✓ Da a otras crías nacidas el mismo día
 - ✓ Desecha
 - ✓ Consume en granja o en la casa
 - ✓ Otros especifique: _____
- 5.5. En caso de que el calostro sobrante sea para consumo humano ¿cómo lo utiliza para el consumo? _____
- 5.6. En caso de almacenar los calostros ¿mantiene alguna técnica para etiquetar los calostros de los animales de acuerdo al número de partos o alguna identificación de la madre?
- ✓ Sí No
 - ✓ ¿Cómo? _____
- 5.7. El calostro que consume el ternero, si es natural...
- ✓ Lo consume crudo, sin tratamiento
 - ✓ Le aplica tratamiento térmico previo de pasteurización especifique el tratamiento y el tiempo _____
 - ✓ No lo sabe, porque lo compra ya listo
- 5.8. ¿Qué tiempo transcurre desde el nacimiento de la cría hasta la primera ingesta de calostro?
- ✓ 2 primeras horas
 - ✓ 2 – 6 horas
 - ✓ > 6 horas
- 5.9. ¿Si el encalostrado es a través de mamaderas cuántas dosis de calostro recibe el ternero?
- ✓ 1 dosis
 - ✓ 2 dosis
 - ✓ Otros especifique: _____

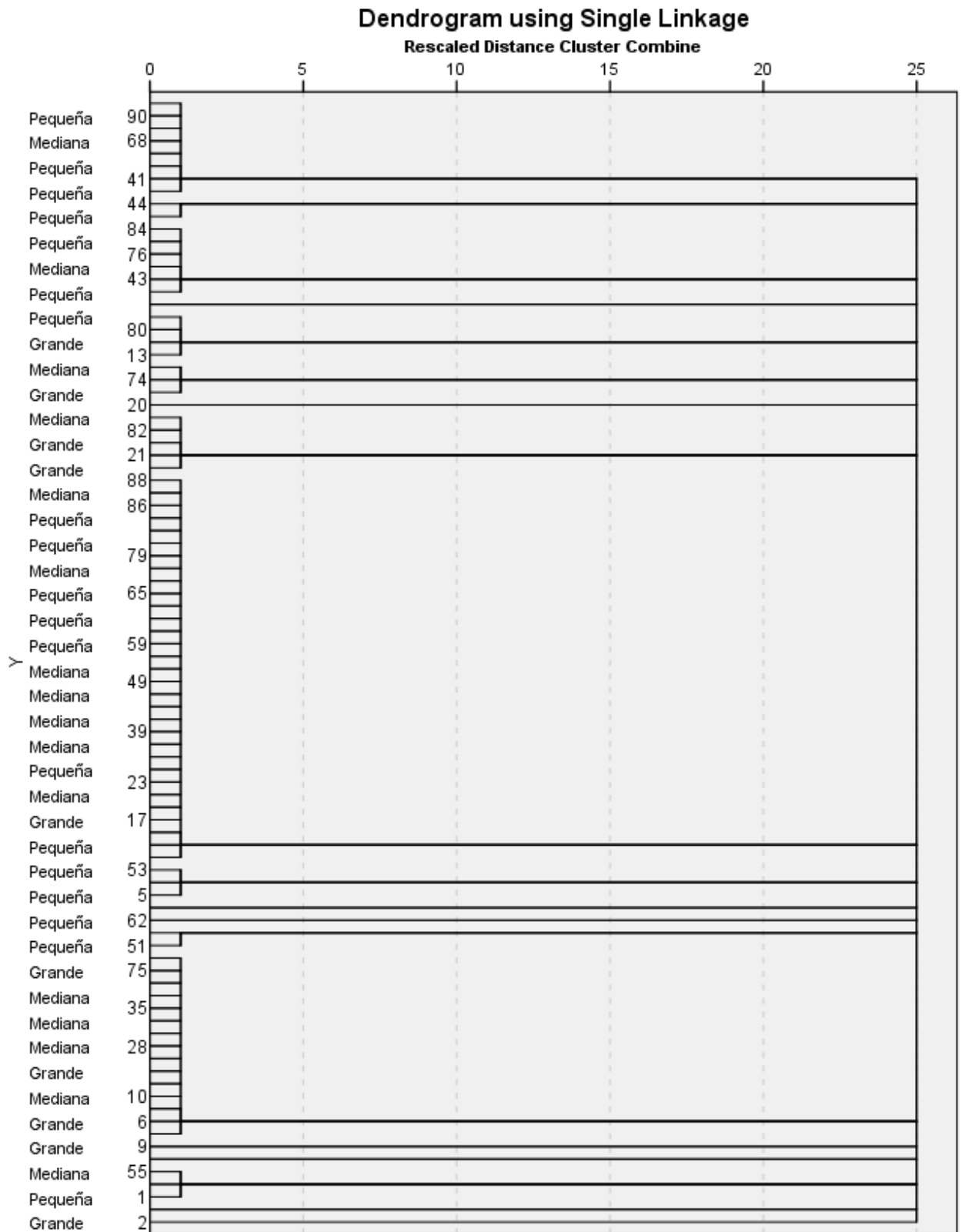
CATEGORÍA DE LA GRANJA/FINCA:

