



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**INFLUENCIA DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO SOBRE
LA CALIDAD DE LECHE DE FINCAS GANADERAS DE
LA PROVINCIA DE PICHINCHA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

Autor: Luis Alfredo Cabezas Achina

Director: Ing. Jimmy Cuaran Guerrero Mg.I.

Ibarra - Ecuador



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador

SECRETARIO JURÍDICO

Ibarra, 18 de septiembre de 2019

Doctor
Bolívar Batallas B. PhD.
**DECANO FACULTAD DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

Señor Decano:

En atención al Oficio 22 –SESIÓN HCD 130-2018 del 01 de agosto de 2018 del Trabajo de Titulación: “**INFLUENCIA DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO SOBRE LA CALIDAD DE LECHE DE FINCAS GANADERAS DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA**”. De autoría de CABEZAS ACHINA LUIS ALFREDO tesista de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, CERTIFICAMOS, que el autor ha procedido a incorporar en su Trabajo de Titulación las observaciones y sugerencias realizadas por el Tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ing. Jimmy Cuarán Guerrero, Mg.I
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Nicolas Pinto, MSc
MIEMBRO TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Angel Satama, MSc
MIEMBRO TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. Holguer Pineda, MSc
MIEMBRO TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FIRMA

Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.



AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

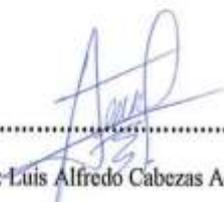
DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100383498-1
APELLIDOS Y NOMBRES:	LUIS ALFREDO CABEZAS ACHINA
DIRECCIÓN:	CAYAMBE – AYORA – BARRIO ORIENTE CALLES PASTAZA Y GUAYAS.
EMAIL:	lui_fred12@hotmail.com
TELÉFONO MOVIL:	0994938811
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“INFLUENCIA DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO SOBRE LA CALIDAD DE LECHE DE FINCAS GANADERAS DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”
AUTOR:	LUIS ALFREDO CABEZAS ACHINA
FECHA:	18 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO AGROINDUSTRIAL
ASESOR/DIRECTOR:	ING. JIMMY CUARAN GUERRERO MG.I

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de septiembre del 2019

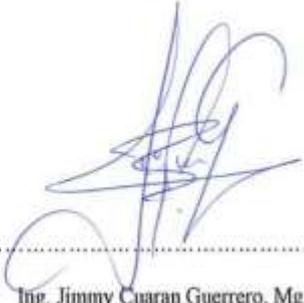
EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: Luis Alfredo Cabezas Achina

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Luis Alfredo Cabezas Achina, bajo mi supervisión.



.....

Ing. Jimmy Cuaran Guerrero, Mg. I

DIRECTOR DE TESIS



**CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **Luis Alfredo Cabezas Achina**, con cédula de ciudadanía Nro. **100383498 - 1**; manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado **"INFLUENCIA DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO SOBRE LA CALIDAD DE LECHE DE FINCAS GANADERAS DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA"** que ha sido desarrollado para optar por el título de: **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En la condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 18 días del mes de septiembre del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Alfredo Cabezas Achina', is written over a horizontal dotted line.

Luis Alfredo Cabezas Achina

C.I.: 100383498-1

DECLARACIÓN

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de septiembre del 2019



.....

Luis Alfredo Cabezas Achina

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Dios, por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito uno de mis objetivos.

Mi director de tesis Ing. Jimmy Cuarán. Mg.I de por su infinita paciencia, por su valioso conocimiento y el apoyo absoluto al realizar mi trabajo de titulación, que ayudaron a mi crecimiento profesional,

GOBIERNO PROVINCIAL DE PICHINCHA y FUNDACIÓN ALPINA por la confianza, financiamiento y el apoyo técnico brindado en el transcurso de ejecución de la fase de campo de la presente investigación.

Mis profesores de la carrera Ingeniería Agroindustrial, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación profesional, los cuales fueron una herramienta fundamental en la elaboración de mi investigación y culminarla de manera satisfactoria.

Mis familiares, amigos, compañeros y en especial a mis padres quienes son los principales promotores, así como el pilar fundamental del cumplimiento de mis metas personales.

La presente investigación se la quiero dedicar a:

Mis padres, que gracias a su amor y sacrificio me enseñaron a no rendirme, a no temer las adversidades porque Dios está siempre conmigo, a luchar por alcanzar mis sueños, siendo un ejemplo a seguir, a ustedes les debo quien a hora soy.

A mis hermanos por estar, siempre preocupados por mi bienestar, por el apoyo moral, por su amistad, por estar cuando más se los necesitaba en el trayecto de mi vida.

Mis amigos, por el apoyo, por su ayuda de buena voluntad en momentos difíciles, contribuyendo a que este sueño se convierta en realidad, gracias de corazón.

.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	i
ÍNDICE DE ANEXOS.....	v
RESUMEN.....	vi
SUMARY.....	viii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO	5
2.1.1. NÚMERO DE VACAS ORDEÑADAS.....	6
2.2. ORDEÑAR.....	7
2.2.1. ORDEÑO MANUAL	7
2.2.2. ORDEÑO MECÁNICO.....	9
2.3. ASPECTOS GENERALES DEL ORDEÑO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE LA LECHE.....	11
2.4. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO Y PUNTOS CRÍTICOS A CONTROLAR EN LA FINCA PARA EVITAR MODIFICACIONES EN LA CALIDAD DE LA LECHE	12
2.5. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE ...	13

2.6.	CALIDAD DE LA LECHE.....	13
2.6.1.	INDICADORES DE LA CALIDAD DE LECHE.....	14
2.6.2.	CALIDAD FSICO-QUÍMICA	14
2.6.2.1.	Solidos totales.....	14
2.6.2.2.	Grasa.....	14
2.6.2.3.	Proteína.....	15
2.6.2.4.	Raza	15
2.6.2.5.	Alimentacion.....	19
2.6.3.	CRIOSCOPIA.....	20
2.6.4.	CALIDAD HIGIÉNICA	20
2.6.5.	CALIDAD SANITARIA	21
2.6.6.	CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA LECHE.....	22
2.7.	ENFRIAMIENTO DE LA LECHE.....	22
2.8.	LA LECHE COMO MATERIA PRIMA	22
2.9.	PAGOS POR CALIDAD DE LA LECHE.....	23
	CAPÍTULO III.....	24
	MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1.	LOCALIZACIÓN	24
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	25
3.2.1.	MATERIA PRIMA.....	25
3.2.2.	REACTIVOS	25
3.2.3.	MATERIALES	25
3.2.4.	EQUIPOS.....	25
3.2.5.	INDUMENTARIA.....	26
3.3.	METODOLOGÍA	26

3.3.1. UBICACIÓN DE ZONA DE MUESTREO	26
3.3.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS E INFORMACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO	29
3.3.3. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, HIGIÉNICAS Y SANITARIAS DE LA LECHE CRUDA.....	30
3.3.3.1. Características fisicoquímicas.....	30
3.3.3.2. Calidad higiénica – sanitaria.....	30
3.3.4. CORRELACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO Y CONSERVACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE.....	32
CAPÍTULO IV.....	34
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	34
4.1. PRÁCTICAS DE ORDEÑO EXISTENTES EN FINCAS GANADERAS.....	34
4.1.1. ANÁLISIS DE LAS ACTIVADAS DEL CHECK LIST DE AUDITORIA PARA IDENTIFICAR LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO ...	34
4.1.1.1. Del ordeño mecánico:	34
4.1.1.2. Del ordeño manual:.....	35
4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA	37
4.1.2.1. Descripción del proceso.....	39
4.2. CALIDAD FÍSICOQUÍMICA, HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE POR FINCAS.....	44
4.2.1. CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES	45
4.2.2. CONTENIDO DE GRASA	47
4.2.3. CONTENIDO DE PROTEÍNA	50

4.2.4.	CRIOSCOPIA	53
4.2.5.	CALIDAD MICROBIOLÓGICA CBT	56
4.2.5.1.	Análisis CBT para ordeño manual	56
4.2.5.2.	Análisis CBT para ordeño mecánico	64
4.2.6.	CALIDAD MICROBIOLÓGICA CCS	72
4.2.6.1.	Análisis CCS para el ordeño manual	72
4.2.6.2.	Análisis CCS para el ordeño mecánico.....	77
4.3.	CORRELACIÓN DE PRÁCTICAS DE ORDEÑO SOBRE LA CALIDAD DE LECHE.....	83
4.3.1.	CALIDAD HIGIÉNICA	83
4.3.1.1.	Del ordeño manual.....	83
4.3.1.2.	Del ordeño mecánico	85
4.3.2.	CALIDAD SANITARIA	89
4.3.2.1.	Del ordeño manual.....	89
4.3.2.2.	Del ordeño mecánico	91
	CAPÍTULO V	93
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
5.1.	CONCLUSIONES.....	93
5.2.	RECOMENDACIONES	94
	BIBLIOGRAFÍA	96
	ANEXOS	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ordeño manual	7
Figura 2. Ordeño mecánico	9
Figura 3. Participación de cabezas de ganado por raza de la provincia de Pichincha.....	16
Figura 4. Vaca Holstein	16
Figura 5. Vaca jersey	17
Figura 6. Vaca Brown Swiss.....	17
Figura 7. Vaca Criolla.....	18
Figura 8. Vaca Mestiza	18
Figura 9. Distribución porcentual de las prácticas de ordeño de la provincia de Pichincha.....	36
Figura 10. Del ordeño mecánico	39
Figura 11. Del ordeño manual	39
Figura 12. Amarre de patas trasera ordeño mecánico.....	39
Figura 13. Aseguramiento de cabeza ordeño mecánico.....	39
Figura 14. Amaneo del ordeño manual.....	39
Figura 15. Lavado de pezones	40
Figura 16. secado de pezones.....	40
Figura 17. Presellado.....	40
Figura 18. Despunte	40
Figura 19. Ordeño a mano llena.....	41
Figura 20. Sellado	41
Figura 21. Almacenamiento de la leche en el predio.....	41

Figura 22. Filtrado de la leche	41
Figura 23. Almacenamiento de la leche en el centro de acopio.....	42
Figura 24. Ordeño mecánico	42
Figura 25. Sellado	43
Figura 26. Almacenamiento en tanque de enfriamiento del predio	43
Figura 27. Recolección de leche en bidones	43
Figura 28. Lavado de pezoneras	44
Figura 29. Gráfica de control de sólidos totales para pequeños productores de la provincia de Pichincha	45
Figura 30. Gráfica de control de sólidos totales para medianos productores de la provincia de Pichincha	45
Figura 31. Gráfica de control de sólidos totales para grandes productores de la provincia de Pichincha	46
Figura 32. Gráfica de control de grasa para pequeños productores de la provincia de Pichincha	48
Figura 33. Gráfica de control de grasa para medianos productores de la provincia de Pichincha	48
Figura 34. Gráfica de control de grasa para grandes productores de la provincia de Pichincha	49
Figura 35. Gráfica de control de proteína para pequeños productores de la provincia de Pichincha	51
Figura 36. Gráfica de control de proteína para medianos productores de la provincia de Pichincha	51
Figura 37. Gráfica de control de proteína para grandes productores de la provincia de Pichincha	52
Figura 38. Gráfica de control de crioscopia para pequeños productores de la provincia de Pichincha	54

Figura 39. Gráfica de control de crioscopia para medianos productores de la provincia de Pichincha	54
Figura 40. Gráfica de control de crioscopia para grandes productores de la provincia de Pichincha	55
Figura 41. Gráfica de control de CBT para pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	58
Figura 42. Gráfica de Pareto para CBT de pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	58
Figura 43. Gráfica de control de CBT para medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	60
Figura 44. Gráfica de Pareto para CBT de medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	60
Figura 45. Gráfica de control de CBT para grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	62
Figura 46. Gráfica de Pareto para CBT de grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha	62
Figura 47. Gráfica de control de CBT para pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	66
Figura 48. Gráfica de Pareto para CBT de pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	66
Figura 49. Gráfica de control de CBT para pequeños medianos del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	68
Figura 50. Gráfica de Pareto para CBT de pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	68
Figura 51. Gráfica de control de CBT para grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	70
Figura 52. Gráfica de Pareto para CBT de grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	70

Figura 53. Gráfica de control de CCS para pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	73
Figura 54. Gráfica de Pareto para CCS de pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	74
Figura 55. Gráfica de control de CCS para medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	75
Figura 56. Gráfica de Pareto para CCS de medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	75
Figura 57. Gráfica de control de CCS para grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha.....	76
Figura 58. Gráfica de Pareto para CCS de grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha	77
Figura 59. Gráfica de control de CCS para pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	78
Figura 60. Gráfica de Pareto para CCS de pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	78
Figura 61. Gráfica de control de CCS para medianos productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	79
Figura 62. Gráfica de Pareto para CCS de medianos productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	80
Figura 63. Gráfica de control de CCS para grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	81
Figura 64. Gráfica de Pareto para CCS de grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha	81

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Check list de auditoria para ganaderos.....	101
Anexo 2. Tabla pagos por calidad de leche cruda	103
Anexo 3. Certificado de participación “Diagnostico de la calidad higiénica, sanitaria y fisicoquímica de la leche de la provincia de Pichincha”	104
Anexo 4. Instrucciones para toma de muestras.....	105
Anexo 5. Resultado de análisis de la Pasteurizadora Quito.....	105

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de las prácticas de ordeño sobre la calidad de leche en fincas ganaderas de la provincia de Pichincha, mediante el empleo un *check-list* de auditoria, la metodología empleada fue experimental. Del universo de ganaderos de la provincia se analizaron 552 muestras, de las cuales se estableció una base de datos de calidad de leche para pequeños, medianos y grandes ganaderos que producen leche en los diferentes cantones de la provincia de Pichincha.

La base de datos contiene información de la calidad fisicoquímica (sólidos totales, grasa, proteína y crioscopía), calidad higiénica (Contaje bacteriano total) y calidad sanitaria (contenido de células somáticas). En la calidad físico química se encontró altos contenidos de sólidos totales, grasa y proteína de la leche, sobrepasa lo estipulado en la normativa nacional INEN, proporcionando a la industria materia grasa, que da una opción para la obtención de crema de leche que permita el desarrollo de productos, así como proteína que mejora los rendimientos de los productos lácteos como quesos y leches fermentadas; en cuanto al contaje bacteriano total (CBT) los valores encontrados son mayores a lo especificado en la normativa de Agrocalidad superando los 600000 CBT/ml, lo que refleja que no se están llevando de forma apropiada las actividades de la rutina de ordeño, dentro del contenido de células somáticas (CCS) se identificó valores superiores a los 750000 CCS/ml (norma INEN), dando a conocer el ineficiente manejo de la sanidad del ganado, afectando de esta manera a la calidad de la proteína, que ocasiona problemas en rendimientos y por ende la calidad del producto terminado. Se concluye en cuanto al contaje bacteriano total, que es fundamental para no incrementar la flora microbiana, el tiempo en que la leche es enfriada (4°C en menos de 2 horas) así como el uso de desinfectantes durante el ordeño, para el caso del contaje de células somáticas el uso de sellador y el control de mastitis con CMT (california mastitis test) ayudan a mantener saludable el hato lechero ya que estas prácticas son preventivas. No se encontró significancia en la correlación prácticas de ordeño – calidad de leche, pero se definieron

actividades que tiene un mayor índice de correlación frente a la calidad de leche como: lavar los pezones o las ubres con agua limpia y secarlas antes de ordeñar, realiza el pre sellado, descartar los primeros chorros de leche, enfría la leche a 4°C en menos de 2 horas, realizar el ordeño conforme los resultados CMT por vaca de leche, las vacas con mastitis y leche calostrada se dejan para ordeñar al final y se descartan. Estas actividades juegan un papel importante para garantizar una buena calidad de leche.

SUMMARY

The purpose of this research was to determine the influence of milking practices on milk quality in livestock farms in the province of Pichincha, using an audit check list, the methodology used was experimental. From the universe of farmers of the province, 552 samples were analyzed. Of which a database of milk quality was established for small, medium and large farmers who produce milk in the different cantons of the province of Pichincha.

The database contains information on the physicochemical quality (Total solids, protein, fat and cryoscopy), hygienic quality (Total bacterial count) and sanitary quality (somatic cell content). In the physicochemical quality, high total solids, fat contents were found. And milk protein exceeds what is stipulated in the national INEN regulations, providing the industry with fat, which gives an option to obtain milk cream that allows the development of products. As well as a protein that improves the yields of dairy products such as fermented milk cheeses. Regarding the total bacterial count (CBT), the values found are greater than what is specified in the Agrocality the normative exceeding 600000 CBT/ml which reflects that they are not being carried appropriate form of milking activities within the somatic cell content (CCS) was identified by values greater than 750000 CCS/ml (INEN standard), making the inefficient management of livestock health known, thus affecting quality of the protein a causes problems in yields and therefore the quality of the finished product. It is concluded as to the total bacterial count which is essential to not increase the microbial flora, the time in which the milk is cooled (4°C in less than 2 hours) as well as the used of disinfectants during milking, for that matter of the somatic cell count the used of sealant and the control of mastitis with CMT (California mastitis test) help to keep the dairy herd healthy since these practices are preventive.

No significance was found in the correlation of milk quality milking practices, but activities were defined that have a higher correlation index against milk quality such as: washing the nipples or udders with clean water and drying them before milking, perform the pre sealed. Discard the first jets of milk,

cool the milk to 4 in less than 2 hours, perform milking according to the CMT results per milk cow, cows with mastitis and calostrada milk are left to order at the end and discarded. These activities play an important role in ensuring good quality milk.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA

El proceso de obtención de leche constituye la etapa de mayor vulnerabilidad para que ocurra la contaminación por suciedad, microorganismos y sustancias químicas presentes en el propio local de ordeño, de ahí que la carga microbiana inicial de la leche, está directamente relacionada a la limpieza de los utensilios utilizados, su almacenamiento y transporte, además la higiene y sanitización deficiente de los ordeñadores, utensilios de ordeño y sistema de ordeño son los principales factores responsables del aumento microbiano, que asociados a las deficiencias de enfriamiento del producto recién ordeñado afectan la calidad de la leche (González, Molina Sánchez, & Coca Vázquez, 2010), otro factor que influye en la mala calidad de la leche según la FAO 2018 es la falta de incentivos financieros para introducir mejoras en la calidad, y el nivel insuficiente de conocimientos y competencias en materia de prácticas de higiene.

Todo esto ocasiona que la leche no cumpla con las especificaciones de la normativa ecuatoriana (NTE INEN, 09:2012) y entes de control, generando problemas al productor de la provincia de Pichincha, que debido a su falta de conocimiento, ocasiona que la materia prima láctea tenga un mayor riesgo de contaminación y desarrollo microbiano y de esta manera al ser evaluada en la industria obtendrá el precio mínimo y en el peor de los casos su rechazo inmediato ocasionando pérdidas económicas.

Por otra parte, la agroindustria también se ve afectada debido que, al recibir la materia prima de mala calidad, elabora productos lácteos con bajos rendimientos, productos que no cumplen con las características organolépticas establecidas ni con el tiempo de vida útil en percha, incumpliendo con normativas de calidad e inocuidad de productos, acarreado pérdida de imagen y prestigio para la industria.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Mediante este estudio se pretende recabar información del estado operativo de las fincas lecheras de la provincia de Pichincha, las condiciones físico químicas, higiénica sanitarias del producto (leche cruda) con relación a sus prácticas de ordeño, que permita la obtención de una materia prima láctea con calidad, exigida por la industria, obteniendo un mercado agroindustrial más seguro, con pagos mucho más acuerdo a su calidad, cumpliendo con normativas de entes gubernamentales encargados del control de calidad de la leche; además se podrá plantear planes de mejora que promuevan al sector ganadero a producir leche de calidad, mediante proyectos de formación y capacitación, beneficiando de esta manera a todas las familias dedicadas a la actividad lechera en la provincia mejorando su calidad de vida y a la agroindustria que al ser la encargada de la transformación y procesamiento de la materia prima, podrá elaborar productos lácteos, que cumplan con los requerimientos de calidad e inocuidad exigidos por las normativas vigentes del país, brindando alimentos seguros y confiables al consumidor.

Cabe mencionar que según el ESPAC 2016 la provincia de Pichincha posee un rendimiento de 10.49 l/vaca/día, destinados principalmente a la comercialización, que sobrepasa al promedio nacional de 5.7 l/vaca/día, siendo esto otro de los motivos importantes para la ejecución estudio debido a que esta provincia es la de mayor aporte productivo lechero del país.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la influencia de las prácticas de ordeño sobre la calidad de leche de fincas ganaderas de la provincia de Pichincha.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir las prácticas de ordeño existentes en fincas ganaderas.
- Evaluar la calidad físico-química, higiénica y sanitaria de la leche por fincas.
- Correlacionar las prácticas de ordeño sobre la calidad de leche.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

El ordeño puede ser manual o mecánico; cualquiera de los dos puede dar como resultado leche de calidad para el consumo (como lecha fluida) así como para su industrialización. Asimismo, los dos pueden dar efectos totalmente opuestos si no se establecen o adoptan prácticas y/o rutinas que posibiliten la obtención de un producto final: leche de calidad apta para consumo humano. (FAO, 2012)

Tabla 1. Requisitos básicos para la obtención de leches aptas para el consumo.

Requisitos	Detalles
Instalaciones.	Adecuadas para el ordeño.
Personal encargadas del ordeño.	Su capacitación y la motivación.
Equipos, materiales y utensilios de ordeño.	Deben estar en buen estado y limpios.
Animales productores de leche	Saludables.

Fuente: (FAO, 2011).

La leche es un producto muy susceptible de adquirir olores o sabores extraños y es un medio de cultivo para los microorganismos. Por lo tanto, evitar la contaminación y posterior crecimiento de microorganismos mediante un manejo adecuado de la leche es fundamental para obtener un producto de buena calidad. (FAO, 2011).

2.1.1. NÚMERO DE VACAS ORDEÑADAS

Según la ESPAC (2017), en el Ecuador el año 2016 existían 4.190.611 millones de cabezas de ganado, de las cuales 856.164 estaban destinadas al ordeño. La tasa anual de variación del ganado vacuno registró un incremento de 1,8 % con relación al 2015 y 1.51 % al 2016 a nivel nacional. La provincia de Manabí es la de mayor número de vacas ordeñadas seguido de la provincia de Pichincha.

En el siguiente cuadro se puede observar el número de cabezas de ganado así como el número de vacas ordeñadas en la región Sierra por provincias.

Tabla 2. Existencia de ganado vacuno y vacas ordeñadas por año.

REGIÓN Y PROVINCIA	NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO			NÚMERO TOTAL DE VACAS ORDEÑADAS		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
TOTAL NACIONAL	4.115.213	4.127.311	4.190.611	860.886	896.170	856.164
REGIÓN SIERRA	1.941.731	2.042.144	2.048.097	522.717	570.270	550.596
REGIÓN COSTA	1.770.142	1.731.772	1.773.500	272.717	271.194	256.803
REGIÓN ORIENTAL	391.160	351.228	367.422	63.336	54.537	48.515
ZONAS NO DELIMITADAS	12.180	2.167	1.592	2.115	169	251
		REGIÓN SIERRA				
AZUAY	296.298	335.123	323.735	81.880	99.473	94.961
BOLÍVAR	158.191	167.922	188.680	36.696	40.595	46.533
CAÑAR	129.508	170.816	155.095	43.502	60.419	50.669
CARCHI	101.423	96.539	99.803	34.596	32.835	34.801
COTOPAXI	234.615	221.960	254.709	65.673	61.179	63.932
CHIMBORAZO	208.509	228.500	222.316	59.990	72.524	64.846
IMBABURA	80.116	97.299	91.807	15.960	24.808	19.261
LOJA	185.051	185.109	169.226	31.908	31.664	27.770
PICHINCHA	295.462	273.085	286.586	91.427	80.640	85.172
TUNGURAHUA	120.199	126.754	108.133	39.505	40.470	34.103
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	132.358	139.036	148.006	21.579	25.663	28.548

Fuente: INEC, (2015-2017).

2.2. ORDEÑAR

“Ordeñar es sacar o extraer la leche contenida en la cisterna del pezón, la cual proviene de la cisterna del cuarto de la ubre.” (SENA, 1987).

El ordeño se realiza en dos formas diferentes:

- Manual
- Mecánico

2.2.1. ORDEÑO MANUAL

Según Benítez (2013), ha sido la forma de ordeño desde la antigüedad, pero a día de hoy solo se utiliza en explotaciones muy pequeñas o para vaciar la ubre de algún animal en aislamiento cuya leche no se desea mezclar con la de la explotación.



Figura 1. Ordeño manual

Existen tres tipos de modalidades de ordeño manual las cuales se describen en el siguiente cuadro:

Tabla 3. Modalidades de ordeño manual.

Modalidades de ordeño	Detalles
Pulgar e índice	Se colocan los dedos pulgar e índice en la base del pezón y luego se hace presión hacia abajo para extraer la leche. Hay ordeñadores que también usan este método pero colocan el resto de los dedos debajo del índice.
Martillo	Se toma el pezón con toda la mano, se dobla el dedo pulgar y se hace presión sobre la base del pezón con el pulgar doblado y el índice; se sigue bajando la leche con el resto de los dedos.
Hegelund (dígito manual)	Se coloca el dedo pulgar por arriba del índice en la base del pezón, se presiona la base y luego se sigue

apretando con los otros dedos rápidamente, uno tras otro, hasta que se elimina el chorro de leche. Los dedos deben hacer presión en orden, evitando presiones alternadas que provoquen interrupción de la salida de la leche.

Fuente: (FAO, 2012).

2.2.1.1. Rutina del ordeño manual

Esta rutina se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 4.Rutina del ordeño manual

Rutina	Detalles
Respetar los horarios de cada 24 horas.	Siempre a la misma hora 05:00
Ordeño manual	Ordeñar bajo techo y reparo, en lo posible con piso de cemento, con agua con pico de apertura y cierre manual, las botellas con agua congelada utilizadas en el tarro de leche para bajar la temperatura de la leche deben ser higienizadas antes del ordeño sí como guardadas en lugares limpios para evitar la contaminación.
Utensilios y manos limpias.	Los tarros que se usan para el momento del ordeño, los baldes, los cántaros que se usan para recolectar la producción de leche y los liencillos que se usan para cubrir las bocas de ellos deben recibir una limpieza cuidadosa y prolija.
Lavar los pezones y secar antes del ordeño.	Lavar los pezones luego secar con papeles individuales uno por pezón, tener agua limpia y potable disponible durante todo el tiempo de ordeño
Examinar las ubres y los pezones para detectar cualquier alteración.	Antes de ordeñar las vacas se deberá extraer la primera leche para comprobar cualquier anomalía.
Ordeñar toda la leche.	Si queda remanentes de leche puede provocar mastitis.
Usar sellador de pezones.	Esta práctica evita las posibles infecciones después del ordeño de la ubre

Fuente: (FAO, 2012) ; (FAO, Cartilla de Buenas Prácticas en Lechería para pequeños productores del norte Argentino)

2.2.1.2. Problemas que causa el ordeño manual

- Las infecciones pueden ser transmitidas de una vaca a otra por la falta de higiene del ordeñador de no lavarse las manos al término y al cambio de otra vaca a ordeñar.
- La calidad higiénica de la leche disminuye por estar expuesto a las manos del ordeñador y al medio ambiente (UANL, 2011).

2.2.2. ORDEÑO MECÁNICO

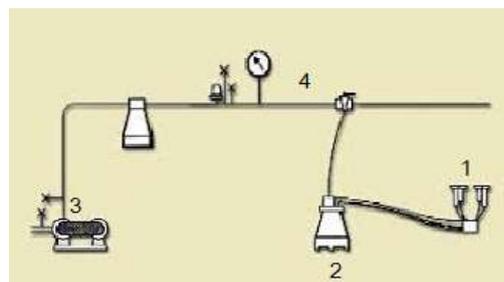
Ramos (2009), manifiesta que la máquina de ordeño es una herramienta que, en su momento, supuso una auténtica revolución en las ganaderías lecheras por cuanto permitió reducir la penosa carga de trabajo que suponía el ordeño manual, permitiendo al ganadero ordeñar más vacas, más cómodamente y obteniendo una mejor calidad de leche.



Figura 2. Ordeño mecánico

Una máquina ordeñadora tiene las siguientes partes:

1. 4 pezoneras, que se aplican a los pezones.
2. 1 cántaro colector, destinado a recibir la leche que viene de las pezoneras.
3. Una bomba de vacío, que aspira (chupa) la leche
4. Una serie de tuberías que conectan entre sí los anteriores elementos.



2.2.2.1. Rutina del ordeño mecánico

Esta rutina se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 5. Rutina del ordeño mecánico

Rutina	Detalles
Respetar los horarios de ordeño.	Cada 12 horas.
Antes de iniciar el ordeño.	Revisar el aceite de la máquina antes de buscar las vacas, dejar la máquina lista para iniciar.
Lavado de los pezones.	Con agua limpia nunca lavar arriba de la base del pezón pues el agua sucia de la ubre se escurre por el pezón y se introduce en las pezoneras contaminando la leche.
Secado de los pezones	Con un trozo de papel por pezón nunca usar trapo porque si un cuarto esta con mastitis es posible que infecte a los restantes.
Extraer los primeros chorros (estímulo)	Esto posibilita verificar la calidad de la leche en cada cuarto para evitar ordeñar leche de cuartos enfermos.
Colocar las pezoneras	Evitando entrada de aire que puede perjudicar a la vaca que se está ordeñando produciendo mastitis y/o cayéndose las pezoneras que se están ordeñando.
Extraer pezoneras	Verificando cortar el vacío, dejando caer las pezoneras por su propio peso.
Sellado de pezones	Esta práctica evita las posibles infecciones después del ordeño de la ubre.

Fuente: (FAO, 2012).

2.2.2.2. Problemas que causa el ordeño mecánico

- La máquina de ordeño puede convertirse en el principal foco de contaminación de la leche si no se limpia correctamente después de cada ordeño.
- Provoca lesiones y mastitis en el animal si no se maneja correctamente o su funcionamiento presenta alguna deficiencia. Es preciso destacar que la máquina en sí no provoca mastitis, sino que ayuda a propagar los gérmenes causantes de esta patología de un cuarto enfermo a uno sano de la misma vaca o de una vaca enferma. (UANL, 2011).

2.3. ASPECTOS GENERALES DEL ORDEÑO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE LA LECHE

El ordeño influye en la calidad microbiológica de la leche, por lo que durante el mismo es necesario aplicar prácticas de higiene eficaces que reduzca la contaminación de la leche. Estas deben incluir la adecuada higiene de las instalaciones, de los ordeñadores, la limpieza de ubres, pezones, ingles y abdomen del animal, el empleo de recipientes y equipo de ordeño limpio, desinfectado evita daño en tejido del pezón o de la ubre.

Pasos del ordeño para maximizar la producción y minimizar mastitis

- Estimular a la vaca y así lograr la bajada de la leche.
- Verificar si hay presencia de mastitis (signos de inflamación de la ubre, retirar la primera porción de leche y observar si hay presencia de coágulos, fibras, etc.)
- Lavar los pezones
- Introducir los pezones en desinfectantes efectivos y aprobados por autoridades sanitarias
- Secar los pezones
- Colocar las pezoneras
- Verificar el flujo de la leche
- Al final del ordeño, cerrar el vacío antes de remover las pezoneras

- Volver a introducir los pezones en el desinfectante (sellado)
- Desinfectar las unidades de ordeño

Los animales con síntoma clínico de enfermedades deben ser segregados o ser los últimos en ser ordeñados, con un equipo distinto o a mano y la leche no se utiliza para el consumo humano (Pérez, 2011).

Bonifaz & Requelme (2011), indican que las condiciones de higiene en el ordeño, varía notablemente entre las técnicas de ordeño manual y mecánico. Las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo el ordeño influyen decididamente sobre la calidad de la leche, independientemente del sistema productivo y los insumos tecnológicos utilizados.

2.4. BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO Y PUNTOS CRÍTICOS A CONTROLAR EN LA FINCA PARA EVITAR MODIFICACIONES EN LA CALIDAD DE LA LECHE

Los puntos críticos a controlar en la finca para evitar modificaciones en la calidad de la leche se ubican en los siguientes niveles:

Tabla 6. Puntos críticos a controlar en las fincas.

Punto crítico	Detalles
Los anteriores al ordeño	Que condicionan la calidad original de la leche. Estos se asocian al confort animal y ambiente, a las enfermedades que afectan al rodeo lechero, al estado fisiológico del animal (calostro y leche de lactancias muy avanzadas) y al uso de sustancias químicas (medicamentos, hormonas, agroquímicos, etc.) que pueden pasar a la leche.
Los que ocurren durante el ordeño	Que también determinan la calidad original del producto. Estos se relacionan a las condiciones de manipulación de la leche durante el ordeño en los cuales se ve involucrado la rutina de ordeño, las características y mantenimiento de las maquinarias de ordeño y el estado de las instalaciones de la sala de ordeño.
Las posteriores al ordeño	Que pueden provocar una degradación o alteración de la

ordeño calidad original. Está relacionada a su conservación en el tambo (frio) y a su transporte hasta la industria.

Fuente: (Bonifaz & Requelme, 2011).

En estos puntos la relación animal, operador y ambiente son aspectos fundamentales para lograr un producto de calidad. Es por ello que se plantea la importancia de la capacitación del personal a cargo de cada una de estas tareas, y la implementación de una serie de consideraciones referidas a una correcta rutina de ordeño (Bonifaz & Requelme, 2011).

2.5. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE

La calidad de la leche está dada por 4 factores.

Tabla 7. Factores que influyen en la calidad.

Factor	Característica
Factores genéticos	La especie, la raza y el individuo.
Factores fisiológicos	La fase de lactación y el número de lactaciones.
Factores de manejo	Alimentación y Ordeño.
Factores patológicos	Enfermedades.

Fuente: (Quesada Vera, 2013)

2.6. CALIDAD DE LA LECHE

Según la FAO (2018), la leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de bacterias bajo; no debe contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda determinante de la calidad de los productos lácteos.

Ferraro (2012), indica que la calidad de la leche empieza en la sala de ordeño en donde los equipos, personal y la infraestructura deben ser adecuados cumpliendo procedimientos que asegure su calidad. En donde intervienen varios factores interrelacionados y complementarios que determinarán el valor que tendrá, para ser vendida como materia prima para elaborar productos con valor agregado, los cuales son factores físico-químicos, higiénicos y sanitarios. En este proceso el

tambo, al ser un punto de partida, se convierte en el condicionante de todos los eslabones de la cadena de valor (Porporatto & Felipe, 2010).

2.6.1. INDICADORES DE LA CALIDAD DE LECHE

Los indicadores están dados:

Tabla 8. Indicadores de calidad.

Tipo	Indicadores
Calidad fisicoquímica	Sólidos totales, grasa y proteína
Calidad higiénica	Conteo bacteriano total
Calidad sanitaria	Conteo celular somático

2.6.2. CALIDAD FSICO-QUÍMICA

La calidad físico-química o composicional lo cual se evalúa mediante la medición del contenido de sólidos totales, grasa y proteína, parámetros que determina el rendimiento de producción en la industria y el valor nutricional. (Martínez & Gómez, 2013). Hay tres variables importantes que determinan la producción de leche: la raza del bovino, la edad de los mismos y la calidad y cantidad de alimento que estos reciban. (Guzmán Finol, 2013), además según De los Reyes González, Molina Sánchez, & Coca Vázquez (2010), en cuanto a los factores genéticos citaremos la raza, las características individuales dentro de una misma raza y la selección genética.

