



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“DIAGNÓSTICO *IN SITU* PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
BUENAS PRÁCTICAS VETERINARIAS (BPV) Y BUENAS  
PRÁCTICAS DE ORDEÑO (BPO) EN FINCAS GANADERAS  
PROVEEDORAS DE LECHE DE LAS QUESERAS DE CEBADAS”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:**

**NELSON EDUARDO NUÑEZ ZAMORA**

Riobamba – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“DIAGNÓSTICO *IN SITU* PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
BUENAS PRÁCTICAS VETERINARIAS (BPV) Y BUENAS  
PRÁCTICAS DE ORDEÑO (BPO) EN FINCAS GANADERAS  
PROVEEDORAS DE LECHE DE LAS QUESERAS DE CEBADAS”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:** NELSON EDUARDO NUÑEZ ZAMORA

**DIRECTOR:** ING. BYRON LEONCIO DÍAZ MONROY, PhD

Riobamba – Ecuador

2023

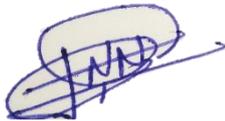
© 2023, Núñez Zamora Nelson Eduardo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Nelson Eduardo Nuñez Zamora, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 18 de diciembre de 2023



**Nelson Eduardo Nuñez Zamora**

**210073751-5**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS.**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Trabajo Experimental, “**DIAGNÓSTICO *IN SITU* PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS VETERINARIAS (BPV) Y BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO (BPO) EN FINCAS GANADERAS PROVEEDORAS DE LECHE DE LAS QUESERAS DE CEBADAS**”, realizado por el señor: NELSON EDUARDO NUÑEZ ZAMORA, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

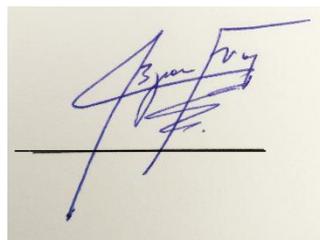
**FECHA**

Mvz. Pamela Vinuesa Veloz, MSc  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



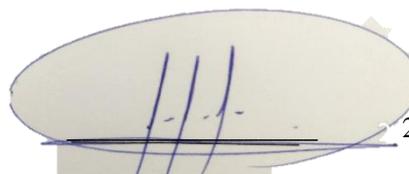
2023-12-18

Ing. Byron Leoncio Díaz Monroy, PhD  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-12-18

Ing. Cristian Fernando Vimos Abarca  
**ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-12-18

## **DEDICATORIA**

Dedico con profundo afecto este trabajo a mis queridos padres, Nelson Nuñez y Marcia Zamora, cuyo amor inquebrantable, apoyo constante y sabios consejos han sido mi constante fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de esta significativa travesía académica. El sacrificio y la dedicación que han demostrado son la razón fundamental por la cual hoy puedo alcanzar las metas que me propuse. Expreso mi sincero agradecimiento a mi padrastro, Nervo Olalla, por su contribución valiosa a mi vida y por su presencia solidaria en este camino educativo. A mis amadas hermanas, Adela, Gabriela y Andrea, les dedico un espacio especial en este logro, reconociendo el cariño y respaldo incondicional que han brindado en cada paso de este viaje académico. Su presencia ha sido un faro de luz en los momentos desafiantes y una fuente constante de alegría. Agradezco sinceramente por tu presencia y por compartir este viaje conmigo. Finalmente, a mi fiel compañera, Lucifer, le dedico un reconocimiento especial. Su cariño y presencia reconfortante han sido mi aliado silencioso en las extensas noches de estudio. Los ronroneos y travesuras de Lucifer han sido recordatorios constantes de la importancia de encontrar alegría en los pequeños momentos de la vida. A todos ustedes, les agradezco de corazón por ser mi fuente de inspiración y por estar siempre a mi lado, impulsándome a alcanzar mis sueños. Este logro es tanto suyo como mío. Gracias por ser mi luz en este significativo viaje.

Nelson

## AGRADECIMIENTO

Agradezco con profunda gratitud a todos mis distinguidos profesores, cuya guía y apoyo han sido fundamentales a lo largo de mi travesía académica. Expreso mi sincero agradecimiento a mi familia y amigos, cuyo respaldo constante ha sido un pilar en este camino hacia el logro académico. Reconozco que este éxito es el fruto del esfuerzo conjunto de muchos, y mi gratitud se extiende a todos aquellos que han formado parte de esta travesía. Quiero expresar mi reconocimiento especial a los honorables miembros del tribunal de trabajo de titulación: el Dr. Byron Leoncio Díaz Monroy, en calidad de director, y el Ing. Cristian Fernando Vimos Abarca, MSc, en calidad de asesor. Su disposición constante para brindarme su valioso tiempo y conocimiento ha sido crucial para la realización de este trabajo. Agradezco sinceramente su orientación experta, la cual ha contribuido significativamente a la calidad de mi investigación. Finalmente, deseo agradecer a todas las personas que, de manera directa o indirecta, han colaborado en la culminación de este éxito en mi vida académica. Su paciencia, estímulo y compañía han sido invaluable. En este momento de reflexión, elevo mi gratitud a la Divina Providencia por iluminar mi camino y guiarme a través de este desafiante pero gratificante viaje académico.

Nelson

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY / ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

<b>1.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
<i>1.3.1</i>	<i>Objetivo general.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3.2</i>	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>3</i>

### CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Concepto de leche.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Composición de la leche.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Factores que alteran la composición de la leche.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>Aspectos de una buena leche de calidad.....</b>	<b>6</b>
<b>2.5</b>	<b>Pruebas de calidad higiénica de la leche.....</b>	<b>6</b>
<i>2.5.1</i>	<i>Prueba de lactofiltración o sedimentación.....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.2</i>	<i>Prueba Lactométrica.....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.3</i>	<i>pH.....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.4</i>	<i>Prueba de Alcohol (75%).....</i>	<i>7</i>
<i>2.5.5</i>	<i>Prueba de la reductasa en leche.....</i>	<i>7</i>
<b>2.6</b>	<b>Sistema Mamario.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7</b>	<b>Células somáticas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.8</b>	<b>Mastitis.....</b>	<b>9</b>
<b>2.9</b>	<b>Tipos de mastitis.....</b>	<b>10</b>

2.9.1	<i>Mastitis clínica</i> .....	10
2.9.2	<i>Mastitis Subclínica</i> .....	10
2.9.3	<i>Mastitis aguda</i> .....	11
2.9.4	<i>Mastitis crónica</i> .....	11
2.10	<b>Test de Mastitis Californian Mastitis Test (CMT)</b> .....	11
2.11	<b>El ordeño</b> .....	15
2.11.1	<i>Definición de ordeño</i> .....	15
2.11.2	<i>Tipos de ordeño</i> .....	16
2.11.2.1	<i>Ordeño Manual</i> .....	16
2.11.2.2	<i>Ordeño Mecánico</i> .....	16
2.12	<b>Buenas prácticas de ordeño</b> .....	17
2.12.1	<i>Importancia de las buenas prácticas de ordeño.</i> .....	18
2.13	<b>Actividades del ordeño (antes, durante y después).</b> .....	18
2.13.1	<i>Antes del Ordeño:</i> .....	18
2.13.2	<i>Durante el Ordeño</i> .....	19
2.13.3	<i>Después del Ordeño</i> .....	19
2.14	<b>Parásitos</b> .....	19
2.14.1	<i>Parasitismo animal</i> .....	19
2.14.2	<i>Parásitos de importancia en los bovinos</i> .....	20
2.14.2.1	<i>Cestodos</i> .....	20
2.14.2.1.1	<i>Ciclo biológico</i> .....	21
2.14.2.2	<i>Nematodos</i> .....	21
2.14.2.2.1	<i>Ciclo biológico</i> .....	22
2.14.2.3	<i>Trematodos</i> .....	22
2.14.2.3.1	<i>Ciclo biológico</i> .....	23
2.14.2.4	<i>Protozoarios</i> .....	23
2.14.3	<b>Métodos de diagnóstico parasitario</b> .....	23
2.14.3.1	<i>Método de flotación</i> .....	23
2.14.3.2	<i>Método de Baermann</i> .....	24
2.14.3.3	<i>Método de sedimentación</i> .....	25
2.15	<b>Susceptibilidad animal a los parásitos gastrointestinales</b> .....	26
2.16	<b>Factores en los que afectan los parásitos para bajar la producción.</b> .....	27
2.17	<b>Buenas prácticas veterinarias</b> .....	27
2.18	<b>Programas de Vacunación</b> .....	28
2.19	<b>Control de Parásitos</b> .....	29
2.20	<b>Bienestar Animal:</b> .....	30

## CAPÍTULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Localización y duración del experimento .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Unidades experimentales.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3</b>	<b>Materiales, equipos y reactivos.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Materiales</i> .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.1.1</b>	<b><i>Materiales de campo</i>.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.1.2</b>	<b><i>Materiales de laboratorio</i>.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.2</b>	<b><i>Equipos</i> .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.2.1</b>	<b><i>Equipos de campo</i>.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.2.2</b>	<b><i>Equipos de laboratorio</i>.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.3</b>	<b><i>Reactivos</i>.....</b>	<b>33</b>
<b>3.4</b>	<b>Tratamiento y diseño experimental.....</b>	<b>33</b>
<b>3.5</b>	<b>Mediciones experimentales .....</b>	<b>34</b>
<b>3.6</b>	<b>Análisis estadísticos y pruebas de significancia.....</b>	<b>35</b>
<b>3.7</b>	<b>Procedimiento experimental. ....</b>	<b>35</b>
<b>3.7.1</b>	<b><i>Procedimiento en campo</i>.....</b>	<b>35</b>
<b>3.7.2</b>	<b><i>Procedimiento de laboratorio</i>.....</b>	<b>36</b>
<b>3.7.2.1</b>	<b><i>Prueba de reductasa</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>3.7.2.2</b>	<b><i>Método de Flotación</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>3.7.2.3</b>	<b><i>Método de Sedimentación</i>.....</b>	<b>36</b>
<b>3.7.2.4</b>	<b><i>Método de Baermann</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>3.8</b>	<b>Metodología de evaluación .....</b>	<b>37</b>
<b>3.8.1</b>	<b><i>Número de fincas que cumplen con las BPV y BPO</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>3.8.2</b>	<b><i>Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT, por finca y por vaca de ordeño (%)</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>3.8.3</b>	<b><i>Grado de afección por mastitis en niveles (Alto, medio y bajo) por finca y por vaca de ordeño (%)</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>3.8.4</b>	<b><i>Nivel de aplicación de BPV por finca en relación con la mastitis (%)</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>3.8.5</b>	<b><i>Nivel de aplicación de BPV por finca en relación con la endoparasitosis (%)</i>.....</b>	<b>38</b>
<b>3.8.6</b>	<b><i>Nivel de aplicación de BPO por finca (%)</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>3.8.7</b>	<b><i>Incidencia de endoparásitos por finca según el tipo: gastrointestinales, pulmonares y hepáticos</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>3.8.8</b>	<b><i>Producción de leche por finca(L.vaca.día)</i> .....</b>	<b>39</b>

3.8.9	<i>Ingresos económicos por venta de leche por finca (en USD).</i> .....	39
3.8.10	<i>Calidad de leche cruda según la prueba de reductasa por finca (En minutos).</i> .....	39

## CAPÍTULO IV

4.	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	40
4.1	<b>Situación actual en relación con el cumplimiento de BPV y BPO en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de Cebadas.</b> .....	40
4.1.1	<i>Nivel de aplicación de BPO por finca (%)</i> .....	40
4.1.2	<i>Nivel de aplicación de BPV por finca (%)</i> .....	41
4.2	<b>Incidencia de mastitis y endoparasitosis en bovinos de las fincas en estudio como principales indicadores relacionados a la BPV y BPO.</b> .....	42
4.2.1	<i>Mastitis</i> .....	42
4.2.1.1	<i>Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT, por finca y por vaca de ordeño (%)</i> .....	42
4.2.1.2	<i>Grado de afección por mastitis en niveles (Alto, medio y bajo) por finca y por vaca de ordeño (%)</i> .....	43
4.2.1.3	<i>Calidad de leche cruda según la prueba de reductasa por finca (En minutos).</i> .....	44
4.2.1.4	<i>Producción de leche por finca(L.vaca.día)</i> .....	46
4.2.1.5	<i>Ingresos económicos por venta de leche por finca (en USD).</i> .....	49
4.2.2	<i>Endoparasitosis</i> .....	50
4.2.2.1	<i>Parásitos gastrointestinales</i> .....	50
4.2.2.2	<i>Parásitos Hepáticos</i> .....	51
4.2.2.3	<i>Parásitos Pulmonares.</i> .....	51
4.3	<b>Lineamientos y los contenidos para la elaboración de los manuales de BPV y BPO en las fincas ganaderas estudiadas</b> .....	52

## CAPÍTULO V

5.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	56
5.1	<b>Conclusiones</b> .....	56
5.2	<b>Recomendaciones</b> .....	57

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Promedio de la composición básica de nutrientes de la leche. ....	5
<b>Tabla 2-2:</b> Interpretación del conteo de células somáticas.....	9
<b>Tabla 2-3:</b> Interpretación de lectura para la prueba de California Mastitis Test (CMT) y su correlación con el conteo de células somáticas por mililitro de leche (SCC). ....	14
<b>Tabla 2-4:</b> Clasificación de los parásitos. ....	20
<b>Tabla 2-5:</b> Órganos de localización de los helmintos más comunes de los rumiantes.....	26
<b>Tabla 2-6:</b> Calendario Sanitario Recomendado .....	29
<b>Tabla 3-1:</b> Condiciones meteorológicas de la Parroquia Cebadas, Cantón Guamote .....	31
<b>Tabla 4-1:</b> Prueba CMT realizada a 215 vacas de 87 fincas productoras de la parroquia de Cebadas, Cantón Guamote .....	43
<b>Tabla 4-2:</b> Prueba de reductasa según la norma NTE INEN 9 evaluadas de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote .....	44
<b>Tabla 4-3:</b> Producción diaria (L.vaca.día) de las fincas evaluadas de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote .....	46