- ✓ Pequeña 1-10
- ✓ Mediana 11-25
- ✓ Grande > 25
- ✓ Industrialmente tecnificada
- ✓ Medianamente tecnificada
- ✓ Familiar/Marginal

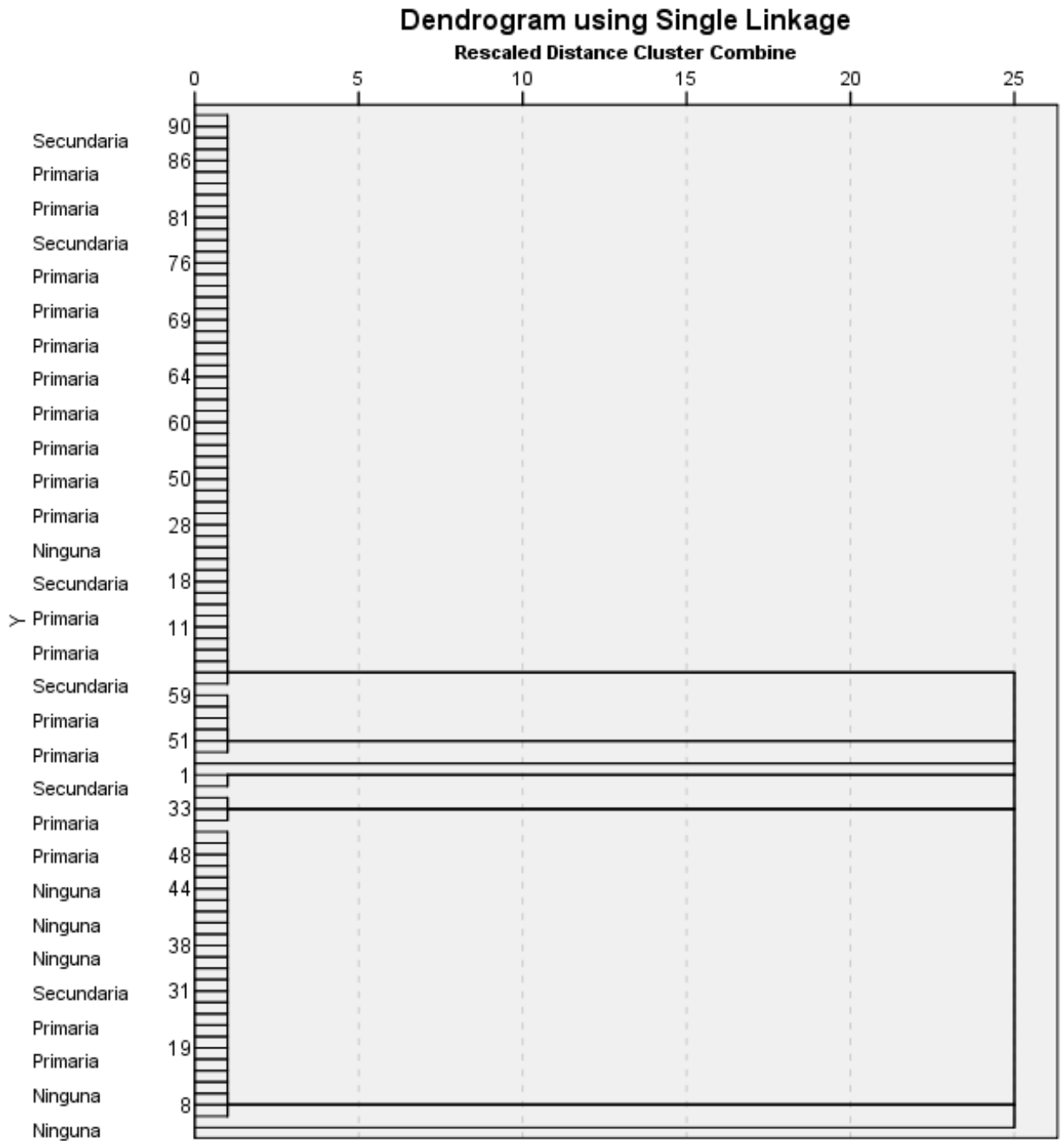
ANEXO 2: Dendrograma generado del Análisis de conglomerados para G1(Buenas Prácticas de ordeño).