2.6.2.1. Sólidos totales

Según Saborío Montero (2011), entre los factores más significativos en influenciar el contenido de sólidos de la leche se encuentran: raza, dieta, salud animal, época del año, disponibilidad y calidad del pasto, producción de leche y etapa de lactancia, contenido de células somáticas. Es por esto que atribuir el resultado obtenido en las pruebas de sólidos totales a una sola causa es equivocado, ya que son el resultado de un efecto multifactorial.

2.6.2.2. Grasa

La materia grasa es uno de los componentes más variables de la leche ya que cambia con el estado de la lactancia, edad, alimentación, estado nutricional, raza, otros. Puede indicarse que la leche de la raza Holstein contiene un 3,4% de

materia grasa, en comparación a la de vacas Jersey que tiene un 5,37%. Este amplio rango de variación está señalando que una de las formas de incrementar el contenido graso de la leche, es través de cruzamientos con animales mejoradores de este aspecto. La alimentación es otro factor que juega un rol fundamental en el contenido graso de la leche. Dietas que consideran un alto suministro de concentrado implican que el contenido de grasa de la leche disminuya. Por el contrario, dietas ricas en forraje permiten obtener una leche con un mayor tenor graso (Hazard, Romero, Larson, & Ferrada, 2004).

2.6.2.3. Proteína

El contenido de proteína de la leche también presenta variaciones dentro de la misma raza y entre raza lecheras, a modo de ejemplo, la raza Yersey un 3,9%. El mejoramiento en este aspecto es través de cruzamientos selectivos y en menor grado través de la alimentación. Sin embargo, el mejoramiento es más lento que para el caso de la grasa (Hazard, Romero, Larson, & Ferrada, 2004).

2.6.2.4. Raza

Tabla 9. Número de cabezas de ganado vacuno por raza, por provincia de la región sierra.

Región y Provincia	TOTAL	GANADO VACUNO						
		Brown Swiss	Brahmán o cebú	Holstein Friesian	Jersey	Mestizos	Criollos	Otra raza
REGIÓN SIERRA								
AZUAY	323.735	6.245	11.226	38.775	1.989	61.190	201.978	2.332
BOLÍVAR	188.680	26.073	6.164	15.185	4.979	89.311	44.542	2.426
CAÑAR	155.095	4.377	3.419	15.405	5.014	55.478	68.593	2.809
CARCHI	99.803	4.815	1.587	39.922	3.598	22.631	24.513	2.736
COTOPAXI	254.709	9.118	11.910	40.529	8.670	107.533	73.722	3.227
CHIMBORAZO	222.316	13.113	356	16.107	3.918	50.451	133.090	5.280
IMBABURA	91.807	3.163	3.373	21.472	3.472	25.249	32.603	2.476
LOJA	169.226	15.196	17.680	13.189	2.442	49.125	69.937	1.657
PICHINCHA	286.586	12.584	10.939	96.155	15.481	70.107	66.675	14.645
TUNGURAHUA	108.133	6.562	185	27.065	4.147	32.236	37.451	488
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	148.006	14.709	31.614	7.682	11.089	59.588	12.133	11.191

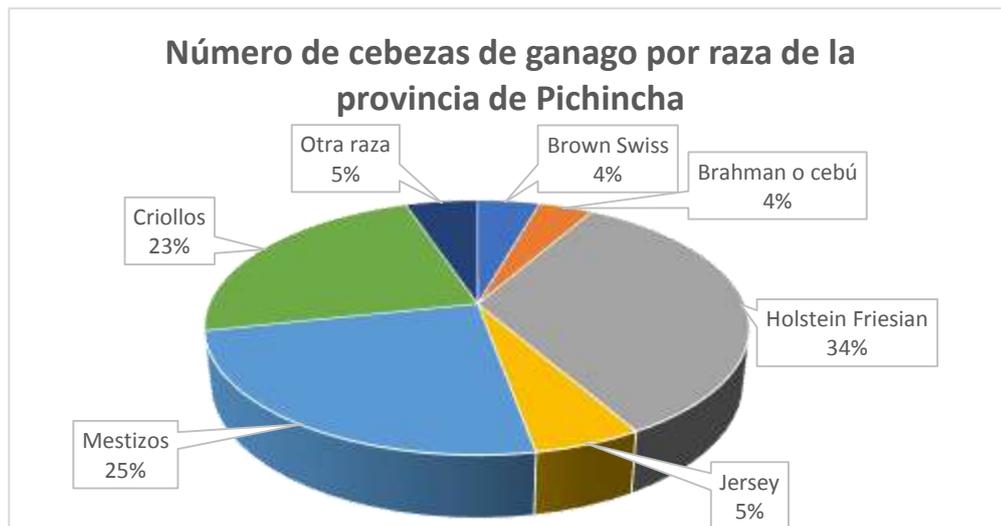


Figura 3. Participación de cabezas de ganado por raza de la provincia de Pichincha
 La partición de las razas de ganado en la provincia de Pichincha está mayoritariamente representada por el ganado de raza Holstein Friesian, con el 34%, seguido de las razas mestiza y criolla, con el 25% y 23% respectivamente.

- Raza Holstein



Figura 4. Vaca Holstein

Según Castro Ramírez (2002), son animales grandes y fuertes: su cabeza es larga pero fina y estrecha y de perfil fino recto, el dorso es rectilíneo, la grupa ancha; posee gran capacidad respiratoria y un vientre amplio que le permite una gran capacidad para transportar grandes cantidades de alimento, el color particular de estos ejemplares es blanco con manchas negras, animales dóciles y mansos. Se utilizan para la producción de leche en climas templados, constituye la raza con mayor producción lechera. La leche tiene grasa 3.53%, proteína 3.08% y Lactosa: 4.78% aproximadamente (Gasque, 2002).

- Raza Jersey



Figura 5. Vaca jersey

Según Castro Ramírez (2002), son animales pequeños, de líneas angulares, aspecto elegante y vivo, así como su cabeza es corta pequeña, su color más común es el pardo amarillo leonado con las extremidades negras, dóciles y mansas las hembras y nerviosos los machos. Esta raza está muy bien adaptada a zonas altas y medias, ya que posee grandes condiciones para el pastoreo y adaptación a terrenos de topografía bastante quebrada, posee grana aptitud para soportar las temperaturas cálidas. La leche tiene grasa 5,43%, proteína 3.88% y Lactosa: 4.99% aproximadamente (Gasque, 2002).

- Raza Brown Swiss



Figura 6. Vaca Brown Swiss

Según Castro Ramírez (2002), son animales muy fuertes y d esqueleto bastante desarrollado con poderosos miembros. De piel gruesa, siendo este un factor importante en los trópicos para mejor resistencia a los parásitos y a la radiación solar. Tiene habilidades para el pastoreo en terrenos duros y pedregosos. Su color varía de pardo o gris claro, presenta además una coloración más clara sobre la línea superior del lomo, son dóciles y mansos. Se le puede encontrar en zonas

frías y cálidas, de las razas lecheras europeas es la que tiene mejor porte y por ello su explotación persigue la doble finalidad de producción de leche y carne en climas calientes. La leche tiene grasa 3.95%, proteína 3.51% y Lactosa: 5% aproximadamente (Gasque, 2002).

- Raza criolla



Figura 7. Vaca Criolla

Según Alvear Quinaluisa (2008), el ganado criollo lechero se caracteriza por su adaptabilidad al pastoreo en las regiones altas, buena fertilidad en condiciones de alimentación exclusivas con pastos naturales y resistencia a enfermedades. Además por ser la población base para nuestra crianza, a la que debemos mejorar genéticamente pero conservando sus características de adaptación al medio. (Sánchez, 2002)

Algunos de los resultados publicados son el reconocimiento de las vacas Velásquez (criollo colombiano) que producen leche con 4,31 % de grasa, 3,7 % de proteína y 11,8 % en sólidos totales (CONtextogadero, 2016).

- Raza mestiza



Figura 8. Vaca Mestiza

Con el fin de obtener animales mucho más productivos, resistentes al calor, frío, alturas y a las enfermedades, se puede realizar el mestizaje entre razas. En la

Sierra, la mayor parte del ganado se ha mejorado con cruzamientos de criollo con Holstein, Brown Swiss, Jersey y Montbeliere principalmente, por lo que se puede decir que la población de animales criollos va disminuyendo. (Bonifaz & Requelme, 2011).

2.6.2.5. Alimentación

- Alimentación de vacas lecheras al pastoreo

Según (Rosero, 2011), es aquel proceso económico basado en la cría y alimentación de rebaños de animales domésticos, convirtiéndose en la forma más barata y cómoda de alimentar animales, es el sistema más común en el Ecuador.

La gran ventaja en sistemas pastoriles es que las vacas cosechan su propio forraje, sin embargo la gran desventaja es bajo esas condiciones no se puede predecir el consumo individual por vaca y tampoco la ración individual, si es que conociéramos el consumo del rebaño. Al no conocer el consumo de energía y otros elementos nutritivos, no es fácil suministrar a través del concentrado las cantidades adecuadas para lograr una dieta equilibrada (Hazard, Romero, Larson, & Ferrada, 2004).

- Alimentación de vacas lecheras al pastoreo

Según Hazard, Romero, Larson, & Ferrada (2004), desde el punto de vista teórico, la alimentación de vacas estabuladas pareciera ser más fácil. Sin embargo, desde la perspectiva del trabajo que ello demanda, es más complicado y costoso. Es básico para realizar una buena alimentación en el periodo invernal.

El manejo de la alimentación durante el invierno puede realizarse bajo dos modalidades:

- ✓ Suministró de forraje y concentrado en forma separada, suministrar ensilaje, heno y concentrado

- ✓ Uso de raciones completas, consiste en mezclar todos los alimentos en una proporción tal que cada kilogramo de la ración tenga el mismo nivel proteico y concentración de energía.

2.6.3. CRIOSCOPIA

Según Castro (2002), La leche por poseer numerosas sustancias en solución, tiene un punto de congelación inferior al del agua. Su valor promedio es de $-0,545$ °H y se considera una constante fisiológica que solamente varía dentro de límites muy reducidos ($-0,535$ a $-0,550$ °H), porque depende de la presión osmótica de la secreción láctea, la cual en condiciones normales se mantiene constante, por depender a su vez de la presión osmótica de la sangre. El descenso crioscópico normal observado en la leche se debe principalmente a la lactosa y sales minerales que se encuentra en solución. La grasa y las proteínas no influyen significativamente sobre esta propiedad. En cambio la acidificación debida a la fermentación de la lactosa, si aumenta el descenso crioscópico por la formación de un mayor número de moléculas de soluto originadas en el proceso fermentativo. Citado por (González Cuascota, 2012).

Los factores que influyen en el punto crioscópico pueden ser los siguientes; Por problemas patológicos, fisiológicos, alimenticios, estacionales y el principal por adulteración con diversas sustancias químicas o agua por parte de personas involucradas en la cadena de la leche, siendo representados los datos en el análisis de crioscopia en la leche cruda. (González Cuascota, 2012)

2.6.4. CALIDAD HIGIÉNICA

Está en función de la higiene mantenida en el proceso de obtención de la leche, es decir la limpieza de las instalaciones de ordeño, de las condiciones de almacenamiento y del transporte (Figeroa, 2004) Citado por (Botina Riobamba & Ortiz Moreno, 2013).

Su valoración se realiza por el recuento total de bacterias RTB y se expresa en unidades formadoras de colonias UFC/ml (Celis & Juárez, 2009). Por eso resulta indispensable partir de una leche cruda de máxima calidad higiénica, en el cuidado y control de todas y cada una de las etapas desde su origen hasta el

momento en que se la utiliza como materia prima dentro de la planta de procesamiento (Mendez & Osuna, 2007).

En la siguiente tabla se aprecian los límites permisibles de UFC/ cm³ según la norma ecuatoriana.

Tabla 10. Requisitos higiénicos de la leche cruda

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismo aeróbios mesófilos REP, UFC/ cm ³	1,5 x 10 ⁶	NTE INEN 1529: 5

Fuente: NTE INEN, 09:2012

2.6.5. CALIDAD SANITARIA

La calidad sanitaria está relacionada con la puesta en práctica de planes de control y erradicación de infecciones que puedan significar riesgo para el consumidor, el personal de la finca y animales según Mendez & Osuna (2007).

En la mayoría de las granjas, la mastitis es el resultado del desafío bacteriano que es pasado de vaca a vaca debido a la falta de higiene, procedimientos anómalos de ordeño o contaminación ambiental, por ejemplo por instalaciones en condiciones pobres de mantenimiento (Hibma 2012) citado por (Citolatti & Lizarraga, 2016).

Según Benítez (2013), el estado sanitario del animal es determinante en la producción lechera, ya que, en caso de enfermedad, sobre todo si afecta a la ubre (mamitis o mastitis), se verá mermada la producción láctea en calidad y cantidad: reduce la grasa un 5-10%, disminuye hasta un 30% la lactosa (carbohidrato propio de la leche) y se desequilibran los valores de sales minerales (40% más de sodio (Na), 10% menos de potasio y hasta un 250% más de cloro). No hay cambio apreciable en el porcentaje, pero sí en el tipo de proteínas presentes en la leche.

Celis & Juárez (2009), indican que para lograr una buena calidad sanitaria es imprescindible el adecuado control de la mastitis subclínica, así como mantener el rodeo libre de brucelosis y participar de los planes de control de fiebre aftosa. El conteo de células somáticas es el método más utilizado para el diagnóstico de la mastitis.

En la siguiente tabla se aprecian los límites permisibles de células somáticas/ cm³ según la norma ecuatoriana.

Tabla 11. Requisitos sanitarios de la leche cruda

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de células somáticas/ cm ³	7,0 x 10 ⁵	AOAC – 978.26

Fuente: NTE INEN, 09:2012

2.6.6. CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA LECHE

La leche debe presentar las siguientes cualidades organolépticas:

Tabla 12. Requisitos organolépticos

Requisito	Características
Color	Blanco opalescente o ligeramente amarillento.
Olor	Suave, lácteo característico, libre de olores extraños.
Aspecto	Homogéneo, libre de materias extrañas.

Fuente: NTE INEN, 09:2012

2.7. ENFRIAMIENTO DE LA LECHE

El enfriamiento rápido de la leche a bajas temperaturas no reduce su contenido microbiano, solamente lo estabiliza; por tanto, si el ordeño no se realiza higiénicamente, la leche, aunque se refrigere inmediatamente después de obtenerla de los animales, no será de buena calidad.

El contenido microbiano de la leche determina la calidad sanitaria del producto y al ganadero le interesa enfriarla en el plazo máximo de dos horas a una temperatura tanto más próxima a los 4° C. Cuanto mayor sea el tiempo que haya de transcurrir desde el ordeño hasta que se efectúe la recogida del producto, y mantenerla en esas condiciones con el fin de disminuir e incluso detener la multiplicación de los microbios que hay en ella. (Hernandez Benedi, 1975).

2.8. LA LECHE COMO MATERIA PRIMA

Además, es un alimento muy nutritivo y una fuente excelente de energía, proteínas, vitaminas y minerales. Sin embargo, también es un medio ideal para el

crecimiento microbiano, por lo que la leche fresca cruda se deteriora con facilidad y deja de ser apta para la elaboración y el consumo humano. (FAO, 2018).

Químicamente la leche es un fluido compuesto por:

Tabla 13. Composición de la leche

Componente	Porcentaje (%)
Agua	87
Materia seca	13
Lactosa	4.75 a 5.2
Grasa	3.5 a 4,7
Proteína	3 a 4

Fuente: (Pérez, 2011).

2.9. PAGOS POR CALIDAD DE LA LECHE

Según el MAGAP (2013), el precio que el productor debería recibir, siguiendo lo establecido en el acuerdo 394 del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca artículo 1 establecer el precio mínimo de sustentación al productor por litro de leche cruda que estará indexado en el 52,4 % al precio de venta al público, del producto líder en el mercado lácteo interno de leche fluida UHT en funda.

Del artículo 2 la industria láctea y en general toda persona natural o jurídica que adquieran leche cruda a los productores y/o centros de acopio deberán pagar el precio mínimo de sustentación de \$ 0.42 más componente, calidad higiene y bonificaciones por calidad sanitaria (0,01cbts) y buenas prácticas ganaderas (0,02), la tabla oficial de pago al productor más calidad se detalla en el anexo 1.

Para el cálculo esta las siguientes fórmulas:

Precio leche cruda = {(precio sustentación + componentes) + (calidad higiene)} + (bonificaciones)

Bonificaciones = Calidad Sanitaria + Buenas Prácticas Ganaderas

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se llevó a cabo en los ocho cantones de la provincia de Pichincha.

Tabla 14. Características de ubicación de los cantones y provincia de Pichincha.

Provincia	Cantones	Ubicación	Extensión territorial	Altitud
Pichincha	-	Se encuentra ubicada al norte del país, en la región geográfica conocida como Sierra	9.612 km ² .	Desde 120 a 5126 m.s.n.m.
	Cayambe	Oriente de la Provincia	1.350 km ²	2.830m.s.n.m.
	Mejía	Suroriente de la Provincia	1.476 Km ²	1200 a 5126 m.s.n.m.
	Pedro Moncayo	Noroeste de la Provincia	339,10 km ² .	entre 1.730 y 2.952 m.s.n.m.
	Pedro Vicente Maldonado	Noroeste de la Provincia	656,5 Km ²	620 m.s.n.m.
	Puerto Quito	Noroccidente de la Provincia	640,7 Km ²	entre 120 y 160 m.s.n.m.
	Quito	Centro Norte de la Provincia de Pichincha	4.183 Km ²	2.850 m.s.n.m.

Rumiñahui	Sur de la Provincia, en el Valle de los Chillos	139 km ²	2.550m.s.n.m.
San Miguel de los Bancos	Noroccidente de la Provincia	839 Km ²	1.100 m.s.n.m.

Fuente: (GADPP, 2017)

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. MATERIA PRIMA

- Leche

3.2.2. REACTIVOS

- Acidiol
- Bronopol
- Alcohol etílico (98%)

3.2.3. MATERIALES

- Cucharon
- Atomizador de alcohol
- Jarra
- Frascos para muestras de leche
- Cooler
- Pila gel refrigerantes
- Toallas desechables
- Etiquetas con código de barras
- Gotero

3.2.4. EQUIPOS

- Milko Scan
- Fosso Matic
- Bacto Scan
- Refrigeradora
- Computadora

3.2.5. INDUMENTARIA

- Mandil;
- Cofia;
- Mascarilla;
- Guantes descartables; y
- Botas de goma

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. UBICACIÓN DE ZONA DE MUESTREO

Se realizó el muestreo de las fincas ganaderas de los cantones de la provincia de Pichincha.

Tabla 15. Fincas ganaderas por cantones de la provincia de Pichincha.

Cantones	Fincas
Cayambe	5233
mejía	4224
Pedro Moncayo	1062
Pedro Vicente Maldonado	791
puerto quito	639
Quito	6632
Rumiñahui	822
San Miguel de los Bancos	980
Total	20383

Fuente: Agrocalidad, (2016)

La muestra se determinó con un error máximo admisible del 5%.

Para el cálculo de muestreo por cantón y por finca ganadera, se utilizó la fórmula estadística:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra

Z= Nivel de confiabilidad, de 95%

p= Probabilidad de frecuencia= 0,5

q= Probabilidad de no ocurrencia=0,5

N= Población

e=Error de muestreo, en nuestro caso 5%

Una vez utilizada la formula anterior, la distribución de las fincas ganaderas por cantón quedo de la siguiente manera:

Tabla 16. Muestreo de las fincas ganaderas por cantones.

Cantones	Fincas	%	Muestra
Cayambe	5233	0,26	363
Mejía	4224	0,21	293
Pedro Moncayo	1062	0,05	74
Pedro Vicente	791	0,04	55
Maldonado			
Puerto quito	639	0,03	44
Quito	6632	0,33	460
Rumiñahui	822	0,04	57
San Miguel de los	980	0,05	68
Bancos			
TOTAL	20383	1,00	1414

Se hizo necesario la aplicación de una segunda fórmula para reducir el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

n = El tamaño de la muestra que se quiere calcular

N = Tamaño del universo

Z = Es la desviación del valor medio que aceptó para lograr el nivel de confianza deseado. En función del nivel de confianza que se busca, usando un valor

determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Los valores a utilizar son:

Nivel de confianza 95% -> $Z=1,96$

e = Margen de error máximo admitido (5%)

p = Proporción a encontrar. (0.05)

El motivo de que la **p** aparezca en la fórmula como 0,05 se debe a la homogenización de las fincas por número de vacas, utilizando la base de datos en detalle que maneja Agrocalidad y la Asociación Ecuatoriana de Buatría (AEB) para la vacunación del ganado bovino de la provincia de Pichincha y es que cuando una población es muy uniforme, la convergencia a una población normal es más precisa, lo que permite reducir el tamaño de muestra.

Como regla general, se usa $p=50\%$ si no tiene ninguna información sobre el valor que se espera encontrar. Si existe alguna información, como es el caso de la categorización de las fincas para esta investigación, se usó el valor aproximado que se esperaba.

Tabla 17. Tamaño de la muestra específica.

Cantones	Fincas	%	Muestra	Tamaño de muestra Homogeneidad (0.05)
Cayambe	5233	0.26	363	72
Mejía	4224	0.21	293	72
Pedro Moncayo	1062	0.05	74	68
Pedro Vicente Maldonado	791	0.04	55	67
Puerto Quito	639	0.03	44	66
Quito	6632	0.33	460	72
Rumiñahui	822	0.04	57	67
San Miguel de los Bancos	980	0.05	68	68
	20383	1.00	1414	552

De acuerdo al número de fincas lecheras por cantón, en Pichincha se muestrearon 552 fincas lecheras.

3.3.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS E INFORMACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

Se utilizó el *check-list* para fincas ganaderas desarrollado por Fundación Alpina y la Universidad Técnica del Norte en la provincia del Carchi el cual incluye aspectos sociales, productivos, tecnológicos y de reglamentación acorde a las últimas normativas estatales de B.P.M.'s (Buenas Prácticas de Manufactura) y B.P.O. (Buenas Prácticas de Ordeño).

Se tomó muestras en 552 UPAs de la provincia de Pichincha. La recolección de la información de los *check-list* y de las muestras se realizó en forma aleatoria bajo la responsabilidad de: la Asociación Ecuatoriana de Buatría, GAD provincial de Pichincha, Fundación Alpina, Universidad Técnica del Norte y la Universidad de las Américas, para lo cual se manejó los protocolos de recolección de muestras definidos por la Fundación Alpina y Pasteurizadora Quito SA.

Para definir las prácticas de ordeño se realizó la estratificación de las fincas en 3 niveles, pequeños, medianos y grandes ganaderos, basados a la tenencia de la tierra que poseen los productores de la provincia.

Tabla 18. Fincas por tipología y cantones de la provincia de Pichincha.

Cantones	Tipología			Total (%)
	Pequeños (sierra: 0,1 a 5 ha – costa: 0 a 50 ha) (%)	Medianos (sierra: 5,1 a 20 ha – costa: 51 a 100 ha) (%)	Grandes (sierra: más de 20,1 ha – costa más de 101 ha) (%)	
Mejía	6,88	4,71	1,63	13,22
Cayambe	8,15	3,99	0,91	13,04
Pedro Moncayo	6,52	4,89	0,91	12,32
Quito	3,44	6,52	3,08	13,04
Rumiñahui	10,14	1,27	0,72	12,14
San Miguel de los Bancos	8,7	2,36	1,27	12,32
Pedro Vicente Maldonado	9,24	2,17	0,72	12,14
Puerto Quito	7,61	3,26	0,91	11,78
Total	60,69	29,17	10,14	100

Fuente: (Diagnóstico de la calidad higiénica, sanitaria y físico química de la leche de la provincia de pichincha, 2017).

En el *check-list* de auditoria se identificaron 11 actividades que ayudaron con la caracterización de las prácticas de ordeño en la provincia, 6 para el ordeño mecánico y 5 para el ordeño manual.

3.3.3. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS, HIGIÉNICAS Y SANITARIAS DE LA LECHE CRUDA

Los análisis físico-químicos, higiénicos y sanitarios se realizaron en la Pasteurizadora Quito (Laboratorio Acreditado) y se determinó las condiciones aptas para el consumo humano de la leche según los parámetros de la norma INEN 9:2012 y Agrocalidad.

3.3.3.1. Características fisicoquímicas

Las características fisicoquímicas determinadas fueron expresadas en unidades de porcentajes como se indica en el cuadro.

Tabla 19. Características fisicoquímicas de la leche

Análisis	Método	Unidades
Grasa	Espectroscopia infrarroja	Porcentaje
Proteína	Espectroscopia infrarroja	Porcentaje
Sólidos totales	Espectroscopia infrarroja	Porcentaje
Crioscopia	Crioscopia	Grados centígrados

Estos parámetros se determinaron en el Milko Scan, ya que es un equipo fácil de operar por lo que las muestras no necesitan un tratamiento especial ni el uso de productos químicos peligrosos.

3.3.3.2. Calidad higiénica – sanitaria

3.3.3.2.1. Calidad higiénica (CBT)

La calidad microbiológica que se determinó fue expresada en unidades de CBT/ml para el contenido de bacterias como se indica en el cuadro.

Tabla 20. Calidad higiénica

Análisis	Método	Unidades
Conteo bacteriano total CBT	Citometría de flujo	CBT/ml

Para este parámetro el equipo empleado fue el Bacto Scan, que cuenta las bacterias individualmente y no en grupos, ofrece alto rendimiento con resultados precisos, repetibles y reproducibles.

3.3.3.2.2. Calidad sanitaria – conteo de células somáticas (CCS)

Según la NTE INEN Leche cruda N° 0009:2012 el *VMP = Valor máximo permitido Contaje de Células Somáticas: 750 x 1000/ml; por encima de este valor se trata de leche proveniente de un rebaño con alta prevalencia de infecciones intramamarias.

La calidad microbiológica que se determinó fue expresada en unidades de CCS/ml para el contenido de células somáticas como se indica en el cuadro.

Tabla 21. Calidad sanitaria

Análisis	Método	Unidades
Conteo de células somáticas CCS	Citometría de flujo	CCS/ml

El análisis se llevó a cabo en el Fosso Matic que es un contador de células somáticas, totalmente automatizado de gran capacidad basado en la técnica de Citometría de flujo.

Una vez obtenido los resultados de laboratorio de las muestras de leche, se evaluó de la calidad fisicoquímica y sanitaria, mediante el uso de gráficas de control tomando como límite inferior lo que establece la norma NTE INEN 0009:2012, de la misma manera se lo hizo con la calidad higiénica, pero tomando en cuenta los parámetros que establece Agrocalidad.

Fue necesario realizar el análisis de Pareto con la finalidad de identificar de las actividades afectan directamente al contenido de células somáticas y conteo bacteriano de la leche producida en Pichincha.

3.3.4. CORRELACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO Y CONSERVACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE

Para poder cumplir con el tercer objetivo se utilizó el *check-list* (**Anexo 1**) de auditoría que permitió la determinación de las prácticas de ordeño de la provincia de Pichincha, ya que es una herramienta versátil de fácil aplicación diseñada para el mismo objetivo por la fundación Alpina y la Universidad Técnica del Norte en la provincia del Carchi, el cual permite relacionar causa-efecto y correlacionar la calidad sanitaria e higiénica con los procedimientos de producción de leche de tal forma que se pueda evidenciar las causas aludidas a la baja calidad sanitaria y microbiológica de la leche.

La correlación se determinó en base al índice de correlación de Spearman al 0,05 de significancia. Para verificar dicha relación se utilizaron los resultados microbiológicos y sanitarios de la leche que se tomó en fincas ganaderas de la provincia de Pichincha con relación a los resultados del *check-list* para ganaderos, basando los resultados obtenidos para la calidad higiénica y sanitaria según los parámetros indicados:

Tabla 22. Parámetros que identifican la calidad higiénica de la leche.

Grado	Rangos de contenido de CBT/1 ml.
Baja	Mayor a 600.000 CBT.
Media	Entre 300.000 a 600.000 CBT.
Alta	Menor de 300.000 CBT

Fuente: Agrocalidad.

Tabla 23. Parámetros que identifican la calidad sanitaria de la leche.

Grado	Rango
Muy bueno	menor a 125.000
Bueno	De 125.001 a 250.000
Satisfactorio	De 250.001 a 350.000
Peligro sanitario	De 350.001 a 500.000
Alteración sanitaria	De 500.001 a 700.000
Mastitis	Mayor de 700.001

Fuente: NTE INEN, 09:2012

Para el procesamiento de datos se utilizó la estadística inferencial ya que esta disciplina se relaciona con encontrar algo relacionado con una población a partir de una muestra de acuerdo al requerimiento de la investigación, permitiendo realizar análisis mediante pruebas de hipótesis, normalidad, coeficiente de determinación etc., permitiendo obtener correlaciones de acuerdo a los parámetros establecidos. Para ello se empleó un software estadístico INFOSTAD que permitió la obtención de los resultados deseados de una base de datos, con el fin de determinar las actividades que influyen directamente en la calidad higiénica y sanitaria de la leche.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PRÁCTICAS DE ORDEÑO EXISTENTES EN FINCAS GANADERAS.

4.1.1. ANÁLISIS DE LAS ACTIVADAS DEL CHECK LIST DE AUDITORIA PARA IDENTIFICAR LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

Con la ayuda del *check-list* de auditoria se identificaron 11 actividades que ayudaron con la caracterización de las prácticas de ordeño en la provincia de Pichincha, 6 para el ordeño mecánico y 5 para el ordeño manual, las cuales se detallan a continuación.

4.1.1.1. Del ordeño mecánico:

- Los equipos e implementos para el ordeño mecánico de los animales, que están en contacto con la leche están fabricadas con materiales resistentes, inertes, no presentan fugas, son impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza.
- Los equipos de ordeño llevan un control de reposición, funcionamiento y mantenimiento de todos sus componentes, se nota el buen estado de pezoneras, colectores, mangueras y líneas de conducción de leche
- El equipo opera con una presión de vacío entre 40 y 48 PSI, se evita el sobre ordeño, se retiran pezoneras cortando el vacío.

- El exterior e interior del equipo de ordeño, están limpios y en buen estado, especialmente la línea de vacío, mangueras, líneas de conducción de leche, están limpias.
- Para lavar y desinfectar se utilizan químicos autorizados y en dosis recomendadas por sus fabricantes, luego el agua para lavar equipos está clorada, de buena calidad.
- El ciclo de lavado alcalino se lo realiza a 75°C y el ciclo de lavado ácido se lo hace de entre 30°C a 40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas

4.1.1.2. Del ordeño manual:

- El ordeño se mantiene en un ambiente tranquilo para las vacas, hay buen trato a los animales.
- El tipo de ordeño es a mano llena (correcto método de ordeño) evitando causar dolor al momento del ordeño, hay un orden preestablecido.
- Se realiza ordeños completos de leche postrera.
- Los recipientes (baldes) donde se recoge la leche son de acero o aluminio, excepto de plásticos, no son tóxicos, son resistentes a la corrosión por detergentes ácidos y alcalinos, no están recubiertos con pinturas y se encuentran limpios y desinfectados previo a su uso.
- Durante el ordeño manual, se evita la presencia de otros animales domésticos que puedan contaminar la leche y/o causar algún accidente.

En la tabla contigua se observa la distribución de las prácticas de ordeño elaborada con la ayuda de los ítems ya definidos (*check-list*).

Tabla 24. Número de fincas ganaderas por prácticas de ordeño y tipología de la provincia de Pichincha.

Tipología	Ordeño Manual	Ordeño Mecánico	Total
Pequeño	296	39	335
Mediano	111	50	161
Grande	21	35	56
Total	428	124	552

Grafica de distribución de las prácticas de ordeño de la provincia de Pichincha.

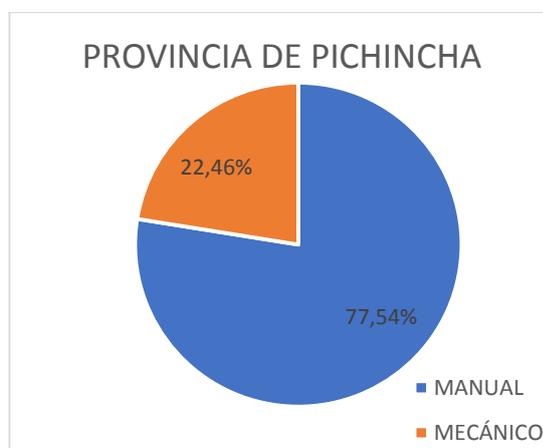


Figura 9. Distribución porcentual de las prácticas de ordeño de la provincia de Pichincha.

Con la información levantada dentro de la provincia de Pichincha, como se describe en la tabla 24 del total de fincas muestreadas (552), 428 fincas obtiene leche de forma manual y 124 fincas de forma mecánica, determinando dos tipos de prácticas de ordeño, el manual con el 77,54% y el mecánico con el 22,46% (figura 9), resultado que se corrobora con lo obtenido por Bonifaz & Requielme (2011), la mayoría de los productores de la Región Húmeda Tropical (Puerto Quito) realizan el ordeño manual; en la Región Húmeda Templada (Quito-Mejía), el 75,25% de los productores extraen la leche con ordeño manual y el 24,25% tienen ordeño mecánico para extraer la leche en sus fincas; en la Región Muy Húmeda Templada (Cayambe), el 92,85% de productores encuestados extraen la leche de forma manual y el 7,14% tienen ordeño mecánico para extraer la leche.

De esta manera se pone en evidencia el bajo nivel de tecnificación de ordeño que existe en provincia de Pichincha para la obtención de leche, que es una materia prima de gran importancia para industria láctea, además se encontró que los pequeños productores son los que más practican el ordeño manual en la provincia con el 53, 62%, siendo el factor económico el que no les permite la adopción de nuevas tecnologías de ordeño de ahí que; “En el ordeño mecánico se tiene una mayor inversión por lo que el riesgo en este sistema es mayor.” (Finkeros, 2012).