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b> La Leche .....	4
<b>Ilustración 2-2:</b> Sistema mamario.....	8
<b>Ilustración 2-3:</b> Contagio de la Mastitis Bovina.....	10
<b>Ilustración 2-4:</b> Pasos a seguir para la prueba california mastitis test .....	12
<b>Ilustración 2-5:</b> Prueba california mastitis test .....	13
<b>Ilustración 4-1:</b> Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO).....	40
<b>Ilustración 4-2:</b> Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Veterinarias (BPV) .....	41
<b>Ilustración 4-3:</b> Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT .....	42
<b>Ilustración 4-4:</b> Prueba de CMT – Resultados en % (Cuartos afectados). .....	44
<b>Ilustración 4-5:</b> Calidad de la leche cruda con base en el tiempo de reducción del azul de metileno (Prueba de reductasa) .....	45
<b>Ilustración 4-6:</b> Prueba de reductasa decoloración de la muestra frente a un control. ....	45
<b>Ilustración 4-7:</b> Producción de leche por finca (L.vaca.día).....	48
<b>Ilustración 4-8:</b> Ingreso económicos por venta de leche por finca/mes (en USD) .....	49
<b>Ilustración 4-9:</b> Parásitos presentes en las vacas analizadas de la parroquia de Cebadas, Cantón Guamate .....	50
<b>Ilustración 4-10:</b> Presencia de <i>Fasciola hepatica</i> en las muestras analizadas.....	51
<b>Ilustración 4-11:</b> Presencia de Parásitos Pulmonares en las muestras analizadas. ....	52

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** CHECK LIST BPO Y BPV FINCAS GANADERAS CEBADAS

**ANEXO B:** CHECK LIST DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

**ANEXO C:** TOMA DE MUESTRAS DE HECES

**ANEXO D:** TEST DE CALIFORNIAN MASTITIS TEST

**ANEXO E:** MUESTRAS DE LECHE CRUDA

**ANEXO F:** PRUEBA DE REDUCTASA CON AZUL DE METILENO

**ANEXO G:** ANALISIS COPROPARASITARIO

**ANEXO H:** PRESENCIA DE UN HUEVO DE PARÁSITOS GASTROINTESTINAL

**ANEXO I:** METODO DE BAERMANN

**ANEXO J:** OBSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA PARASITOS PULMONARES

## RESUMEN

La calidad de la leche cruda y la eficiencia productiva en las ganaderías de la parroquia Cebadas se encuentran comprometidas debido a la insuficiente implementación de Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) y Buenas Prácticas de Ordeño (BPO). Esta problemática se agrava con la presencia significativa de mastitis y parasitosis en los animales, contribuyendo a la propagación de enfermedades y afectando la calidad del producto final, por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue diagnosticar in situ, la aplicación de buenas prácticas veterinarias (BPV) y buenas prácticas de ordeño (BPO) en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de la parroquia Cebadas. El enfoque metodológico abarcó tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, no se utilizó un diseño experimental ya que se realizó un muestreo aleatorio, la población en estudio fue los ganaderos proveedores de la materia prima a los queseros se utilizó estadística descriptiva, siendo fundamental la aplicación de investigación de campo y de laboratorio para obtener la información respectiva a través de métodos, técnicas e instrumentos, entre los cuales fueron la encuesta dirigida a los ganaderos y técnicas de laboratorio. Mediante esta metodología se logró determinar que los resultados revelaron que ninguna de las 87 ganaderías evaluadas cumplía de manera adecuada con las prácticas fundamentales de BPV y BPO, manifestándose en la salud comprometida de los animales, caracterizada por la presencia de parasitosis y mastitis. Se concluye que las fincas ganaderas de Cebadas carecen de un manejo sanitario y animal apropiado. Como respuesta a estos hallazgos, se propone de manera imperante la implementación rigurosa de BPV y BPO, proyectando mejoras sustanciales en la calidad de la leche producida y contribuyendo así al desarrollo sostenible de las queseras locales.

**Palabras clave:** <BUENAS PRÁCTICAS VETERINARIAS>, <CALIDAD DE LA LECHE>, <DESARROLLO SOSTENIBLE>, <GANADERÍA LECHERA>, <MASTITIS>, <PARASITOSIS>.

0108-DBRA-UPT-2024



## ABSTRACT

The quality of raw milk and production efficiency in Cebadas Parish farms are compromised due to insufficient implementation of Good Veterinary Practices (GVP) and Good Milking Practices (GMP). This problem is aggravated by the significant presence of mastitis and parasitosis in the animals, contributing to the spread of diseases and affecting the quality of the final product. Therefore, the objective of this research was to diagnose in situ the application of good veterinary practices (GVP) and good milking practices (GMP) in the dairy farms supplying milk to the cheese factories in Cebadas Parish. The methodological approach covered both qualitative and quantitative aspects, an experimental design was not used since random sampling was performed, the population under study was the livestock farmers who supplied raw material to the cheese makers, descriptive statistics were used, being fundamental the application of field and laboratory research to obtain the respective information through methods, techniques and instruments, among which were the survey directed to the livestock farmers and laboratory techniques. Through this methodology, it was determined that the results revealed that none of the 87 cattle farms evaluated complied adequately with the fundamental practices of GVP and GMP, which manifested itself in the compromised health of the animals, characterized by the presence of parasitosis and mastitis. It is concluded that the cattle farms in Cebadas lack proper animal and sanitary management. In response to these findings, the rigorous implementation of GVP and GMP is imperatively proposed, projecting substantial improvements in the quality of the milk produced and thus contributing to the sustainable development of local dairies.

**Keywords:** <GOOD VETERINARY PRACTICES>, <MILK QUALITY>, <SUSTAINABLE DEVELOPMENT>, <DAIRY FARMING>, <MASTITIS>, <PARASITOSIS>.

0108-DBRA-UPT-2024



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi  
C.I. 0602960221

## **INTRODUCCIÓN**

El sector lácteo en Ecuador juega un papel de gran importancia en la economía del país, ya que es uno de los principales generadores de empleo, especialmente en la región Andina. Esto implica que alrededor de 1,5 millones de personas encuentran su sustento en este sector, ya sea de manera directa o indirecta. Además, a través de la cadena de valor de la producción láctea, se garantiza el abastecimiento de alimentos para la población ecuatoriana, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria y la soberanía gracias a su valor nutricional.

A esto se suma el hecho de que la cadena de valor de la producción láctea representa aproximadamente el 14% del Producto Interno Bruto (PIB) en el ámbito agroalimentario, lo que demuestra un potencial significativo para convertirse en un sector más robusto dentro de la economía de Ecuador. Esto podría marcar el inicio de soluciones para abordar problemas de salud pública, mejorar las condiciones económicas en el sector y aumentar la competitividad a nivel mundial, entre otros beneficios.

El país cuenta con una larga tradición en la producción de lácteos, y los bovinos son la principal fuente de leche utilizada para la elaboración de productos lácteos como queso, yogurt, crema, entre otros. La ganadería de bovinos de leche en el Ecuador se lleva a cabo en diversas regiones del país, desde la Costa hasta la Sierra y la Amazonía. Los productores de leche en el país utilizan diferentes razas de bovinos, siendo las más comunes la Holstein, la Jersey y la Brown Swiss. Además, la industria láctea del país se encuentra en constante crecimiento y modernización, con el objetivo de mejorar la calidad de la leche y aumentar la producción de productos lácteos.

La producción de leche de buena calidad está directamente relacionada con la rutina de ordeño, los animales, el lugar, los equipos y las personas a cargo, por lo que se debe hacer una evaluación conjunta para aplicar correctivos necesarios y puntuales. La obtención de leche bajo buenas condiciones puede ser el primer paso para disminuir los problemas de salud pública, obtener mejoras económicas en el gremio y un mayor nivel competitivo mundial, entre otras (Durán Pedraza et al., 2010, p.4).

## **CAPÍTULO I**

### **1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

En la sierra ecuatoriana, la ganadería lechera es una actividad económica importante a nivel local, regional y nacional. Sin embargo, la calidad de la leche cruda y producción como insumo para la industria láctea se ve afectada por la incidencia de mastitis y parasitosis en las ganaderías de la zona. Estas enfermedades disminuyen la productividad de las vacas lecheras y comprometen la calidad de la leche que se produce. Además, la falta de implementación de buenas prácticas veterinarias (BPV) y buenas prácticas operativas (BPO) en las ganaderías de la zona contribuye a la propagación de estas enfermedades y disminuye la calidad de la leche producida. Por tanto, el problema radica en cómo mejorar la calidad de la leche cruda como insumo para la industria láctea en la sierra ecuatoriana, a través de la implementación de BPV y BPO para prevenir la incidencia de mastitis y parasitosis en las ganaderías lecheras de la zona.

#### **1.2 Justificación**

La evaluación de la calidad de la leche utilizada en la elaboración de quesos dentro de la parroquia de Cebadas es de suma importancia, debido a que la calidad de la leche es un factor determinante en la calidad final del producto lácteo. Además, el queso es uno de los productos lácteos más consumidos en el país, por lo que su calidad e inocuidad son cruciales para garantizar la salud de los consumidores.

En este sentido, una investigación que evalúe la calidad de la leche con la que se realizan los quesos en la parroquia de Cebadas permitiría identificar posibles factores que puedan afectar la calidad de la leche, como el manejo del ganado, la alimentación, la salud de los animales, entre otros. Además, esta investigación podría contribuir a la implementación de prácticas adecuadas de higiene y seguridad alimentaria en la elaboración de quesos, con el objetivo de minimizar el riesgo de contaminación microbiológica y química de los productos lácteos.

Asimismo, la investigación también podría ser de gran utilidad para los productores de leche y queseros de la parroquia de Cebadas, ya que les permitiría conocer la calidad de la leche que están produciendo y utilizar esta información para mejorar sus prácticas de manejo y producción. Finalmente, la investigación podría ser de interés para las autoridades sanitarias y reguladoras del

país, quienes podrían utilizar los resultados para establecer regulaciones y normas que garanticen la calidad e inocuidad de los productos lácteos en el país.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Diagnosticar In situ, la aplicación de buenas prácticas veterinarias (BPV) y buenas prácticas de ordeño (BPO) en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de la parroquia Cebadas.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Establecer la situación actual en relación con el cumplimiento de BPV y BPO en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de Cebadas.
- Diagnosticar la incidencia de mastitis y endoparasitosis en bovinos de las fincas en estudio como principales indicadores relacionados a la BPV y BPO.
- Establecer los lineamientos y los contenidos para la elaboración de los manuales de BPV y BPO en las fincas ganaderas estudiadas.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Concepto de leche

La leche es un producto segregado por la glándula mamaria de las hembras mamíferas para alimentar a sus crías. Esta secreción constituye un fluido biológico muy complejo que contiene una gran variedad de componentes que le confieren características físicas y nutricionales que la hacen insustituible para la alimentación humana. La leche de vaca es por mucho la más consumida a nivel mundial, está constituida mayoritariamente por agua y en menor proporción por lípidos, proteínas y carbohidratos sintetizados en la glándula mamaria. Contiene también, minerales, sustancias hidrosolubles y liposolubles, enzimas e intermediarios de la síntesis que tiene lugar en la glándula mamaria (Villasmil et al., 2014, p. 182).



**Ilustración 2-1: La Leche**

**Fuente:** López, Gema; 2021

#### 2.2 Composición de la leche

La leche es una compleja mezcla de distintas sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas: agua grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; a las cuales se les denomina extracto seco o sólidos totales. Los sólidos totales varían por múltiples factores como lo son: la raza, el tipo de alimentación, el medio ambiente y el estado sanitario de la vaca entre otros. Químicamente, la leche es uno de los fluidos más completos que existen. El término “sólidos totales” se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y el de “sólidos no grasos” cuando se excluye el agua y la grasa. El agua representa aproximadamente entre un 82% y un 82.5% de la leche, los sólidos

totales alcanzan habitualmente la cifra de 12% hasta un 13% y los sólidos no grasos casi siempre están muy próximos al 9 % (Agudelo Gómez & Bedoya Mejía, 2005, pp. 3-4).

**Tabla 2-1:** Promedio de la composición básica de nutrientes de la leche.

Componentes (%)	Valor promedio
Agua	87,5
Proteínas	3,2
Grasas	3,6
Hidratos de carbono	4,7
Caseína	2,6
Albúmina, globulina	0,6
Cenizas	0,7

**Fuente:** Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2016

**Realizado por:** Nuñez N., 2023.

Según (Picco citado en Cevallos, 2022, p. 5) menciona que en la leche cruda normalmente se encuentran las siguientes enzimas:

- **Fosfatasa:** Este catalizador es inactivado a temperaturas superiores a 70°C. Cuando se encuentra esta enzima en la leche nos indica que no se ha pasteurizado a la temperatura adecuada.
- **Catalasa:** Esta enzima se encuentra en pocas cantidades en la leche de vacas sanas, en aquellas vacas que se encuentran enfermas de mastitis provocan leche con cantidad mayor de este catalizador. La catalasa es inactivada en la pasteurización.
- **Lipasa:** Se caracteriza por separar la grasa en glicerina y sus ácidos grasos. Los ácidos de esta enzima causan olores y sabores bastantes desagradables en la leche y en sus subproductos como la crema y mantequilla. Esta enzima es inactivada en la pasteurización.
- **Peroxidasa:** Es inactivada a temperaturas superiores a los 80°C es decir se debe pasteurizada a temperaturas elevadas.

### **2.3 Factores que alteran la composición de la leche**

Según (Navas Panadero & García Calvache, 2012, pp. 3-5), indica que los factores que influyen en la composición nutricional de la leche son los siguientes:

- Tipo y contenido de fibra en la dieta.
- Cantidad y tipo de proteína en la dieta.
- Estacionalidad y ambiente.
- Estado de lactancia.
- La raza y genética.
- Manejo y ordeño.