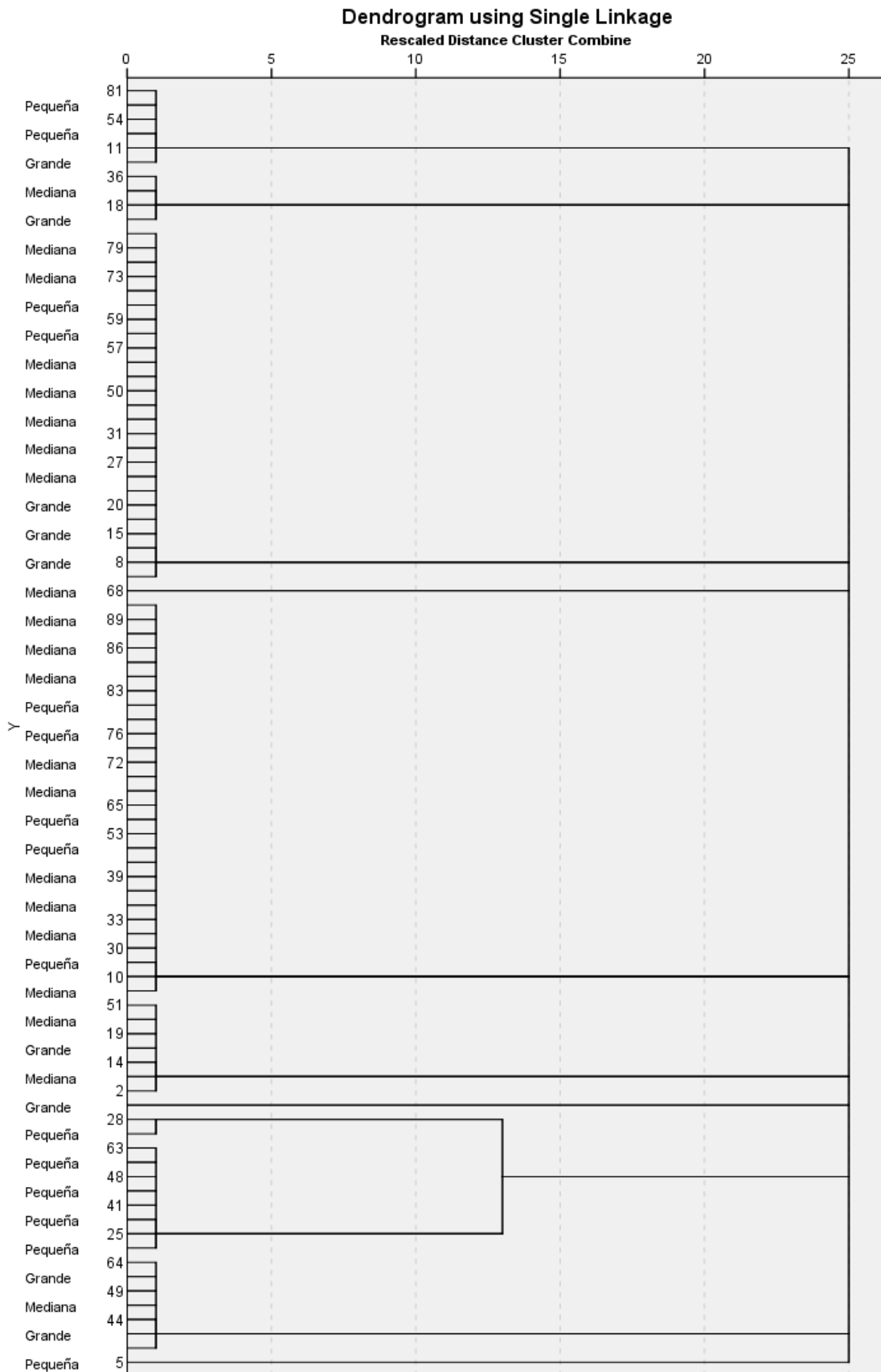
ANEXO 3: Dendrograma generado del Análisis de conglomerados para G3 (Manejo del encalostrado).



ANEXO 4: Dendrograma generado del Análisis de conglomerados para G4(Almacenamiento de la leche).



ANEXO 5: Dendrograma generado del Análisis de conglomerados para G5(Manejo Sanitario).



ANEXO 6. Evidencias fotográficas tomadas durante el levantamiento de información.



Figura 1. Aplicación del cuestionario a productor de la parroquia Ilapo-Guano.



Figura 2. Aplicación del cuestionario a productor de la parroquia Llucud-Chambo



Figura 3. Aplicación del cuestionario a productor de la parroquia de Chipsa-Guano



Figura 4: Practica de ordeño realizada por productor de la zona de San Andrés-Guano



Figura 5: Aplicación del cuestionario a productor de la parroquia de Valparaíso-Guano



Figura 6: Grupo de investigación de Producción Animal, tras levantamiento de información en la parroquia Chucllin-Chambo