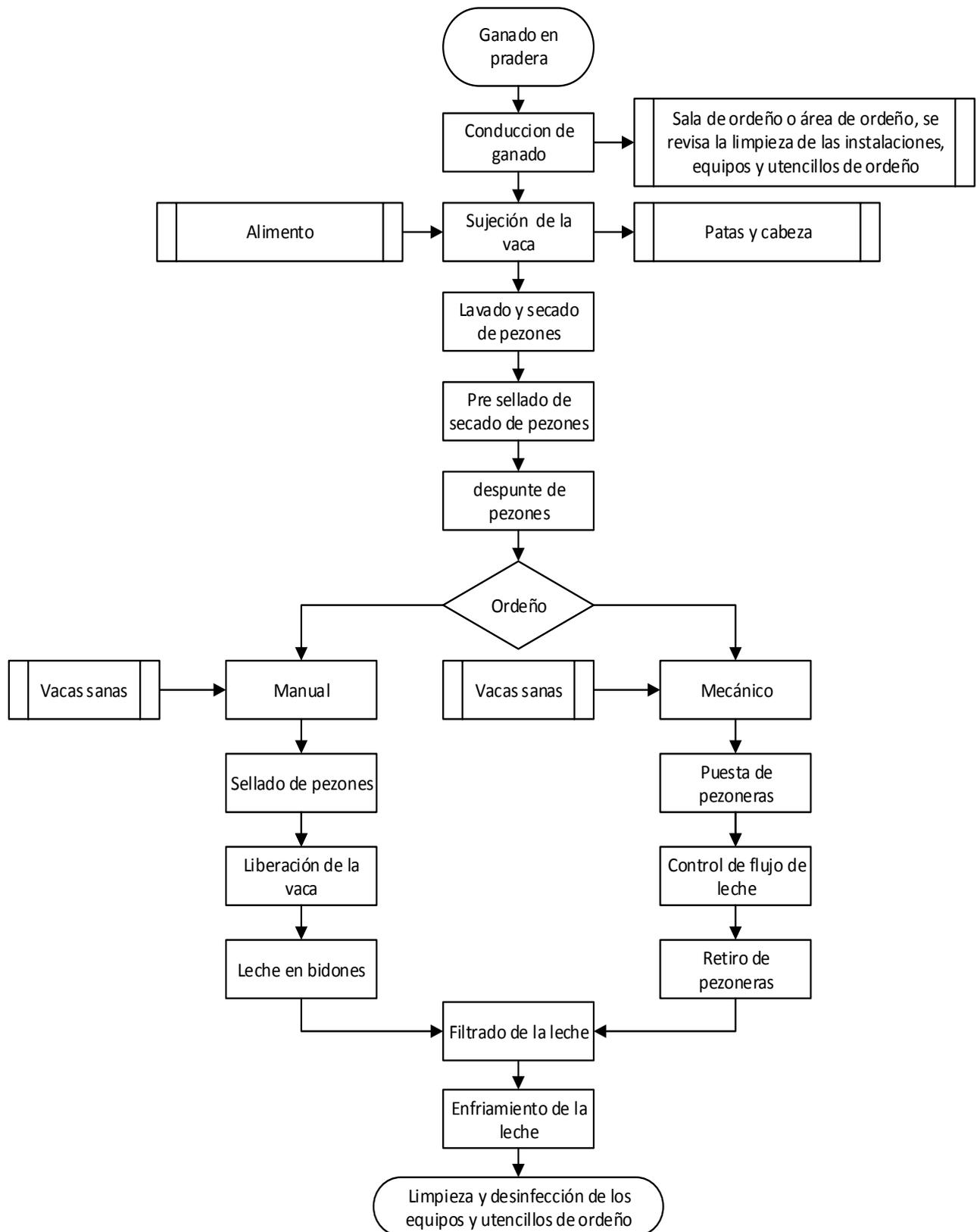
Tabla 25. Numero de vacas ordeñadas y producción de leche día por tipología y prácticas de ordeño de la provincia de Pichincha.

Prácticas de ordeño	Tipología	Número de vacas ordeñadas	Total vacas ordeñadas por prácticas de ordeño	Producción promedio l/vaca/día	Producción promedio l/vaca/día por prácticas de ordeño	Aporte diario de leche l/día	Aporte diario por prácticas de ordeño %
Ordeño Manual	Pequeño	1.641		8,19		12160	
	Mediano	930	2.890	9,15	8,76	8184	39,91%
	Grande	319		14,71		3730	
Ordeño Mecánico	Pequeño	337		11,72		3671	
	Mediano	605	2.440	13,65	14,24	8142	60,09%
	Grande	1.498		17,90		24429	
Total			5331	10,00	10,00	60316	100,00%

En tabla 25 se muestra la comparación los dos prácticas de ordeño en cuanto a producción de leche, siendo el manual aquel que mayor número de vacas ordeña con 2.890 vacas/día, frente al 2.440 vacas/día del ordeño mecánico, además se encontró que la obtención de leche de forma mecánica es más eficiente en cuanto a producción de leche, debido un factor importante, el tiempo de extracción de la leche de la vaca , confirmando lo mencionado por Cominello, (2016) que resalta el salto cualitativo del ordeño mecánico, en relación al ordeño a mano, sobre la disminución del tiempo de trabajo, de aquí que el ordeño de las vacas debe ser rápido, sin interrupción con el fin que se termine antes de que se inactive la oxitocina (responsable de la salida de la leche), de esta manera extraer leche de manera mecánica aporta con el 60,09% de leche día, con un promedio de producción de 14,24 l/vaca/día con respecto al 39, 91% del ordeño manual, con promedio de 8,76 l/vaca/día, de esta manera se corrobora lo mencionado por Cervantes Escoto, Santoyo Cortés, & Adolfo, (2001) “Ordeñar mecánicamente es parte de una tecnología moderna, que tiene un impacto significativo sobre el rendimiento y calidad de la materia prima.”

4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA

A continuación, se describen las operaciones de ordeño manual y mecánico en la provincia.



4.1.2.1. Descripción del proceso

Las actividades de ordeño (manual y mecánico) se realizan dos veces al día (mañana y tarde), el horario va a depender de la cantidad de vacas del hato lechero, el primer ordeño se lo realiza habitualmente a las 04:00 h. de la mañana y el segundo 12 horas después (16:00 h. tarde). Se moviliza el ganado hacia la sala o área de ordeño (figura 11), tratando siempre de no causar estrés en el animal, e incluso el ordeño manual se lo realiza en el sitio de pastoreo del ganado (figura 12).



Figura 10. Del ordeño mecánico



Figura 11. Del ordeño manual

Una vez que el ganado llega al sitio de ordeño, la persona encargada vierte suficiente alimento (balanceado y sal) en el comedero para empezar con el aseguramiento de la vaca, la cabeza (brete) y las patas traseras para evitar que el animal se salga del puesto de ordeño.



Figura 13. Aseguramiento de cabeza ordeño mecánico



Figura 12. Amarre de patas trasera ordeño mecánico



Figura 14. Amaneo del ordeño manual

Una vez asegurada la vaca, se procede al lavado de pezones con agua limpia (figura 15), posteriormente al secado de los mismos con un paño limpio (figura 16), se aprovecha para la estimulación de las ubres.



Figura 15. Lavado de pezones

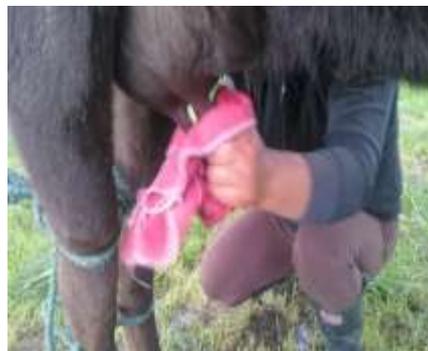


Figura 16. secado de pezones

Concluido el lavado se realiza el presellado, actividad que tiene la finalidad de desinfectar los pezones.



Figura 17. Presellado

Luego del presellado se realiza el despunte, actividad que consiste en la extracción de los primeros choros de leche de cada pezón (de entre 3 a 5 choros).

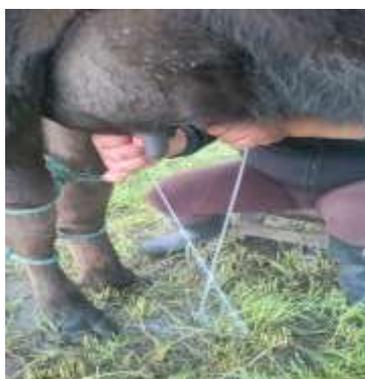


Figura 18. Despunte

4.1.2.1.1. Del ordeño manual

Este tipo de extracción de leche es más comúnmente utilizada, dura aproximadamente de entre 8 a 15 minutos va a depender mucho del animal en ordeño (vaca). La extracción de leche se lo realiza de vacas sanas a mano llena evitando causar dolor a la vaca (figura 19).



Figura 19. Ordeño a mano llena

Concluido la extracción de la leche se procede con el sellado de los pezones con un sellador biodegradable a base de yodo.



Figura 20. Sellado

La leche ordeñada es filtrada y puesta en bidones de acero inoxidable para su transporte al tanque de enfriamiento más cercano o a su vez es almacenada en el predio en fosas con agua corriente, para de esta manera bajar la temperatura de la leche lo más pronto posible. (Temperatura de almacenado 2°C a 4°C)



Figura 22. Filtrado de la leche



Figura 21. Almacenamiento de la leche en el predio



Figura 23. Almacenamiento de la leche en el centro de acopio

Por último se realiza el lavado y desinfección de los utensilios de ordeño.

4.1.2.1.2. Del ordeño mecánico

Al igual que el ordeño manual se ordeña vacas sanas, se colocan la pezonera y se acciona el ordeño, la extracción de leche dura de entre 3 a 8 minutos dependiendo de la vaca. Es necesario el control de la presión de vacío entre 40 y 48 PSI, evitando el sobre ordeño.



Figura 24. Ordeño mecánico

Una vez concluida la extracción de la leche, se retira la pezonera y se realiza el sellado de las ubres utilizando un sellador biodegradable a base de yodo.



Figura 25. Sellado

La leche recién ordeñada pasa por tubería hacia los tanques de recolección o enfriamiento. La leche es almacenada entre 2°C a 4 °C.



Figura 27. Recolección de leche en bidones



Figura 26. Almacenamiento en tanque de enfriamiento del predio

Por último se realiza el lavado y desinfección de los utensilios de ordeño. El ciclo de lavado alcalino se lo hace a 75°C y el ciclo de lavado ácido se lo hace de entre 30°C a 40°C.



Figura 28. Lavado de pezoneras

Según Agrocalidad las actividades más importantes, que se deben tener en cuenta dentro de las prácticas de ordeño (manual y mecánico) son: el aseo de la ubres y pezones así como el lavado de manos de los operarios (capacitados), el bienestar del animal, los equipos y utensilios necesarios para el ordeño deben ser exclusivos para este fin, realizar el pre sellado y sellado de los pezones, control de mastitis cada 15 días, ordeñar a animales enfermos al último evitando mezclar la leche de estos con la de las vacas sanas, realizar una buena limpieza y desinfección de los equipos, utensilios de ordeño, así como la conservación de la leche.

En la investigación se encontró que los ganaderos de la provincia de Pichincha cumple en bajo porcentaje con las actividades estipuladas por Agrocalidad, de acuerdo a las rutinas de cada practica de ordeño, siendo actividades como el pre sellado con el 27,36 % de cumplimiento, el despunte con el 49,09% cumplimiento, el secado de la ubres con el 42.94% de cumplimiento y el control de mastitis con el 48,19% de cumplimiento por parte de los ganaderos.

4.2. CALIDAD FÍSICOQUÍMICA, HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE POR FINCAS.

La calidad de la leche está determinada por parámetros fisicoquímicos los cuales son: el contenido de grasa, proteína, lactosa, vitaminas y minerales, que en su conjunto son los sólidos totales; siendo la grasa y la proteína los referentes más importantes para determinar la calidad físico-química de la leche, así como el pago establecido por los entes de control. A continuación, se analizaron estos parámetros mediante graficas de control tomando como base la normativa INNE para su elaboración.

4.2.1. CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES

En las siguientes gráficas de control se detalla el contenido de sólidos totales de la leche por cantón de la provincia de Pichincha.

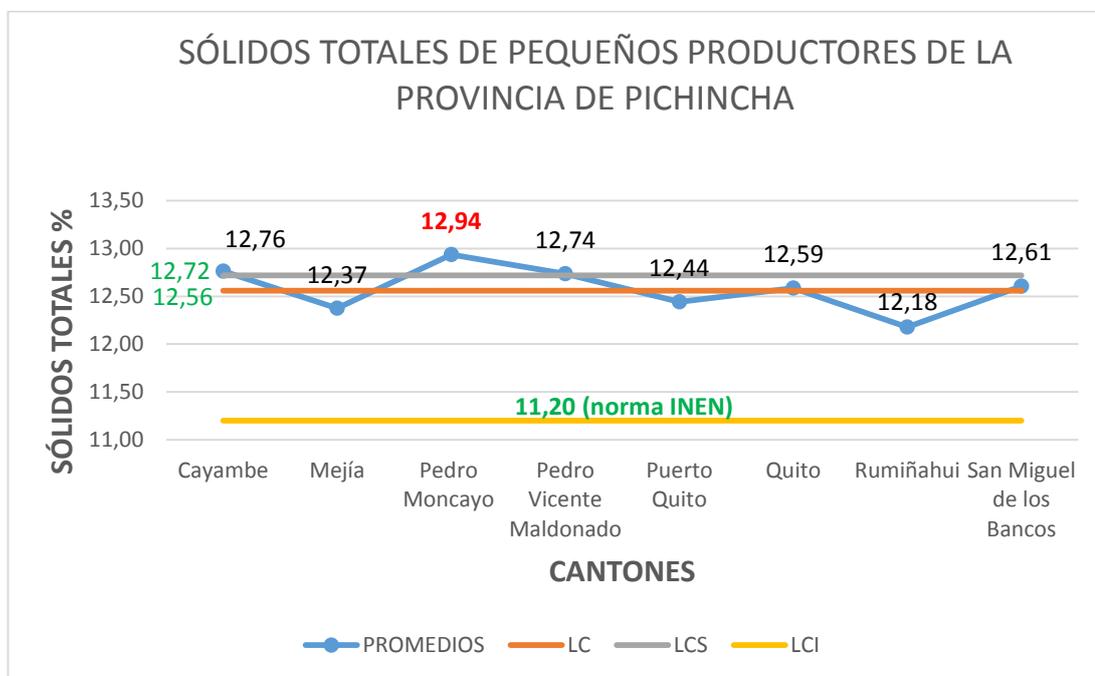


Figura 29. Gráfica de control de sólidos totales para pequeños productores de la provincia de Pichincha

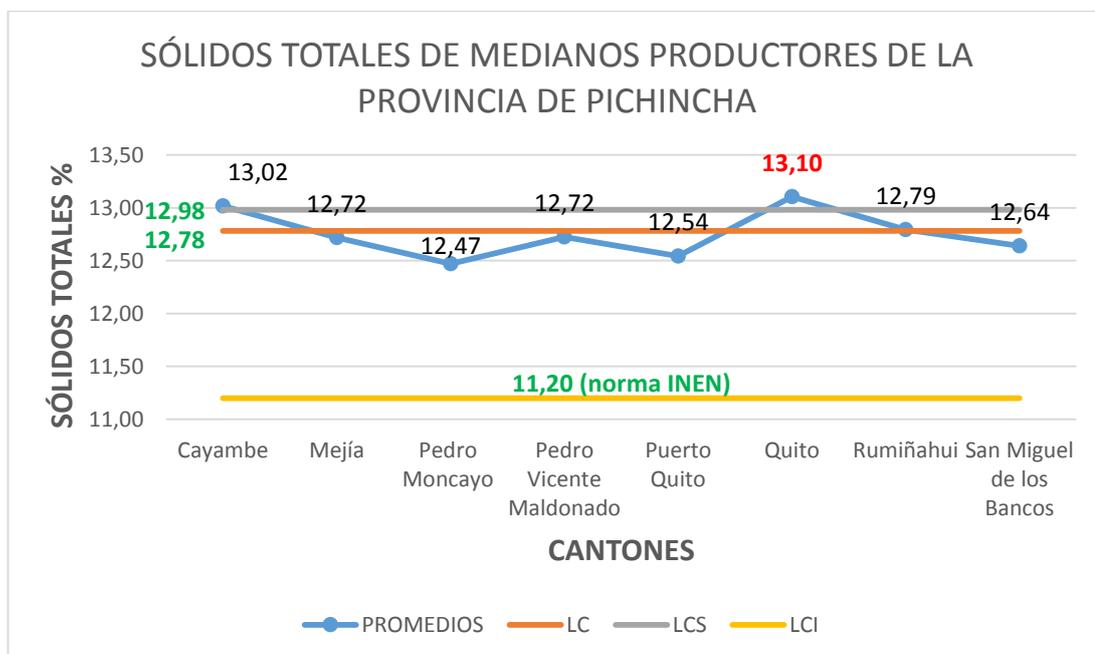


Figura 30. Gráfica de control de sólidos totales para medianos productores de la provincia de Pichincha

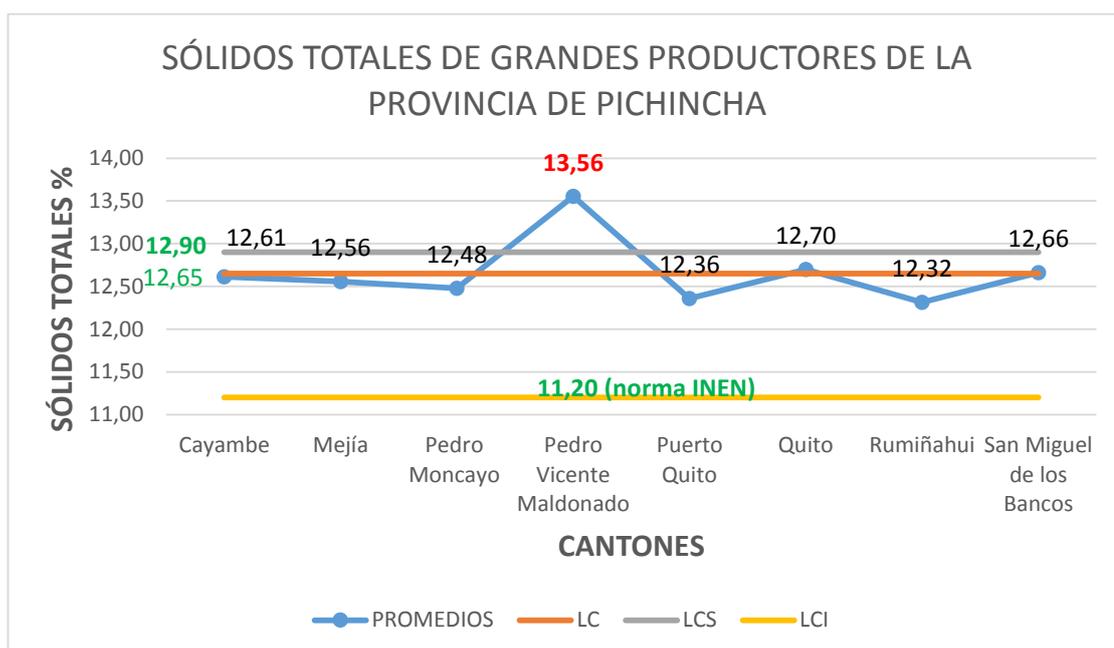


Figura 31. Gráfica de control de sólidos totales para grandes productores de la provincia de Pichincha

Evaluando los datos de las gráficas de control 29, 30 y 31 se encontró que a nivel provincial el promedio sólidos totales de la leche es de 12,64 %, sobrepasando a lo estipulado en la norma INEN 9:2012 (min.:11,2%), en cuanto al análisis de control por tipología, se encontró que hay cantones que se destacan e incluso sobrepasando el promedio provincial, como es el caso de la leche producida en los cantones Pedro Moncayo con el 12,94 % ST (pequeños productores), Quito con 13,10% ST (medianos productores) y Pedro Vicente Maldonado con el 13,56% ST (grandes productores), demostrando la buena calidad composicional de la leche producida en la provincia. De ahí que en el caso de los pequeños productores de Pedro Moncayo realizan actividades con el fin de mejorar la calidad de su leche, el 86,11% garantiza que todos los animales obtengan su ración diaria de alimento, a través de la dotación de pastizales y sales minerales; el 72,26% ganaderos seleccionan y aplica técnicas de alimentación y nutrición con fines de mejoramiento de la calidad de la leche; el 61,11 % identifican los tipos de raza para calidad y producción de leche más adecuados para su zona y el 58,33% sabe cómo escoger a un animal con fines de producción de leche en base a calidad.

Para el caso de los medianos productores del cantón Quito, el 94,44% garantizan que todos los animales obtengan su ración diaria de alimento, a través de la dotación de pastizales y sales minerales; el 52,78% selecciona y aplica técnicas de alimentación y nutrición con fines de mejoramiento de la calidad de la leche; el 83,33% identifican los tipos de raza para calidad y producción de leche más adecuados para su zona; además el 77,78% sabe cómo escoger a un animal con fines de producción de leche en base a calidad de leche.

Con los grandes productores del cantón Pedro Vicente Maldonado el 100% garantizan que todos los animales obtengan su ración diaria de alimento, a través de la dotación de pastizales y sales minerales; el 75% selecciona y aplica técnicas de alimentación y nutrición con fines de mejoramiento de la calidad de la leche; el 75% identifican los tipos de raza para calidad y producción de leche más adecuados para su zona; además el 75% sabe cómo escoger a un animal con fines de producción de leche en base a calidad; además el 50% de ganaderos realizan inseminación artificial seleccionando pajuelas para mejoramiento de la calidad de leche.

Corroborando lo manifestado por Saborío Montero (2011), que entre los factores más significativos en influenciar el contenido de sólidos de la leche se encuentran: raza, dieta, salud animal, época del año, disponibilidad y calidad del pasto, producción de leche y etapa de lactancia, contenido de células somáticas. Es por esto que atribuir el resultado obtenido en las pruebas de sólidos totales a una sola causa es equivocado, ya que son el resultado de un efecto multifactorial.

4.2.2. CONTENIDO DE GRASA

En las siguientes gráficas de control se detalla el contenido de grasa por cantón de la leche proveniente de la provincia de Pichincha.

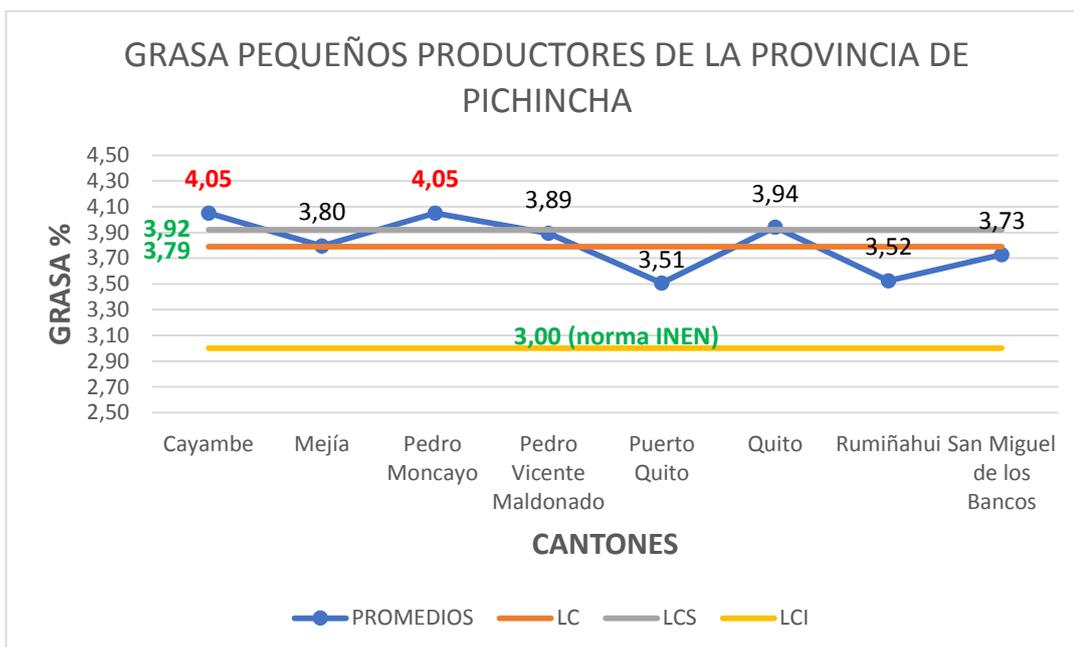


Figura 32. Gráfica de control de grasa para pequeños productores de la provincia de Pichincha

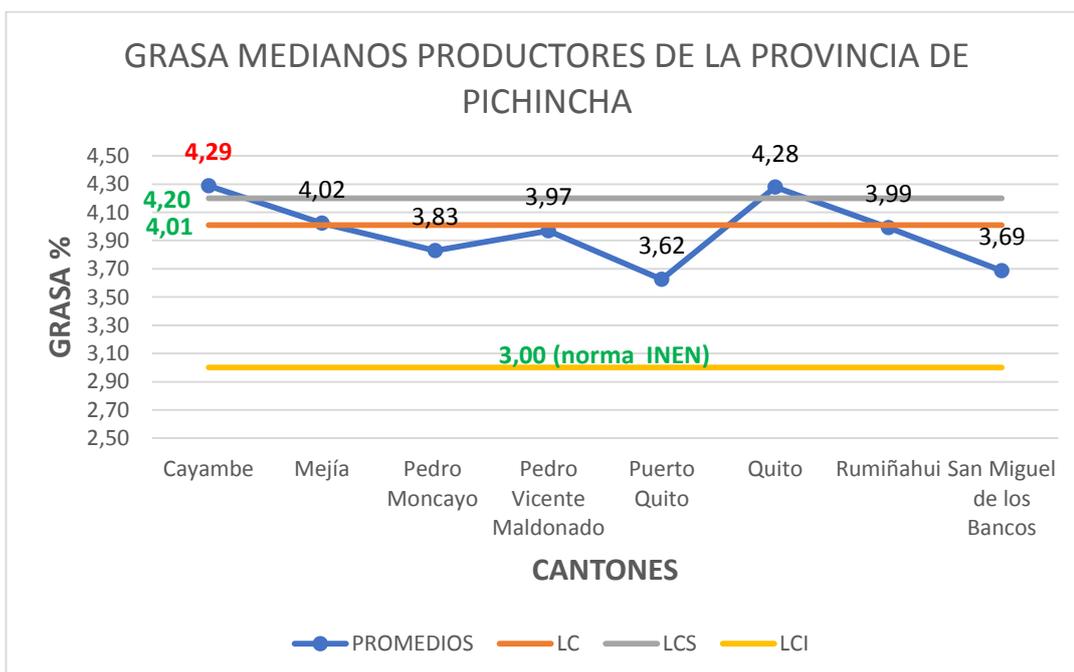


Figura 33. Gráfica de control de grasa para medianos productores de la provincia de Pichincha

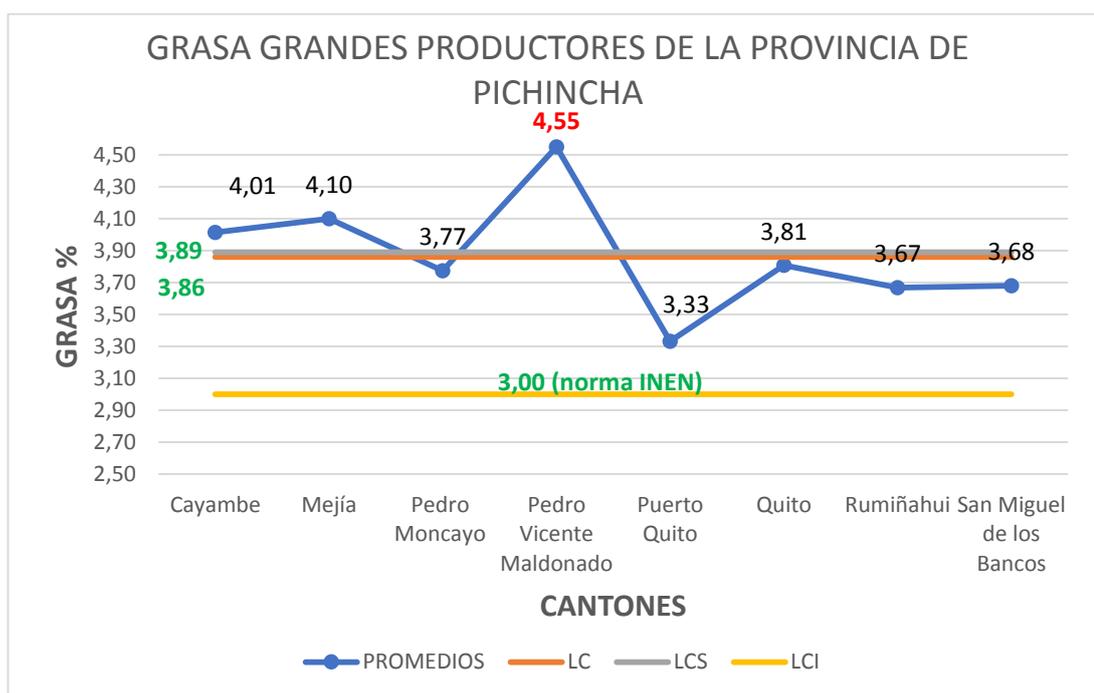


Figura 34. Gráfica de control de grasa para grandes productores de la provincia de Pichincha

Evaluando los datos de las gráficas de control 32, 33 y 34 se encontró que el promedio provincial de grasa es de 3,86%, estando 0,86% por encima de lo que la norma INEN 9:2012 estipula (min.: 3%), por otra parte realizando el análisis de control dentro de la tipología, la leche de los cantones que sobrepasa la norma y el promedio provincial son: Cayambe y Pedro Moncayo para los pequeños productores con el 4,05% de grasa los dos, Cayambe en los medianos productores con 4,29% de grasa y Pedro Vicente Maldonado en los grandes productores con 4,55% de grasa, dando a conocer la buena calidad de grasa de la leche que se produce en la provincia.

Según Agudelo Gómez & Bedoya Mejía (2009), “el contenido de grasa puede variar por factores como la raza y las prácticas debidas de alimentación”, por otra parte una de las formas de incrementar el contenido graso de la leche, es través de cruzamientos con animales mejoradores de este aspecto, además la alimentación es otro factor que juega un rol fundamental en el contenido graso de la leche, dietas que consideran un alto suministro de concentrado implican que el contenido de grasa de la leche disminuya y por el contrario, dietas ricas en forraje permiten obtener una leche con un mayor tenor graso (Hazard, Romero, Larson, & Ferrada,

2004), en la presente investigación se corrobora lo mencionado ya que los productores de la provincia de Pichincha y en especial de los tres cantones destacados por tipología realizan actividades relacionadas como: saben identifican los tipos de raza para calidad y producción más adecuados para su zona, el 75,55% de pequeños productores de Cayambe con el 61,11% de Pedro Moncayo, el 95,45% de los medianos productores de Cayambe y el 75% de los grandes productores de Pedro Vicente Maldonado lo hacen; Saben cómo escoger a un animal con fines de producción de leche en base a calidad, el 55,56% de pequeños productores de Cayambe con el 58,33% Pedro Moncayo , el 72,72% de los medianos productores de Cayambe y el 75% de los grandes productores de Pedro Vicente Maldonado saben; realizan inseminación artificial seleccionando pajuelas para mejoramiento de la calidad, el 53,33% de pequeños productores de Cayambe con el 47,22% Pedro Moncayo , el 72,72% de los medianos productores de Cayambe con el 50% de los grandes productores de Pedro Vicente Maldonado lo realizan y por ultimo selecciona y aplica técnicas de alimentación y nutrición con fines de mejoramiento de la calidad de la leche, el 53,33% de pequeños productores de Cayambe con el 72,22% Pedro Moncayo , el 72,72% de los medianos productores de Cayambe y el 75% de los grandes productores de Pedro Vicente Maldonado lo realizan.

A demás la grasa es uno de los componentes que determina el precio del litro de leche dentro de los pagos por calidad que instaura la tabla de calidad del decreto 394 del MAGAP.

4.2.3. CONTENIDO DE PROTEÍNA

En las siguientes gráficas de control se detalla el contenido de proteína por cantón de la leche de la provincia de Pichincha.

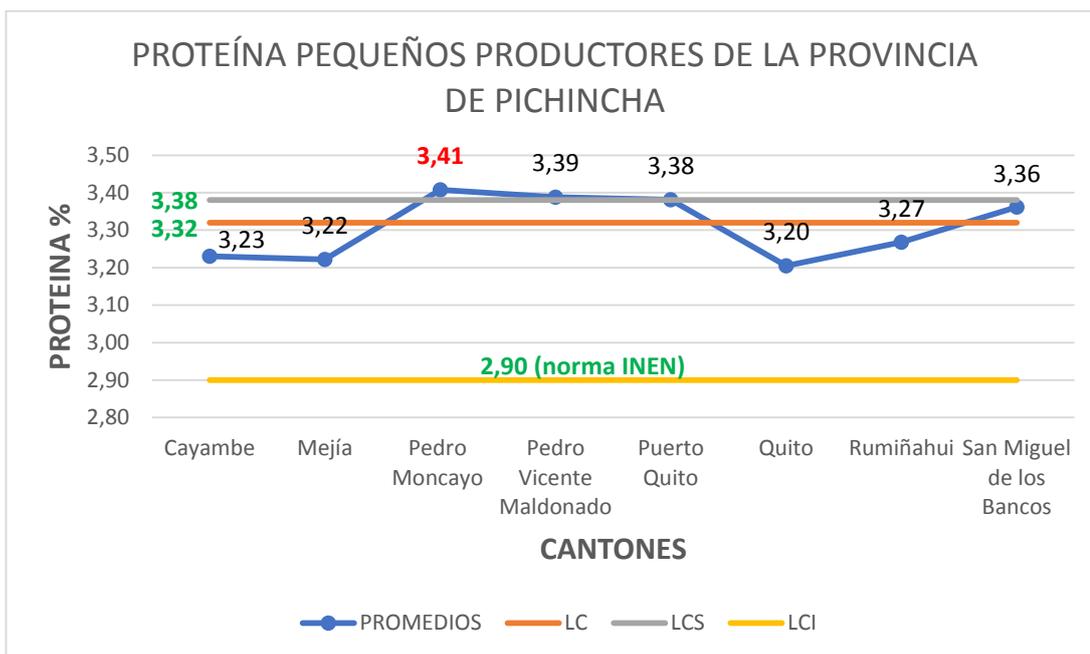


Figura 35. Gráfica de control de proteína para pequeños productores de la provincia de Pichincha

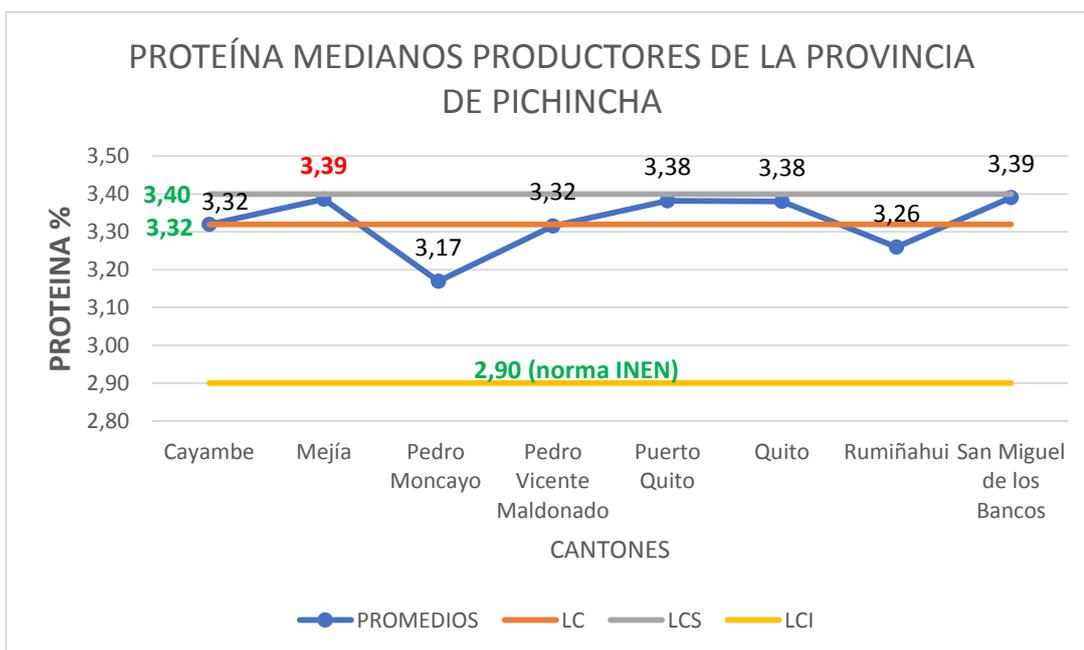


Figura 36. Gráfica de control de proteína para medianos productores de la provincia de Pichincha

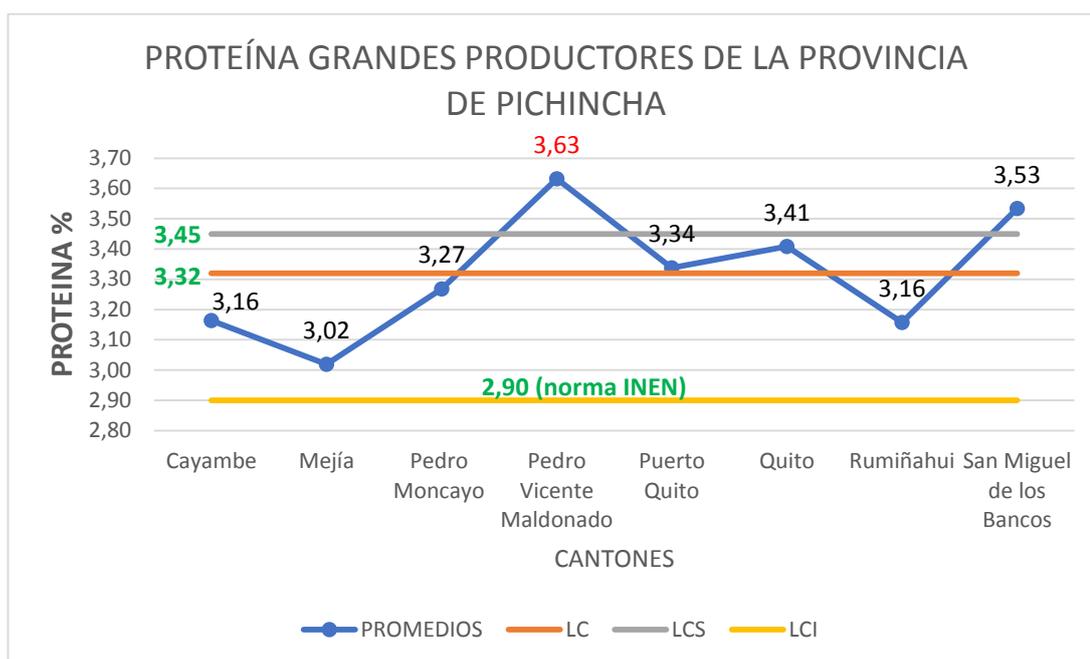


Figura 37. Gráfica de control de proteína para grandes productores de la provincia de Pichincha

La proteína es otro de los elementos que determina la calidad de la leche, así como su pago (tabla de pagos MAGAP 2013) de ahí su importancia.