### **2.4 Aspectos de una buena leche de calidad**

La leche cruda de alta calidad se caracteriza por su pureza, ausencia de residuos o impurezas, así como su sabor, color y olor normales. Además, debe tener un bajo recuento de bacterias y no contener sustancias químicas no deseadas, como antibióticos o detergentes. La composición y acidez de la leche también deben estar dentro de los parámetros normales. Es esencial destacar que la calidad de la leche cruda es el factor determinante clave para asegurar la producción de productos lácteos de primera calidad. La obtención de productos lácteos de alta calidad es imposible sin partir de una base de leche cruda de excelencia (FAO & FIL, 2012, p. 26).

### **2.5 Pruebas de calidad higiénica de la leche**

Las pruebas de calidad higiénica de la leche son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria, mantener altos estándares de calidad y prevenir la presencia de contaminantes, como bacterias dañinas y residuos químicos, en la leche que llega a los consumidores. Además, estas pruebas promueven buenas prácticas de manejo y cuidado del ganado, contribuyen a la prevención de enfermedades bovinas, aseguran el cumplimiento de regulaciones legales y fortalecen la reputación de la industria láctea. En conjunto, las pruebas de calidad higiénica son fundamentales para proteger la salud pública, garantizar la integridad de la cadena de suministro y mantener la excelencia en la producción de leche.

### ***2.5.1 Prueba de lactofiltración o sedimentación***

Esta prueba se utiliza para detectar la presencia de sedimentación o partículas extrañas en la leche, lo que podría ser un indicativo de mala higiene o problemas en el proceso de ordeño. La muestra de leche se deja en reposo, y la sedimentación de sólidos extraños en el fondo del recipiente se observa como un signo de baja calidad higiénica.

### ***2.5.2 Prueba Lactométrica***

La prueba lactométrica mide la densidad de la leche, lo que puede ser un indicador de la cantidad de sólidos no grasos en la leche. Cambios anormales en la densidad pueden ser señales de problemas de calidad.

### ***2.5.3 pH***

El pH de la leche se mide para evaluar su acidez. La leche fresca suele tener un pH ligeramente ácido, y cambios significativos en el pH pueden indicar la presencia de bacterias o contaminantes.

### ***2.5.4 Prueba de Alcohol (75%)***

Esta prueba implica mezclar una muestra de leche con alcohol y observar cualquier cambio en la apariencia, como coagulación o formación de grumos. Esto puede indicar la presencia de inhibidores o contaminantes en la leche.

### ***2.5.5 Prueba de la reductasa en leche***

La mayoría de los gérmenes de la leche elaboran reductasas que modifican el potencial de óxido-reducción de esta. Para demostrar ese fenómeno basta añadir a la leche una sustancia que se decolore al pasar de la forma oxidada a la forma reducida. La rapidez con que cambia de color está en función de la población bacteriana y, por ello, puede ser un índice del grado de contaminación de la leche. El colorante más empleado es el azul de metileno, pero también se pueden utilizar la resazurina y el cloruro de 2, 3, 5, trifeniltetrazolium, ya que son colorantes fácilmente absorbibles por las células vivas. En general se admite que la decoloración es más rápida cuanto mayor es el número de microorganismos en la leche. Sin embargo, las bacterias presentan distinta habilidad para reducir el azul de metileno, así el *Streptococcus liquefaciens*, los gérmenes del grupo coliaerógenos y los de la putrefacción (*Bacillus subtilis*) se muestran muy

activos. Las células somáticas presentes en la leche también influyen mucho en la velocidad de decoloración, sobre todo los leucocitos.(Castón, 2020, pp.20-21)

## 2.6 Sistema Mamario

El sistema mamario se refiere a las glándulas mamarias, que son modificaciones de las glándulas dérmicas. Estas glándulas son consideradas glándulas exocrinas, ya que su función principal es segregar leche para alimentar a las crías de los animales en diversas etapas posteriores al nacimiento. Durante el período de gestación, estas glándulas mamarias experimentan un crecimiento significativo y comienzan a secretar leche después del parto. La glándula mamaria de las vacas se compone de varias estructuras anatómicas. En primer lugar, existe una estructura externa que incluye un aparato suspensorio. Internamente, encontramos un estroma, que es un almacén de tejido conectivo, y un parénquima, que corresponde a la parte epitelial y secretora. En su estado de reposo, el parénquima suele mostrar una tonalidad grisácea o amarillada, mientras que, durante la producción de leche, adquiere un tono rosado pálido. Además de estas estructuras, el sistema mamario también involucra conductos, vasos y nervios (Hernández Reyes & Bedolla Cedeño, 2008, pp. 3-4)



**Ilustración 2-2:** Sistema mamario

Fuente: Borbonet, Sergio; 2022

## 2.7 Células somáticas

Las células somáticas en la leche son una combinación de leucocitos y células epiteliales. Los leucocitos son incorporados en la leche en respuesta a la inflamación que puede surgir debido a enfermedades o lesiones. Las células epiteliales provienen del revestimiento del tejido de la ubre. Se les llama "células de la leche" porque son propias del cuerpo y se encuentran en la leche. Estas células ofrecen información valiosa sobre la función y la salud de la glándula mamaria lactante y son un importante indicador de la calidad de la leche debido a su relación con la composición de la misma. Las bacterias ambientales se encuentran en el entorno de la vaca, como en su piel,

pesebre, charcos de agua, y pueden ingresar a la ubre en ciertas condiciones. Cuando las bacterias atacan las células dentro de la glándula mamaria, el sistema inmunológico responde enviando glóbulos blancos de la sangre para neutralizar las bacterias invasoras. Estos glóbulos blancos son lo que conforma el recuento de células somáticas (CCS). Un CCS elevado en la leche de vacas individuales o en el tanque de enfriado indica que las bacterias han invadido la glándula mamaria de la vaca (Hernández Reyes & Bedolla Cedeño, 2008, pp. 3-4).

**Tabla 2-2:** Interpretación del conteo de células somáticas

<b>Rango de células somáticas</b>	<b>Interpretación</b>
0-200.000	Cuarto Sano
200.000-400.000	Mastitis Subclínica
400.000-1'200.000	Mastitis Clínica
1'200.000-5'000.000	Infección seria
Más de 5'000.000	Infección severa

**Fuente:** (Monardes & Barria, 2019, p. 2)

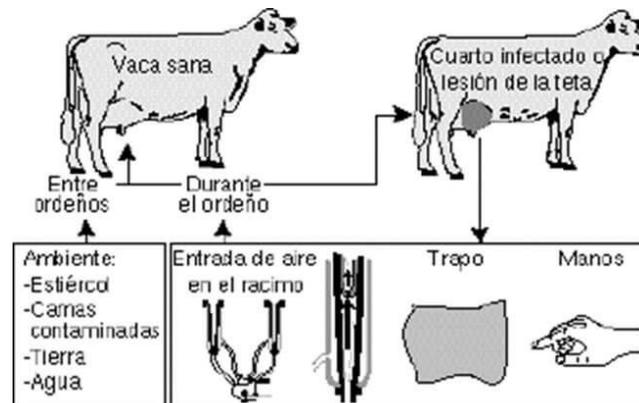
**Realizado por:** Nuñez N., 2023.

## 2.8 Mastitis

La mastitis bovina es una enfermedad de la glándula mamaria causada por la invasión de diferentes tipos de bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras y ocasionalmente virus a través del canal del pezón. Sin embargo, las bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunos gérmenes Gram negativos son responsables de más del 90% de los casos clínicos y subclínicos. La enfermedad puede presentarse de manera subclínica, siendo la más común en el ganado, o de forma clínica, con cambios visibles en la leche y síntomas en la ubre y, en ocasiones, en todo el animal. Se considera una "enfermedad polifactorial" porque el riesgo de infección depende de la resistencia de la vaca, el tipo y la patogenicidad de las bacterias presentes en el ganado, las condiciones ambientales y las prácticas de manejo en la explotación, incluyendo el ordeño. Las infecciones se transmiten durante el ordeño o en entornos donde los animales viven, especialmente si están húmedos o tienen mucha materia orgánica. Controlar la mastitis implica prácticas de manejo adecuadas y, en algunos casos, tratamiento antibiótico.

Algunos patógenos, como las micoplasmas, son difíciles de diagnosticar y tratar. (Corbellini 2008)  
 La mastitis tiene un impacto negativo significativo en la producción de leche, tanto de manera temporal debido a la pérdida de producción durante la infección como de forma permanente debido a la reducción del potencial de producción a largo plazo. Es el factor principal que

contribuye al aumento de los recuentos de células en la leche (Hernández Reyes & Bedolla Cedeño, 2008, pp. 3-4).



**Ilustración 2-3:** Contagio de la Mastitis Bovina

Fuente: Intagri;SC, 2022

## 2.9 Tipos de mastitis

### 2.9.1 Mastitis clínica

La mastitis clínica en las vacas se define como una anormalidad observable en la glándula mamaria o en la leche. Se manifiesta mediante síntomas como hinchazón o dolor en la ubre, enrojecimiento de esta, cambios evidentes en la apariencia de la leche y, en algunos casos, aumento de la temperatura corporal, letargo, pérdida de apetito e incluso riesgo de mortalidad. Además, la presencia de bacterias en la leche reduce significativamente tanto la producción como la calidad de esta.

Cuando la inflamación de la ubre se acompaña de estos signos clínicos, se diagnostica como mastitis clínica. Esta enfermedad puede manifestarse de manera aguda, con síntomas que aparecen repentinamente, o de forma crónica, en la que la infección se prolonga en el tiempo y se observan cambios en la apariencia de la leche o en la palpación del tejido de la ubre (Bolaños et al., 2012,p.2).

### 2.9.2 Mastitis Subclínica

La mastitis subclínica es una afección insidiosa y desafiante de corregir. A simple vista, la vaca parece estar en buen estado de salud, la ubre no muestra signos visibles de inflamación y la apariencia de la leche es normal, sin cambios detectables en su aspecto, sabor u olor. No obstante,

el número de células somáticas en la leche, que es un indicador de la respuesta inflamatoria, se encuentra elevado, junto con la presencia de un mayor número de bacterias. Estos factores conllevan una reducción en la producción de leche y alteraciones en su composición.

La mastitis subclínica tiende a ser una afección crónica, difícil de tratar con antibióticos y complicada de detectar a simple vista. Esta condición tiene un impacto significativo, disminuyendo drásticamente la producción de leche y afectando negativamente su calidad. Además, existe el riesgo de que actúe como un reservorio para infectar a otros animales en el rebaño lechero (Morales et al., 2005, p. 3).

### **2.9.3 Mastitis aguda**

Se presenta con mucha frecuencia después del parto y se reconoce por su aparición repentina presentando cambios en la leche como grumos o tolondrones y reducción en la producción de esta, en muchos casos con apariencia de suero sanguíneo. La ubre puede presentar inflamación ligera adura, caliente y dolorosa. La vaca muestra signos de anorexia, depresión y fiebre (SIPSA, 2014, p. 2).

### **2.9.4 Mastitis crónica**

Este tipo de manifestación clínica se produce cuando la inflamación aguda de la ubre persiste durante más de cinco días, acompañada de endurecimiento y una sensación de calor. También se observan secreciones continuas o intermitentes de leche con una apariencia acuosa que contiene partículas como hojuelas, grumos, tolondrones, coágulos o fibrones. Esta presentación clínica se origina cuando los microorganismos responsables o sus toxinas causan constricción de los vasos sanguíneos, isquemia y daño al tejido. Al palpar la glándula afectada, se nota que está inflamada, fría y con un tono azulado o negro, y se puede apreciar una línea de demarcación entre el tejido sano y el afectado (SIPSA, 2014, p. 2).

## **2.10 Test de Mastitis Californian Mastitis Test (CMT)**

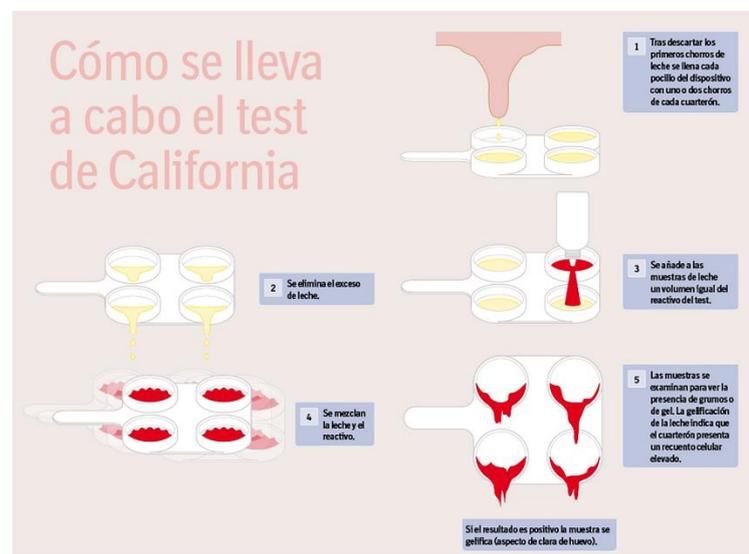
La Prueba de California para Mastitis, también conocida como CMT (por sus siglas en inglés), es una prueba ampliamente utilizada para detectar la presencia de mastitis en las vacas lecheras. Esta prueba se basa en la detección de cambios en la composición de la leche de una ubre afectada por mastitis.

Cada 15 días se les debe hacer esta prueba a todas las vacas que están en ordeño y a todos los cuartos de las ubres que están produciendo leche (Ortiz et al., 2014, p. 35 ).

Durante la prueba, se toma una muestra de leche de cada ubre y se mezcla con una solución específica. La reacción química resultante revela la presencia de células somáticas en la leche, que son un indicador de la inflamación presente en la glándula mamaria. Un aumento en la cantidad de células somáticas en la leche puede indicar la presencia de mastitis, una enfermedad que causa inflamación en las ubres de las vacas lecheras y afecta negativamente la calidad de la leche.