Evaluando los gráficos de control 35, 36 y 37 se encontró que el promedio provincial de proteína es de 3,33% sobrepasando lo especificado en la norma INEN 9:2012 (min.:2,9%), destacándose el cantón Pedro Vicente Maldonado con el 3, 63% de los grandes ganaderos, seguido del cantón Pedro Moncayo con 3,41% de los pequeños productores y el cantón Mejía con 3,39% de los medianos productores, el mejoramiento en este aspecto es través de cruzamientos selectivos y en menor grado a través de la alimentación. Sin embargo, el mejoramiento es más lento que para el caso de la grasa (Hazard, Romero, Larson, & Ferrada, 2004), en la investigación una actividad realizada por los productores de la provincia que ayuda al incremento de este componente y en especial por los cantones que destacan es la realización de inseminación artificial seleccionando pajuelas para mejoramiento de la calidad, el 47,22% de pequeños productores de Pedro Moncayo, el 37,04% de medianos productores de Mejía y el 50% de los grandes productores de Pedro Vicente Maldonado lo realizan.

En resumen la calidad de sólidos totales, grasa y proteína, de la leche está dado por la calidad del ganado que tiene el predio, estrategias de alimentación y nutricio para el ganado, además el mejoramiento genético del ganado en cuanto a calidad y producción de leche, que según Bonifaz & Requelme (2011), en la Sierra, la mayor parte del ganado se ha mejorado con cruzamientos de criollo con Holstein, Brown Swiss, Jersey y Montbeliere principalmente, por lo que se puede decir que la población de animales criollos va disminuyendo lo cual se corrobora con información del ESPAC (2017), en la provincia de Pichincha la partición de las razas de ganado está mayoritariamente representada por el ganado de raza Holstein Friesian con el 35%, mestiza y criolla, con el 25% y 23% respectivamente, a continuación se presenta la tabla donde podemos verificar la diferencias entre contenido de proteína grasa y solidos totales de las razas lecheras que se encuentran en mayor porcentaje en la provincia.

Tabla 26. Composición química del leche de razas de ganado existentes en la provincia de Pichincha

Raza	Grasa (%)	Proteína (%)	Solidos totales (%)
Holstein. F	3,6	3,1	12
Mestiza F1(H/C)	4	3,52	12,66
Criolla	4,4	3,6	13,9
Jersey	4,8	3,8	14,2
Pardo Suizo	4	3,5	13

4.2.4. CRIOSCOPIA

En las siguientes gráficas de control se detalla el punto crioscópico por cantón de la leche de la provincia de Pichincha.

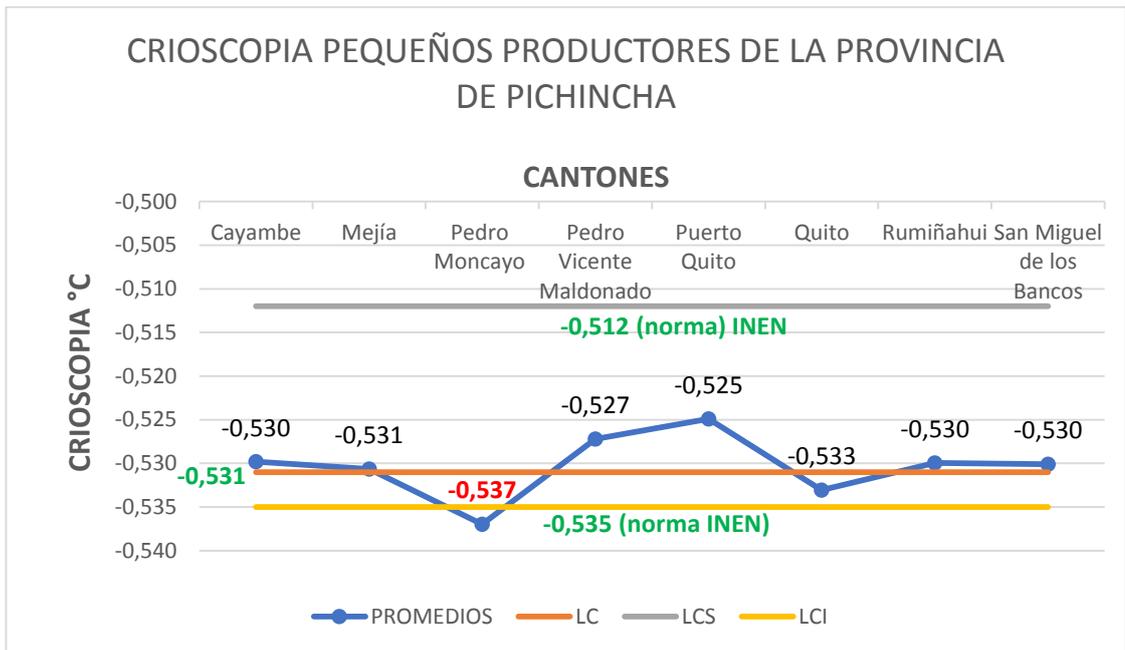


Figura 38. Gráfica de control de crioscopy para pequeños productores de la provincia de Pichincha

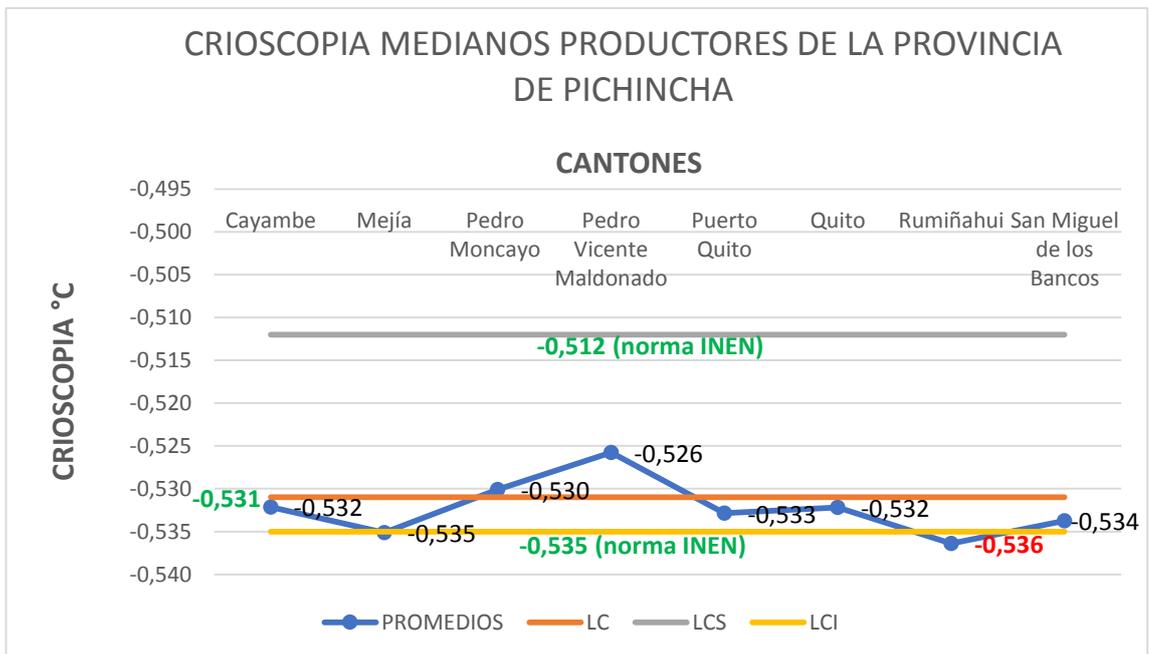


Figura 39. Gráfica de control de crioscopy para medianos productores de la provincia de Pichincha

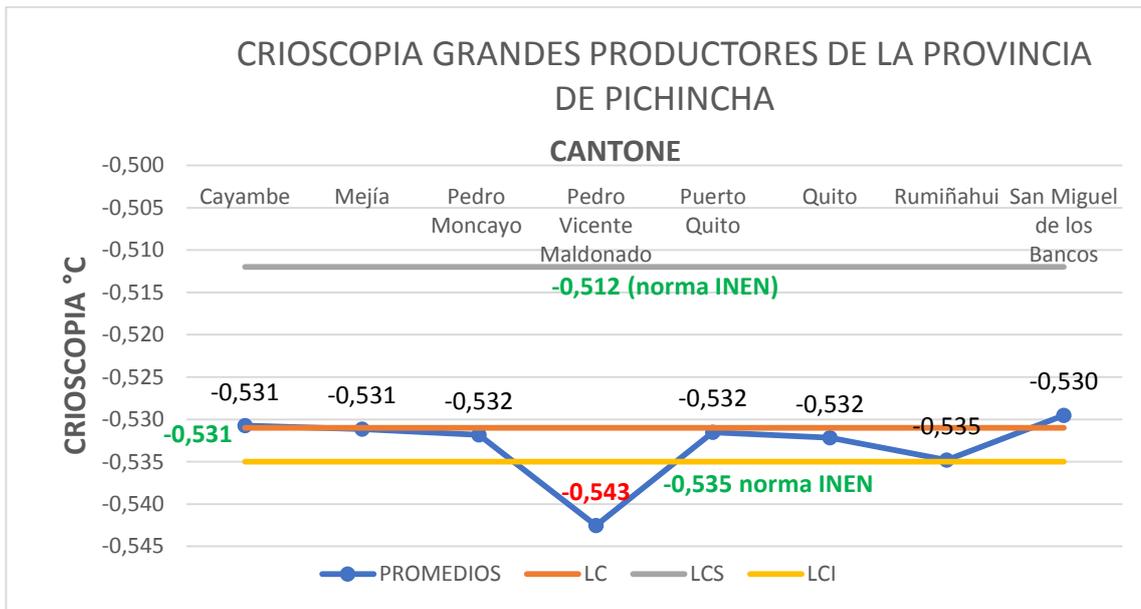


Figura 40. Gráfica de control de crioscopia para grandes productores de la provincia de Pichincha

Con relación a la crioscopia que identifica problemas de adulteración por agua en la leche, analizando los gráficos de control 38,39 y 40, se encontró que a nivel provincial el punto crioscópico de la leche se mantiene dentro de lo estipulado en la norma INEN 9:2012 con $-0,531^{\circ}\text{C}$, realizando el análisis de control en la tipología de la provincia tenemos que la leche de los pequeños, medianos y grandes productores tiene un cantó por fuera del límite superior de control que es el valor mínimo que establece la norma INEN ($-0,535^{\circ}\text{C}$), siendo Pedro Moncayo, Rumiñahui y Pedro Vicente respectivamente, tomando en cuenta los resultados obtenidos en la investigación de Gonzáles Cuascota (2012), que considera como una leche normal $-0,535$ a $-0,555$ °mH ($-0,516$ a $-0,535$ °C), siendo los valores $> -0,516$ °C leches en alerta para adulteración con agua o existe mayor cantidad de agua, que la que contiene la leche normalmente, siendo $-0,512^{\circ}\text{C}$ el valor mínimo, a partir de este rango la leche puede ser adulterada directa o indirectamente por causas como: residuos de agua en equipos de ordeño, bidones, y/o utensilios, o adición de agua por parte del productor, y $< -0,535^{\circ}\text{C}$ acida o adulteración sales, sacarosa u otra sustancia, de esta manera se evidencia que en los tres cantones de la provincia se está manejando leches de bajos valores crioscópicos aduciendo posible adulteración por sustancias, pero hay que tomar en cuenta que los factores

que influyen en el punto crioscópico pueden ser; por problemas patológicos, fisiológicos, alimenticios, estacionales, altitudinales y el principal por adulteración con diversas sustancias químicas o agua por parte de las personas involucradas en la cadena de producción de la leche.

4.2.5. CALIDAD MICROBIOLÓGICA CBT

4.2.5.1. Análisis CBT para ordeño manual

A continuación se detallan las gráficas de control de calidad higiénica (CBT) por tipología de la provincia de Pichincha, para la elaboración de las gráficas descritas se tomaron en cuenta 22 ítems del check list de auditoría que se relaciona con el conteo bacteriano total de la leche, se detallan a continuación:

- Existe agua suficiente y de calidad en la UPA para realizar el ordeño, el lavado de las instalaciones, de los equipos y demás requerimientos de la UPA.
- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- El ordeño se realiza en un sitio cómodo para los animales y las personas, cuenta con una cubierta.
- El ordeño se realiza en horas regulares para crear un hábito en los animales.
- Alimenta a los terneros con leche en baldes
- El área de ordeño está siempre limpia
- Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.)
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- Los materiales son de uso exclusivo para el ordeño
- Durante el ordeño hay una persona para sujetar las vacas y otra para ordeñar
- La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.
- Lava pezones o las ubres en caso de necesidad con agua limpia y las seca antes de ordeñar.

- Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Los recipientes (baldes) donde se recoge la leche son de acero o aluminio, excepto de plásticos, no son tóxicos, son resistentes a la corrosión por detergentes ácidos y alcalinos, no están recubiertos con pinturas y se encuentran limpios y desinfectados previo a su uso.
- Durante el ordeño manual, se evita la presencia de otros animales domésticos que puedan contaminar la leche y/o causar algún accidente.
- Lava sus tanques y balde de ordeño a fondo
- Deja sus tanques de leche boca abajo, no en contacto con el suelo, para que escurran desde el día anterior
- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de pequeños productores del ordeño manual.

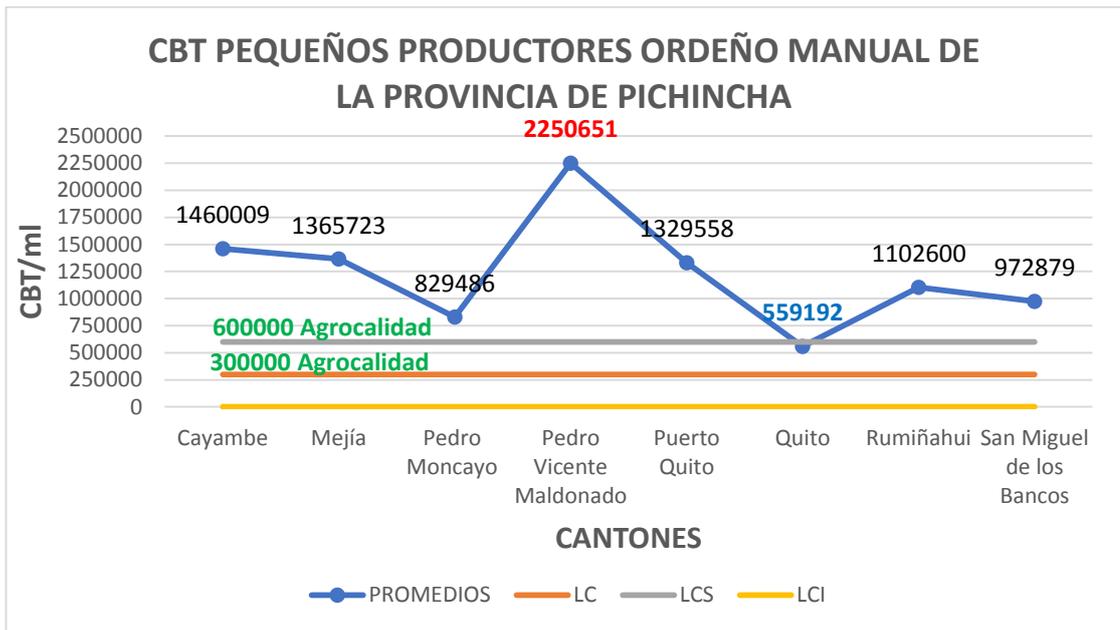


Figura 41. Gráfica de control de CBT para pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

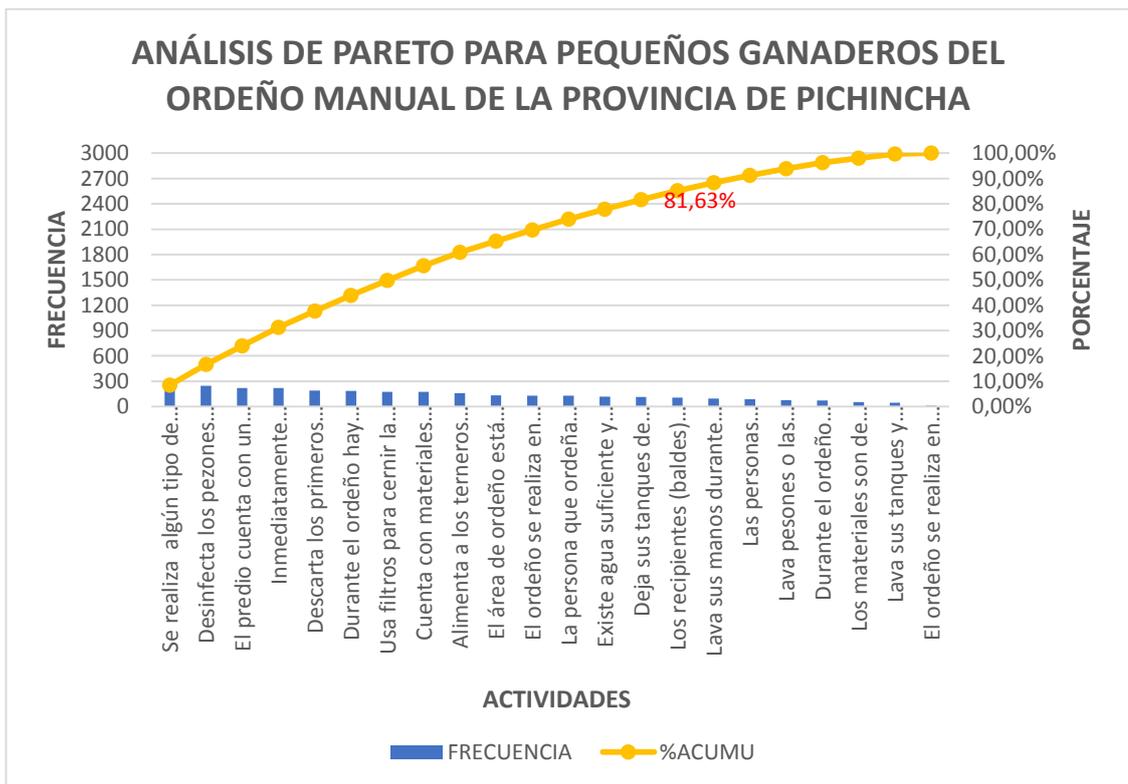


Figura 42. Gráfica de Pareto para CBT de pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

Analizando la gráfica de control a los pequeños productores del ordeño manual tenemos que de los 8 cantones que componen la provincia de Pichincha solo la leche producida en el canto Quito con un CBT de 559.192 CBT/ml es la único que cumple con lo estipulado en la norma (Agrocalidad), mientras que la leche de los cantones Cayambe, Mejía, Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Rumiñahui y San Miguel de los Bancos están por fuera de los límites de control, con la ayuda del análisis de Pareto se pudo identificar las actividades que están influyendo en el alto contenido CBT de la leche dentro de esta tipología, las cuales se detallan a continuación:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Durante el ordeño hay una persona para sujetar las vacas y otra para ordeñar
- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- Alimenta a los terneros con leche en baldes
- El área de ordeño está siempre limpia
- El ordeño se realiza en un sitio cómodo para los animales y las personas, cuenta con una cubierta.
- La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de medianos productores del ordeño manual.

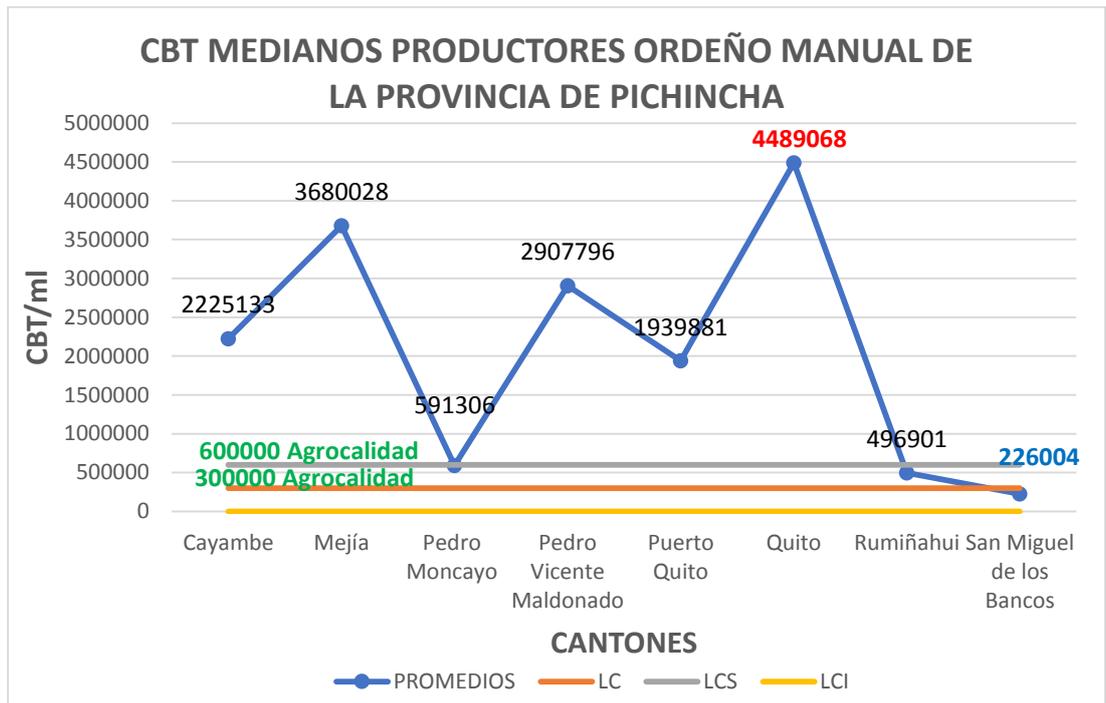


Figura 43. Gráfica de control de CBT para medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

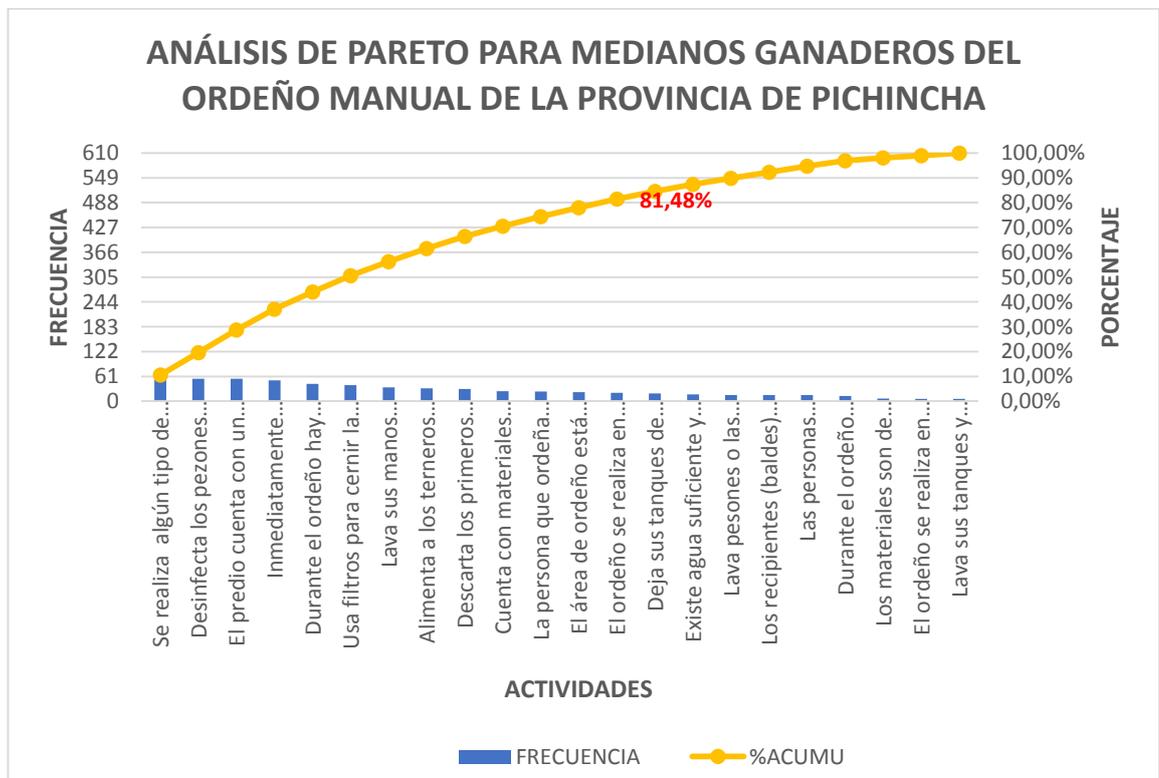


Figura 44. Gráfica de Pareto para CBT de medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

En la gráfica de control para medianos productores se observa que la leche producida en los cantones San miguel de los Bancos, Rumiñahui y Pedro Moncayo con valores de CBT 226.004 CBT/ml, 496.901 CBT/ml y 501.306 CBT/ml respectivamente cumplen con la normativa de Agrocalidad, mientras que la leche de los cantones de Cayambe, Mejía, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito y Quito están por fuera de los límites de control con la ayuda del análisis de Pareto se logró identificar las actividades que influye en el alto contenido CBT de la leche de dicha tipología las cuales son:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Durante el ordeño hay una persona para sujetar las vacas y otra para ordeñar
- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación
- Alimenta a los terneros con leche en baldes
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.
- El área de ordeño está siempre limpia.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de grandes productores del ordeño manual.

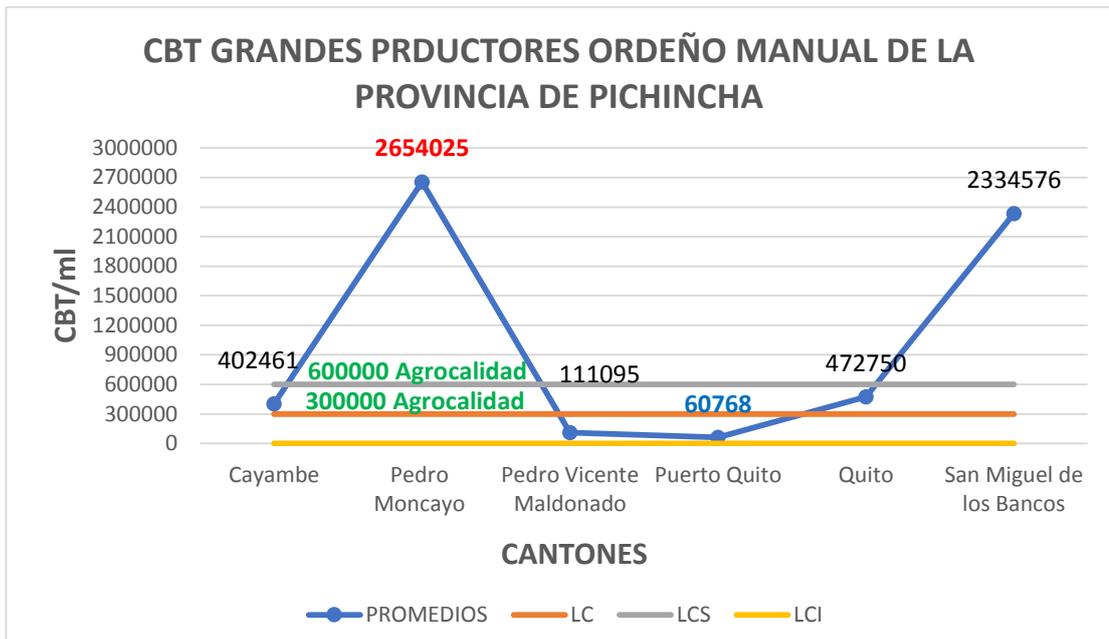


Figura 45. Gráfica de control de CBT para grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

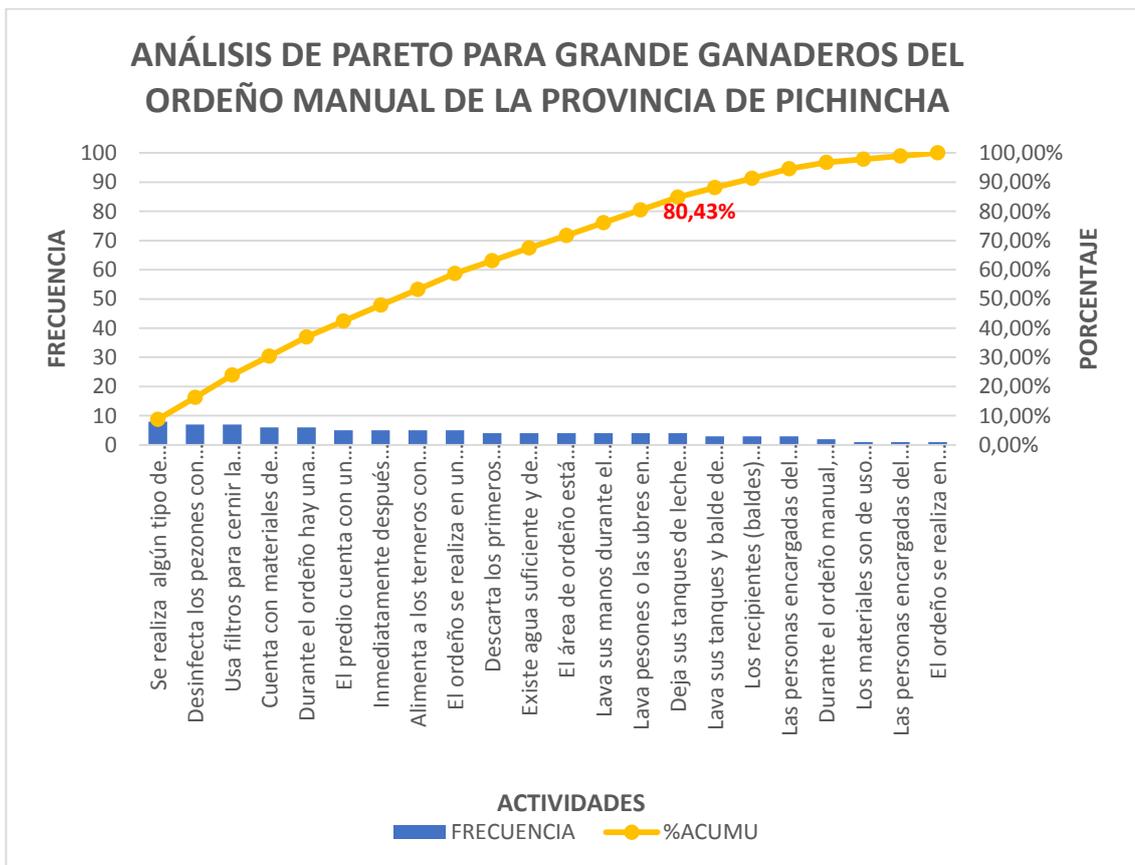


Figura 46. Gráfica de Pareto para CBT de grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

Mediante la gráfica de control se determinó en los grandes productores, que la leche producida en los cantones Pedro Moncayo y San Miguel de los Bancos tienen un CBT mayor de lo estipulado por Agrocalidad con valores 2.654.025 CBT/ml y 2.334.576 CBT/ml respectivamente, con la ayuda del análisis de Pareto se identificó las actividades que están influyendo en el alto contenido CBT de la leche dentro de esta tipología, las cuales se detallan a continuación:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- Durante el ordeño hay una persona para sujetar las vacas y otra para ordeñar
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Alimenta a los terneros con leche en baldes
- El ordeño se realiza en un sitio cómodo para los animales y las personas, cuenta con una cubierta.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Existe agua suficiente y de calidad en la UPA para realizar el ordeño, el lavado de las instalaciones, de los equipos y demás requerimientos de la UPA.
- El área de ordeño está siempre limpia.
- Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación.

4.2.5.2. Análisis CBT para ordeño mecánico

A continuación se detallan las gráficas de control de calidad higiénica (CBT) por tipología de la provincia de Pichincha, para la elaboración de las gráficas de Pareto descritas a continuación se tomaron en cuenta 23 ítems del check list de auditoria que se relaciona con el contaje bacteriana total de la leche, se detallan a continuación:

- Existe agua suficiente y de calidad en la UPA para realizar el ordeño, el lavado de las instalaciones, de los equipos y demás requerimientos de la UPA.
- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- El ordeño se realiza en un sitio cómodo para los animales y las personas, cuenta con una cubierta.
- El ordeño se realiza en horas regulares para crear un hábito en los animales.
- El área de ordeño está siempre limpia
- Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.)
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- Los materiales son de uso exclusivo para el ordeño
- La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.
- Lava pezones o las ubres en caso de necesidad con agua limpia y las seca antes de ordeñar.
- Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Los equipos e implementos para el ordeño mecánico de los animales y que están en contacto con la leche están fabricadas con materiales resistentes,

inertes, no presentan fugas, son impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza.

- El exterior e interior del equipo de ordeño, están limpios y en buen estado, especialmente la línea de vacío, mangueras, líneas de conducción de leche, están limpias (observar con linterna)
- El equipo opera con una presión de vacío entre 40 y 48 PSI, se evita el sobre ordeño, se retiran pezoneras cortando el vacío.
- Lava sus tanques y balde de ordeño a fondo
- Los equipos de ordeño llevan un control de reposición, funcionamiento y mantenimiento de todos sus componentes, se nota el buen estado de pezoneras, colectores, mangueras y líneas de conducción de leche
- El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas
- Para lavar y desinfectar se utilizan químicos autorizados y en dosis recomendadas por sus fabricantes, luego el agua para lavar equipos está clorada, de buena calidad.
- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4°C en menos de 2 horas.
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de pequeños productores del ordeño mecánico.

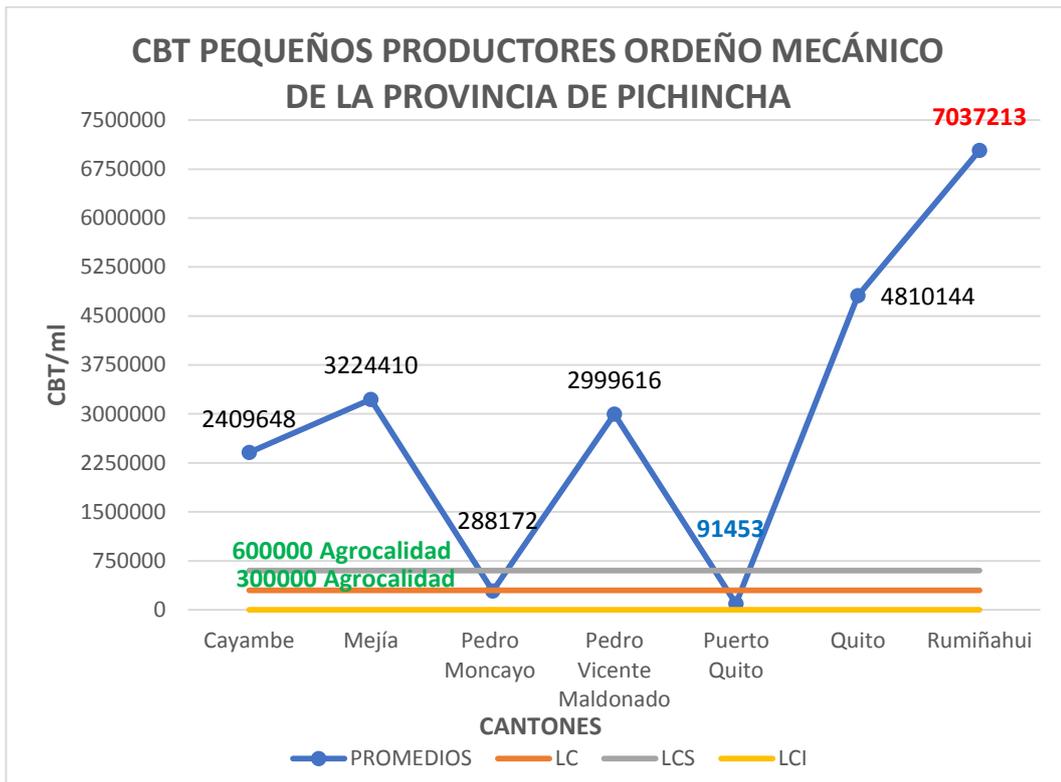


Figura 47. Gráfica de control de CBT para pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

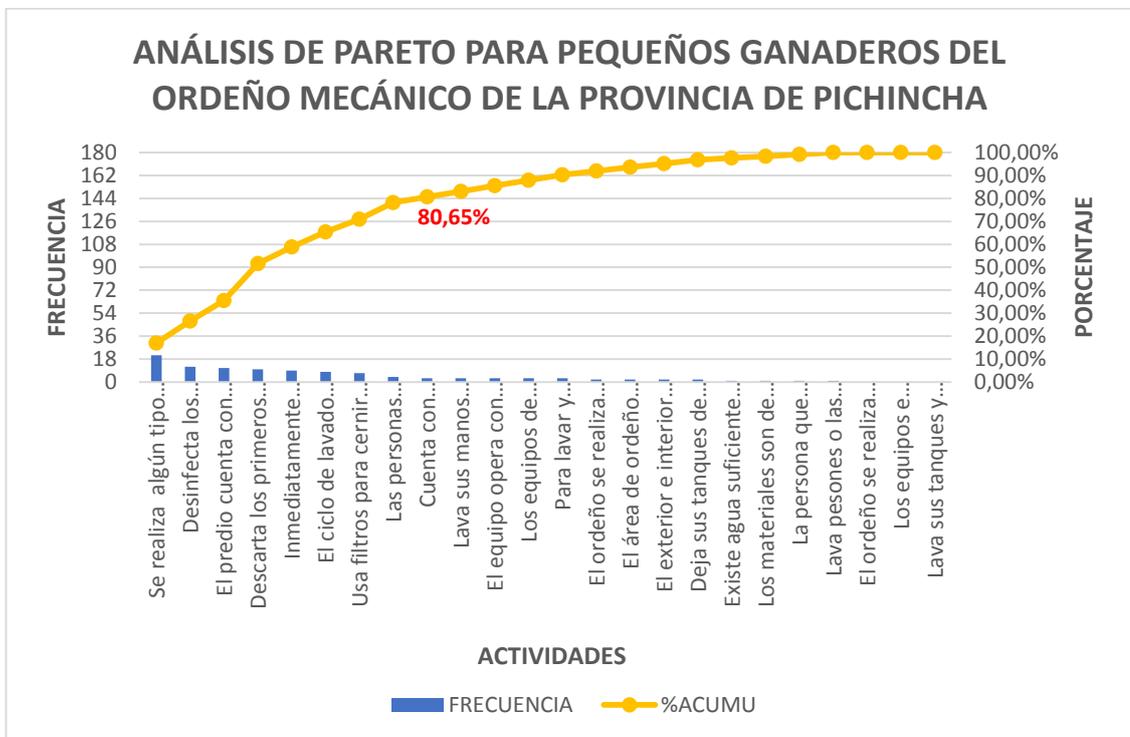


Figura 48. Gráfica de Pareto para CBT de pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

Dentro de los pequeños productores del ordeño mecánico se observa que la leche de los cantones Pedro Moncayo y Puerto Quito con CBT de 288.172 y 91.452 respectivamente, son los únicos que están dentro de los límites de control (Agrocalidad), mientras que la de los cantones Cayambe, Mejía, Pedro Vicente Maldonado, Quito, Rumiñahui están por fuera de los límites de control, con la ayuda del análisis de Pareto se identificó las actividades que están influyendo en el alto contenido de CBT de la leche dentro de esta tipología las cuales son:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas
- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.)
- Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.).

Gráfica de control y Pareto para el análisis de medianos productores del ordeño mecánico.

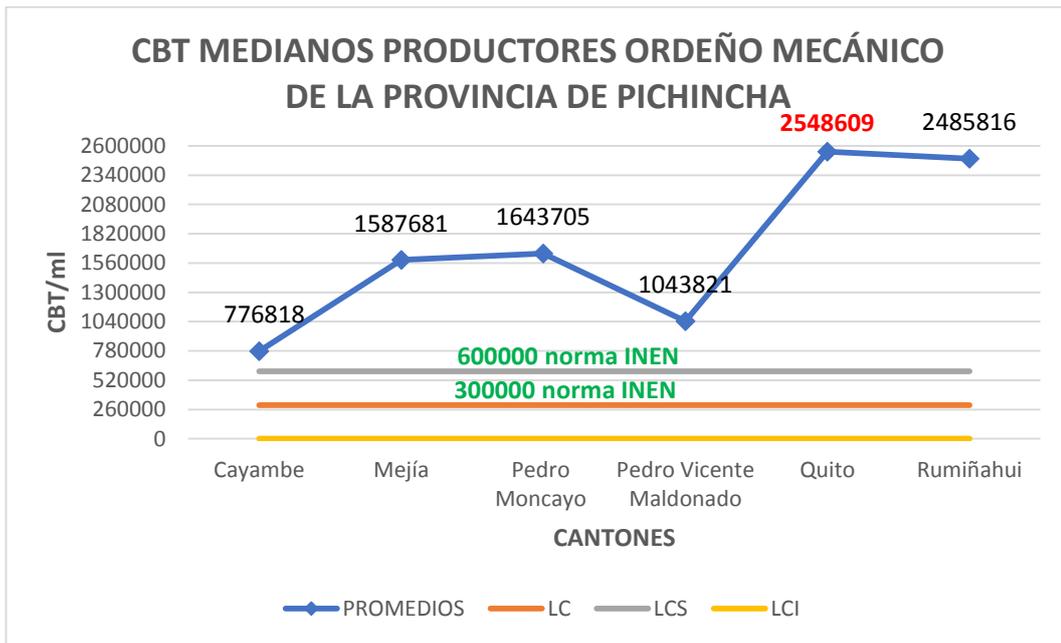


Figura 49. Gráfica de control de CBT para pequeños medianos del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

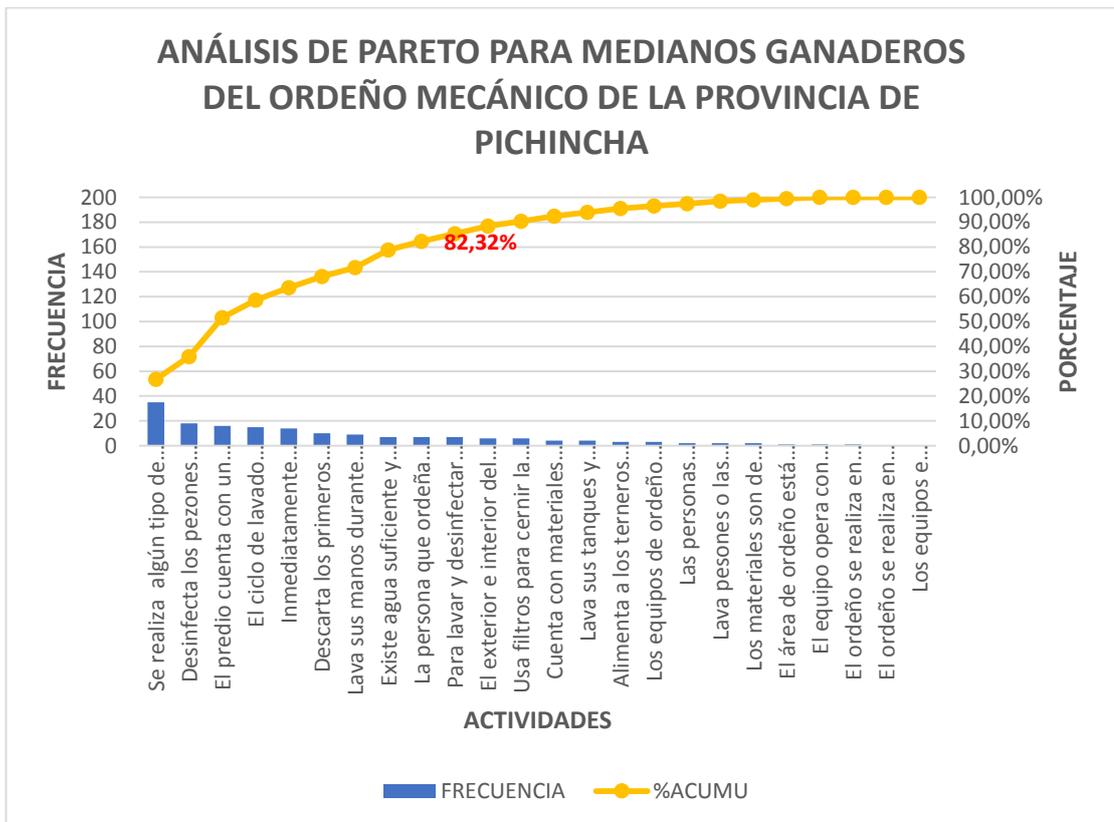


Figura 50. Gráfica de Pareto para CBT de pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

Dentro de los medianos ganaderos del ordeño mecánico se identifico que la leche producida que los 6 cantones esta por fuera del límite de control revelando que esta tipología es la peor en cuanto al alto contaje bacteriano (CBT), para identificar las actividades que influyen en el alto contenido CBT de la leche se utilizó el análisis de Pareto:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.
- El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de grandes productores del ordeño mecánico.

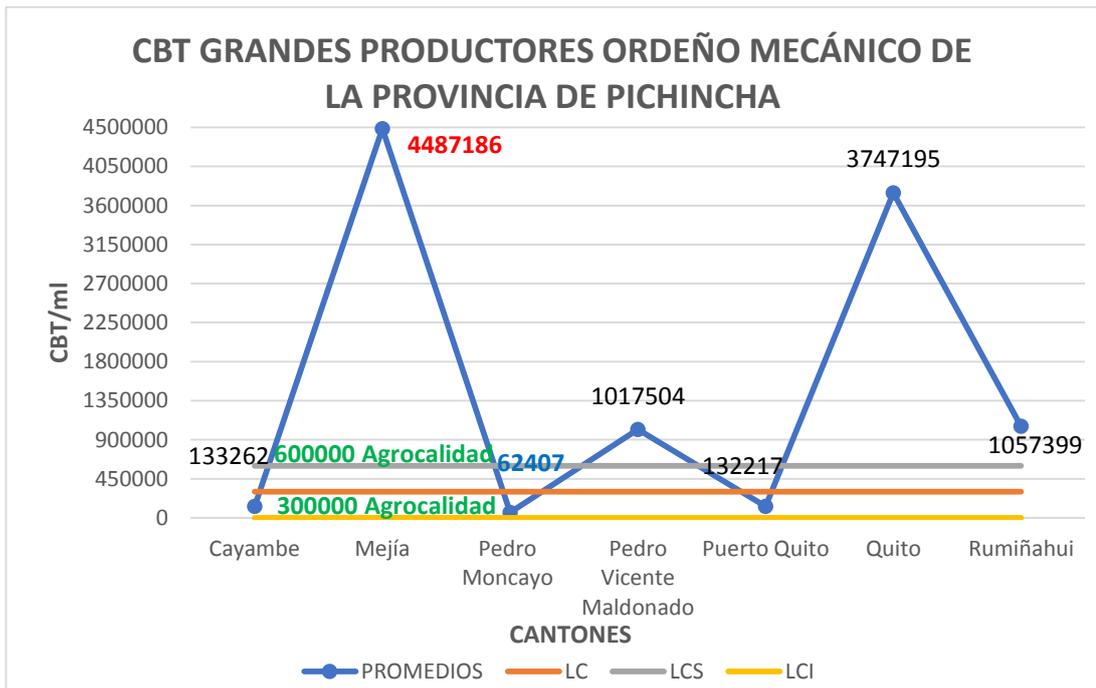


Figura 51. Gráfica de control de CBT para grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

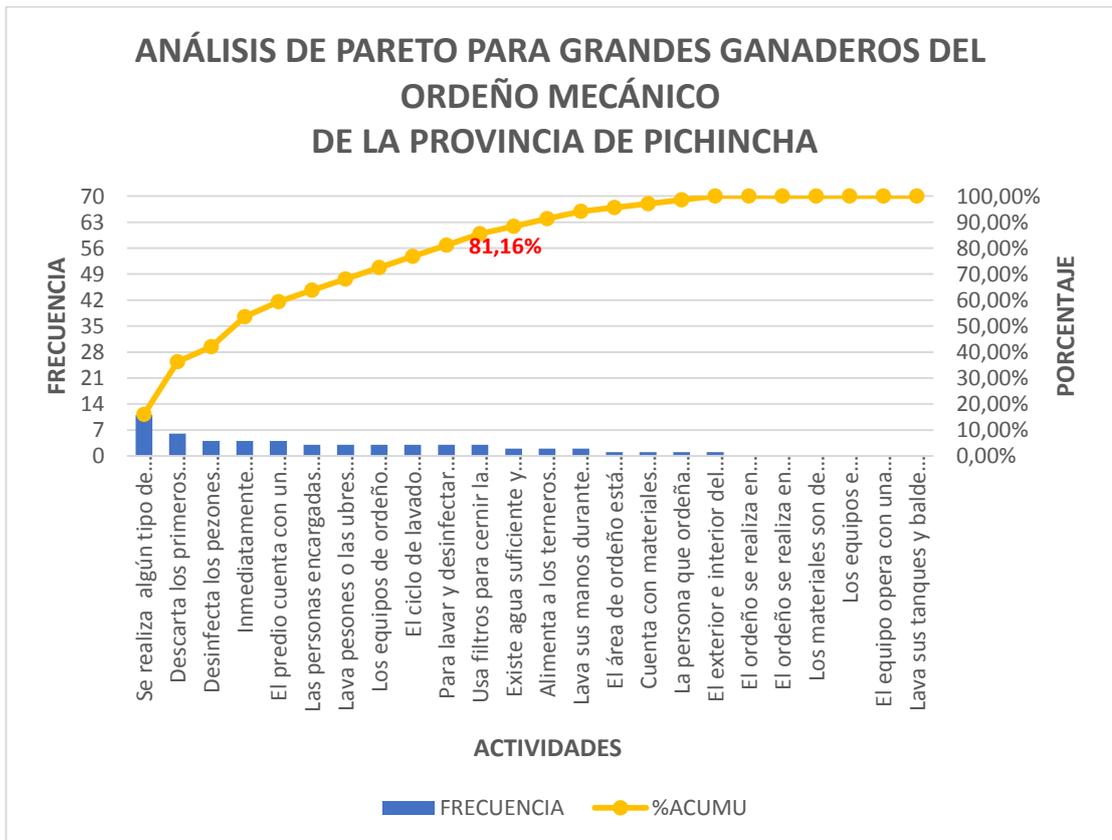


Figura 52. Gráfica de Pareto para CBT de grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

Dentro de los grandes productores del ordeño mecánico se observa que la leche de los cantones Mejía, Pedro Vicente Maldonado, Quito y Rumiñahui con valores de 4.487.186 CBT/ml, 1.017.504 CBT/ml, 3.747.195 CBT/ml y 1.057.399 CBT/ml respectivamente están por fuera del límite superior de control (Agrocalidad), mediante el análisis de Pareto de idéntico las actividades que influyen en el alto conteo CBT de la leche de esta tipología, las cuales son :

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.
- Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.)
- Lava pezones o las ubres en caso de necesidad con agua limpia y las seca antes de ordeñar.
- Los equipos de ordeño llevan un control de reposición, funcionamiento y mantenimiento de todos sus componentes, se nota el buen estado de pezoneras, colectores, mangueras y líneas de conducción de leche.
- El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas.

Los valores máximos y mínimos de CBT, obtenemos que la leche de los ganaderos del cantón Quito es la de mayor contaminación, pues registra 26.451.291 CBT valor que pertenece a los medianos productores que practican el ordeño manual, 44,09 veces mayor al límite de la norma. La leche con menor contenido de CBT es la de los ganaderos de Puerto Quito, 4.896 CBT que

pertenece a los pequeños productores que practican el ordeño manual, que está dentro de la norma.

A nivel provincial en cuanto al contenido bacteriano total de la leche, las fincas que practican el ordeño manual, el 53,50% de muestras de leche están dentro del criterio de Agrocalidad que las considera como de alta calidad, el 13,79% de media y el 32,79% de baja calidad, debiéndose a actividades tales como: a la calidad de agua que se maneja en los predios lecheros, así como la poca importancia que se le da al pre sellado de pezones, descarte de los primeros choros de leche, el uso filtros para cernir la leche y el enfriamiento de la leche en menos de 2 horas a 4 grados centígrados. En cuanto a las fincas que practican el ordeño mecánico tenemos el 56,50% de muestras son de alta calidad, el 9,45% de media y el 33,68% de baja calidad, debido a la calidad de agua que se maneja en el predio, a la poca importancia que se le da al pre sellado de pezones y el ineficiente lavado del ordeño mecánico.

4.2.6. CALIDAD MICROBIOLÓGICA CCS

4.2.6.1. Análisis CCS para el ordeño manual

A continuación se detallan las gráficas de control de calidad sanitaria (CCS) por tipología de la provincia de Pichincha, Para la elaboración de las gráficas descritas a continuación se tomaron en cuenta 16 ítems del check list de auditoría que se relaciona con las células somáticas de la leche, que se detallan a continuación:

- El ordeño se realiza en horas regulares para crear un hábito en los animales.
- Las personas que trabajan en la UPA conocen el método del CMT para detectar Mastitis y realiza su tratamiento.
- Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis
- Realiza registro de vacas con secado mediante antibiótico específico y controla calendarios de preñes
- Cuida del periodo de retiro de leche de acuerdo al antibiótico utilizado

- Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.
- El ordeño se mantiene en un ambiente tranquilo para las vacas, hay buen trato a los animales.
- El tipo de ordeño es a mano llena (correcto método de ordeño) evitando causar dolor al momento del ordeño, hay un orden preestablecido
- Se realiza ordeños completos de leche postrera.
- Durante el ordeño manual, se evita la presencia de otros animales domésticos que puedan contaminar la leche y/o causar algún accidente.
- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica
- Considera al ordeño a fondo como medida de control de mastitis
- Considera que la mastitis subclínica es infecciosa y pasa de vaca en vaca en las manos del ordeñador
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis
- Tiene un orden de ordeño según el CMT
- Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).
- Conoce sobre la mastitis subclínica.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de pequeños productores del ordeño manual.

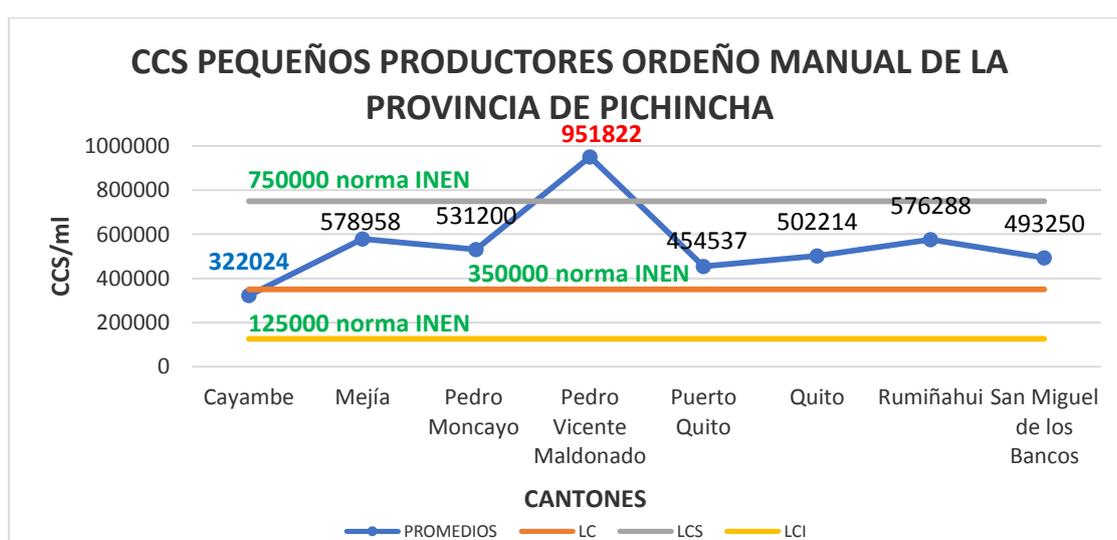


Figura 53. Gráfica de control de CCS para pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

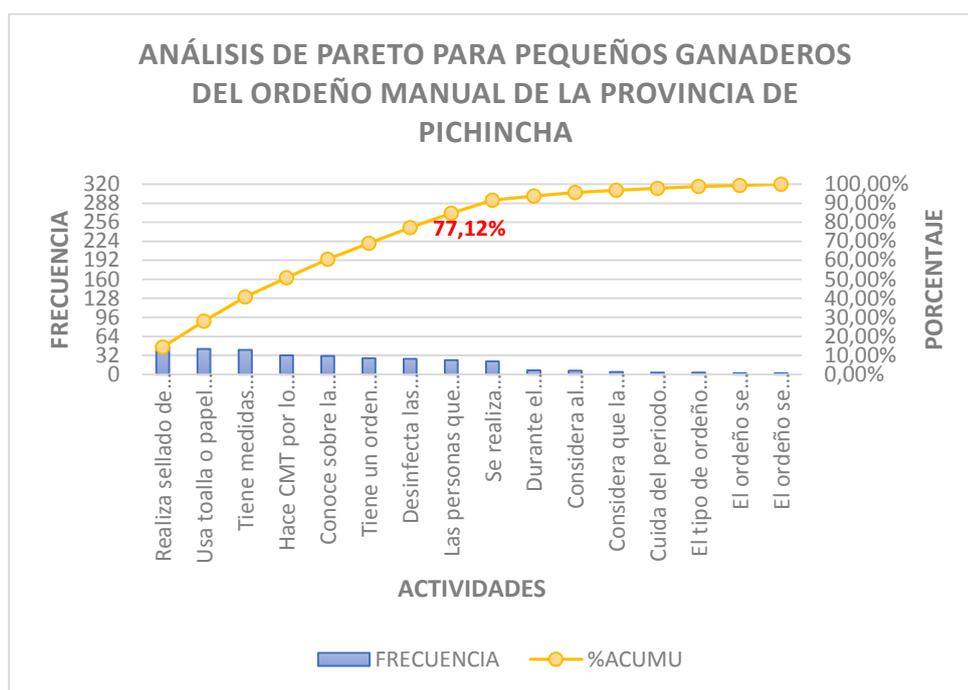


Figura 54. Gráfica de Pareto para CCS de pequeños productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

En la gráfica de control de pequeños productores del ordeño manual se evidencia que solo la leche del cantón Pedro Vicente Maldonado con un valor de CCS igual a 951.822 está por fuera del límite de control superior estipulado por Agrocalidad mediante el análisis de Pareto se identificó las actividades que influyen en la calidad sanitaria de la leche de esta tipología:

- Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).
- Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.
- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.
- Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis.
- Conoce sobre la mastitis subclínica.
- Tiene un orden de ordeño según el CMT.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de medianos productores del ordeño manual.

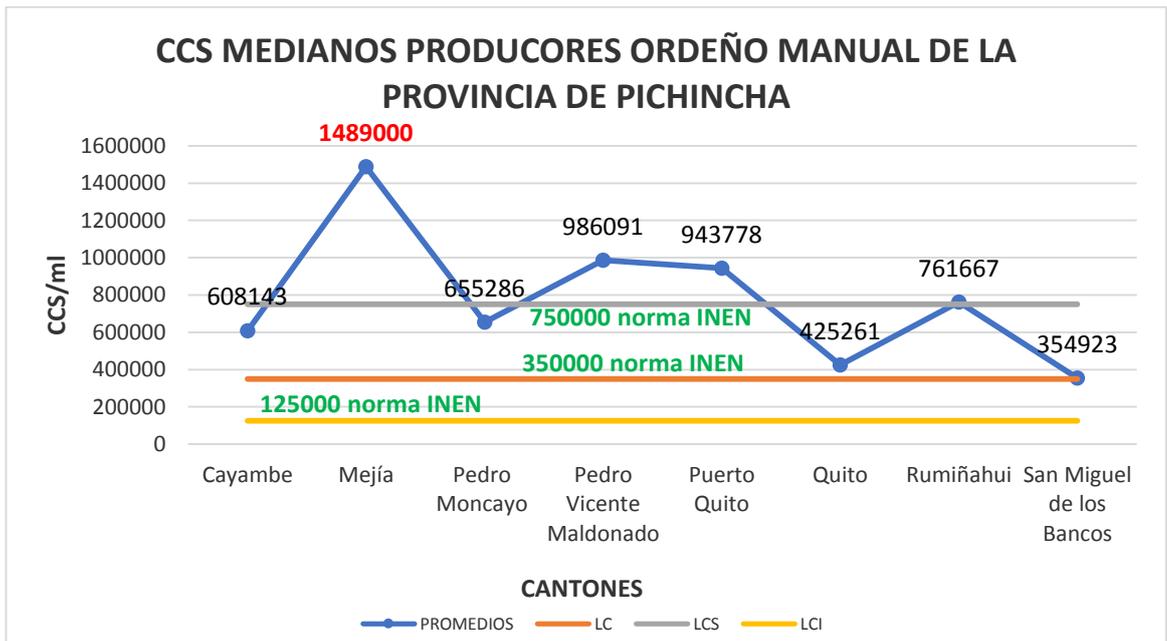


Figura 55. Gráfica de control de CCS para medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

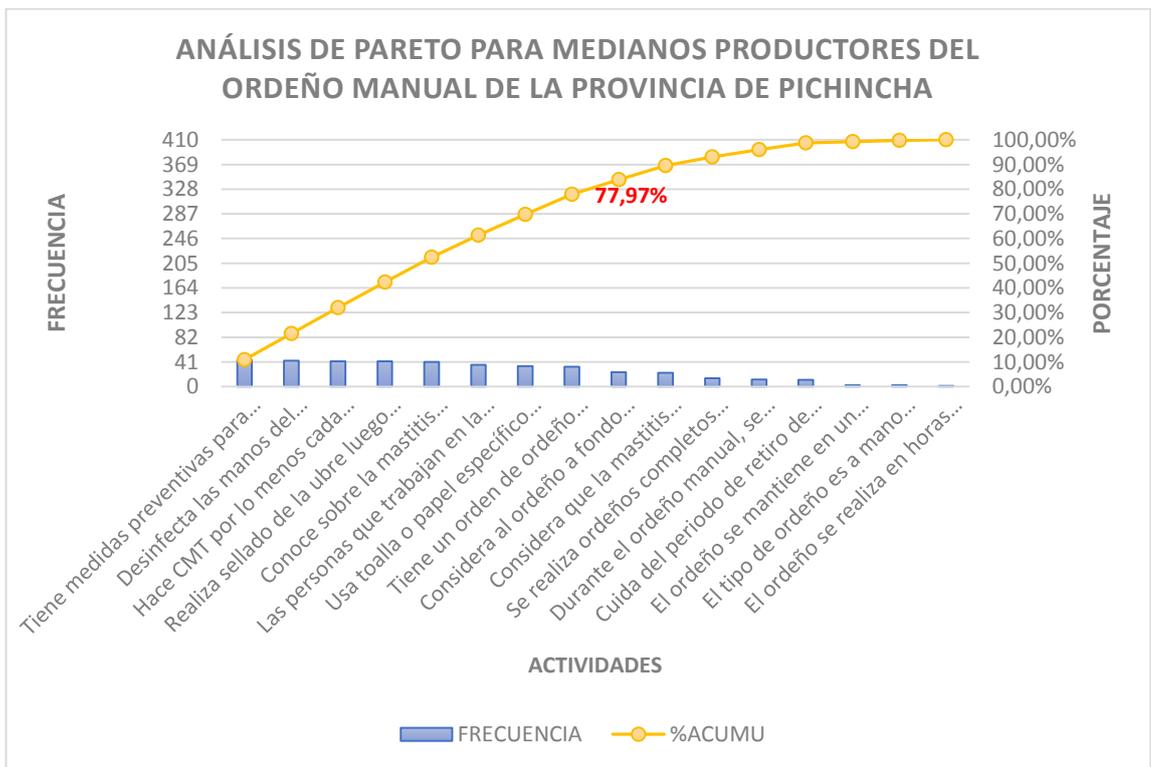


Figura 56. Gráfica de Pareto para CCS de medianos productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

Al analizar la gráfica de control para medianos productores del ordeño manual se observa que la leche de cuatro cantones de la provincia están por fuera del límite

superior de control que estipula la norma (Agrocalidad) siendo el cantón Mejía con un CCS de 1.489.000 CCS/ml, Pedro Vicente Maldonado con 986.090 CCS/ml, Puerto Quito con 943.777 CCS/ml y Rumiñahui con 761.666 CCS/ml, mediante el análisis de Pareto se identificó la actividades que están afectando el contenido de CCS de la leche en esta tipología:

- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.
- Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis.
- Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).
- Conoce sobre la mastitis subclínica.
- Las personas que trabajan en la UPA conocen el método del CMT para detectar Mastitis y realiza su tratamiento.
- Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de grandes productores del ordeño manual.

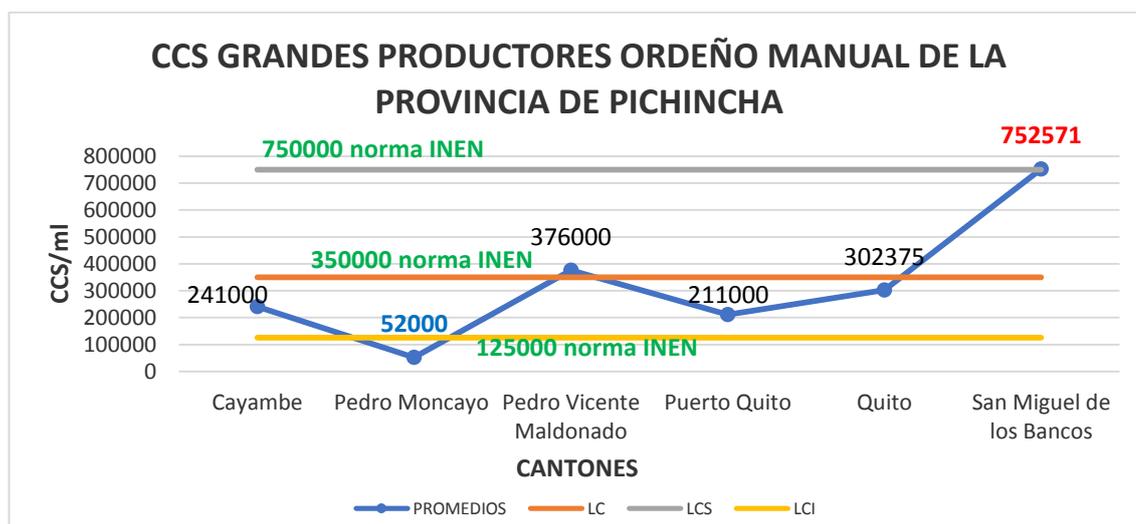


Figura 57. Gráfica de control de CCS para grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

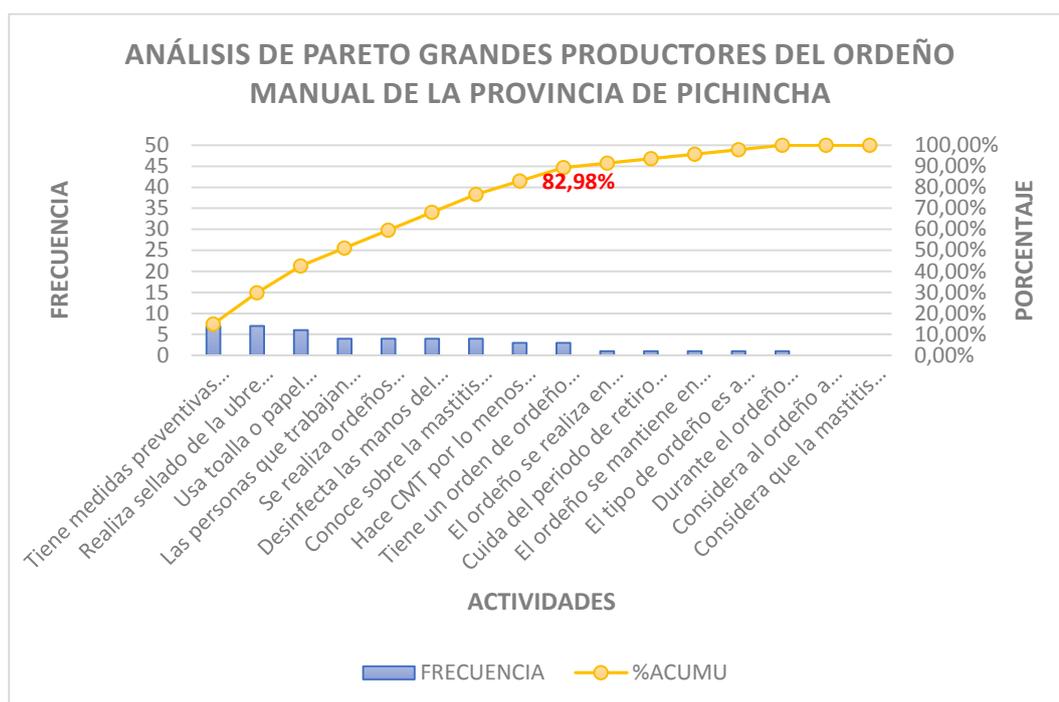


Figura 58. Gráfica de Pareto para CCS de grandes productores del ordeño manual de la provincia de Pichincha

Analizando los grandes productores del ordeño manual en la gráfica de control se determinó que solo la leche del cantón San Miguel de los Bancos está por sobre el límite superior estipulado por la norma, mediante el análisis de Pareto se idéntico las actividades que influyen en la calidad sanitaria de la leche de esta tipología:

- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.
- Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).
- Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.
- Las personas que trabajan en la UPA conocen el método del CMT para detectar Mastitis y realiza su tratamiento.
- Se realiza ordeños completos de leche postrera.
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.