La Prueba de California para Mastitis es una herramienta valiosa para los ganaderos y veterinarios, ya que les permite identificar rápidamente casos de mastitis en el rebaño y tomar medidas para tratar a las vacas afectadas y prevenir la propagación de la enfermedad. Esta prueba es una parte importante del manejo de la salud de las vacas lecheras y la calidad de la leche producida en la industria lechera.

Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso (Bedolla et al., 2007).



**Ilustración 2-4:** Pasos a seguir para la prueba californiana mastitis test

**Fuente:** (Calvet et al., 2020, p. 1)



**Ilustración 2-5:** Prueba california mastitis test.

**Realizado por:** Nelson Nuñez

En la tabla 2-3, se reporta la interpretación de los resultados de la prueba de CMT (Californian Mastitis Test).

**Tabla 2-3:** Interpretación de lectura para la prueba de California Mastitis Test (CMT) y su correlación con el conteo de células somáticas por mililitro de leche (SCC).

Reacción al CMT	Lectura CMT	Grado CMT	Interpretación	SCC/ml (en miles)
No hay espesamiento de la mezcla ni alteración en la consistencia.	Negativo	0	Cuarto Sano	0 a 200
Ligero espesamiento de la mezcla. Parece desvanecerse con la rotación continua de la paleta.	Trazas	Trazas	Infección Sospechosa	200 a 400
Definido espesamiento de la mezcla, pero sin tendencia a formar gel. Si la paleta se rota por más de 20 segundos el espesamiento puede desaparecer.	Positivo débil	1	Infectado	400 a 1200
Inmediato espesamiento de la mezcla con ligera formación de gel. Mientras la mezcla se agita, esta se mueve hacia el centro de la copa, exponiendo el fondo del borde externo. Cuando el movimiento se detiene, la mezcla se nivela y cubre todo el fondo de la copa.	Positivo Evidente	2	Evidente Infectado	1200 a 5000
Hay formación de gel y la superficie de la mezcla se eleva (como un huevo frito). Esta elevación central permanece aún después de detener el movimiento de rotación de la paleta de CMT.	Positivo Fuerte	3	Seria Infección	>5000

**Fuente:** (Mellenberg & Roth, 2000 citados en Sánchez et al., 2018, p. 5)

**Realizado por:** Nuñez N., 2023.

## **2.11 El ordeño**

### **2.11.1 Definición de ordeño**

Según la definición proporcionada por el Diccionario de la Real Academia Española, el ordeño se refiere a la acción de extraer la leche exprimiendo la ubre de animales lactantes, como vacas, siendo una actividad fundamental en la producción lechera destinada al consumo humano. Este procedimiento, esencial para obtener el producto lácteo, puede realizarse de manera manual o mediante el uso de máquinas de ordeño, equipos mecánicos especializados (Pozo Pelayo, 1951, p. 4).

En el contexto del proceso de ordeño, es esencial que los trabajadores comprendan sus responsabilidades y lleven a cabo todas las acciones con cuidado y paciencia, sin inducir estrés en las vacas. Los ordeñadores deben recibir instrucciones claras sobre el comportamiento de las vacas lecheras y deben estar familiarizados con las técnicas adecuadas para realizar un ordeño correcto. La implementación de Buenas Prácticas de Ordeño es crucial para asegurar la obtención de leche de calidad. Además, es imperativo que el ordeñador tenga afinidad por los animales bajo su cuidado y sea capaz de percibir sus necesidades.

Durante el proceso de ordeño, se deben seguir condiciones higiénicas, que incluyen:

- Cumplir con las normas básicas de higiene de manera obligatoria.
- Utilizar equipos y recipientes limpios y desinfectados para el ordeño.
- Limpiar las ubres, tetillas, ingle, ijares y vientre del animal.
- Evitar la contaminación del equipo de ordeño o de la leche con la alimentación de las vacas.
- Prevenir daños al tejido de la tetilla o ubre.
- Aislar a los animales con síntomas clínicos de enfermedad, ordeñándolos al final o utilizando un mecanismo diferente. La leche de estos animales debe recibir un uso específico y no debe ser destinada al consumo.
- Separar la leche de animales medicados, garantizando que cumplan el período de retiro del medicamento antes de ser incorporada al suministro general.

Estas prácticas son fundamentales para mantener la calidad e inocuidad de la leche obtenida durante el proceso de ordeño.

## 2.11.2 Tipos de ordeño

### 2.11.2.1 Ordeño Manual

El ordeño manual es un proceso tradicional en el cual el ordeñador utiliza sus manos para extraer la leche de las ubres de las vacas. Este método implica una interacción directa entre el ordeñador y el animal. (Figueredo Candia et al., 2016, pp. 44-50)

#### **Ventajas:**

1. **Menor Inversión Inicial:** No se requieren equipos mecánicos sofisticados, lo que reduce los costos iniciales.
2. **Mayor Control Táctil:** Permite al ordeñador detectar posibles problemas de salud en las ubres y tetillas de las vacas a través del tacto.
3. **Adaptabilidad:** Es aplicable en pequeñas explotaciones ganaderas donde el número de vacas es limitado.

#### **Desventajas:**

1. **Menor Eficiencia:** El proceso es más lento en comparación con el ordeño mecánico, ya que depende de la destreza y velocidad del ordeñador.
2. **Fatiga del Ordeñador:** Puede generar fatiga y molestias en el ordeñador, especialmente en explotaciones más grandes.
3. **Menos Higiénico:** Existe un mayor riesgo de contaminación manual, lo que puede afectar la calidad higiénica de la leche. (Figueredo Candia et al., 2016, pp. 44-50)

### 2.11.2.2 Ordeño Mecánico

El ordeño mecánico implica el uso de equipos automáticos para extraer la leche de las ubres de las vacas. Este método es más común en explotaciones ganaderas de mayor tamaño.

#### **Ventajas:**

1. **Mayor Eficiencia:** Es considerablemente más rápido que el ordeño manual, lo que permite procesar un mayor número de vacas en menos tiempo.

2. **Menor Fatiga:** No impone la misma carga física en el ordeñador, lo que puede ser beneficioso en explotaciones más grandes.
3. **Mayor Higiene:** Reduce el riesgo de contaminación, ya que el contacto humano con la leche es mínimo.

#### **Desventajas:**

1. **Inversión Inicial Elevada:** Los equipos mecánicos pueden ser costosos de adquirir e instalar.
2. **Necesidad de Mantenimiento:** Requiere un mantenimiento regular para garantizar un rendimiento óptimo.
3. **Menor Detección de Problemas de Salud:** Puede ser menos efectivo para detectar problemas de salud en las ubres, ya que el ordeño es automatizado.(Figueredo Candia et al., 2016, pp. 44-50)

Ambos métodos tienen sus propias aplicaciones y consideraciones, y la elección entre ordeño manual y mecánico dependerá de factores como el tamaño de la explotación, los recursos disponibles y las preferencias del ganadero.

## **2.12 Buenas prácticas de ordeño**

Según (Figueredo Candia et al., 2016, pp. 44-50) menciona que las buenas prácticas de ordeño se deben aplicar durante todo el proceso de obtención de la leche: el comportamiento diario de la persona que ordeña y su forma de actuar antes, durante y después del ordeño son clave para garantizar la inocuidad del producto. La aplicación de buenas prácticas de ordeño está orientada a generar leche de excelente calidad, ya sea para consumo directo o para la fabricación de otros subproductos que garanticen al consumidor un producto fresco y saludable.

Las BPO abarcan una serie de directrices que los productores de leche deben seguir para garantizar un ordeño eficiente, higiénico y respetuoso con el bienestar animal. Algunos de los aspectos son:

- **Higiene Personal:** Los ordeñadores deben cumplir con estándares estrictos de higiene personal, como el lavado adecuado de manos y el uso de indumentaria limpia.
- **Higiene de las Instalaciones:** Asegurar que el área de ordeño esté limpia y desinfectada para evitar la contaminación de la leche.
- **Manejo Adecuado de Equipos:** Verificar y mantener en buen estado los equipos de ordeño, como las máquinas y los recipientes, para prevenir posibles contaminaciones.

- Manejo del Animal: Adoptar prácticas que reduzcan el estrés en las vacas durante el proceso de ordeño, como el manejo suave y la familiarización con el entorno.
- Control de Calidad de la Leche: Realizar controles periódicos para asegurar la calidad de la leche, incluyendo pruebas de mastitis y otros parámetros relevantes.

### ***2.12.1 Importancia de las buenas prácticas de ordeño.***

La obtención de leche de calidad, aceptable para el procesamiento y el consumo humano, requiere cambios de actitud por parte de los productores, es necesario contar con leche de buena calidad e inocuidad por las siguientes razones:

- Se obtienen productos y subproductos de mejor calidad.
- Se obtienen mejores mercados.
- Pueden venderse a mejor precio.
- Para cuidar la salud de nuestras familias y de la población que nos compra.

En este sentido, los refuerzos de formación y capacitación están orientados a enseñar todas las actividades que comprenden las buenas prácticas de ordeño, las cuales deben realizarse antes, durante y después de esta actividad.

### **2.13 Actividades del ordeño (antes, durante y después).**

Las actividades relacionadas con el proceso de ordeño, tanto antes, durante y después, son cruciales para garantizar la calidad de la leche, el bienestar de los animales y la eficiencia del sistema. Aquí te proporciono una descripción de las actividades en cada una de estas fases:

#### ***2.13.1 Antes del Ordeño:***

**Preparación del Ordeñador:** Asegurar que el ordeñador esté debidamente capacitado en las técnicas de ordeño manual y cumpla con prácticas de higiene personal.

**Preparación del Equipo:** Verificar que los recipientes y utensilios utilizados estén limpios y desinfectados antes de comenzar el proceso de ordeño.

**Revisión del Estado de las Vacas:** Evaluar visualmente el estado de las ubres y las tetillas de las vacas para identificar posibles problemas de salud o irregularidades.

### **2.13.2 Durante el Ordeño**

**Higiene de las Manos:** Asegurarse de que el ordeñador tenga las manos limpias y utilice guantes desinfectados para prevenir la contaminación de la leche.

**Técnica de Ordeño:** Aplicar una técnica de ordeño cuidadosa y constante para garantizar la extracción completa de la leche y minimizar el riesgo de lesiones en las ubres.

**Monitoreo del Comportamiento Animal:** Observar el comportamiento de las vacas durante el ordeño para detectar signos de incomodidad o posibles problemas de salud.

### **2.13.3 Después del Ordeño**

**Cuidado de las Tetillas y Ubres:** Aplicar soluciones postordeño para desinfectar las tetillas y prevenir infecciones. Inspeccionar las ubres en busca de señales de irritación o problemas.

**Registro de Datos:** Registrar la cantidad de leche producida por cada vaca, así como cualquier observación relevante sobre la calidad de la leche o el comportamiento del animal.

**Alimentación Postordeño:** Proporcionar alimentación adecuada y asegurarse de que las vacas estén cómodas y tranquilas después del proceso de ordeño.

**Limpieza del Equipo:** Desmontar y limpiar los utensilios y recipientes utilizados durante el ordeño para mantener altos estándares de higiene.

Estas actividades son esenciales para mantener altos estándares de calidad en la producción lechera y garantizar el bienestar de los animales. Puedes respaldar esta información con fuentes específicas sobre buenas prácticas de ordeño y gestión ganadera.

## **2.14 Parásitos**

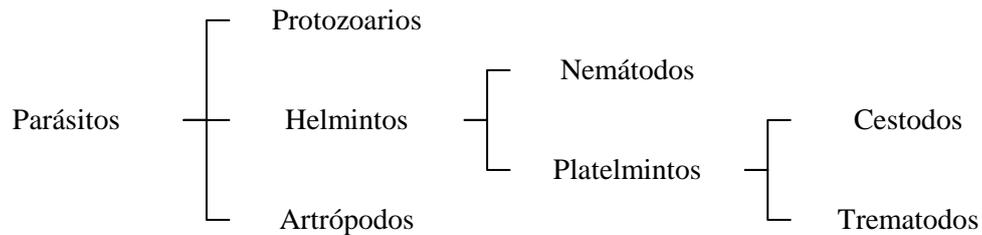
### **2.14.1 Parasitismo animal**

Tal y como señala (Retamal et al., 2010, p. 1) Es un tipo de asociación biológica que ocurre entre un ser vivo (parásito) que obtiene el beneficio unilateral de vivir (temporal o permanentemente, externa o internamente, entre una especie o varias) a expensas y alojarse en otro diferente (hospedero), donde puede ser potencialmente patógeno.

### 2.14.2 Parásitos de importancia en los bovinos

Todos los agentes patógenos que afectan adversamente a los animales, comprometiendo tanto su salud física como sus funciones productivas y reproductivas, incluyen diversas categorías, afectando internamente como externamente provocando así pérdidas económicas.

**Tabla 2-4:** Clasificación de los parásitos.



**Fuente:** (Hernández, 2020, p. 10)

**Realizado por:** Nuñez N., 2023.

#### 2.14.2.1 Cestodos

Los cestodos son organismos pertenecientes al filo Platyhelminthes, caracterizados por su forma plana. Estos conforman la clase Cestoidea y se distinguen principalmente de los trematodos por la carencia de un tubo digestivo. En lugar de ello, obtienen todos sus nutrientes a través de su tegumento, una estructura morfológica y fisiológica altamente especializada. Otra diferencia destacada con respecto a los trematodos es la estructura segmentada de su cuerpo, que se organiza en proglótides en el caso de los Eucestoda, conocidos como tenías (Cruz Reyes, 2003, pp. 534-537).