4.2.6.2. Análisis CCS para el ordeño mecánico

A continuación se detallan las gráficas de control de calidad sanitaria (CCS) por tipología de la provincia de Pichincha, de igual manera se tomaron los mismos 16

ítems del check list de auditoria que se relaciona con el contenido de células somáticas en la leche:

Gráfica de control y Pareto para el análisis de pequeños productores del ordeño mecánico.

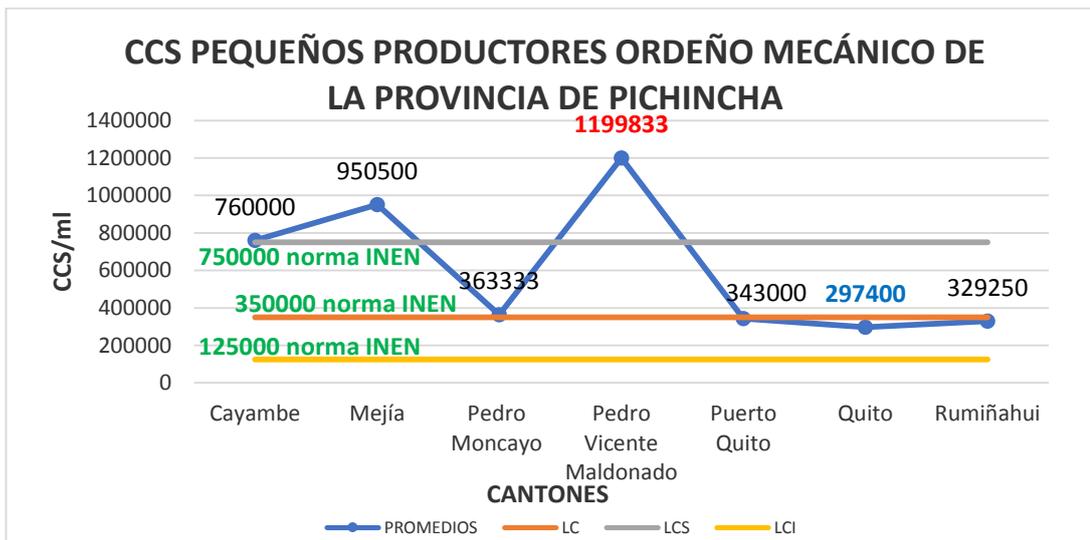


Figura 59. Gráfica de control de CCS para pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

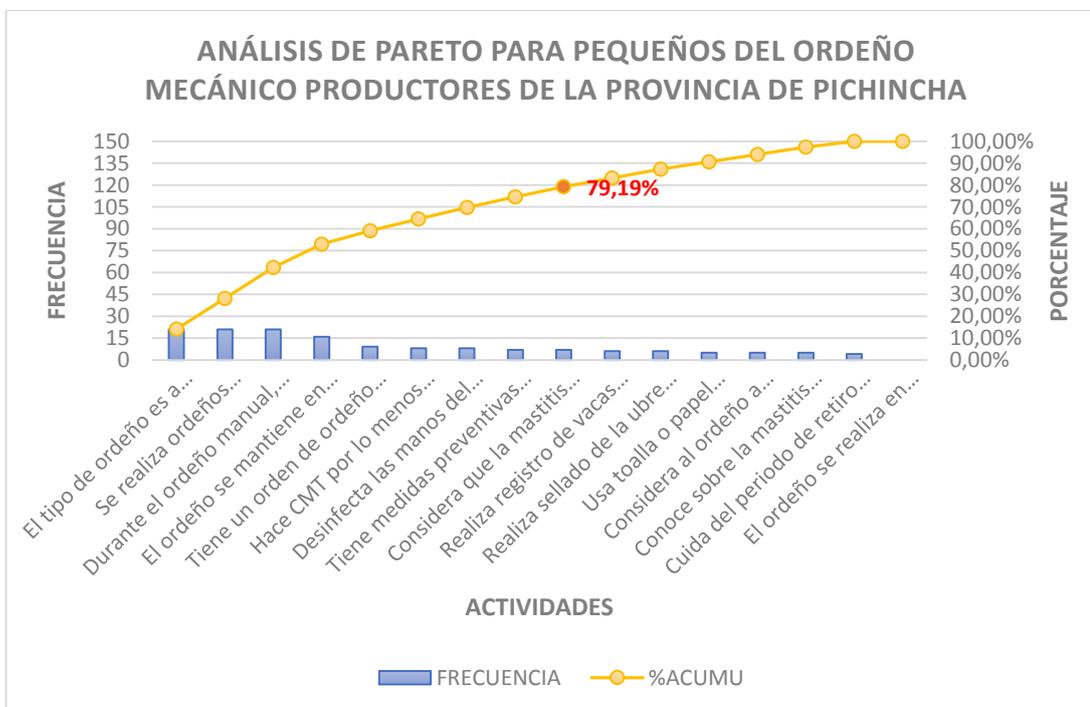


Figura 60. Gráfica de Pareto para CCS de pequeños productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

Al analizar la gráfica de control de los pequeños productores del ordeño mecánico se observa que la leche de los cantones Cayambe con 760.000 CCS/ml, Mejía con 950.500 CCS/ml y Pedro Vicente Maldonado están pro fuera del límite superior que establece Agrocalidad, mediante el análisis de Pareto se identificó las actividades que afectan a la calidad sanitaria de la leche de esta tipología:

- Se realiza ordeños completos de leche postrera.
- Tiene un orden de ordeño según el CMT.
- Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis.
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.
- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.

Gráfica de control y Pareto para el análisis de medianos productores del ordeño mecánico.

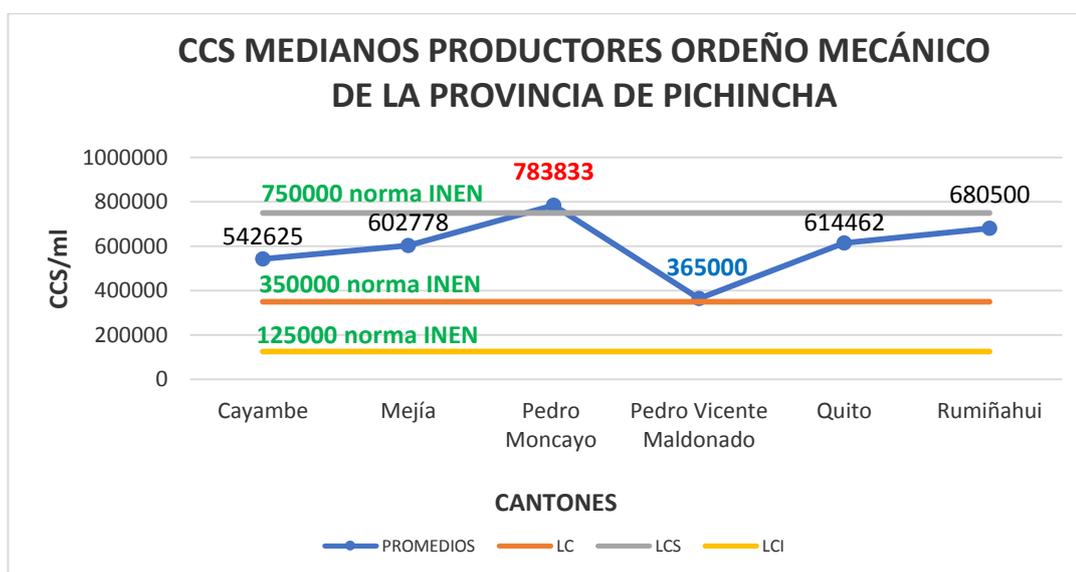


Figura 61. Gráfica de control de CCS para medianos productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

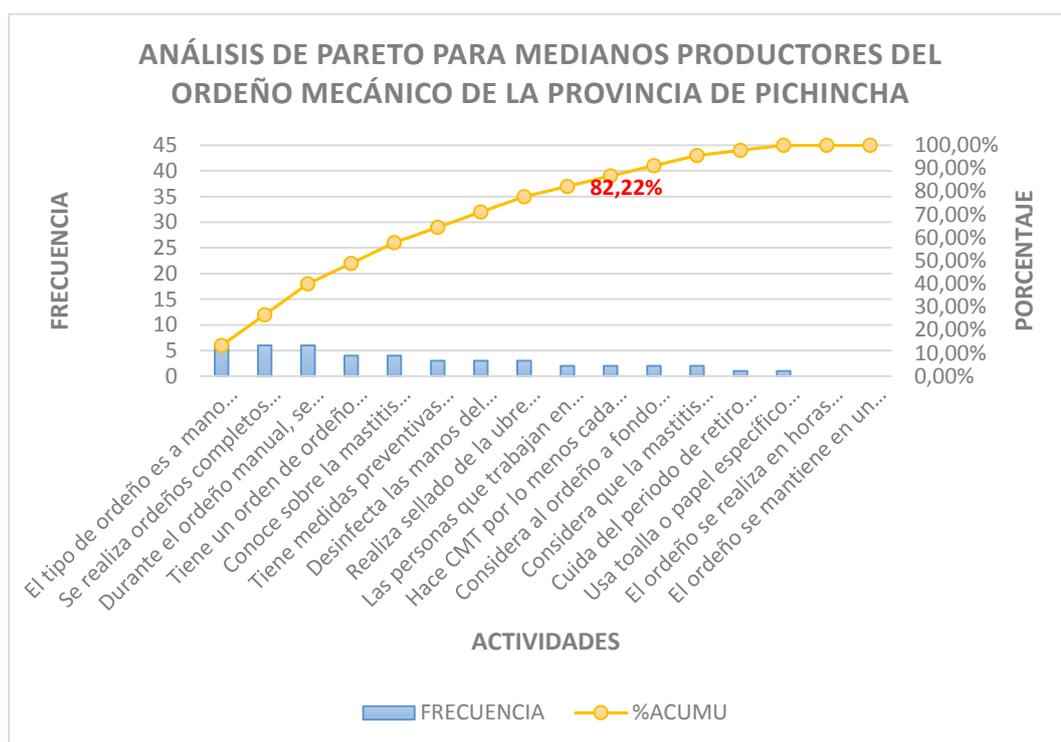


Figura 62. Gráfica de Pareto para CCS de medianos productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

Dentro de los medianos productores del ordeño mecánico la leche del cantón Pedro Moncayo está por fuera del límite superior de lo estipulado por Agrocalidad con un valor de 783.833 CCS/ml, mediante el análisis de Pareto se identificó las actividades que influyen en la calidad sanitaria de la leche de esta tipología:

- Se realiza ordeños completos de leche postrera.
- Tiene un orden de ordeño según el CMT.
- Conoce sobre la mastitis subclínica.
- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis
- Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).

Gráfica de control y Pareto para el análisis de grandes productores del ordeño mecánico.

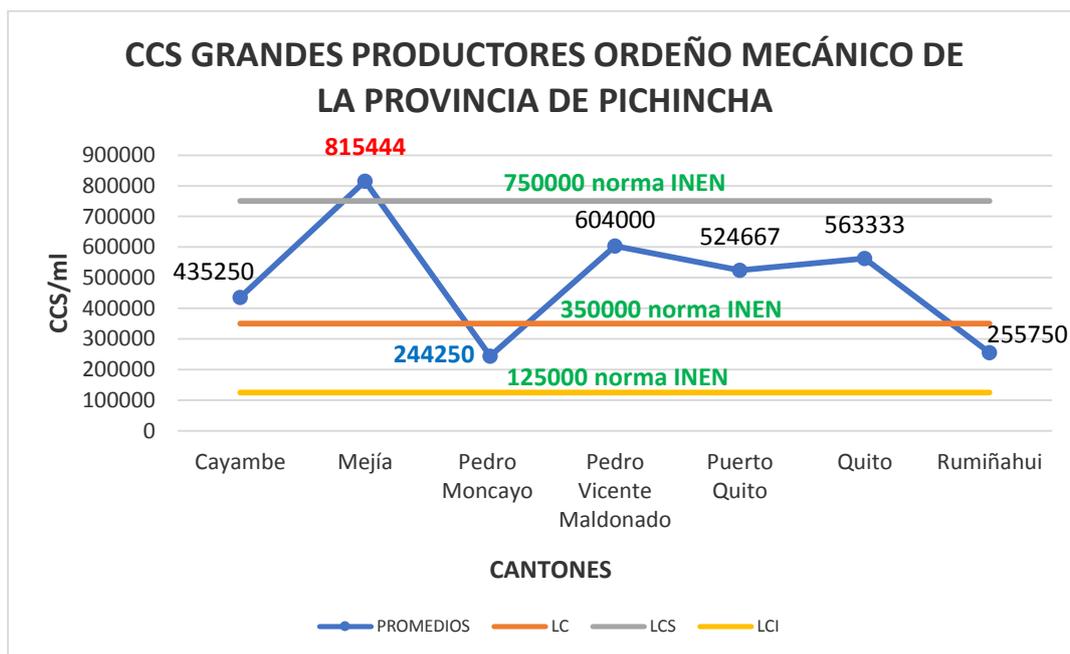


Figura 63. Gráfica de control de CCS para grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

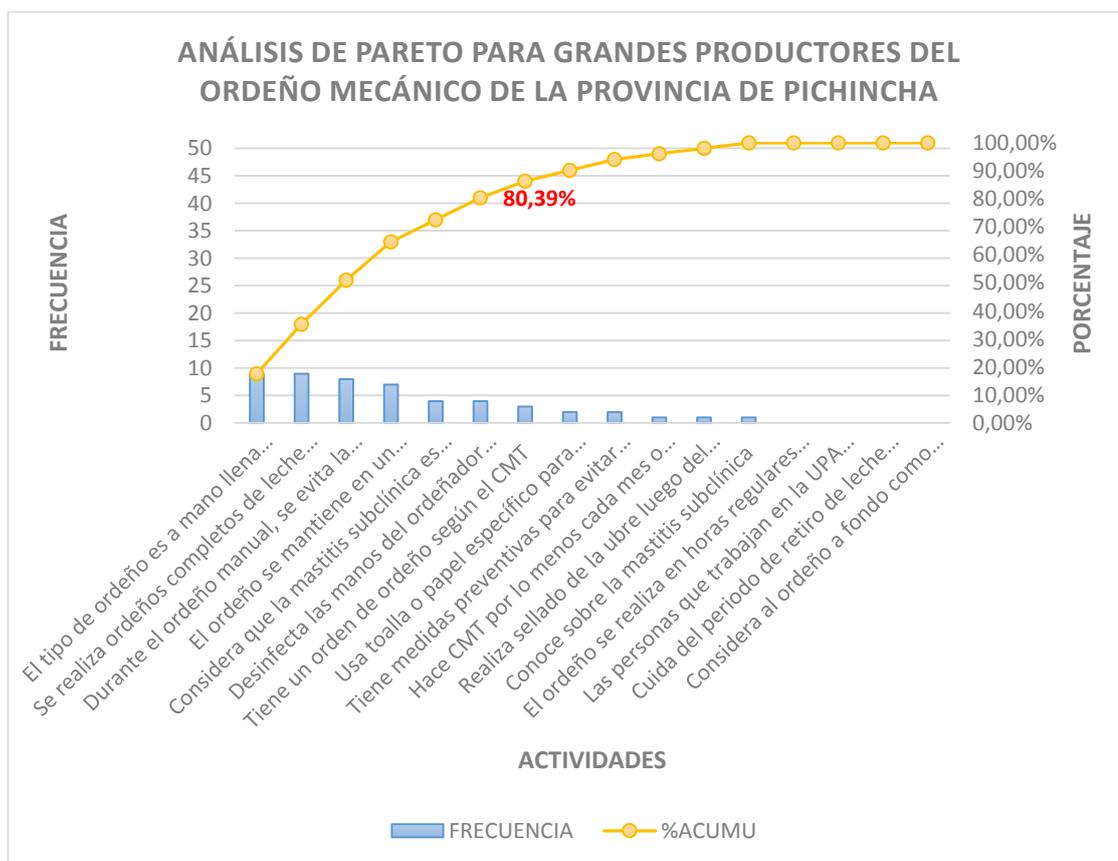


Figura 64. Gráfica de Pareto para CCS de grandes productores del ordeño mecánico de la provincia de Pichincha

Analizando la gráfica de control de grandes ganaderos del ordeño mecánico la leche del cantón Mejía esta por fuera del límite superior establecido por Agrocalidad con un valor de 815.444 CCS/ml mediante el análisis de Pareto se identificó las actividades que influyen en la calidad sanitaria de la leche de esta tipología:

- Se realiza ordeños completos de leche postrera.
- El ordeño se mantiene en un ambiente tranquilo para las vacas, hay buen trato a los animales.
- Considera que la mastitis subclínica es infecciosa y pasa de vaca en vaca en las manos del ordeñador.

Analizando los valores mínimos y máximos de CCS obtenemos que la leche de los ganaderos del cantón Mejía (ordeño manual, medianos productores) es la de mayor contenido de células somáticas con un valor de 1.489.000 superando lo estipulado en la norma INEN (750.000 CCS/ml), considerándola como leche mastítica. La leche con menor contenido de CCS es la de los ganaderos de cantón Pedro Moncayo, 5.2000 CCS/ml que pertenece a los grandes productores que practican el ordeño manual, que está dentro de la norma.

Desacuerdo al norma INEN, el contenido de células somáticas de la leche de los productores que practican el ordeño manual el 48,37% se encuentra dentro del criterio bueno a satisfactorio y el 51,63% está entre peligro sanitario a mastitis debido a la poca atención que se le da a actividades como: realizar sellado de la pezones luego del ordeño, usar toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca, tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica, hacen CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis, conocen sobre la mastitis subclínica, tienen un orden de ordeño según el CMT. En cuanto a la leche de los productores del ordeño mecánico el 48,39 % están de buen a satisfactorio y el 51,61% están entre peligro sanitario a mastitis, esto se debe a actividades como: realizan ordeños completos de leche postrera, tiene un orden de ordeño según el CMT, hacen CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en

mastitis, desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis, tienen medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.

4.3. CORRELACIÓN DE PRÁCTICAS DE ORDEÑO SOBRE LA CALIDAD DE LECHE.

A los resultados de laboratorio de las muestras de leche obtenidas en la investigación, se les realizó el análisis de correlación comparándolos con las actividades del check list para ganaderos con relación a las prácticas de ordeño, de esta forma se estableció las correlaciones positivas y negativas directas que tiene mayor incidencia en la calidad de leche de la provincia.

Se detallan a continuación en las siguientes tablas:

4.3.1. CALIDAD HIGIÉNICA

4.3.1.1. Del ordeño manual

Según el análisis realizado y comparándolos entre la práctica de ordeño manual, los resultados se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 27. Correlación de las actividades del ordeño manual con la calidad higiénica (CBT) para pequeños ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.	0,03	0,66
Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).	-0,08	0,19
El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	-0,04	0,52
Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.	-0,09	0,13
Descarta los primeros chorros de leche.	-0,03	0,56
Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.	-0,01	0,93
Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño	-0,1	0,1
Alimenta a los terneros con leche en baldes	-0,18	0,18
El área de ordeño está siempre limpia	0,03	0,6
La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón	-0,09	0,14

Tabla 28. Correlación de las actividades del ordeño manual con la calidad higiénica (CBT) para medianos ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.	-0,07	0,5
Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).	-0,07	0,46
El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	-0,02	0,84
Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.	0	0,97
Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.	-0,12	0,2
Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación	-0,06	0,56
Alimenta a los terneros con leche en baldes	0,12	0,21
Descarta los primeros chorros de leche.	0,01	0,93
Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño	0,05	0,64
La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.	0,16	0,1
El área de ordeño está siempre limpia.	-0,11	0,24

Tabla 29. Correlación de las actividades del ordeño manual con la calidad higiénica (CBT) para grandes ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.	0	1
Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).	-0,16	0,5
Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.	-0,42	0,06
Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño	-0,39	0,08
El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	0,1	0,65
Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.	0,22	0,35
Alimenta a los terneros con leche en baldes	0,18	0,44
Descarta los primeros chorros de leche.	-0,27	0,24
Existe agua suficiente y de calidad en la UPA para realizar el ordeño, el lavado de las instalaciones, de los equipos y demás requerimientos de la UPA.	0	1
El área de ordeño está siempre limpia.	-0,14	0,55
Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación.	-0,19	0,4

Una vez realizado el análisis de correlación de Spearman, no se encontró significancia al 0,05 para la calidad higiénica con respecto al ordeño manual en las diferentes tipologías de la provincia de Pichincha, pero se obtuvo que algunas

actividades dentro del ordeño manual, tienen mayor índice de correlación con respecto al CBT, las cuales son:

Pequeños ganaderos:

- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- Alimenta a los terneros con leche en baldes.
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño.
- La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón

Medianos ganaderos:

- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Alimenta a los terneros con leche en baldes.
- La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.
- El área de ordeño está siempre limpia.

Grandes ganaderos

- Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.
- Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.

4.3.1.2. Del ordeño mecánico

Según el análisis realizado y comparándolos entre la práctica de ordeño mecánica, los resultados se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 30. Correlación de las actividades del ordeño mecánico con la calidad higiénica (CBT) para pequeños ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.	0,21	0,2
Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).	0,13	0,44
El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	-0,14	0,39
Descarta los primeros chorros de leche.	0,26	0,12
Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.	-0,21	0,19
El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas	0,11	0,51
Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.	-0,22	0,17
Alimenta a los terneros con leche en baldes	-0,08	0,62
Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.)	-0,03	0,86

Tabla 31. Correlación de las actividades del ordeño mecánico con la calidad higiénica (CBT) para medianos ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua	-0,17	0,23
Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).	-0,1	0,48
El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	-0,08	0,6
El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas.	-0,12	0,38
Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.	-0,16	0,26
Descarta los primeros chorros de leche.	-0,22	0,12
Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación.	-0,11	0,44
Deja sus tanques de leche boca abajo, no en contacto con el suelo, para que escurran desde el día anterior.	-0,19	0,18

Tabla 32. Correlación de las actividades del ordeño mecánico con la calidad higiénica (CBT) para grandes ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.	-0,18	0,31
Descarta los primeros chorros de leche.	-0,05	0,79
Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).	-0,28	0,11
Deja sus tanques de leche boca abajo, no en contacto con el suelo, para que escurran desde el día anterior	-0,04	0,8
Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.	-0,24	0,16
El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	-0,19	0,28
Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.)	0,23	0,18
Lava pezones o las ubres en caso de necesidad con agua limpia y las seca antes de ordeñar.	-0,3	0,08
Los equipos de ordeño llevan un control de reposición, funcionamiento y mantenimiento de todos sus componentes, se nota el buen estado de pezoneras, colectores, mangueras y líneas de conducción de leche.	-0,36	0,03
El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas.	-0,36	0,03

Una vez realizado el análisis de correlación de Spearman, no se encontró significancia al 0,05 para la calidad higiénica con respecto al ordeño mecánico en las diferentes tipologías de la provincia de Pichincha, pero se obtuvo que algunas actividades dentro del ordeño mecánico, tienen mayor índice de correlación con respecto al CBT, las cuales son:

Pequeños ganaderos:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Usa filtros para filtrar la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.

Medianos ganaderos:

- Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Descarta los primeros chorros de leche.
- Deja sus tanques de leche boca abajo, no en contacto con el suelo, para que escurran desde el día anterior.

Grandes ganaderos:

- Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).
- Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría a 4° en menos de 2 horas.
- Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc.).
- Lava pezones o las ubres en caso de necesidad con agua limpia y las seca antes de ordeñar.
- Los equipos de ordeño llevan un control de reposición, funcionamiento y mantenimiento de todos sus componentes, se nota el buen estado de pezoneras, colectores, mangueras y líneas de conducción de leche.
- El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas.

Según Magariños (2000), la contaminación de la leche se produce durante el manejo en el ordeño, transporte y elaboración, proceso donde la leche pasa por muchas personas y elementos, las bacterias de la leche no son la única fuente posible de contaminación, también lo son las que se encuentran en los equipos, utensilios, en el aire, el polvo, el heno, etc. Es muy importante emplear un correcto procedimiento de ordeño que se relacione con aspectos de higiene donde es recomendable atenerse al siguiente procedimiento: lavado de los pezones con agua circulante, secado de los mismos con toalla desechable, desinfección de

las manos del ordeñador; lavado de las pezoneras con flujos de agua caliente antes de cada ordeño; inmersión de todos los pezones en solución desinfectante después de cada ordeño, además del filtrado de la leche previo a su introducción en el estanque de refrigeración o tarros de transporte. Muchas de las bacterias presentes en la leche cruda pueden multiplicarse en forma apreciable, salvo que el producto se congele, pero a 4,4 °C e incluso a temperatura más bajas, su crecimiento continúa, aunque en forma más lenta. La calidad del agua utilizada para lavar los utensilios equipo de ordeña y pezones de los animales, es fundamental para evitar la contaminación de la leche. Considerando, que la superficie de los pezones representa una importante fuente de contaminación de la leche, se concluye, que la limpieza y desinfección de los mismos antes de la ordeña contribuye significativamente para el control de los niveles del CTB. Se estima que más del 95% de las causas de elevados CTB son por deficiencias en el lavado, higiene y sanitización de equipos y utensilios de ordeño, o están asociados a las deficiencias de enfriamiento del producto recién ordeñado. (González, Molina Sánchez, & Coca Vázquez, 2010).

Contrastando las actividades encontradas en los dos tipos de ordeño, así como en las distintas tipologías de la provincia con diferentes autores, podemos evidenciar que las actividades más significativas para tener una buena calidad higiénica de la leche no están fuera de contexto y resalta la importancia del control de las actividades encontradas en este estudio para obtener una alta calidad higiénica en la leche de la provincia.

4.3.2. CALIDAD SANITARIA

4.3.2.1. Del ordeño manual

Según el análisis realizado y comparándolos entre la práctica de ordeño manual, los resultados se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 33. Correlación de las actividades del ordeño manual con la calidad sanitaria (CCS) para grandes ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).	-0,02	0,74
Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.	0,02	0,73
Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.	-0,04	0,49
Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis.	-0,02	0,67
Conoce sobre la mastitis subclínica.	-0,03	0,61
Tiene un orden de ordeño según el CMT	-0,02	0,69

Tabla 34. Correlación de las actividades del ordeño manual con la calidad sanitaria (CCS) para medianos ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.	0,02	0,85
Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.	-0,06	0,52
Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis.	0,02	0,82
Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).	-0,04	0,64
Conoce sobre la mastitis subclínica.	-0,03	0,76
Las personas que trabajan en la UPA conocen el método del CMT para detectar Mastitis y realiza su tratamiento.	-0,01	0,93
Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.	-0,14	0,15

Tabla 35. Correlación de las actividades del ordeño manual con la calidad sanitaria (CCS) para grandes ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.	0,09	0,68
Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).	0	1
Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.	-0,22	0,33
Las personas que trabajan en la UPA conocen el método del CMT para detectar Mastitis y realiza su tratamiento.	0,02	0,94
Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.	0,24	0,3

Una vez realizado el análisis de correlación de Spearman, no se encontró significancia al 0,05 para la calidad sanitaria con respecto al ordeño manual en las diferentes tipologías de la provincia de Pichincha, pero se obtuvo que algunas actividades dentro del ordeño manual, tienen mayor índice de correlación con respecto al CCS, las cuales son:

Medianos ganaderos:

- Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.

Grandes ganaderos:

- Usa toalla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.

4.3.2.2. Del ordeño mecánico

Según el análisis realizado y comparándolos entre la práctica de ordeño mecánica, los resultados se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 36. Correlación de las actividades del ordeño mecánico con la calidad sanitaria (CCS) para pequeños ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Tiene un orden de ordeño según el CMT.	0	0,98
Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis.	0,05	0,78
Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.	0,03	0,87
Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.	0,25	0,12

Tabla 37. Correlación de las actividades del ordeño mecánico con la calidad sanitaria (CCS) para medianos ganaderos

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
Tiene un orden de ordeño según el CMT.	-0,14	0,33
Conoce sobre la mastitis subclínica.	0,09	0,55
Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.	-0,16	0,26
Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis	-0,32	0,02
Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).	-0,01	0,97

Actividades	Coefficiente de correlación	p-valor
El ordeño se mantiene en un ambiente tranquilo para las vacas, hay buen trato a los animales.	-0,01	0,97
Considera que la mastitis subclínica es infecciosa y pasa de vaca en vaca en las manos del ordeñador.	-0,04	0,84

Una vez realizado el análisis de correlación de Spearman, no se encontró significancia al 0,05 para la calidad sanitaria con respecto al ordeño mecánico en

las diferentes tipologías de la provincia de Pichincha, pero se obtuvo que algunas actividades dentro del ordeño mecánico, tienen mayor índice de correlación con respecto al CCS, las cuales son:

Pequeños ganaderos:

- Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica.

Medianos ganaderos:

- Tiene un orden de ordeño según el CMT.
- Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis.

Debe considerarse todos los factores que predisponen a la mastitis como por ejemplo: selección genética, alimentación, higiene, traumatismos y lesiones, eliminación y reemplazo de los animales viejos y con infecciones crónicas, tratamiento oportuno y aislamiento de los casos clínicos, orden apropiado de los animales durante el ordeño, control de enfermedades específicas, evaluación mensual del rodeo mediante un método aplicable al pie de la vaca para conocer el estado sanitario del plantel y el examen físico de la ubre, pezones y leche antes de cada ordeño, con el fin de detectar anomalías (Magariños, 2000).

Considerando las actividades encontradas en los dos tipos de ordeño, así como en las diferentes tipologías Celis & Juárez (2009), nos indican que para lograr una buena calidad sanitaria es imprescindible el adecuado control de la mastitis subclínica, así como mantener el rodeo libre de brucelosis y participar de los planes de control de fiebre aftosa. El conteo de células somáticas es el método más utilizado para el diagnóstico de la mastitis.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez finalizada la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se evidencia el bajo nivel de tecnificación que existe en el proceso de obtención de leche en la provincia de Pichincha, siendo el ordeño manual el más practicado (77,54%) entre los pequeños ganaderos, el factor determinante para que no se adopten nuevas tecnologías de ordeño es el económico.
- La calidad fisicoquímica de la leche producida en la provincia de Pichincha, tiene un excelente estado composicional, sobrepasando lo que la norma INEN estipula, destacándose el contenido graso de la leche procedente de los grandes productores, debido a que aplican estrategias de alimentación, nutrición y mejora genética del ganado.
- La calidad higiénica de la leche que se produce en la provincia de Pichincha, cuyo indicador es el contaje bacteriano total (CBT), se encuentra en estado de baja calidad, encontrándose los valores CBT más altos en los medianos productores del ordeño manual y en los pequeños productores del ordeño mecánico, siendo el motivo del alto contenido microbiológico, el no realizar presellado de pezones, el despunte y el inadecuado enfriamiento para la conservación de la leche.

- La calidad sanitaria de la leche producida en la provincia de Pichincha tanto para el ordeño manual como mecánico se encuentra en estado de peligro sanitario (leches mastíticas), siendo el factor determinante la falta de medidas preventivas para el control de mastitis subclínica, de tal manera que se evite la alteración del estado sanitario del hato lechero.
- En la correlación realizada, se encontró que los procedimientos que afectan a la calidad higiénico sanitaria de la leche producida en la provincia de Pichincha se relacionan con los rutinas de ordeño, conocimiento del personal (personal capacitado) que trabaja en el hato lechero y el proceso de conservación de la leche, por lo que controlar las operaciones tomadas en cuenta en el presente estudio ayudara a la obtención de una materia prima de buena calidad microbiológica y sanitaria, mejorando el pago por litro de leche así como los rendimientos en la industria láctea.

5.2. RECOMENDACIONES

- El gobierno provincial debe prestar mayor atención y brindar apoyo mediante charlas y campañas de capacitación enfocadas al desarrollo productivo de los hatos ganaderos, con el fin de mejorar la calidad de leche producida, además del acceso a financiamientos que permita la tecnificación de los hatos ganaderos ayudando a la mejora continua del sector lechero de la provincia de Pichincha.
- Con el fin de mejorar la calidad higiénica y sanitaria de los hatos lecheros de la provincia se recomienda trabajar en las rutinas de ordeño, considerando que las normativas vigentes en el país no son tan exigente frente a normativas internacionales, para de esta manera garantizar un materia prima láctea con alta calidad y así sea más competitiva en el mercado.
- Se recomienda la realización de este tipo de estudios de una manera secuencial cada quinquenio con el fin de que exista información que permita definir estrategia para la mejora continua de la producción lechera.
- Se recomienda realizar una investigación que permita identificar las causas de los bajos valores crioscópicos de la leche que se produce en los

cantones de la provincia de Pichincha, por cuanto estos valores se los considerados como indicios de una adulteración en la leche.

- Se recomienda se realice pruebas de correlación, de las prácticas de ordeño frente a la calidad higiénico sanitaria de la leche, utilizando bases de datos en diferentes épocas del año, con el fin de obtener información que permita relacionara las actividad de ordeño con la calidad de leche.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo Gómez , D. A., & Bedoya Mejía, O. (2009). *Composición nutricional de la leche de ganado vacuno*. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Agrocalidad . (2015). *Agrocalidad*. Obtenido de Instructivo para toma de muestras de leche cruda: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/laboratorios/control-calidad-leche/instructivo-toma-de-muestra-leche-cruda-laboratorios-agrocalidad.pdf>
- Alvear Quinaluisa, F. B. (2008). *VALORACIÓN BIOTIPOLOGICA Y CARACTERIZACIÓN ZOMETRICA DEL GRUPO GENETICO AUTOCTONO BOVINO PIZAN*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1648/1/17T0832.pdf>
- Benítez, L. A. (2013). *Operaciones auxiliares en el cuidado, transporte y manejo de animales (UF0158)*. Madrid: IC Editorial.
- Bonifaz García , N., & Requelme, N. (2011). Buenas prácticas de Ordeño y la Calidad higiénica de la Leche en el Ecuador. *La Granja*, 45-75.
- Botina Riobamba, E. C., & Ortiz Moreno, D. A. (Agosto de 2013). Evaluación de la calidad fisicoquímica, composicional y microbiológica de la leche cruda comercializada en el corregimiento de catabuco. San Juan de Pasto, Colombia.
- Campabadal, C. (1999). Nutrición animal tropical. En C. Campabadal, *Nutrición animal tropical* (pág. 91). Costa Rica: ISSN-e 2215-3527.
- Castro Ramírez, A. (2002). *Ganadería de leche: enfoque empresarial volumen 1 de Producción bovina*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Celis, M., & Juarez, D. (2009). *Microbiología de la leche*. Bahía Blanca: edUTecNe.
- Cervantes Escoto, F., Santoyo Cortés, V., & Adolfo , A. (2001). *Lechería familiar: factores de éxito para el negocio*. México D.F.: Plaza y Valdes.

- Chuquín Yépez, H. G., Aquino Ruiz, E. L., & De la Cruz González, E. G. (2016). Diagnóstico del manejo de la localidad de leche y del queso en la provincia del Carchi. *Revista Sathiri* 11, 153–168.
- Citolatti, F. G., & Lizarraga, S. E. (2016). *rdu.unc.edu.ar ANÁLISIS DE LA CALIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LA LECHE EN UN TAMBO DE LA LOCALIDAD DE VILLA VALERIA (CÓRDOBA)*. Obtenido de rdu.unc.edu.ar:
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4762/Cipolatti%20-%20Lizarraga.%20An%C3%A1lisis%20de%20la%20calidad%20higi%C3%A9nica%20y%20sanitaria%20de%20la%20leche..%20%20.pdf?sequence=1>
- CONTEXTOGANADERO. (20 de 04 de 2016). *contextoganadero*. Obtenido de Leche de vacas criollas colombianas se destaca por altos sólidos totales:
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/leche-de-vacas-criollas-colombianas-se-destaca-por-altos-solidos-totales>
- De los Reyes González, G., Molina Sánchez, B., & Coca Vázquez, R. (2010). *Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz*. Obtenido de Calidad de la leche cruda:
https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELALECHECRUDA.pdf
- ESPAC. (2015). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2015/2015/Presentacion%20de%20resultados%20ESPAC_2015.pdf
- ESPAC. (2017). *Instituto Nacional de Estadística y Censo*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- FAO. (2011). *Serie “Buenas prácticas en el manejo de la leche”*. Obtenido de Manual I buenas practicas de ordeño: <http://www.fao.org/3/a-bo952s.pdf>
- FAO. (2012). *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Obtenido de Manual de Buenas Prácticas de

Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar:
<http://www.fao.org/docrep/019/i3055s/i3055s.pdf>

FAO. (2018). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/a-z-index/lactoperoxidase/es/>

FAO. (s.f.). *Cartilla de Buenas Pràcticas en Lecheria para pequeños productores del norte Argentino*. Obtenido de Cartilla de Buenas Pràcticas en Lecheria para pequeños productores del norte Argentino: <http://www.fao.org/3/as946s.pdf>

Figeroa, C. (2004). *Manual de buenas Pràcticas en produccion de leche caprina. Secretaria de agricultura ganaderia desarrollo rural pesca y alimentacion*. Venezuela: SN.

Finkeros. (12 de Octubre de 2012). <http://abc.finkeros.com>. Obtenido de <http://abc.finkeros.com>: <http://abc.finkeros.com/ordeno-mecanico-vs-ordeno-tradicional/>

GADPP. (2017). *Prefectura de Pichincha*. Obtenido de Datos de la provincia: <http://www.pichincha.gob.ec/pichincha/datos-de-la-provincia/95-informacion-general>

Gasque, R. (2002). *infolactea*. Obtenido de infolactea.com: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/671.pdf>

Gonzáles Cuascota, M. (Noviembre de 2012). *Estudio del punto crioscopico de leche cruda bovina, en dos pisos altitudinales y dos épocas del año Ecuador*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6050/1/UPS-YT00269.pdf>

González, G., Molina Sánchez, B., & Coca Vázquez, R. (2010). www.uv.mx/apps/CALIDADDELALECHECRUDA. Obtenido de Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz: https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/CALIDADDELALECHECRUDA.pdf

- Guzmán Finol, K. (03 de 2013). *banrep.gov.co*. Obtenido de La industria de lácteos en Valledupar: primera en la región Caribe: http://banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_184.pdf
- Hazard, S., Romero, O., Larson, E., & Ferrada, S. (2004). *Técnicas de producción de leche, praderas y de gestión para la Agricultura Familiar Campesina*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Hernandez Benedi, J. (05 de 04 de 1975). <http://www.mapama.gob.es>. Obtenido de <http://www.mapama.gob.es>: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1975_04-05.pdf
- MAGAP. (2013). Acuerdo 394: regulese y controlose el precio del litro de leche cruda pagada en fincas y/o centro de acopio al productor y promuevase la calidad e inocuidad de la lechecruda. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec>
- Magariños, H. (2000). *inocua.org*. Obtenido de Producción higiénica de la leche cruda: http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/leche_all.pdf
- Martínez, M., & Gómez, C. (2013). Calidad composicional e higiénica de la leche cruda recibida en industrias lácteas de sucre, Colombia. *Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*, 95.
- Mendez, V., & Osuna, L. (2007). Caracterización de la calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda en algunos sistemas productivos de la región del alto de Chicamocha (Departamento de Boyacá). Bogotá D.C., Boyacá, Colombia.
- Pérez, M. (2011). *El libro blanco de la leche y los productos lácteos*. Mexico, D.F: CANILEC.
- Perú, R. I. (2002). *www.scielo.org*. Obtenido de *www.scielo.org*: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v13n1/a04v13n1.pdf>

- Quesada Vera, J. (30 de Octubre de 2013). *es.slideshare.net*. Obtenido de es.slideshare.net: <https://es.slideshare.net/jotarqv/factores-queminfluyen-en-la-calidad-delaleche>
- Ramos, A. C. (2009). *Cow comfort: el bienestar de la vaca lechera*. Zaragoza: Servet editorial - Grupo Asís Biomedica S.L.
- Ramos, R., Carulla, J., & Pabon:, M. (1999). *Revista de medicina Veterinaria y Zootecnia*. Obtenido de Revista de medicina Veterinaria y Zootecnia: <https://revistas.uchile.cl/index.php/RT/article/view/5224/5104>
- Rosero, J. (20 de 12 de 2011). *revista tierra adentro*. Obtenido de revistatierraadentro.com:
<http://revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/194-pastos-y-forrajes>
- Saborío Montero, A. (2011). *cina.ucr.ac.cr*. Obtenido de Factores que influyen el porcentaje de sólidos totales de la leche: http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Publicaciones/articulo_ecag_solidos_revista_56.pdf
- Sánchez, A. (2002). *Exterior de los grandes animales domésticos, morfología externa*. Madrid: V.C.O.
- SENA. (Septiembre de 1987). *Derivados lacteos* . Obtenido de Obtencion higienica de la leche-elordeño: http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/31496/pdf/b1_car2.pdf
- UANL. (2011). *cdigital.dgb.uanl*. Obtenido de http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020111542/1020111542_037.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Check list de auditoria para ganaderos

LISTA DE CHEQUEO PARA VERIFICACIÓN DE BPO Y MANEJO DE LA LECHE EN FINCA						AUDITOR:			
						FECHA:			
						HORA DE LA AUDITORIA:			
						% CUMPLIMIENTO BPO:			
Código muestreo:		Pertenece a una asociación: Si () No ()				12%			
Nombre del productor/a:				Estado	CBT	CCS	% CUMPLIMIENTO PARA CBT:		
Dueño/a del CA con el que se comercializa la leche:				Bueno	>76%	>68%	5%		
Sitio/Comunidad:		Parroquia:		Cantón:		Alerta	75-67% 66-45%	% CUMPLIMIENTO PARA CCS:	
PUNTAJE: CUMPLE = 1 ; NO CUMPLE = 0 ; n/a = no aplica						Critico	<47% <45%	44%	
ITEMS A CALIFICAR	VARIABLE A EVALUAR			PTO. MAX	PTO. OBT	% CUMPLIMIENTO BPO	OBSERVACIONES		
LA COLECTA DE LA LECHE	Manejo general de la finca	Existe agua suficiente y de calidad en la UPA para realizar el ordeño, el lavado de las instalaciones, de los equipos y demás requerimientos de la UPA.			3		0%		
		Se realiza algún tipo de tratamiento adicional para mejorar la calidad del agua.			3				
		El ordeño se realiza en un silo cómodo para los animales y las personas, cuenta con una cubierta.			1				
		Alimenta a los terneros con leche en baldes			1				
		Se garantiza que todos los animales obtengan su ración diaria de alimento, a través de la dotación de pastzales y sales minerales.			1				
		La UPA cuenta con registros que permiten conocer de la totalidad de los animales su estado fisiológico, tratamientos, etc.			1				
		Los medicamentos permanecen con las etiquetas y se verifica la fecha de caducidad antes del uso.			1				
		Los agrofármacos se almacenan por lo menos a 40 metros de distancia del lugar de almacenamiento de la leche			1				
	TOTAL				12	0			
	Generalidades del ordeño	El ordeño se realiza en horas regulares para crear un hábit en los animales.			1	1	19%		
		El área de ordeño está siempre limpia			3				
		Las personas encargadas del ordeño cuidan su limpieza personal (manos limpias, uñas cortas, etc)			2				
		Las personas encargadas del ordeño llevan ropa limpia y específica para el trabajo a realizar.			1				
		Cuenta con materiales de limpieza y desinfección para el ordeño			2				
		Lava sus tanques y balde de ordeño a fondo			3				
		Deja sus tanques de leche boca abajo, no en contacto con el suelo, para que escurran desde el día anterior			1				
		Los materiales son de uso exclusivo para el ordeño			1				
		Durante el ordeño hay una persona para sujetar las vacas y otra para ordeñar			1				
		La persona que ordeña realiza la limpieza de sus manos con agua y jabón.			3				
		Lava pesones o las ubres en caso de necesidad con agua limpia y las seca antes de ordeñar.			2				
		Lava sus manos durante el ordeño luego de cada contaminación			3				
	Del ordeño mecánico	Usa balla o papel específico para secar la ubre e individuales para cada vaca.			2	2	0%		
		Desinfecta los pezones con un producto específico para esto (PRESELLADO).			2				
		Descarta los primeros chorros de leche.			1				
		Realiza sellado de la ubre luego del ordeño (SELLADO).			3	3			
		TOTAL				31		6	
		Los equipos e implementos para el ordeño mecánico de los animales y que están en contacto con la leche están fabricadas con materiales resistentes, inertes, no presentan fugas, son impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza.			1				
		Los equipos de ordeño llevan un control de reposición, funcionamiento y mantenimiento de todos sus componentes, se nota el buen estado de pesoneras, colectores, mangueras y líneas de conducción de leche			1				
	El ciclo de lavado alcalino inicia a 75°C y sale a 45°C, el ciclo de lavado ácido se lo hace entre 30° -40°C, hay un termómetro para verificar temperaturas			1					
	Para lavar y desinfectar se utilizan químicos autorizados y en dosis recomendadas por sus fabricantes, luego el agua para lavar equipos está clorada, de buena calidad.			1					
	Del ordeño manual	El exterior e interior del equipo de ordeño, están limpios y en buen estado, especialmente la línea de vacío, mangueras, líneas de conducción de leche, están limpias (observar con linterna)			3		63%		
El equipo opera con una presión de vacío entre 40 y 48 PSI, se evita el sobreordeño, se retiran pesoneras cortando el vacío.			1						
TOTAL				8	0				
Los recipientes (baldes) donde se recoge la leche son de acero o aluminio, excepto de plásticos, no son tóxicos, son resistentes a la corrosión por detergentes ácidos y alcalinos, no están recubiertos con pinturas y se encuentran limpios y desinfectados previo a su uso.			3						
El ordeño se mantiene en un ambiente tranquilo para las vacas, hay buen trato a los animales.			1	1					
El tipo de ordeño es a mano llena (correcto método de ordeño) evitando causar dolor al momento del ordeño, hay un orden preestablecido			1	1					
Se realiza ordeños completos de leche postrera.			2	2					
Durante el ordeño manual, se evita la presencia de otros animales domésticos que puedan contaminar la leche y/o causar algún accidente.			1	1					
TOTAL				8	5	19%			

		TOTAL COLECTA DE LA LECHE		43	0	
Postcosecha	Usa filtros para cernir la leche son desechables o permiten una correcta limpieza y desinfección.	1		0%		
	Inmediatamente después del ordeño, la leche se enfría en menos de 2 horas.	5				
	El predio cuenta con un local aislado y equipo de enfriamiento para el almacenamiento de la leche.	5				
		TOTAL		11	0	
Leche NO apta para consumo	a) Leche de un animal, que fue diagnosticado o confirmado por un médico veterinario y que presenta una enfermedad clínica transmisible al hombre (zoonosis), como la leptospirosis, la salmonelosis, la brucelosis y la tuberculosis.	1		0%		
	b) Leche de un animal en fase calostrual (mínimo 4 días y/o 8 ordeños después del parto).	1				
	c) Leche que contiene medicamentos, sustancias inhibitoras, residuos químicos o alguna otra sustancia que puede comprometer la seguridad alimentaria del consumidor.	1				
		TOTAL		3	0	
MANEJO DE LA LECHE	Conocimientos y habilidades del personal que trabaja en la UPA	Identifica los tipos de raza para calidad y producción más adecuados para su zona.	1		0%	
		Sabe como escoger a un animal con fines de producción de leche en base a calidad	1			
		Realiza inseminación y selecciona las pajuelas para mejoramiento de calidad de leche.	1			
		Selecciona y aplica técnicas de alimentación y nutrición en las etapas de crecimiento, desarrollo, levante, producción,	1			
		Selecciona y aplica técnicas de alimentación y nutrición con fines de mejoramiento de la calidad de la leche.	1			
		Las personas que trabajan en la UPA conocen el método del CMT para detectar Mastitis y realiza su tratamiento.	1			
		Hace CMT por lo menos cada mes o cada vez que requiere un correcto manejo sanitario en mastitis	1			
		Conoce sobre la mastitis subclínica	1			
		Tiene medidas preventivas para evitar mastitis subclínica	1			
		Considera al ordeño a fondo como medida de control de mastitis	1			
		Considera que la mastitis subclínica es infecciosa y pasa de vaca en vaca en las manos del ordeñador	1			
		Desinfecta las manos del ordeñador para control de mastitis	1			
		Tiene un orden de ordeño según el CMT	1			
		Realiza registro de vacas con secado mediante antibiótico específico y controla calendarios de preñes	1			
		Cuida del periodo de retiro de leche de acuerdo al antibiótico utilizado	1			
		Lleva registro sanitario de sus vacas	1			
		Conoce cuáles son las enfermedades transmisibles al ser humano.	1			
		TOTAL		17	0	0%
		TOTAL MANEJO DE LA LECHE		31	0	0%
		TOTAL LÍNEA		74	0	

PARÁMETROS TÉCNICOS DE LA UPA

Superficie total de la UPA (ha):	
Superficie arrendada (ha):	
Superficie dedicada a la ganadería (ha):	
PRODUCTIVIDAD DEL HATO	
Detalle	Cantidad
Producción promedio diario de leche	Litros
Producción promedio vaca/día	Litros
Precio promedio de venta de litro de leche en finca	USD
INVENTARIO DE ANIMALES	
Categoría	No de anim
Termeras hasta 1 año	
Vaonas	
Vientre (preñadas por primera vez)	
Vacas secas (preñadas de 7 meses)	
Vacas en producción	

Anexo 2. Tabla pagos por calidad de leche cruda

TABLA OFICIAL DE PAGO AL PRODUCTOR MAS CALIDAD													
PROPUESTA MAGAP													
PRECIO BASE	0,42		INGRESE SU PRECIO		0,4200		Index % sobre precio de sustentacion						
Base contenido GRASA	3,00				\$/Kg Grasa		2,4		Por decima % Grasa		0,0024	0,5714 %	
Base contenido PROTEINA	2,90				\$/Kg Proteina		4,5		Por decima % Proteina		0,0045	1,0714 %	
Proteina ->													
Grasa	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
3,0	0,4155	0,4200	0,4245	0,4290	0,4335	0,4380	0,4425	0,4470	0,4515	0,4560	0,4605	0,4650	0,4695
3,1	0,4179	0,4224	0,4269	0,4314	0,4359	0,4404	0,4449	0,4494	0,4539	0,4584	0,4629	0,4674	0,4719
3,2	0,4203	0,4248	0,4293	0,4338	0,4383	0,4428	0,4473	0,4518	0,4563	0,4608	0,4653	0,4698	0,4743
3,3	0,4227	0,4272	0,4317	0,4362	0,4407	0,4452	0,4497	0,4542	0,4587	0,4632	0,4677	0,4722	0,4767
3,4	0,4251	0,4296	0,4341	0,4386	0,4431	0,4476	0,4521	0,4566	0,4611	0,4656	0,4701	0,4746	0,4791
3,5	0,4275	0,4320	0,4365	0,4410	0,4455	0,4500	0,4545	0,4590	0,4635	0,4680	0,4725	0,4770	0,4815
3,6	0,4299	0,4344	0,4389	0,4434	0,4479	0,4524	0,4569	0,4614	0,4659	0,4704	0,4749	0,4794	0,4839
3,7	0,4323	0,4368	0,4413	0,4458	0,4503	0,4548	0,4593	0,4638	0,4683	0,4728	0,4773	0,4818	0,4863
3,8	0,4347	0,4392	0,4437	0,4482	0,4527	0,4572	0,4617	0,4662	0,4707	0,4752	0,4797	0,4842	0,4887
3,9	0,4371	0,4416	0,4461	0,4506	0,4551	0,4596	0,4641	0,4686	0,4731	0,4776	0,4821	0,4866	0,4911
4,0	0,4395	0,4440	0,4485	0,4530	0,4575	0,4620	0,4665	0,4710	0,4755	0,4800	0,4845	0,4890	0,4935
4,1	0,4419	0,4464	0,4509	0,4554	0,4599	0,4644	0,4689	0,4734	0,4779	0,4824	0,4869	0,4914	0,4959
4,2	0,4443	0,4488	0,4533	0,4578	0,4623	0,4668	0,4713	0,4758	0,4803	0,4848	0,4893	0,4938	0,4983
4,3	0,4467	0,4512	0,4557	0,4602	0,4647	0,4692	0,4737	0,4782	0,4827	0,4872	0,4917	0,4962	0,5007
4,4	0,4491	0,4536	0,4581	0,4626	0,4671	0,4716	0,4761	0,4806	0,4851	0,4896	0,4941	0,4986	0,5031
4,5	0,4515	0,4560	0,4605	0,4650	0,4695	0,4740	0,4785	0,4830	0,4875	0,4920	0,4965	0,5010	0,5055

CAMBIOS POR REDUCTASA													
Base Hrs		3		Cambio por cada 1/2 h		0,015		Precio por componentes		0,4200		Ingrese un precio	
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0				
	0,3900	0,4050	0,4200	0,4350	0,4500	0,4650	0,4800	0,4950	0,5100				

CAMBIOS POR CONTEOS BACTERIALES TOTALES (CBT)													
Base (x 1000)		300		Cambios unitarios (x 1000)		30		Precio por unidad de rango		0,01			
Rangos en x 1000				Precio por componentes		0,4200							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Desde	0	31	61	91	121	151	181	211	241	271			
Hasta	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300			
	0,51	0,5	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42			
Rangos en x 1000													
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Desde	301	331	361	391	421	451	481	511	541	571			
Hasta	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600			
	0,41	0,4	0,39	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32			

CAMBIOS UFC (Unidades Formadoras de Colonias)													
Base (x 1000)		300		Cambios unitarios (x 1000)		10		Precio por unidad de rango		0,0031			
				Precio por componentes		0,4200							
	0	11	21	31	41	51	61	71	81	91			
Hasta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
	0,5099	0,5068	0,5037	0,5006	0,4975	0,4944	0,4913	0,4882	0,4851	0,482			
Desde	101	111	121	131	141	151	161	171	181	191			
Hasta	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200			
	0,4789	0,4758	0,4727	0,4696	0,4665	0,4634	0,4603	0,4572	0,4541	0,451			
Desde	201	211	221	231	241	251	261	271	281	291			
Hasta	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300			
	0,4479	0,4448	0,4417	0,4386	0,4355	0,4324	0,4293	0,4262	0,4231	0,42			
Desde	301	311	321	331	341	351	361	371	381	391			
Hasta	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400			
	0,4169	0,4138	0,4107	0,4076	0,4045	0,4014	0,3983	0,3952	0,3921	0,389			
Desde	401	411	421	431	441	451	461	471	481	491			
Hasta	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500			
	0,3859	0,3828	0,3797	0,3766	0,3735	0,3704	0,3673	0,3642	0,3611	0,358			
Desde	501	511	521	531	541	551	561	571	581	591			
Hasta	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600			
	0,3549	0,3518	0,3487	0,3456	0,3425	0,3394	0,3363	0,3332	0,3301	0,327			

Anexo 3. Certificado de participación “Diagnostico de la calidad higiénica, sanitaria y fisicoquímica de la leche de la provincia de Pichincha”



Quito, 04 de julio de 2018

CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

Por medio de la presente certifico que el Señor **Luis Alfredo Cabezas Achina** con cédula No. 1003834981, estudiante de la Universidad Técnica del Norte, participó en la ejecución del proyecto **“DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD HIGIÉNICA, SANITARIA Y FÍSICO QUÍMICA DE LA LECHE DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA, 2017”** en las etapas de recogimiento de muestras, procesamiento y análisis de datos; proyecto que fue realizado conjuntamente entre El Gobierno de la Provincia de Pichincha, la Fundación Alpina, Pasterizadora Quito, AGROCALIDAD, Asociación Ecuatoriana de Buiatría y las Universidades: Técnica del Norte, UDLA y Universidad Salesiana.

Cordialmente,

Lic. Rocío Guerrero Orbes

Responsable del Proyecto

Gobierno de Pichincha

Anexo 4. Instrucciones para toma de muestras.

De acuerdo a Agrocalidad, (2015) los pasos que se debe seguir para tomar la muestra son:

- Se deberá contar con un envase esterilizado para la muestra.
- El cucharón debe ser adaptado al tarro, bidón y tanque frío a muestrear.
- Introducir el cucharón dos veces en la leche volcando el contenido dentro del mismo tarro.
- Extraer la muestra introduciendo el cucharón como mínimo 15-20 cm por debajo del nivel de leche.
- Volcar el contenido del cucharón dentro del envase recolector de muestra evitando derrames.
- Cerrar herméticamente el envase de la muestra e identificarlo con la información solicitada por el laboratorio.
- Colocar las muestras de leche recolectada dentro del cooler o refrigerador, y trasladarlas inmediatamente al laboratorio para su análisis. La muestra deberá estar acompañada con la información y documentación correspondiente.

Anexo 5. Resultado de análisis de la Pasteurizadora Quito

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO DE PASTEURIZADORA QUITO. S.A									
(complemento de la segunda parte).									
CODIGO	Date	% GRASA	% PROTEINA	% SOLI.TOTALS	% UREA	CRIOSCOPIA °C	% AGUA	CCS/ml	CBT/ml
90001	02/06/2017	3.66	3.2	12.11	8.4	523		365.000	83.442
90002	02/06/2017	4.2	3.27	12.86	20.9	537		265.000	382.786
90003	02/06/2017	4.15	3.95	13.58	23.3	548		434.000	2.709.043
90004	02/06/2017	4.52	3.56	13.35	15.4	537		311.000	92.572
90005	07/07/2017	4.67	3.31	13.51	14.9	533		217.000	19.052
90006	07/07/2017	4.14	3.33	13.13	14.7	527		113.000	1.938.715
90007	02/06/2017	4.3	3.72	13.67	19.7	542		308.000	179.750
90008	02/06/2017	3.8	3.24	12.49	19.2	525		1.001.000	562.292
90009	02/06/2017	2.45	3.12	11.44	8.1	523		31.000	19.455
90010	07/07/2017	4.54	3.35	13.53	17.6	532		248.000	2.708.662
90011	06/06/2017	3.78	3.64	12.75	19.1	530		336.000	21.181
90012	02/06/2017	3.75	3.13	12.38	18.8	531		171.000	29.972
90013	06/06/2017	4.66	3.55	13.8	18.4	541		422.000	3.069.026
90014	02/06/2017	3.39	3.26	12.24	16.9	533		149.000	431.607
90015	07/07/2017	3.68	3.54	12.43	12.8	521		642.000	17.662
90016	02/06/2017	3.6	3.25	12.36	13	525		207.000	1.591.919
90017	06/06/2017	3.41	3.11	11.7	14.7	521		361.000	246.574
90018	02/06/2017	3.86	3.3	12.43	11.9	534		1.051.000	2.904.113
90019	02/06/2017	3.96	3.31	12.59	15.7	531		122.000	562.149
90020	02/06/2017	4.52	3.43	13.4	26.3	540		628.000	42.018
90021	07/07/2017	3.89	3.23	12.48	18.5	526		741.000	2.709.816
90022	07/07/2017	4.34	3.45	13.35	11.4	538		184.000	3.611.756
90023	07/07/2017	4.25	3.05	12.67	12.6	517		281.000	26.250
90024	07/07/2017	3.91	4.09	13.04	4.6	546		964.000	48.835
90025	07/07/2017	3.94	3.35	12.9	9.9	537		329.000	27.334
90026	07/07/2017	3.39	3.32	12.18	6.9	529		497.000	26.927
90027	08/06/2017	4.22	3.1	12.7	5.9	537		313.000	479.432
90028	08/06/2017	3.9	3.48	12.63	14.6	521		1.167.000	909.214
90029	13/06/2017	4.01	3.23	12.31	14.4	513		1633000	2.907.328
90030	08/06/2017	3.87	3.45	12.7	9.3	530		673.000	1.818.679
90031	13/06/2017	4.25	3.61	13.18	7.9	535		319000	237.713
90032	13/06/2017	4.26	3.61	13.19	8.3	536		252000	220.592
90033	07/07/2017	3.91	4.09	13.04	4.6	546		964.000	48.835
90034	07/07/2017	3.94	3.35	12.9	9.9	537		329.000	27.334
90035	07/07/2017	3.39	3.32	12.18	6.9	529		497.000	26.927
90036	08/06/2017	4.34	3.36	13.04	22.4	532		663.000	178.468
90037	07/07/2017	4.35	3.98	12.98	6.5	539		491.000	30.042
90038	16/06/2017	4.46	2.99	12.8	14.3	525		1.349.000	3.681.011
90039	16/06/2017	3.24	3.63	12.19	2.1	538		3.875.000	17.909.253
90040	13/06/2017	3.99	3.02	12.26	14.8	513		161000	266.550
90041	13/06/2017	3.99	3.02	12.25	15	513		175000	678.017
90042	13/06/2017	4	3.02	12.25	14.5	514		169000	226.319
90043	13/06/2017	3.99	3.02	12.25	14.6	513		164000	190.251
90044	13/06/2017	3.99	3.02	12.26	14.7	510		199000	178.814
90045	07/07/2017	4	3.4	12.83	2.4	543		400.000	33.470
90046	07/07/2017	4.16	3.54	13.17	10.3	551		582.000	49.404
90047	07/07/2017	2.44	3.05	9.67	13	525		1.377.000	2.261.552
90048	07/07/2017	3.6	3	12.09	17.3	531		183.000	59.972
90049	07/07/2017	3.63	3.01	12.13	16	535		217.000	74.392
90050	07/07/2017	2.35	3.02	9.9	13.1	524		2.297.000	5.431.293
90051	07/07/2017	3.62	2.98	12.08	16.1	531		197.000	71.988
90052	07/07/2017	3.64	3.02	12.13	16.8	535		232.000	88.770
90053	13/06/2017	3.04	2.67	10.81	14.4	530		2963000	13.784.918
90054	13/06/2017	4.04	2.6	12.21	14.7	531		1314000	4.546.413
90055	07/07/2017	2.36	3.02	9.89	11.8	526		2.222.000	10.289.229
90056	06/06/2017	3.83	3.37	12.75	10.9	536		255.000	207.712
90057	13/06/2017	2.8	2.65	11.46	11	526		238000	56.917
90058	13/06/2017	4.11	2.55	11.66	15.6	533		2932000	14.295.926
90059	07/07/2017	5.23	3.08	14.06	17.2	544		54.000	5.647.394
90060	13/06/2017	4.27	2.54	12.75	14.5	529		74000	64.445
90061	07/07/2017	5.28	3.06	14.08	17.6	544		54.000	6.150.129
90062	07/07/2017	3.37	4.82	12.44	7.5	568		9.768.000	17.986.770
90063	07/07/2017	5.25	3.07	14.06	17.1	541		51.000	5.829.471
90064	13/06/2017	3.84	2.59	11.9	14.6	534		1614000	3.531.841
90065	13/06/2017	3.8	2.57	11.69	14.3	532		1789000	5.270.435
90066	07/07/2017	3.6	3.01	12.09	15.9	532		247.000	85.507
90067	13/06/2017	3.85	2.61	11.93	14	533		1587000	3.176.756
90068	07/07/2017	3.64	2.99	12.11	15.7	531		591.000	85.238
90069	07/07/2017	4.45	3.64	13.49	12.3	554		614.000	132.176
90070	07/07/2017	4.6	3.9	13.45	7.6	546		269.000	31.819
90071	08/06/2017	4.23	3.38	12.8	22.3	543		577.000	160.734
90072	08/06/2017	3.93	3.11	12.38	22.6	536		559.000	6.216.282
90073	06/06/2017	4.22	3.46	13.19	14.1	535		271.000	37.096
90074	06/06/2017	3.66	3.41	12.69	6.1	535		122.000	676.155
90075	04/07/2017	4.4	2.98	13.1	11.1	530		353.000	81.359

90076	06/06/2017	3.14	3.15	11.76	12	526		41.000	24.012
90077	07/07/2017	4.26	3.23	13.1	8.8	536		544.000	80.057
90078	04/07/2017	4.38	2.97	13.1	11	528		348.000	72.506
90079	06/06/2017	3.59	2.81	11.89	18	520		45.000	6.679.414
90080	07/07/2017	4.14	2.92	12.61	9.2	527		276.000	24.267
90081	06/06/2017	4.21	3.28	12.72	9.5	511		326.000	929.908
90082	04/07/2017	4.74	2.77	13.34	12	522		355.000	17.676
90083	06/06/2017	3.7	3.13	12.34	16.8	532		247.000	208.047
90084	06/06/2017	3.96	3.48	12.94	10.4	537		219.000	11.590.479
90085	07/07/2017	4.2	3.07	12.86	9.9	529		397.000	57.719
90086	07/07/2017	4.19	3.21	13.01	7.8	532		556.000	76.600
90087	07/07/2017	4.13	2.94	12.6	8.7	529		255.000	26.415
90088	06/06/2017	3.93	3.41	12.97	9.4	540		144.000	86.813
90089	06/06/2017	4.22	3.37	13.09	7.9	537		325.000	52.908
90090	16/06/2017	4.11	2.81	12.53	9.7	533		604.000	63.504
90091	16/06/2017	3.79	3.1	12.28	8.3	530		258.000	43.334
90092	16/06/2017	4.08	3.38	12.61	20	512		497.000	1.162.839
90093	16/06/2017	4.29	3.25	12.85	9.3	535		245.000	61.397
90094	16/06/2017	4.02	2.87	12.32	9.9	532		276.000	51.477
90095	10/07/2017	3.56	3	12.33	8.2	535		180.000	380.227
90096	10/07/2017	5.37	3.23	14.31	9.8	536		80.000	28.172
90097	16/06/2017	3.32	3.6	11.95	6.7	528		110.000	25.759
90098	16/06/2017	4.38	3.17	12.56	10.7	489		1.367.000	2.491.364
90099	16/06/2017	3.67	3	12.11	11.4	525		437.000	1.025.780
90100	10/07/2017	3.47	3.09	12.35	5.8	539		500.000	1.094.775
90101	16/06/2017	4.33	3.71	13.47	12.7	546		596.000	55.623
90102	10/07/2017	6.3	3.22	15.16	14.2	540		947.000	50.884
90103	10/07/2017	4.14	3.73	13.06	7.1	531		84.000	607.350
90104	16/06/2017	4.32	3.69	13.44	12.8	545		633.000	49.365
90105	16/06/2017	4.26	3.3	12.85	9.1	530		385.000	6.093.870
90106	16/06/2017	3.63	2.85	12.09	8.1	529		76.000	95.301
90107	10/07/2017	3.51	3.14	11.9	1.1	528		350.000	11.510.754
90108	16/06/2017	4.54	2.92	11.95	11.4	451		615.000	3.933.975
90109	16/06/2017	3.89	3.28	12.65	8.2	528		865.000	549.741
90110	10/07/2017	4.07	3.38	12.96	10.9	533		241.000	21.605.422
90111	16/06/2017	3.89	3.45	12.64	10.6	526		1.316.000	1.826.728
90112	16/06/2017	3.33	3	12.17	3.5	534		81.000	115.051
90113	10/07/2017	3.39	3.17	12.11	13.2	527		241.000	402.461
90114	02/06/2017	4.08	3.52	13.14	10.7	540		123.000	248.882
90115	06/06/2017	3.75	3.87	12.53	9.8	537		737.000	252.617
90116	06/06/2017	3.11	3.82	12.11	5	536		140.000	48.439
90117	02/06/2017	4.51	3.54	13.44	18.8	538		491.000	162.160
90118	02/06/2017	4.52	3.19	13.08	15	540		248.000	82.324
90119	02/06/2017	4.05	3.54	12.98	13.9	538		485.000	164.149
90120	02/06/2017	4.34	3.34	13.24	11.3	538		568.000	121.062
90121	06/06/2017	4.61	3.17	13.26	22.4	519		392.000	64.599
90122	06/06/2017	3.9	3.49	13.03	8.9	530		168.000	4.641.539
90123	04/07/2017	4.74	2.77	13.34	12.9	526		371.000	26.066
90124	04/07/2017	4.54	2.87	13.2	11.5	525		351.000	43.805
90125	02/06/2017	3.83	3.34	12.45	14.1	531		230.000	205.922
90126	13/06/2017	4.05	3.46	12.67	12.5	542		2017000	7.348.938
90127	08/06/2017	4.36	3.55	13.25	12	542		2.052.000	6.938.666
90128	07/07/2017	4.32	3.03	12.82	12.3	533		518.000	83.034
90129	08/06/2017	4.52	3.72	13.68	9.9	545		316.000	94.476
90130	07/07/2017	4.28	2.89	12.69	11.7	523		710.000	143.307
90131	07/07/2017	4.24	3.04	12.81	12.5	527		472.000	83.687
90132	07/07/2017	4.19	3.23	12.92	9.9	531		105.000	41.396
90133	08/06/2017	4.37	3.3	13.11	9.9	538		151.000	457.837
90134	13/06/2017	3.81	3.21	12.46	14.1	535		166000	349.226
90135	13/06/2017	4.06	3.38	13.05	12.6	530		65000	36.801
90136	08/06/2017	4.36	3.62	13.15	15.5	532		512.000	90.732
90137	08/06/2017	4.29	3.39	13.07	16.8	540		518.000	754.899
90138	08/06/2017	4.16	3.51	13.19	18.2	537		912.000	3.898.991
90139	08/06/2017	4.32	3.26	12.99	10.5	528		175.000	42.113
90140	08/06/2017	3.88	3.24	12.35	14.8	534		451.000	40.411
90141	08/06/2017	4.23	3.45	13.24	3.3	540		249.000	131.353
90142	13/06/2017	4.11	3.16	12.85	6.6	538		190000	166.539
90143	08/06/2017	4.14	3.5	13.01	12	538		207.000	5.927.192
90144	07/07/2017	4.32	2.9	12.75	13	525		744.000	113.490
90145	08/06/2017	4.29	2.89	12.56	19.7	524		174.000	37.508
90146	04/07/2017	4.34	3.52	13.78	6.4	539		50.000	30.057
90147	08/06/2017	3.07	2.8	11.77	4.7	528		327.000	31.969
90148	08/06/2017	4.51	3.59	13.44	13	537		1.314.000	1.468.220
90149	08/06/2017	3.58	2.98	11.94	13.9	522		113.000	1.561.540
90150	07/07/2017	5.38	4.05	14.54	8	559		1.210.000	383.508
90151	07/07/2017	4.14	3.13	12.45	7.6	517		2.747.000	3.632.242
90152	16/06/2017	3.77	2.92	12.09	6.4	527		108.000	447.260
90153	07/07/2017	5.62	4.31	15.05	18.4	541		693.000	130.784
90154	07/07/2017	4.22	3.59	13.38	11.7	547		742.000	53.024
90155	16/06/2017	3.91	3.62	13.05	8.3	547		547.000	36.494
90156	13/06/2017	3.46	3.3	12.22	2.5	534		159000	1.168.224
90157	07/07/2017	3.66	3.4	12.76	17.2	529		745.000	742.422
90158	16/06/2017	3.91	3.26	12.46	13.1	531		176.000	81.500
90159	16/06/2017	4.27	3.25	12.91	1.5	541		1.179.000	788.071