En palabras de (García et al., 2009, pp. 1-3) Además de las características del tronco al que pertenecen, poseen otras propias: son helmintos alargados y acintados, simétricos bilateralmente, aplastados dorsoventralmente, carecen de sistema circulatorio, de aparato respiratorio y de tracto digestivo. Todos los Cestodos son parásitos y en estado adulto viven en el intestino de vertebrados, utilizando uno o más hospedadores intermediarios que son, según los casos, vertebrados o invertebrados. El cuerpo de la mayoría de los cestodos está formado por varios anillos, denominados proglótides, existiendo una región anterior, con elementos de fijación, llamada escólex.

#### 2.14.2.1.1 *Ciclo biológico*

En lo que respecta a estos organismos parasitarios, su ciclo de vida es de naturaleza indirecta, y la presencia y persistencia de la infección están intrínsecamente vinculadas a la existencia de ácaros coprófagos pertenecientes a la familia Oribatidae. Estos ácaros desempeñan el papel de hospedadores intermediarios, posibilitando que las larvas de tenia denominadas cisticercoides alcancen su madurez infectiva en aproximadamente tres meses dentro del ácaro (SAMANIEGO GUZMÁN, 2021, p. 4).

Conforme a la exposición de (SAMANIEGO GUZMÁN, 2021, p. 4) la parasitosis se inicia cuando estos ácaros son ingeridos por los rumiantes durante el pastoreo. Posteriormente, las larvas se liberan al entorno externo, iniciando su proceso evolutivo hasta alcanzar su estadio adulto, el cual se completa aproximadamente a las seis semanas tras la ingestión de los ácaros. A partir de este punto, se inicia la producción de proglótides portadores de huevos fértiles, los cuales se dispersan alrededor de cinco meses. Este lapso concuerda con la vida media de los cestodos adultos en el intestino.

#### 2.14.2.2 *Nematodos*

Los nematodos, también conocidos como gusanos redondos, constituyen un grupo diverso de organismos multicelulares pertenecientes al filo Nematoda. Estos helmintos poseen características anatómicas y biológicas particulares que han sido objeto de estudio en diversas investigaciones.

Los nematodos son organismos vermiformes no segmentados con una cutícula externa resistente que recubre su cuerpo. Según (Ley & Blaxter, 2002, p. 56), la cutícula de los nematodos está compuesta principalmente de colágeno y juega un papel crucial en la protección y soporte estructural de estos organismos.

En cuanto a su biología, los nematodos exhiben una amplia diversidad de hábitats, desde ambientes acuáticos hasta suelos y organismos multicelulares, incluyendo plantas y animales.

Según (Sommer & Bumbarger, 2012, pp. 12-13), esta adaptabilidad a diversos entornos ha contribuido al éxito evolutivo de los nematodos.

Desde el punto de vista de la parasitología, los nematodos son responsables de numerosas enfermedades en plantas, animales y humanos. Según (Kaplan, 2004, p. 8), las infecciones por

nematodos en animales y humanos pueden causar desde enfermedades gastrointestinales hasta condiciones más graves, lo que subraya la importancia de comprender la biología y la ecología de estos helmintos.

#### *2.14.2.2.1 Ciclo biológico*

Los nematodos generalmente siguen un ciclo biológico que involucra varias etapas distintas, desde la eclosión de los huevos hasta la madurez sexual. Según (Basyoni & Rizk, 2016, pp. 1-2), el ciclo de vida típico de los nematodos comprende las siguientes fases: huevo, larva, pupa (en algunos casos) y adulto. Este ciclo puede variar significativamente entre especies y está influenciado por factores ambientales como la temperatura y la humedad.

La eclosión de los huevos marca el inicio del ciclo biológico. Los huevos pueden eclosionar en el suelo o en el hospedador, dependiendo de la especie. Las larvas recién eclosionadas experimentan varias mudas antes de alcanzar la etapa adulta. Durante estas mudas, los nematodos cambian su cutícula externa para adaptarse al crecimiento de su cuerpo.

La transición a la etapa adulta es crucial para la reproducción. Los nematodos adultos suelen ser dioicos, lo que significa que hay individuos machos y hembras. La reproducción puede ocurrir dentro del hospedador o en el suelo, y los métodos varían según la especie. Según (Basyoni & Rizk, 2016, pp. 1-2), algunos nematodos tienen ciclos de vida complejos que involucran diferentes formas larvarias y múltiples hospedadores.

#### *2.14.2.3 Trematodos*

Los trematodos, también conocidos como "duelas" o "gusanos planos", son parásitos pertenecientes al phylum Platyhelminthes y son responsables de diversas enfermedades en animales.

Los trematodos son gusanos planos que se caracterizan por tener un cuerpo aplanado, no segmentado y estructuras ventosas que utilizan para adherirse a los tejidos de sus hospedadores. Según (Fried, et al., 2004, pp. 161-163), su morfología única les permite colonizar una variedad de hospedadores, incluyendo mamíferos, aves, y peces.

#### *2.14.2.3.1 Ciclo biológico*

El ciclo de vida de los trematodos suele involucrar a un hospedador intermediario, como moluscos, y a menudo a un hospedador definitivo, que puede ser un mamífero o ave. (Fried, et al., 2004, pp. 161-163) describen detalladamente el complejo ciclo de vida que implica la liberación de huevos en el medio ambiente, la formación de larvas en el hospedador intermediario y la maduración final en el hospedador definitivo.

#### *2.14.2.4 Protozoarios*

Los protozoarios parasitarios en bovinos son microorganismos unicelulares que pueden causar diversas enfermedades, afectando la salud y la productividad del ganado. Entre ellos, destaca el género *Giardia*, responsable de la giardiasis, una infección intestinal que puede provocar diarrea y pérdida de peso en bovinos (O'Handley & Olson, 2006, p. 6) Además, el género *Eimeria* incluye especies como *Eimeria bovis* y *Eimeria zuernii*, causantes de la coccidiosis, una enfermedad que afecta principalmente al sistema digestivo y puede resultar en daños económicos significativos para la industria ganadera (Dubey, 2019, pp. 5-8)

### ***2.14.3 Métodos de diagnóstico parasitario***

#### *2.14.3.1 Método de flotación*

El método de flotación es una técnica ampliamente utilizada para el diagnóstico de parásitos en animales, especialmente para la detección de huevos y quistes de helmintos en las muestras fecales. Este método se basa en la diferencia de densidad entre los huevos o quistes parasitarios y el líquido de flotación, lo que permite que estos elementos floten hacia la superficie para su posterior observación microscópica. Diversos estudios respaldan la eficacia y la aplicabilidad de este método en el campo de la parasitología veterinaria.

Según (Foreyt, 2001, pp. 17-20), la técnica de flotación es particularmente útil para la recuperación de huevos de helmintos que tienen una densidad menor que la del líquido de flotación utilizado, como las especies de *Strongyles*. La sensibilidad y la facilidad de uso hacen que este método sea una herramienta valiosa en la detección de infecciones parasitarias en animales.

#### *2.14.3.1.1 Técnica*

##### **Recolección y Preparación de la Muestra:**

Se recolecta una muestra fecal del animal y se tamiza para eliminar materiales gruesos. Según Foreyt (2001), es crucial obtener una muestra representativa para garantizar resultados precisos.

##### **Preparación del Tubo de Ensayo y Solución de Flotación:**

Se llena un tubo de ensayo con una solución de flotación específica, como una solución saturada de azúcar o sal. Esta solución tiene una densidad específica que permite que los huevos y quistes floten. Esta etapa se basa en la diferencia de densidades, como mencionado por (Foreyt, 2001, pp. 17-20).

##### **Mezcla y Filtración:**

La muestra tamizada se mezcla con la solución de flotación en el tubo de ensayo. Se agita para dispersar los huevos o quistes en la solución. La filtración adicional puede ser necesaria para eliminar restos no deseados.

##### **Flotación y Observación Microscópica:**

El tubo se llena hasta el borde y se cubre con una lámina. Después de un tiempo de reposo, los huevos o quistes flotan hacia la superficie. Se retira cuidadosamente la lámina y se coloca una gota de la capa superior en un portaobjetos para observación microscópica.

#### *2.14.3.2 Método de Baermann*

El método de Baermann es una técnica de diagnóstico parasitológico utilizado para la detección de larvas y organismos pequeños, especialmente nematodos, en muestras biológicas, como heces o suelo. El método de Baermann es especialmente útil para la detección de larvas de nematodos, como las de *Strongyloides* spp. en muestras fecales.

#### *2.14.3.2.1 Técnica*

##### **Preparación de la Muestra:**

Se inicia con la recolección de una muestra, típicamente heces o material del suelo. Esta muestra se coloca en una bolsa de gasa o tela y se suspende en agua.

**Suspensión en Agua:**

La muestra se suspende en agua durante un período de tiempo, permitiendo que las larvas u organismos presentes se liberen del material fecal y se muevan hacia el agua. Según Soulsby (1982), este paso es crucial para la liberación de las larvas.

**Decantación en Embudo de Baermann:**

El agua con la muestra suspendida se coloca en un embudo de Baermann, que generalmente tiene un tubo de goma en la parte inferior que se sumerge en un recipiente con agua. El agua permite que las larvas se desplacen hacia abajo debido a la gravedad. (Soulsby, 1982, p. 76)

**Recolección de las Larvas:**

Las larvas se acumulan en la parte inferior del tubo de goma debido a la migración activa en respuesta a la gravedad y se pueden recolectar para su posterior examen microscópico. Este método se basa en el comportamiento de las larvas al buscar un ambiente menos oxigenado, según se señala en estudios como el de (Soulsby, 1982, p. 76)

*2.14.3.3 Método de sedimentación*

Según (Soulsby, 1982, p. 76), el método de sedimentación es una técnica clásica y eficaz para la detección de huevos de *Fasciola hepatica* en muestras fecales. La sedimentación aprovecha la menor densidad de los huevos en comparación con la mayoría de los componentes fecales, permitiendo su concentración en el fondo del tubo de ensayo.

*2.14.3.3.1 Técnica*

**Recopilación de la muestra:** Se recoge una muestra fecal adecuada, preferiblemente por la mañana, para garantizar la viabilidad de los huevos.

**Preparación de la solución salina:** Se utiliza una solución salina saturada para aumentar la densidad de la muestra y permitir la sedimentación de los huevos. La concentración de sal puede variar, y se debe ajustar según las características específicas del laboratorio.

**Mezcla de la muestra con la solución salina:** La muestra fecal se mezcla con la solución salina y se filtra para eliminar los residuos sólidos.

**Sedimentación:** La mezcla se deja reposar en un tubo de ensayo. Los huevos de *Fasciola hepatica*, al ser menos densos, tienden a sedimentar en el fondo del tubo.

**Examen microscópico:** Se realiza un examen microscópico de la capa sedimentada para identificar los huevos de *Fasciola hepatica*.

## 2.15 Susceptibilidad animal a los parásitos gastrointestinales

Debido a la variedad de especies de parásitos gastrointestinales que afectan a los bovinos, es amplia la diversidad de enfermedades parasitarias, las cuales, como se dijo antes, pueden tener forma subclínica, haciéndolas no perceptibles a los ganaderos (Márquez Lara & Jiménez Pallares, 2003, p. 11).

El parasitismo gastrointestinal es causado por varias especies de parásitos importantes los que viven en el abomaso, el intestino delgado, el hígado y los pulmones.

**Tabla 2-5:** Órganos de localización de los helmintos más comunes de los rumiantes.

Tipo	Género y especie	Localización	Síntomas
Nematodos	<i>Oesophagostomum spp.</i>	Intestino grueso	Inapetencia, fiebre, colitis, debilidad, diarrea y anemia
	<i>Trichuris spp.</i>	Intestino grueso	Prolapsos rectales, hemorragias y anemias
	<i>Haemonchus contortus</i>	Abomaso	Poca o ninguna diarrea, periodos intermitentes de estreñimiento, anemia de grado variable
	<i>Ostertagia spp.</i>	Abomaso	Gastritis, hiperemia y diarrea profusa.
	<i>Trichostrongylus spp.</i>	Abomaso	
	<i>Cooperias spp.</i>	Intestino delgado	Diarrea profusa, anorexia, no hay anemia
Cestodos	<i>Taenia spp.</i>	Intestino delgado	Eliminación de proglótides (segmentos de la <i>Taenia</i> ) a través del ano
Protozoarios	<i>Eimeria spp.</i>	Intestino grueso	Diarrea con descarga de sangre o de tejidos, tenesmo, fiebre, emaciación y anorexia.

Fuente: (Márquez Lara & Jiménez Pallares, 2003, p. 11)

Realizado por: Nuñez N., 2023.

## **2.16 Factores en los que afectan los parásitos para bajar la producción.**

Los parásitos pueden tener un impacto significativo en la producción ganadera al afectar la salud y el rendimiento de los animales.

**Reducción de la ingesta de alimentos:** La presencia de parásitos gastrointestinales puede provocar disminuciones en la ingesta de alimentos en animales afectados. Según (Urquhart et al., 1998, pp. 124-125), este fenómeno se debe a la irritación y daño en la mucosa del tracto gastrointestinal, lo que afecta negativamente la absorción de nutrientes y reduce la eficiencia alimentaria.

**Disminución de la tasa de crecimiento:** La parasitosis también puede resultar en una disminución de la tasa de crecimiento de los animales. Según (Taylor et al., 2007, p. 9), la pérdida de peso causada por la parasitosis puede afectar directamente el rendimiento económico de la producción ganadera al prolongar el tiempo requerido para alcanzar el peso deseado.

**Impacto en la reproducción:** Los parásitos pueden afectar la reproducción de los animales, ya sea directamente, a través de la afectación de órganos reproductivos, o indirectamente, a través de la reducción de la condición corporal. Según (Tayo et al., 2014, p. 2), la infestación parasitaria puede resultar en tasas de concepción más bajas y períodos de gestación prolongados.

**Mayor susceptibilidad a otras enfermedades:** La presencia de parásitos puede debilitar el sistema inmunológico de los animales, haciéndolos más susceptibles a otras enfermedades. De acuerdo con (Taylor et al., 2007, p. 9), la infección parasitaria puede comprometer la capacidad del huésped para combatir infecciones bacterianas y virales adicionales.