90160	16/06/2017	4.03	3.48	13.01	8.2	532		513.000	256.118
90161	16/06/2017	3.75	3.23	12.28	10.5	517		451.000	401.163
90162	04/07/2017	3.4	2.61	11.65	18.2	552		1.256.000	143.824
90163	07/07/2017	3.33	2.89	11.47	12.2	534		208.000	16.410
90164	13/06/2017	3.63	3.33	12.54	10.9	543		245000	71.413
90165	13/06/2017	4.03	3.45	13.01	11.7	542		271000	131.938
90166	07/07/2017	2.7	3.26	11.35	4.9	520		1.591.000	522.689
90167	16/06/2017	4.48	3.8	13.67	21	545		227.000	70.063
90168	16/06/2017	4.35	3.33	13.14	11.4	533		289.000	1.485.526
90169	08/06/2017	3.29	3.15	11.77	14.2	532		2.260.000	7.489.419
90170	16/06/2017	3.91	3.55	12.93	13.4	540		194.000	74.872
90171	07/07/2017	5.15	3.58	14.21	10.1	541		149.000	43.692
90172	04/07/2017	4.4	3.08	13.39	5.3	542		742.000	49.186
90173	16/06/2017	3.49	3.52	12.4	5.6	542		940.000	6.307.479
90174	02/06/2017	3.57	3.51	12.08	8.9	532		354.000	288.375
90175	16/06/2017	3.79	3.32	12.26	9.2	529		170.000	40.558
90176	06/06/2017	3.84	3.3	12.37	10.9	537		68.000	24.750
90177	02/06/2017	4.41	3.48	13.2	12.9	533		1.744.000	2.324.278
90178	02/06/2017	4.02	3.38	13.08	10.7	533		705.000	259.937
90179	08/06/2017	3.87	3.12	12.19	11.9	533		271.000	66.428
90180	04/07/2017	4.44	3.07	13.17	11.8	537		750.000	35.622
90181	16/06/2017	3.97	3.26	13.04	26.2	531		416.000	95.918
90182	08/06/2017	3.19	2.98	11.69	9.2	525		65.000	127.468
90183	08/06/2017	3.76	3.02	12.39	8.3	532		66.000	66.878
90184	07/07/2017	4.04	3.25	12.56	7.7	520		678.000	61.834
90185	16/06/2017	4.25	3.55	13.27	9.2	545		390.000	88.690
90186	08/06/2017	3.12	2.85	11.84	6.1	530		35.000	290.923
90187	04/07/2017	4.19	2.91	12.46	21.2	505		76.000	455.425
90188	08/06/2017	4.08	3.45	13.02	6.5	543		739.000	470.085
90189	02/06/2017	4.17	3.13	12.94	7.8	529		2.420.000	8.891.161
90190	04/07/2017	4.53	3.12	13.34	15	528		611.000	111.405
90191	08/06/2017	3.52	3.4	12.58	7.6	544		167.000	178.079
90192	04/07/2017	3.66	3.11	12.57	11.7	520		52.000	2.654.025
90193	06/06/2017	3.92	3.64	13.02	14.6	538		493.000	290.406
90194	04/07/2017	5.3	3.14	14.35	38.8	557		442.000	54.139
90195	06/06/2017	3.44	3.31	12.32	12.6	528		128.000	30.427
90196	08/06/2017	3.91	3.43	12.55	10.5	527		2.052.000	5.340.285
90197	08/06/2017	3.28	3.24	11.91	2.5	520		58.000	118.689
90198	07/07/2017	4.3	3.59	13.38	5.9	537		536.000	234.367
90199	06/06/2017	4.18	3.61	13.31	8.1	533		202.000	98.721
90200	08/06/2017	3.88	3.02	12.33	12.7	533		386.000	178.451
90201	06/06/2017	4.05	3.35	12.93	8.2	536		669.000	41.664
90202	02/06/2017	3.81	2.88	12.02	11.5	516		241.000	72.797
90203	06/06/2017	4.19	2.88	12.46	15	525		183.000	69.570
90204	07/07/2017	4.16	3.38	12.9	8.7	525		776.000	58.033
90205	06/06/2017	3.76	3.38	12.34	0.4	535		373.000	131.240
90206	16/06/2017	4.21	3.41	13.09	18.3	530		202.000	27.107
90207	04/07/2017	3.28	2.99	12.05	9.9	530		332.000	584.769
90208	07/07/2017	3.97	3.42	12.67	12.7	539		406.000	140.162
90209	08/06/2017	3.77	3.46	12.44	9.6	542		66.000	50.959
90210	07/07/2017	3.34	3.65	12.51	10.3	553		584.000	55.213
90211	07/07/2017	3.72	3.06	12.28	12	516		43.000	18.732
90212	07/07/2017	3.1	3.67	12.68	1.7	555		40.000	12.737
90213	02/06/2017	4.11	3.17	12.71	19.2	518		46.000	1.141.577
90214	02/06/2017	4.28	3.67	13.37	16.7	527		130.000	284.551
90215	02/06/2017	2.96	3.41	11.95	8.3	531		406.000	294.946
90216	12/07/2017	3.97	3.49	12.34	10.7	534		1.346.000	1.244.786
90217	02/06/2017	3.4	3.32	12.21	14.1	534		304.000	1.034.722
90218	02/06/2017	3.65	3.16	12.53	16.1	536		70.000	61.538
90219	12/07/2017	4.06	3.33	12.89	8.2	534		298.000	300.465
90220	06/06/2017	3.31	3.44	11.91	12.4	531		2.036.000	9.781.578
90221	06/06/2017	4.08	3.37	13.01	15.3	538		387.000	442.716
90222	12/07/2017	4.13	2.97	12.64	12.2	532		275.000	167.885
90223	06/06/2017	4.74	3.6	13.73	13.7	532		400.000	74.245
90224	02/06/2017	4.58	3.12	13.22	19.7	537		155.000	2.006.373
90225	02/06/2017	3.64	3.33	11.83	11.2	518		615.000	134.509
90226	02/06/2017	3.69	3.33	12.64	13.8	537		126.000	113.758
90227	02/06/2017	3.94	3.24	12.74	7.5	538		586.000	633.392
90228	02/06/2017	4.24	3.24	12.95	19.3	528		286.000	14.041.554
90229	02/06/2017	3.78	3.36	12.38	17	534		440.000	40.781
90230	02/06/2017	3.85	3.31	12.65	13.5	538		257.000	103.493
90231	11/07/2017	4.39	3.43	12.97	19.7	534		193.000	24.659
90232	11/07/2017	4.53	3.54	13.46	22.3	550		96.000	20.184
90233	11/07/2017	4.44	3.47	13.51	12	537		213.000	20.945
90234	11/07/2017	2.86	2.92	11.36	9.3	514		51.000	1.765.833
90235	11/07/2017	3.32	2.93	11.58	8.8	533		695.000	137.657
90236	11/07/2017	3.74	3.37	12.57	20.7	537		486.000	39.815
90237	11/07/2017	3.4	3.95	12.8	6.7	537		54.000	48.728
90238	08/06/2017	4.25	3.44	13.07	15.3	545		3.560.000	16.869.492
90239	08/06/2017	4.04	3.53	13.36	13.4	529		150.000	1.027.583
90240	07/07/2017	4.46	3.25	13.07	10.6	528		286.000	19.340.737
90241	08/06/2017	4.01	3.59	13.2	6.9	540		248.000	1.437.274
90242	02/06/2017	4.3	3.51	13.45	4.9	539		229.000	53.991
90243	08/06/2017	4.35	3.49	13.4	4.7	538		382.000	132.018

90244	08/06/2017	4.02	3.46	13.36	5.4	543		2.396.000	8.131.678
90245	06/06/2017	4.08	3.44	12.77	11.6	530		522.000	195.987
90246	06/06/2017	4.22	3.6	13.71	14.8	540		95.000	1.036.120
90247	07/07/2017	4.32	3.4	13.42	9.3	539		419.000	833.693
90248	16/06/2017	3.09	3.33	11.86	8.7	530		404.000	439.729
90249	07/07/2017	3.48	3.65	12.57	6.2	526		272.000	20.698.172
90250	07/07/2017	4.26	3.4	13.38	8.8	540		443.000	688.401
90251	06/06/2017	3.55	3.09	12.01	7.2	529		212.000	67.636
90252	07/07/2017	6.15	3.07	14.4	16.1	510		380.000	13.268.534
90253	06/06/2017	4.47	3.14	13.13	6.4	538		283.000	354.650
90254	06/06/2017	4.58	3.42	13.5	4	540		388.000	333.802
90255	13/06/2017	4.01	3.37	13.16	16.6	539		302000	118.506
90256	16/06/2017	4.08	3.42	12.77	10.7	536		705.000	712.127
90257	06/06/2017	4.88	3.78	13.17	13.1	467		418.000	83.659
90258	07/07/2017	8.97	2.97	17.32	21.5	537		728.000	26.451.291
90259	06/06/2017	4.07	3.11	12.77	9.7	531		241.000	110.169
90260	07/07/2017	5.38	2.95	13.71	14.1	537		555.000	17.012.578
90261	16/06/2017	2.98	3.4	12.18	7.2	537		127.000	7.071.986
90262	13/06/2017	4.31	3.35	13.19	13	529		203000	54.147
90263	16/06/2017	4.57	3.35	13.56	11.1	532		520.000	656.994
90264	16/06/2017	3.85	3.3	12.54	14.5	518		722.000	201.149
90265	07/07/2017	4.26	3.54	12.63	8.7	540		2.286.000	4.404.136
90266	02/06/2017	4.59	3.41	13.54	17.6	531		430.000	5.365.203
90267	02/06/2017	4.28	3.18	12.99	11	536		159.000	182.091
90268	02/06/2017	4.02	2.99	12.58	10.7	518		258.000	819.976
90269	02/06/2017	3.9	3.43	12.99	12.8	533		207.000	128.773
90270	11/07/2017	3.69	3.43	12.4	12.1	523		435.000	80.712
90271	11/07/2017	2.93	3.94	12.46	18.2	540		145.000	50.997
90272	07/07/2017	3.52	3.45	12.39	8.9	543		201.000	168.037
90273	02/06/2017	3.18	3.31	12.04	11.8	535		226.000	3.126.933
90274	07/07/2017	4.34	3.79	13.18	12.6	538		461.000	83.029
90275	07/07/2017	3.66	3.65	12.56	16.4	535		495.000	597.962
90276	06/06/2017	3.41	3.11	12.12	12.5	531		145.000	58.652
90277	11/07/2017	3.91	2.28	11.81	10.4	496		31.000	34.669
90278	07/07/2017	4.13	3.15	12.56	11.4	527		606.000	509.980
90279	07/07/2017	3.88	2.81	12.63	13.1	530		51.000	40.689
90280	07/07/2017	3.6	3.24	12.53	4.4	547		1.123.000	324.283
90281	07/07/2017	3.93	3.77	13.01	19	543		416.000	85.542
90282	07/07/2017	3.78	3.36	12.3	15.7	539		490.000	53.958
90283	08/06/2017	4.2	3.36	12.92	14.3	542		155.000	104.857
90284	21/06/2017	4.58	3.04	13.18	15.3	538		315.000	18.203.369
90285	02/06/2017	4.05	3.59	12.87	11.7	539		657.000	149.469
90286	04/07/2017	3.15	2.8	11.6	15.2	521		361.000	46.777
90287	04/07/2017	3.36	2.7	11.72	15.1	536		400.000	181.081
90288	02/06/2017	3.22	3.16	12.11	14.5	529		144.000	54.109
90289	02/06/2017	3.99	3.24	12.58	13.8	520		171.000	245.402
90290	04/07/2017	5.48	3.2	14.43	13.6	546		155.000	18.126
90291	13/07/2017	5.54	4.64	15.54	15.4	564		438.000	66.347
90292	02/06/2017	3.91	3.26	12.45	9.8	532		175.000	466.545
90293	02/06/2017	4.21	3.32	12.75	15.8	531		648.000	338.320
90294	02/06/2017	3.81	3.31	12.69	12.3	540		653.000	256.634
90295	02/06/2017	4.27	2.92	12.66	17.2	533		202.000	208.813
90296	04/07/2017	3.38	3.04	11.63	6.4	527		2.840.000	8.314.345
90297	13/07/2017	3.78	2.98	12.15	8.9	530		762.000	112.216
90298	13/07/2017	3.69	2.6	11.46	14.3	521		968.000	1.704.886
90299	02/06/2017	4.15	3.74	13.3	17.5	539		815.000	7.752.902
90300	04/07/2017	3.69	2.88	11.79	3.7	523		4.987.000	14.305.718
90301	04/07/2017	3.84	3.08	12.44	17	538		875.000	1.498.588
90302	04/07/2017	4.96	3.16	14.16	16.6	543		175.000	304.385
90303	04/07/2017	4.07	2.86	12.75	12.5	533		498.000	39.738
90304	13/07/2017	1.35	6.99	11.4	-1.6	555		1.233.000	8.440.406
90305	04/07/2017	4.25	2.91	12.75	16.2	520		393.000	32.516
90306	04/07/2017	2.39	3.69	12.23	2.5	555		473.000	132.135
90307	02/06/2017	3.77	3.43	12.74	14.5	540		156.000	54.911
90308	02/06/2017	4.46	3.42	13.32	14.6	536		577.000	263.319
90309	04/07/2017	2.63	3.26	10.67	8.8	524		2.677.000	6.353.834
90310	13/06/2017	3.47	3.04	11.78	10.4	524		190000	2.227.778
90311	13/06/2017	3.61	3.37	12.2	13.1	530		223000	679.993
90312	13/06/2017	3.74	3.61	12.71	10.8	536		259000	85.533
90313	13/06/2017	3.51	3.27	12.11	23.2	529		215000	1.305.858
90314	13/07/2017	3.93	3.42	12.56	14.8	542		908.000	271.493
90315	13/07/2017	4.15	3.43	13.13	14.7	541		1.210.000	1.187.647
90316	21/06/2017	3.34	2.87	12.05	10.5	525		124.000	420.280
90317	08/06/2017	4.17	3.26	12.6	15	536		836.000	401.852
90318	13/07/2017	3.67	3.42	11.97	15	540		582.000	77.235
90319	13/07/2017	1.85	2.1	8.53	10.9	467		39.000	157.430
90320	13/07/2017	2.82	3.27	12	11.4	535		456.000	103.893
90321	13/07/2017	3.3	3.21	11.74	11.1	525		560.000	58.684
90322	13/07/2017	3.63	3.02	12.29	18.6	519		33.000	136.232
90323	08/06/2017	3.32	3.09	11.66	9.7	532		577.000	447.150
90324	11/07/2017	3.16	3.39	11.81	5.9	532		750.000	658.268
90325	13/07/2017	3.95	3.23	12.77	14.3	532		580.000	121.743
90326	08/06/2017	3.68	3.2	12.57	13.1	543		203.000	3.644.627
90327	13/07/2017	1.32	3.02	9.95	9.7	519		38.000	147.014

90328	07/07/2017	3.47	3.65	12.95	12.7	541		88.000	250.189
90329	07/07/2017	2.91	2.9	11.3	6.1	508		41.000	135.512
90330	07/07/2017	4.24	3.35	12.98	18.1	538		158.000	488.519
90331	07/07/2017	3.81	2.88	12.4	9.5	525		73.000	27.422
90332	07/07/2017	2.34	2.88	10.59	9.3	486		693.000	153.632
90333	07/07/2017	3.03	3.11	11.62	9.1	533		98.000	577.791
90334	07/07/2017	3.78	3.87	13.13	10.6	544		276.000	70.343
90335	08/06/2017	4.5	3.08	13.05	12.8	540		139.000	4.640.857
90336	13/07/2017	3.02	3.22	12.05	9	527		59.000	177.850
90337	07/07/2017	3.15	3.18	12.36	6.6	527		50.000	657.849
90338	07/07/2017	4.02	3.81	13.06	12.4	541		1.121.000	224.301
90339	07/07/2017	4.77	3.3	13.41	21.2	531		99.000	34.229
90340	07/07/2017	3.14	3.3	12.07	14	539		47.000	170.642
90341	13/07/2017	2.22	3.29	11.07	11.3	517		740.000	101.340
90342	07/07/2017	3.49	2.95	11.13	11.9	529		2.405.000	2.988.489
90343	07/07/2017	4.3	3.55	13.4	14.6	537		221.000	96.671
90344	13/07/2017	3.18	2.96	11.92	15.9	518		49.000	139.954
90345	07/07/2017	3.6	3.54	12.92	12.4	546		56.000	108.209
90346	07/07/2017	2.69	3.11	11.26	10.7	521		48.000	225.150
90347	13/07/2017	3.78	3.16	11.72	7.5	518		389.000	104.867
90348	13/07/2017	3.64	2.78	11.35	10.6	522		381.000	22.124.902
90349	21/06/2017	3.62	2.87	12.12	16.8	529		377.000	57.102
90350	08/06/2017	3.93	3.11	12.21	14.1	540		208.000	4.081.227
90351	11/07/2017	3.35	3.22	12.19	11.5	530		282.000	36.354
90352	13/06/2017	4.01	3.68	13.42	10	533		123000	718.155
90353	02/06/2017	4.49	3.88	13.29	5.7	528		1.201.000	2.340.367
90354	07/07/2017	3.25	3.58	12.34	14.1	532		427.000	67.579
90355	02/06/2017	3.17	3.37	11.98	2.2	534		948.000	257.253
90356	02/06/2017	3.79	3.84	13.07	7.7	537		405.000	349.116
90357	02/06/2017	3.00	3.37	11.75	3.3	522		349.000	391.461
90358	02/06/2017	3.25	3.15	11.97	5.3	528		187.000	2.020.566
90359	02/06/2017	2.96	3.58	12.34	10	533		104.000	62.178
90360	07/07/2017	4.02	3.98	13.52	6.2	548		899.000	386.229
90361	02/06/2017	3.41	3.59	12.17	3.3	531		1.229.000	2.122.088
90362	07/07/2017	3.36	2.97	11.14	10.6	478		223.000	134.353
90363	02/06/2017	3.45	3.18	12.04	3.2	517		207.000	67.822
90364	02/06/2017	3.8	3.56	12.68	6.6	546		2.000.000	10.147.934
90365	02/06/2017	3.45	3.47	12.61	3.7	539		422.000	296.744
90366	02/06/2017	4.11	3.38	13.07	9.8	537		729.000	261.113
90367	06/06/2017	3.4	3.25	12.25	5.5	522		526.000	31.332
90368	06/06/2017	4.69	3.83	13.95	6.6	542		156.000	1.940.756
90369	02/06/2017	3.14	3.1	11.83	9.7	538		80.000	131.860
90370	06/06/2017	3.27	3.15	11.92	4	530		1.246.000	1.216.512
90371	06/06/2017	3.62	3.33	12.65	10.9	534		673.000	392.118
90372	06/06/2017	3.81	3.47	12.98	5	540		251.000	486.667
90373	06/06/2017	4.1	3.23	12.7	12.1	533		1.076.000	716.329
90374	07/07/2017	3.51	3.12	12.26	6.9	524		101.000	94.625
90375	06/06/2017	3.93	3.59	13.09	5.6	532		278.000	1.314.173
90376	06/06/2017	4.24	3.59	13.38	6.2	541		303.000	55.000
90377	06/06/2017	4.37	3.52	13.42	5.8	546		241.000	71.504
90378	06/06/2017	3.52	3.32	12.4	4.4	536		570.000	603.539
90379	06/06/2017	3.56	3.2	12.27	6.8	529		295.000	154.513
90380	06/06/2017	3.56	3.37	12.51	4.8	536		340.000	184.297
90381	06/06/2017	3.26	3.23	11.89	4.1	522		252.000	866.641
90382	06/06/2017	3.6	3.65	12.76	3.6	535		541.000	133.245
90383	07/07/2017	3.21	3.17	11.35	3.7	479		366.000	1.422.564
90384	06/06/2017	3.15	3.33	12.26	6.1	527		141.000	73.633
90385	06/06/2017	4.24	3.81	13.57	11.5	538		376.000	625.404
90386	09/06/2017	3.62	3.69	12.74	3.1	540		472.000	231.814
90387	02/06/2017	3.02	3.16	12.02	3.3	528		48.000	87.676
90388	02/06/2017	3.79	3.35	12.67	5.8	542		1.469.000	3.606.112
90389	13/06/2017	4.08	3.3	13	11.2	533		307000	79.763
90390	04/07/2017	3.95	2.99	12.9	9.8	533		118.000	5.329.866
90391	06/06/2017	4.42	3.76	13.67	7.2	534		189.000	249.684
90392	06/06/2017	2.99	2.91	11.56	5.2	527		330.000	65.909
90393	06/06/2017	4.62	3.66	13.66	13.3	533		376.000	162.484
90394	06/06/2017	3.2	3.19	11.89	5.3	522		696.000	998.614
90395	02/06/2017	3.34	3.37	12.35	6.9	528		289.000	402.277
90396	04/07/2017	3.24	3.07	12.02	7.3	527		132.000	83.716
90397	04/07/2017	3.53	2.93	12.18	9.3	526		149.000	262.705
90398	04/07/2017	3.47	3.11	12.61	6.7	531		408.000	1.889.363
90399	02/06/2017	3.98	3.53	12.99	16.8	536		328.000	142.097
90400	06/06/2017	3.79	3.36	12.64	6.7	527		95.000	124.045
90401	02/06/2017	4.3	3.45	13.32	7	531		112.000	41.464
90402	09/06/2017	3.19	3.29	12.1	6.9	535		113.000	128.973
90403	06/06/2017	4.21	3.2	12.93	12.6	536		170.000	822.385
90404	04/07/2017	4.17	3.36	13.25	16.5	537		5.572.000	17.193.111
90405	04/07/2017	6.45	4.01	15.62	24.1	538		171.000	490.920
90406	04/07/2017	3.43	2.83	12.16	4.6	529		304.000	107.242
90407	09/06/2017	3.11	3.34	11.72	4.6	521		194.000	612.340
90408	06/06/2017	4.12	3.52	12.78	2.8	537		394.000	354.179
90409	02/06/2017	3.39	3.39	12.74	7	531		42.000	106.095
90410	06/06/2017	3.43	3.22	11.65	6	515		147.000	312.700
90411	02/06/2017	3.46	2.97	12.02	11.6	525		135.000	231.450

90412	06/06/2017	3.82	3.37	12.6	6.7	528		242.000	347.771
90413	02/06/2017	4.07	3.3	12.76	14.3	530		652.000	196.094
90414	06/06/2017	4.07	3.69	13.05	10.5	538		439.000	134.719
90415	06/06/2017	3.72	3.22	12.86	6	539		107.000	236.755
90416	09/06/2017	3.62	3.2	12.19	2.9	520		961.000	201.211
90417	13/06/2017	3.77	3.26	12.61	6.2	533		563000	337.056
90418	06/06/2017	3.95	3.83	13.36	10.7	534		444.000	234.569
90419	02/06/2017	3.58	3.49	12.56	8.1	539		125.000	35.434
90420	02/06/2017	3.1	3.24	11.9	3.5	522		461.000	164.846
90421	01/06/2017	3.53	3.16	12.34	3.6	523		398.000	164.846
90422	02/06/2017	3.53	3.16	12.35	4	524		398.000	109.981
90423	02/06/2017	2.38	2.45	9.18	3	394		103.000	422.980
90424	02/06/2017	4.62	3.5	13.34	10.6	522		949.000	649.877
90425	02/06/2017	3.2	3.25	12.07	4.5	531		263.000	551.930
90426	02/06/2017	4.02	3.39	13.04	8.9	534		655.000	75.528
90427	02/06/2017	3.11	3.28	12.07	5.9	529		819.000	469.245
90428	02/06/2017	4.42	3.26	13.13	7.5	522		157.000	356.488
90429	09/06/2017	3.52	3.55	12.55	4.1	541		826.000	1.576.239
90430	09/06/2017	4.48	3.38	13.16	4.8	540		1.567.000	3.363.896
90431	04/07/2017	3.33	3	12.33	4.8	529		1.278.000	647.587
90432	06/06/2017	3.75	3.68	12.65	5.7	535		1.260.000	3.953.776
90433	04/07/2017	3.65	2.76	11.94	15.8	494		1.213.000	472.802
90434	06/06/2017	3.87	3.04	11.85	-1.6	522		2.378.000	9.923.566
90435	09/06/2017	2.77	3.41	11.54	0	527		365.000	1.043.821
90436	06/06/2017	3.12	3.27	12.07	7.6	527		142.000	64.982
90437	13/06/2017	3.97	3.44	12.78	4.5	522		777000	1.787.345
90438	04/07/2017	3.47	3.14	12.4	7.4	526		677.000	476.409
90439	09/06/2017	4.49	3.91	13.8	6.8	530		549.000	125.917
90440	06/06/2017	4.58	3.34	13.64	7.7	541		546.000	292.630
90441	04/07/2017	4.22	3.04	12.28	10.8	489		517.000	93.088
90442	02/06/2017	4.14	3.53	12.67	7.2	530		3.217.000	12.788.561
90443	04/07/2017	4.79	3.48	13.89	8.3	545		2.461.000	5.153.327
90444	02/06/2017	3.86	3.81	12.96	12.2	542		1.242.000	2.766.036
90445	02/06/2017	4.65	3.31	13.5	9	535		101.000	518.898
90446	02/06/2017	4.28	3.67	13.41	14.9	534		371.000	4.102.991
90447	04/07/2017	4.94	3.39	13.63	13.4	538		1.920.000	3.830.514
90448	04/07/2017	4.29	3.41	12.62	5.6	530		6.598.000	12.722.435
90449	02/06/2017	3.9	3.72	13.11	6.2	530		185.000	848.990
90450	02/06/2017	3.44	3.51	12.44	5.3	531		545.000	1.150.361
90451	04/07/2017	3.52	2.93	11.31	11.2	442		338.000	303.426
90452	04/07/2017	4.46	3.22	13.46	10.7	541		751.000	646.877
90453	02/06/2017	3.68	3.48	12.54	10	529		520.000	409.050
90454	06/06/2017	4.31	3.93	13.38	9.6	540		805.000	2.022.645
90455	02/06/2017	3.81	3.37	12.63	4.3	530		511.000	175.353
90456	04/07/2017	4.7	3.35	13.82	10	540		891.000	449.567
90457	06/06/2017	4.04	3.19	12.49	8.1	525		2.071.000	11.212.069
90458	02/06/2017	4.6	3.86	13.86	8.6	543		948.000	1.531.066
90459	07/07/2017	4.37	3.37	13.24	12.1	537		403.000	12.362
90460	04/07/2017	4.17	3.55	13.42	3.9	531		1.078.000	554.288
90461	07/07/2017	4.26	3.4	13.13	13.5	541		1.027.000	608.179
90462	04/07/2017	4.68	3	13.17	14.7	536		1.817.000	2.328.626
90463	09/06/2017	3.22	3.39	12.17	2.1	535		311.000	1.363.712
90464	04/07/2017	3.63	3.31	12.89	7.5	534		376.000	326.358
90465	09/06/2017	4.31	3.27	12.55	6.3	526		2.304.000	11.372.287
90466	04/07/2017	4.84	3.57	14.16	7.8	538		226.000	270.506
90467	09/06/2017	3.59	3.44	12.61	10.9	541		317.000	703.181
90468	04/07/2017	3.87	3.31	12.99	10.4	534		416.000	10.171.041
90469	04/07/2017	3.61	3.1	12.57	5.4	538		383.000	354.695
90470	04/07/2017	3.61	3.1	12.57	5.4	538		383.000	354.695
90471	09/06/2017	3.11	3.38	11.91	1.7	528		934.000	261.197
90472	07/07/2017	3.91	3.67	13.19	9.3	539		235.000	152.094
90473	09/06/2017	4.36	3.69	13.31	7.1	540		3.386.000	14.257.234
90474	04/07/2017	3.35	2.79	11.16	7	461		860.000	4.413.572
90475	09/06/2017	3.71	3.25	12.26	7.4	527		1.952.000	7.629.231
90476	06/06/2017	3.76	3.75	12.86	7.3	540		382.000	222.984
90477	06/06/2017	5.34	4.04	14.56	12	545		305.000	127.498
90478	06/06/2017	3.22	3.74	12.22	8.1	541		356.000	892.831
90479	07/07/2017	4.1	3.66	13.14	7.3	530		345.000	2.088.921
90480	06/06/2017	3.85	3.68	12.96	11.8	532		450.000	2.863.862
90481	07/07/2017	5.45	4.55	15.37	10.9	564		781.000	240.756
90482	06/06/2017	3.26	3.18	11.98	6.8	526		629.000	207.751
90483	09/06/2017	4.22	3.3	13.1	14.8	529		629.000	561.335
90484	09/06/2017	4.09	3.27	12.67	4.4	526		2.377.000	4.191.864
90485	04/07/2017	4.27	3.28	13.5	9.4	536		258.000	518.052
90486	07/07/2017	4.18	3.19	13.04	17.2	548		447.000	94.692
90487	09/06/2017	6.98	3.86	15.95	26.5	556		1.670.000	5.670.012
90488	07/07/2017	2.1	2.92	10.79	5.3	515		75.000	398.771
90489	06/06/2017	3.07	3.04	11.64	17.1	522		404.000	927.747
90490	07/07/2017	4.42	3.25	13.51	13.2	536		76.000	342.432
90491	06/06/2017	1.67	2.96	10.04	15.1	521		1.352.000	2.252.570
90492	04/07/2017	3.17	2.9	12.1	9.9	521		226.000	95.562
90493	02/06/2017	4.12	3.54	13.03	9	531		848.000	279.160
90494	08/09/2017	3.89	3.04	12.41	20.1	530		275.000	16.623.608
90495	07/07/2017	1.72	3.42	11.24	1.6	526		39.000	7.403
90496	07/07/2017	9.41	6.57	19.86	18.2	582		3.467.000	8.817.756

90497	07/07/2017	1.94	2.53	8.82	8.5	358		201.000	73.504
90498	02/06/2017	4.86	3.64	13.45	6.6	535		828.000	500.728
90499	07/07/2017	1.55	3.04	9.54	8.3	439		395.000	97.694
90500	04/07/2017	1.3	3.07	10.19	3.7	542		94.000	51.315
90501	06/06/2017	3.04	3.31	11.97	7.9	534		343.000	91.453
90502	04/07/2017	3.96	3.18	12.59	8.9	497		359.000	340.126
90503	16/06/2017	4.36	3.22	12.97	14.5	530		263.000	429.956
90504	06/06/2017	3.8	3.46	12.53	15.8	531		1.086.000	739.263
90505	07/07/2017	4.76	3.55	13.68	12.3	544		225.000	170.474
90506	04/07/2017	1.58	3.17	11.19	2.4	529		659.000	207.674
90507	16/06/2017	4.32	3.89	14.14	17.5	537		90.000	70.536
90508	02/06/2017	2.96	3.41	12.03	12.1	526		192.000	1.370.176
90509	07/07/2017	4.22	3.39	13.01	6.5	527		375.000	166.550
90510	02/06/2017	4.14	3.25	12.78	11.1	527		279.000	519.675
90511	07/07/2017	1.71	3.42	11.23	0.7	526		29.000	4.896
90512	07/07/2017	3.06	3.33	11.63	9.4	516		1.151.000	957.650
90513	06/06/2017	4.04	3.79	13.65	6.5	548		306.000	535.050
90514	09/06/2017	3.41	3.29	12.5	9.6	537		608.000	7.992.187
90515	09/06/2017	3.66	3.79	12.62	2.5	536		574.000	174.528
90516	13/06/2017	3.39	3.45	12.47	10.2	514		239000	383.124
90517	04/07/2017	2.49	2.74	11.01	3.9	513		224.000	76.682
90518	04/07/2017	3.92	3.18	13.23	11	540		2.433.000	5.853.465
90519	04/07/2017	4.15	3.29	13.25	16.2	527		202.000	937.007
90520	04/07/2017	3.86	2.94	12.81	14.5	536		539.000	155.220
90521	06/06/2017	4.52	3.4	13.22	25.4	540		430.000	626.214
90522	16/06/2017	3.96	3.96	13.63	10.6	539		381.000	88.065
90523	04/07/2017	3.43	3.4	12.97	8.1	544		136.000	483.725
90524	09/06/2017	3.63	3.44	12.65	7.1	531		38.000	363.657
90525	04/07/2017	3.37	2.75	12.07	4.8	524		252.000	103.819
90526	04/07/2017	3.33	3.38	12.52	16.6	524		100.000	28.204
90527	07/07/2017	2.39	3.19	11.05	16.3	531		56.000	28.735
90528	06/06/2017	4.06	2.84	12.48	13.3	522		173.000	46.109
90529	02/06/2017	3.33	3.69	12.55	2.1	533		358.000	71.202
90530	02/06/2017	3.02	3.26	11.82	4.4	530		368.000	46.289
90531	07/07/2017	2.82	3.45	12.32	3.8	540		170.000	17.716
90532	13/06/2017	3.97	2.52	12.57	14.4	538		131000	116.958
90533	02/06/2017	3.69	3.46	12.6	6	532		270.000	28.659
90534	07/07/2017	4.86	3.49	13.63	17	545		5.327.000	13.660.959
90535	04/07/2017	4.4	3.03	13.03	15.9	537		2.255.000	4.706.382
90536	02/06/2017	3.5	3.2	12.27	7.2	529		191.000	1.133.621
90537	16/06/2017	4.46	3.72	13.71	13.4	538		491.000	76.133
90538	13/06/2017	4.25	3.75	13.49	11.2	537		877000	1.373.592
90539	02/06/2017	4.33	3.68	13.27	3.7	526		137.000	4.869.547
90540	07/07/2017	2.06	3.43	11.4	3.9	528		65.000	81.330
90541	02/06/2017	3.78	3.87	12.72	4.7	537		1.475.000	4.035.248
90542	06/06/2017	3.17	3.35	11.84	1.4	528		333.000	1.088.480
90543	02/06/2017	3.42	3.52	12.73	18.5	538		31.000	42.737
90544	06/06/2017	3.77	3.08	12.4	18.6	515		207.000	1.302.940
90545	16/06/2017	3.36	3.24	12.18	14.5	529		1.399.000	1.801.834
90546	07/07/2017	2.35	3.28	11.27	4.1	531		659.000	215.749
90547	13/06/2017	2.39	3.23	11.15	11.9	532		58000	62.093
90548	09/06/2017	4.14	3.73	13.24	15.4	536		571.000	11.901.370
90549	09/06/2017	3.26	3.69	12.29	6.7	533		457.000	240.047
90550	16/06/2017	4.32	3.45	13.22	12.4	546		427.000	428.498
90551	13/06/2017	3.47	2.72	11.81	15	530		48000	249.449
90552	07/07/2017	1.28	3.58	10.6	13.9	512		241.000	29.654

METODO ESPECTROSCOPIA IR: Análisis físico-químico de leche

METODO CITOMETRIA DE FLUJO : Contaje de células Somáticas

METODO CITOMETRIA DE FLUJO: Contaje de Bacterias totales.

LABORATORIO DE CALIFICACION DE LECHE CRUDA.

Atte.

Dra. Luz Guerrero R.