**Costos asociados al tratamiento y control:** Los gastos relacionados con el tratamiento y control de las infestaciones parasitarias también representan un factor que afecta la rentabilidad de la producción ganadera. Según (Kaplan, 2004, p. 8) los costos de los antiparasitarios y las medidas de control pueden representar una parte significativa de los costos totales de producción.

## **2.17 Buenas prácticas veterinarias**

Las buenas prácticas veterinarias desempeñan un papel crucial en la preservación del bienestar animal, la salvaguarda de la salud pública y la garantía de la calidad de los productos derivados de la actividad ganadera. Estas prácticas se erigen como directrices esenciales que se centran en

diversos aspectos, desde la planificación adecuada de programas de vacunación hasta el control eficaz de parásitos, con el objetivo de optimizar la producción ganadera de manera ética y responsable.

La planificación de programas de vacunación representa un componente fundamental de las buenas prácticas veterinarias. A través de la implementación cuidadosa de este proceso, se busca prevenir y controlar enfermedades infecciosas, promoviendo la salud individual y colectiva de los animales en el establecimiento ganadero. La selección y administración oportuna de vacunas específicas se convierten en elementos clave para fortalecer la inmunidad de los animales, reduciendo así el riesgo de enfermedades y mejorando la calidad de los productos obtenidos.

El control de parásitos constituye otro pilar esencial en las buenas prácticas veterinarias. La gestión efectiva de estas amenazas involucra estrategias integrales que van desde la identificación y monitoreo regular hasta la aplicación de tratamientos adecuados. Esta medida no solo preserva la salud de los animales, sino que también contribuye a mantener estándares de higiene óptimos, mitigando así potenciales riesgos para la salud pública.

## **2.18 Programas de Vacunación**

Cada una de las acciones comprendidas en el control sanitario se revela como esencial para satisfacer las normas de bienestar animal y potenciar la eficacia del sistema en su conjunto. La aparición de enfermedades y la ausencia de un plan de respuesta inmediata afectan adversamente el funcionamiento adecuado de la instalación, comprometiendo la calidad de los productos finales. Esta situación dificulta su comercialización y, sobre todo, representa un riesgo para los consumidores. (Figueredo Candia et al., 2016, pp.44-50)

**Tabla 2-6:** Calendario Sanitario Recomendado

Actividad	Animales	
	Ternereras	Vacas y Vaquillas
Vacunación contra Neumo-enteritis de los terneros (Neumo – PI3)	15 – 30 días de vida	30 días antes de la fecha estimada de parto (Repetir a los 15 días)
Vacunación contra diarrea neonatal de los terneros (Rota virus – E. Coli)	15 – 30 días de vida	30 días antes de la fecha estimada de parto (Repetir a los 15 días)
Aplicación de vit. ADE inyectable		30 días antes de la fecha estimada de parto
Vacunación contra Brucelosis Cepa 19	Una dosis entre los 3 y los 8 meses de edad	
Aplicación de antiparasitarios internos	A los 2 meses, y cada 3 meses hasta confirmar preñez	
Vacunación contra Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y Leptospirosis		30 y 60 días antes del servicio; luego cada 6 meses
Baños antiparasitarios externos	De acuerdo con la infestación	De acuerdo con la infestación (No usar productos contraindicados para vacas en lactancia!!!)
Aplicación de vacuna clostridial polivalente	A los 60 días, refuerzo a los 30 días. Luego dosis anuales	Vacunar una vez por año
Aplicación de vacuna antirrábica	Cuando aparecen brotes en zonas de riesgo	Cuando aparecen brotes en zonas de riesgo
Vacunación contra Fiebre Aftosa	Según Resolución Anual de Senacsa	Según Resolución Anual de Senacsa

**Fuente:** (Figueredo Candia et al., 2016, pp. 44-50)

**Realizado por:** Nuñez N., 2023.

## 2.19 Control de Parásitos

El control de parásitos en animales es un componente esencial para salvaguardar la salud del ganado y garantizar la calidad de la leche producida.

### 1. Planificación Estratégica de Desparasitación:

- Desarrollar un plan de desparasitación adaptado a las condiciones específicas de la finca y del rebaño.

- Considerar factores como la edad, peso, y estado reproductivo de los animales al diseñar el programa de desparasitación.

## **2. Rotación de Pastoreo:**

- Implementar la rotación de pastoreo como medida preventiva, ya que ayuda a reducir la carga parasitaria en los pastizales.
- Dividir los pastizales en parcelas y alternar el pastoreo para evitar la acumulación de larvas y huevos de parásitos.

## **3. Selección y Uso Racional de Antiparasitarios:**

- Realizar pruebas de resistencia a los antiparasitarios disponibles en la región.
- Seleccionar y administrar antiparasitarios de manera estratégica para prevenir la resistencia y garantizar su eficacia.

## **4. Manejo Sanitario Integral:**

- Integrar medidas sanitarias como la limpieza de corrales, el control de insectos vectores y la adecuada eliminación de excrementos.
- Implementar programas de saneamiento ambiental para reducir la carga parasitaria en el entorno de los animales.

## **5. Monitoreo Regular de la Salud Animal:**

- Establecer un programa de monitoreo que incluya análisis coproparasitarios y evaluación del estado de salud general de los animales.
- Detectar y tratar de manera oportuna cualquier signo de parasitosis.

### **2.20 Bienestar Animal:**

Consiste en la implementación de prácticas razonables y consideradas en el manejo de los animales en la explotación lechera a lo largo de todas las fases de su vida productiva. Esto implica la reducción de situaciones estresantes y la eliminación de acciones humanas que puedan causar dolor, sufrimiento, ansiedad, hambre y/o sed, priorizando el bienestar general de los animales. La percepción de los consumidores sobre las normas de bienestar animal se asocia con la idea de que los alimentos son saludables, beneficiosos para la salud y de alta calidad.(Figueredo Candia et al., 2016, pp. 44-50)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Localización y duración del experimento

El trabajo de campo se realizó en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de la Parroquia Cebadas, Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo, ubicada a una longitud de 78°38'38" Oeste, una latitud de 1°54'35,9" Sur y una altitud que va desde los 2.600 hasta 4.640 m.s.n.m. Y el trabajo de laboratorio se realizó en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. La investigación se efectuará en aproximadamente 3 meses.

**Tabla 3-1:** Condiciones meteorológicas de la Parroquia Cebadas, Cantón Guamote

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO
Temperatura	°C	13,7
Humedad atmosférica	%	96,8%
Precipitación	mm	681
Altitud	msnm	4640

**Fuente:** Inamhi, 2023

#### 3.2 Unidades experimentales

Para llevar a cabo la investigación actual, se llevó cabo un estudio que incluirá a un grupo de 19 queseras. Estas queseras cuentan con un conjunto de 934 fincas que suministran leche cruda. De esta extensa muestra de fincas ganaderas, se seleccionarán aleatoriamente 87 para el diagnóstico de las Buenas Prácticas de Producción de Leche (BPV) y Buenas Prácticas de Ordeño (BPO). Este proceso involucrará un total de 215 animales de ganado, los cuales serán distribuidos en las fincas ganaderas de muestra seleccionadas.

Cabe destacar que, dentro de la población original de 934 fincas, se extrajo una muestra representativa compuesta por 87 fincas, utilizando la fórmula de muestra para una población finita. Esta selección arrojó un número total de 490 cabezas de animales, y tras aplicar la fórmula correspondiente, se determinó que la muestra final para el estudio incluirá 215 animales de ganado. Este riguroso proceso de muestreo garantiza la representatividad de la muestra y la validez de los resultados obtenidos en el diagnóstico de las Buenas Prácticas y Buenas Prácticas de Ordeño en las fincas ganaderas proveedoras de leche para las queseras de Cebadas.

### **3.3 Materiales, equipos y reactivos.**

#### **3.3.1 *Materiales***

##### *3.3.1.1 Materiales de campo*

- Cuaderno de campo.
- Botas.
- Overol.
- Paleta para test California.
- Frascos esterilizados para muestras.
- Guantes de inseminación.
- Hieleras.
- Hielos sintéticos.

##### *3.3.1.2 Materiales de laboratorio.*

- Solución saturada triple “S” (Solución de flotación).
- Vasos.
- Cernideros.
- Gradillas.
- Tubos de ensayo.
- Tapones.
- Jeringas.
- Porta objetos.
- Cubre objetos.
- Embudos.
- Gasas.
- Mandil.
- Pipetas.
- Guantes.
- Piseta.
- Espátulas.
- Mini cajas Petri,

### 3.3.2 *Equipos*

#### 3.3.2.1 *Equipos de campo.*

- Cámara fotográfica.
- GPS.

#### 3.3.2.2 *Equipos de laboratorio.*

- Balanza digital
- Baño maría.
- Microscopios.
- Estereomicroscopios.

### 3.3.3 *Reactivos*

- Azul de metileno.
- Solución saturada triple s (Solución de flotación).}
- Agua destilada.

## 3.4 **Tratamiento y diseño experimental**

Debido a la inexistencia de tratamientos previamente establecidos para la población en estudio, se procedió a la selección de la muestra de acuerdo con el siguiente detalle:

La fórmula utilizada para calcular el tamaño de muestra es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{NE^2 + Z^2 * p * q}$$

Z= Nivel de confianza (1,96)

N= Población (934)

p= Probabilidad a favor (0,5)

q= Probabilidad en contra (0,5)

e= Error de estimación (0,1)

n= Tamaño de la muestra

A partir de la fórmula planteada se calculó el tamaño de la muestra para el número de fincas:

$$n = \frac{934 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{934 * 0,1^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 87 \text{ Fincas}$$

A través de la fórmula propuesta, se procedió al cálculo del tamaño de la muestra correspondiente al número de animales de ganado:

Z= Nivel de confianza (1,96)

N= Población (490)

p= Probabilidad a favor (0,5)

q= Probabilidad en contra (0,5)

e= Error de estimación (0,05)

n= Tamaño de la muestra

$$n = \frac{490 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{490 * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 215 \text{ Cabezas de ganado}$$

### 3.5 Mediciones experimentales

- Número de fincas que cumplen con las BPV.
- Número de fincas que cumplen con las BPO.
- Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT, por finca y por vaca de ordeño (%)
- Grado de afección por mastitis en niveles (Alto, medio y bajo) por finca y por vaca de ordeño (%)
- Nivel de aplicación de BPV por finca en relación con la mastitis (%)
- Nivel de aplicación de BPV por finca en relación con la endoparasitosis (%)
- Nivel de aplicación de BPO por finca (%)
- Incidencia de endoparasitos por finca según el tipo: gastrointestinales, pulmonares y hepáticos
- Producción de leche por finca(L.vaca.día)
- Ingresos económicos por venta de leche por finca (en USD).
- Calidad de leche cruda según la prueba de reductasa por finca (En minutos).

### **3.6 Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

Los datos recopilados en el experimento se registraron y organizaron en Microsoft Excel. Para la recolección de datos, se implementó un sistema de muestreo combinando enfoques aleatorios. Estos resultados se sometieron a un análisis estadístico descriptivo que incluyó medidas de tendencia central y dispersión. Además, se generaron histogramas de frecuencias y se calcularon porcentajes para una mejor visualización y comprensión de los datos.

### **3.7 Procedimiento experimental.**

#### ***3.7.1 Procedimiento en campo.***

Una vez identificadas las 87 fincas ganaderas de muestra, que en conjunto albergaban un total de 215 vacas, en la parroquia de Cebadas, perteneciente al cantón Guamote y que suministran leche a las plantas queseras locales, se les asignó una codificación única para facilitar su gestión y reconocimiento. Con la colaboración del Gobierno Autónomo Descentralizado de Cebadas, se coordinaron las visitas a estas fincas, organizándolas en grupos y distribuyéndolas a lo largo de varios días.

Durante un período de 10 días, se llevaron a cabo visitas a estas fincas ganaderas, comenzando a las 3:30 a.m. durante el proceso de ordeño. Durante estas visitas, se llevó a cabo una encuesta a los productores de leche para recopilar datos relevantes y se evaluó el grado de adhesión a las buenas prácticas de ordeño.

Además, se realizó la prueba de Mastitis en cada uno de los animales utilizando el reactivo Californian Mastitis Test (CMT), registrando cuidadosamente los resultados obtenidos para cada cuarto de ubre. También se recolectaron muestras de leche cruda en frascos estériles para su posterior análisis en el laboratorio.

En cuanto a las muestras de heces, se tomaron utilizando guantes de inseminación, recogiendo una cantidad adecuada de las mismas. Estas muestras se almacenaron y transportaron en una hielera especial para garantizar su integridad, con el propósito de llevar a cabo análisis posteriores en el laboratorio.

### **3.7.2 Procedimiento de laboratorio.**

En el laboratorio, se llevaron a cabo una serie de análisis exhaustivos de las muestras recolectadas. En primer lugar, las muestras de leche fueron sometidas a pruebas de calidad, específicamente se realizó una prueba de reductasa. Estos procesos se llevaron a cabo en el laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal, afiliado a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

#### **3.7.2.1 Prueba de reductasa**

Para la prueba de reductasa, se tomó una muestra de 9 ml de leche cruda previamente codificada y se añadió 1 ml de azul de metileno. Luego, se taparon los tubos de ensayo y se homogeneizaron las muestras. Estas fueron colocadas en gradillas y sometidas a un baño maría a una temperatura constante de 37°C. Se supervisó atentamente el tiempo necesario para la decoloración de cada muestra y se registraron los resultados obtenidos.

En cuanto a las muestras de heces, se realizaron análisis en busca de parásitos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares. Se utilizaron métodos específicos para cada tipo de parásito:

#### **3.7.2.2 Método de Flotación**

Para el análisis coproparasitario método de flotación Se pesaron y mezclaron 5 g de heces con 50 ml de solución de flotación (triple S) y se homogeneizó la mezcla para romper las paredes celulares presentes en las heces con la ayuda de una espátula. Luego, se tamizó la mezcla, se colocó un cubreobjetos durante 5-8 minutos y se observó bajo un microscopio. Las muestras que arrojaron resultados positivos fueron registradas y documentadas para su identificación posterior.

#### **3.7.2.3 Método de Sedimentación**

Para la detección de *Fasciola hepatica* se implementó el método de sedimentación, la muestra homogénea se sometió a 5 lavados con intervalos de 5 minutos utilizando agua, lo que permitió que los huevos de *Fasciola* descendieran debido a su peso. Luego, se decantó la muestra y se conservó un pequeño concho. Con la ayuda de una pipeta, se tomó dicho concho y se colocó en un portaobjetos para su examen bajo el microscopio con un lente de aumento de 10x. Las muestras positivas se registraron y fotografiaron para su documentación.

#### 3.7.2.4 *Método de Baermann*

En cambio, para los parásitos Pulmonares se realizó mediante el método de baermann, este método involucra la colocación de la muestra en un embudo especial con una gasa y agua para crear un medio propicio para las larvas. Durante un período de 24 horas, las larvas se desplazan hacia abajo por gravedad y quedan atrapadas en el fondo del embudo. Luego, se recuperaron las larvas utilizando mini cajas Petri y se examinaron bajo un estereomicroscopio para su identificación y registro.

### 3.8 **Metodología de evaluación**

#### 3.8.1 *Número de fincas que cumplen con las BPV y BPO.*

Se llevó a cabo un estudio mediante la aplicación de una encuesta (Véase en el Anexo A), la cual se implementó de manera colaborativa con el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) en todas las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de Cebadas. Esta encuesta abarcó diversos aspectos, incluyendo datos sobre la población animal, producción, y una lista de comprobación detallada sobre la utilización y aplicación de buenas prácticas de ordeño y veterinarias. La recopilación de datos se estructuró y analizó utilizando el programa Microsoft Excel, empleando un análisis de frecuencia para obtener resultados precisos y representativos.

#### 3.8.2 *Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT, por finca y por vaca de ordeño (%)*

La determinación del nivel de incidencia de mastitis subclínica según el California Mastitis Test (CMT) en fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de Cebadas se llevó a cabo mediante la selección aleatoria de fincas y vacas de ordeño representativas. La aplicación estandarizada del CMT permitió evaluar la presencia de mastitis subclínica, registrando los resultados de manera detallada. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico para determinar el porcentaje de incidencia.

$$\% \text{ Nivel de incidencia} = \frac{\# \text{Casos Positivos para Mastitis} * 100}{215 \text{ animales}}$$

#### 3.8.3 *Grado de afección por mastitis en niveles (Alto, medio y bajo) por finca y por vaca de ordeño (%)*

La evaluación se llevó a cabo mediante la selección representativa de fincas y vacas de ordeño, la recopilación de datos se realizó a pruebas diagnósticas específicas para mastitis, registrando los resultados de manera detallada. Posteriormente, se aplicó un análisis estadístico para categorizar el grado de afección en niveles Alto, Medio y Bajo.

#### ***3.8.4 Nivel de aplicación de BPV por finca en relación con la mastitis (%)***

El nivel de aplicación de Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) por finca en relación con la incidencia de mastitis se evaluó mediante la implementación del California Mastitis Test (CMT). Este método permitió la detección y clasificación de cuartos afectados por mastitis, sirviendo como indicador clave para evaluar la efectividad de las Buenas Prácticas Veterinarias.

#### ***3.8.5 Nivel de aplicación de BPV por finca en relación con la endoparasitosis (%)***

La evaluación del nivel de aplicación de Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) por finca en relación con la incidencia de endoparasitosis se llevó a cabo para determinar la prevalencia de endoparásitos los resultados de estas evaluaciones se utilizaron para clasificar el nivel de endoparasitosis en cada finca.

#### ***3.8.6 Nivel de aplicación de BPO por finca (%)***

La evaluación del nivel de aplicación de Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) por finca se llevó a cabo mediante un análisis detallado de las prácticas implementadas durante el proceso de ordeño. Se consideraron aspectos clave de las BPO, como la higiene del equipo de ordeño, la limpieza de las ubres, la identificación y manejo de vacas con problemas de mastitis, y la formación del personal de ordeño.

La recopilación de datos se realizó mediante observaciones directas y encuestas durante las sesiones de ordeño, entrevistas con el personal involucrado y revisiones de registros relacionados con el proceso de ordeño. Cada práctica relacionada con las BPO se evaluó individualmente y se cuantificó para determinar el nivel de cumplimiento en cada finca.

#### ***3.8.7 Incidencia de endoparásitos por finca según el tipo: gastrointestinales, pulmonares y hepáticos***

La evaluación de la incidencia de endoparásitos por finca, clasificados según los tipos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos, se llevó a cabo mediante la aplicación de métodos específicos adaptados a cada tipo de parásito. Para la detección de endoparásitos gastrointestinales, se empleó el método coproparasitario, el cual permitió la identificación de huevos y/o quistes presentes en las muestras fecales de los animales bajo estudio. En el caso de los endoparásitos pulmonares, se aplicó el método de Baermann, una técnica especializada para la recuperación de larvas de parásitos presentes en las muestras de esputo o heces. Para la identificación de endoparásitos hepáticos, se utilizó el método de sedimentación, que posibilitó la detección de estructuras parasitarias específicas.

### ***3.8.8 Producción de leche por finca (L.vaca.día)***

La evaluación de la producción de leche por finca se llevó a cabo mediante un análisis detallado de la cantidad de leche producida por vaca por día (L/vaca/día). Se recopilaron datos mediante una encuesta socioeconómica sobre la producción diaria de leche de cada vaca en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de Cebadas. Estos registros se consolidaron y analizaron para determinar la producción promedio de leche por vaca por día en cada finca.

### ***3.8.9 Ingresos económicos por venta de leche por finca (en USD).***

La evaluación de los ingresos económicos por venta de leche por finca se realizó mediante la encuesta socioeconómica en las queseras de Cebadas. Se recopilaron datos específicos sobre cantidades y los ingresos totales en dólares estadounidenses (USD) en cada finca.

### ***3.8.10 Calidad de leche cruda según la prueba de reductasa por finca (En minutos).***

La evaluación de la calidad de la leche cruda por finca se realizó mediante la prueba de reductasa, una metodología específica para medir la actividad enzimática que afecta la calidad de la leche. Utilizando la prueba de reductasa para determinar el tiempo necesario para alcanzar cierto nivel de reducción en la muestra de leche cruda.

La recopilación de datos incluyó el tiempo en minutos que tomó la reacción enzimática en cada muestra. Estos datos se analizaron para evaluar la calidad de la leche cruda en términos de la actividad de la reductasa.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Situación actual en relación con el cumplimiento de BPV y BPO en las fincas ganaderas proveedoras de leche de las queseras de Cebadas.

##### 4.1.1 Nivel de aplicación de BPO por finca (%)

La evaluación detallada de la aplicación de las Buenas Prácticas de Ordeño en las fincas ganaderas de Cebadas revela una situación preocupante. Los resultados indican de manera contundente que ninguna de las fincas evaluadas cumple adecuadamente esto representando el 100% de incumplimiento con estas prácticas fundamentales como se detalla en la Ilustración 4-1.



**Ilustración 4-1:** Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO)

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

Es evidente que existe una falta de adecuación en el proceso de ordeño y en el manejo general de los animales, lo que plantea desafíos significativos en términos de calidad y eficiencia en la producción lechera.

La ausencia de un correcto ordeño y manejo de los animales no solo compromete la calidad de la leche producida, sino que también puede tener implicaciones en la salud y bienestar de las vacas lecheras. La aplicación deficiente de las Buenas Prácticas de Ordeño puede contribuir a problemas como la mastitis y afectar negativamente la producción lechera.

La disminución de las células somáticas en un hato ganadero es un aspecto crucial que ha sido objeto de estudio por investigadores de renombre, como lo evidencian las indagaciones llevadas a cabo por (Sánchez et al., 2022, pp. 3-5). Dichas investigaciones destacan que la implementación de buenas prácticas de ordeño desempeña un papel fundamental en la reducción de las células somáticas. La importancia de este aspecto radica en la relación directa entre el conteo elevado de células somáticas y las consecuencias negativas tanto en el precio como en la calidad de la leche para el productor.

Este fenómeno cobra especial relevancia, ya que un alto conteo de células somáticas no solo impacta negativamente en la remuneración percibida por el productor, sino que también afecta la calidad intrínseca del producto lácteo. Las células somáticas elevadas están asociadas con una disminución en la calidad de la leche, lo que, a su vez, puede repercutir en la reputación del productor y en la aceptación del producto en el mercado.

#### **4.1.2 Nivel de aplicación de BPV por finca (%)**

Tras una evaluación exhaustiva de la aplicación de Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) en las fincas ganaderas de Cebadas, se ha constatado que el 100% esto representando 87 de las fincas evaluadas no cumple con estas prácticas esenciales como indica la Ilustración 4-2.



**Ilustración 4-2:** Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Veterinarias (BPV)

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

Esta falta de cumplimiento señala una deficiencia generalizada en el cuidado y manejo veterinario de los animales, generando preocupaciones críticas para la salud del ganado, la calidad de la producción lechera y con posibles repercusiones en la aparición de problemas sanitarios, la productividad del rebaño y la calidad de la leche.

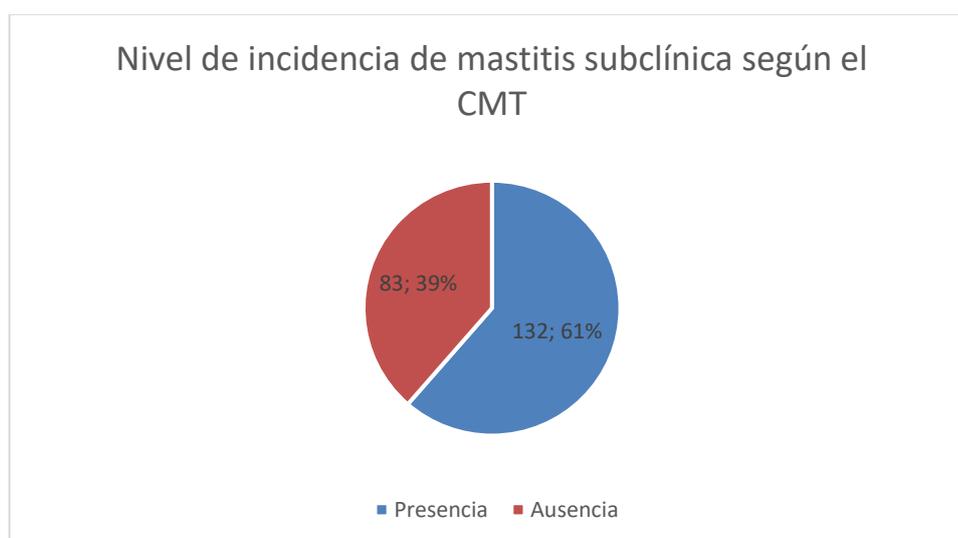
La incorporación de Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) en la ganadería se erige como un elemento central para la gestión eficaz de la salud animal y la mejora de la eficiencia productiva. Este enfoque se presenta como una estrategia holística destinada a asegurar el bienestar de los animales, prevenir enfermedades y elevar la calidad de los productos ganaderos. La adopción de BPV no solo contribuye a la salud individual de los animales, reduciendo la incidencia de enfermedades, sino que también impacta positivamente en la producción general de la finca ganadera. La aplicación de protocolos específicos, como el control sanitario regular, la administración adecuada de medicamentos y la atención especializada, constituye un marco esencial para asegurar la sostenibilidad y competitividad en el sector ganadero.

## 4.2 Incidencia de mastitis y endoparasitosis en bovinos de las fincas en estudio como principales indicadores relacionados a la BPV y BPO.

### 4.2.1 Mastitis

#### 4.2.1.1 Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT, por finca y por vaca de ordeño (%)

El análisis de la incidencia de mastitis reveló que 132 de las 215 vacas evaluadas, lo que equivale al 61.4%, presentaron esta condición. Este hallazgo es significativo, ya que indica una prevalencia sustancial de mastitis subclínica en las 87 fincas examinadas. Por otro lado, el 38.6% restante de las vacas evaluadas dio resultados negativos para mastitis subclínica.



**Ilustración 4-3:** Nivel de incidencia de mastitis subclínica según el CMT

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

De acuerdo con las investigaciones llevadas a cabo por (García et al., 2018, pp. 3-4), la mastitis subclínica bovina, clasificada según el agente etiológico, se distingue en contagiosa y ambiental. En el contexto del presente estudio, se observó que prevaleció la forma contagiosa, la cual tiene como principal reservorio la glándula mamaria bovina infectada. La gestión eficaz de esta forma de mastitis implica la aplicación de buenas prácticas de ordeño y tratamientos de secado específicos. Para reducir los índices de esta condición, es imperativo promover prácticas ganaderas óptimas, enfocándose en la implementación de medidas higiénicas que aseguren pezones limpios, secos y saludables. Este enfoque se establece como la primera norma para alcanzar niveles de calidad bacteriológica óptimos en la leche producida.

#### 4.2.1.2 Grado de afección por mastitis en niveles (Alto, medio y bajo) por finca y por vaca de ordeño (%)

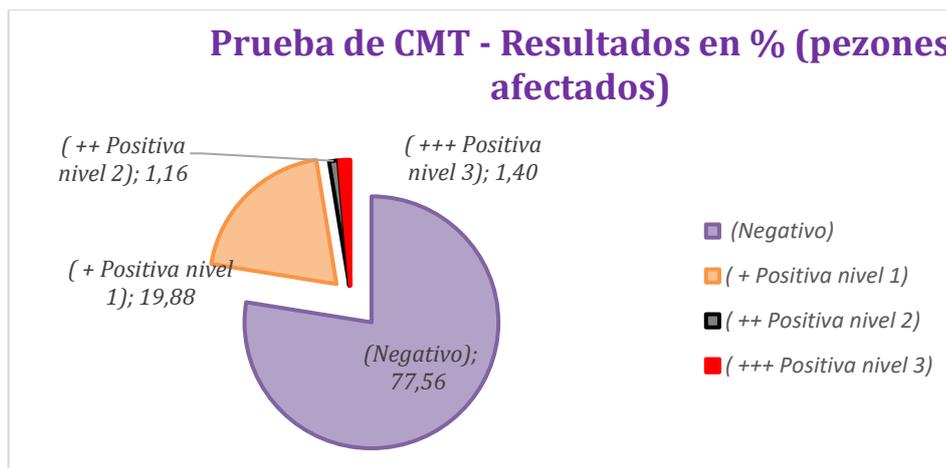
Los resultados obtenidos al momento de realizar la prueba de mastitis test con la ayuda de la prueba CMT Californian mastitis test, se les realizó el diagnóstico a un total de 215 vacas productoras de leche obteniendo los siguientes resultados, como indica la Tabla 4-1.

**Tabla 4-1:** Prueba CMT realizada a 215 vacas de 87 fincas productoras de la parroquia de Cebadas, Cantón Guamote

Prueba de CMT	Resultados en % (cuartos afectados)
(Negativo)	77,56%
(+ Positiva nivel 1)	19,88%
(++ Positiva nivel 2)	1,16%
(+++ Positiva nivel 3)	1,40%
Total, Positivo	22,44%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Realizado por:** Nelson Nuñez

El 22,44%, es decir más de un cuarto de las vacas en producción de los ganaderos de la parroquia presentan problemas serios en el control de mastitis bovina, este problema posiblemente sea el efecto del descuido del pequeño y mediano productor en las buenas prácticas de ordeño, también el 90% de los casos de mastitis es producida por deficiencias en el ordeño lo que significa que esta enfermedad se produce en condiciones desfavorables que el mismo productor propicia, tales como: mal ordeño, falta de higiene al momento del ordeño, falta de higiene del área del ordeño, no separar los animales afectados de los sanos, no dar el tratamiento adecuado ni la dosis correcta y necesarias a cada animal enfermo.



**Ilustración 4-4:** Prueba de CMT – Resultados en % (Cuartos afectados).

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

La prevalencia de cuartos mamarios positivos, como se detalla en la Tabla 4-1, se registró en un 22,44% de un total de 860 cuartos mamarios examinados, correspondientes a 215 vacas. De este análisis, se identificaron 193 casos (22,44%) como verdaderos positivos, indicando la presencia de mastitis subclínica en diversos grados en las vacas examinadas, mientras que 667 casos (77,56%) fueron clasificados como verdaderos negativos, denotando la ausencia de la condición. Cabe destacar que, al observar la distribución por cuartos mamarios, se evidencia que el cuarto más afectado fue el posterior derecho (PD), seguido del cuarto posterior izquierdo (PI). Estos hallazgos concuerdan con los informes previos de (Bonifaz, 2016, p. 8).

#### 4.2.1.3 Calidad de leche cruda según la prueba de reductasa por finca (En minutos).

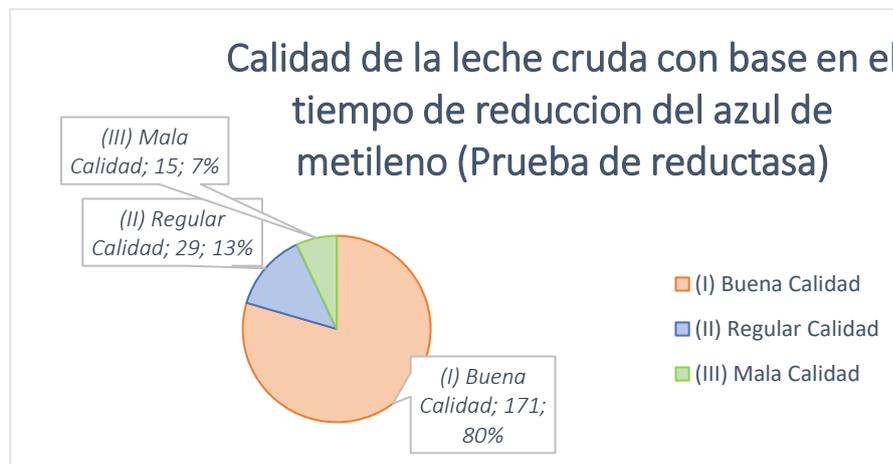
Los resultados obtenidos de dicha prueba realizada a las 215 muestras tomadas de leche de cada vaca evaluada dan como resultado 171 de las muestras como de (I) Buena calidad, 29 como (II) de un Calidad Regular y finalmente 15 de las muestras (III) de Mala Calidad.

**Tabla 4-2:** Prueba de reductasa según la norma NTE INEN 9 evaluadas de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote

Tiempo de decoloración	Número de bacterias/ml	Muestras
(I) Buena Calidad	100.000 - 200.000	171
(II) Regular Calidad	200.000 - 2 millones	29
(III) Mala Calidad	2 - 10 millones	15

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

En el análisis efectuado en las 215 muestras provenientes de los proveedores de leche cruda de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote, se destaca que apenas el 7% de estas se clasifican como de mala calidad, según se ilustra en la ilustración 4-4. En contraste, el 80% de las muestras cumplen con los estándares de calidad establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9 (2015), especialmente en lo que respecta al tiempo de reducción del azul de metileno, superando las 3 horas. Este resultado refleja un progreso notable en el control y la calidad de la materia prima utilizada. Conforme lo indicado por (Pérez, 2019, p. 56), la norma NTE INEN 09 establece que el tiempo mínimo de reducción del azul de metileno debe ser de 4 horas, un parámetro que, a pesar del avance evidente, no se alcanza completamente. Este hecho se atribuye principalmente a la carga bacteriana presente en la leche, subrayando la importancia de seguir perfeccionando las prácticas de manejo y procesamiento para garantizar estándares óptimos de calidad.



**Ilustración 4-5:** Calidad de la leche cruda con base en el tiempo de reducción del azul de metileno (Prueba de reductasa)

**Elaborado por:** Nelson Nuñez



**Ilustración 4-6:** Prueba de reductasa decoloración de la muestra frente a un control.

**Realizado por:** Nelson Nuñez

#### 4.2.1.4 Producción de leche por finca(L.vaca.día)

La producción de leche por fincas exhibe una variabilidad considerable, oscilando desde niveles tan bajos como 5 litros hasta picos de 19 litros con un promedio de 11 litros de todas las fincas.

**Tabla 4-3:** Producción diaria (L.vaca.día) de las fincas evaluadas de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote

<b>#Quesera- #Productor</b>	<b>Producción diaria (L.vaca.día)</b>
001-01-01	14
001-02-01	10
001-03-01	9
001-04-01	16
001-05-01	5
001-06-01	18
002-01-01	11
002-02-01	14
002-03-01	5
003-01-01	7
004-01-01	9
004-02-01	19
004-03-01	16
005-01-01	7
005-02-01	13
005-03-01	7
005-04-01	10
005-05-01	12
006-01-01	17
006-02-01	6
006-03-01	16
006-04-01	12
006-05-01	6
006-06-01	6
006-07-01	18

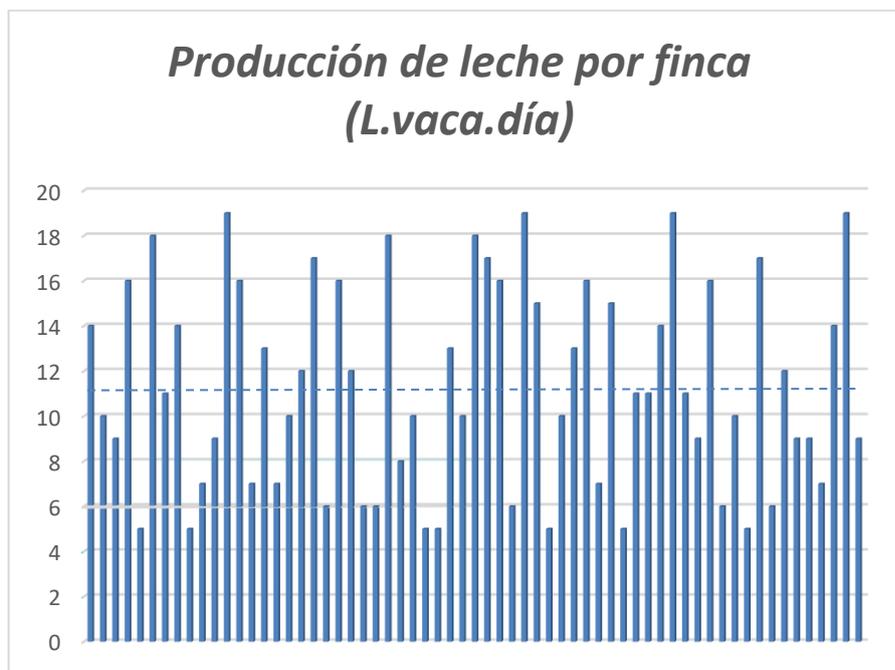
Continúa en la siguiente hoja

006-08-01	8
006-09-01	10
006-10-01	5
006-11-01	5
007-01-01	13
007-02-01	10
007-03-01	18
007-04-01	17
007-05-01	16
007-06-01	6
008-01-01	19
008-02-01	15
008-03-01	5
008-04-01	10
009-01-01	13
009-02-01	16
009-03-01	7
009-04-01	15
010-01-01	5
010-02-01	11
010-03-01	11
010-04-01	14
011-01-01	19
012-01-01	11
012-02-01	9
012-03-01	16
013-01-01	6
013-02-01	10
013-03-01	5
014-01-01	17
014-02-01	6
014-03-01	12
014-03-03	9
014-03-04	9
014-04-01	7

Continúa en la siguiente hoja

014-04-02	14
015-01-01	19
015-02-01	9
Promedio de las fincas	11

Elaborado por: Nelson Nuñez



**Ilustración 4-7:** Producción de leche por finca (L.vaca.día)

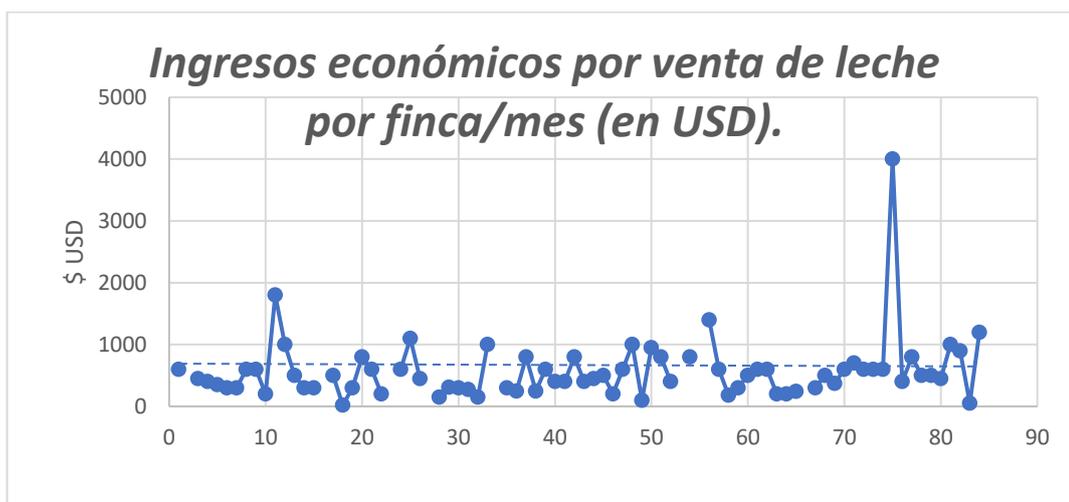
Elaborado por: Nelson Nuñez

Esta diversidad en los volúmenes de producción se atribuye a diversos factores que influyen en el rendimiento lechero. Elementos como la raza de las vacas, las prácticas de alimentación, las condiciones sanitarias, la calidad del agua y la salud general de las vacas desempeñan roles fundamentales en determinar la cantidad de leche generada.

La variabilidad en la producción diaria por vaca se atribuye a diversos factores, como la fase del ciclo de lactancia en la que se encuentran, la calidad del alimento suministrado y la genética de la raza. (Cervantes et al., 2014, p. 3), en sus investigaciones, ha destacado la influencia de estos elementos en los niveles de producción, observando una amplia variación que abarca desde valores bajos en vacas de rusticidad pronunciada hasta niveles más elevados en vacas de alta producción. Esta variación significativa subraya la necesidad de abordar estos aspectos al implementar medidas para mejorar y estandarizar la producción lechera.

#### 4.2.1.5 Ingresos económicos por venta de leche por finca (en USD).

Los ingresos económicos derivados de la venta de leche presentan una variabilidad notable entre las fincas de los pequeños productores, y esto se atribuye principalmente a las marcadas disparidades en el número de animales y la cantidad de litros producidos en general tienen un promedio de \$602, como se representa en la Ilustración 4-8.



**Ilustración 4-8:** Ingreso económicos por venta de leche por finca/mes (en USD)

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

La amplia divergencia en el tamaño de los rebaños y en la productividad individual de las vacas contribuye de manera directa a las fluctuaciones en los ingresos económicos generados por la venta de leche.

Los ingresos económicos generados por la venta de leche están sujetos a una variación, según señala (Terán, 2019, pp. 16-17). Al desglosar los costos de producción, identificamos elementos significativos que inciden en esta variabilidad, entre los cuales se destacan la alimentación animal, la mano de obra, los insumos y los impuestos. Estos factores influyen directamente en el encarecimiento de la leche y sus derivados, siendo la alimentación animal responsable del 40% de los gastos totales. Este análisis detallado de los costos asociados proporciona una perspectiva esencial para comprender la estructura financiera de la producción lechera y, en consecuencia, es crucial para implementar estrategias efectivas de gestión económica en el ámbito de las fincas ganaderas proveedoras de leche para las queseras de Cebadas.

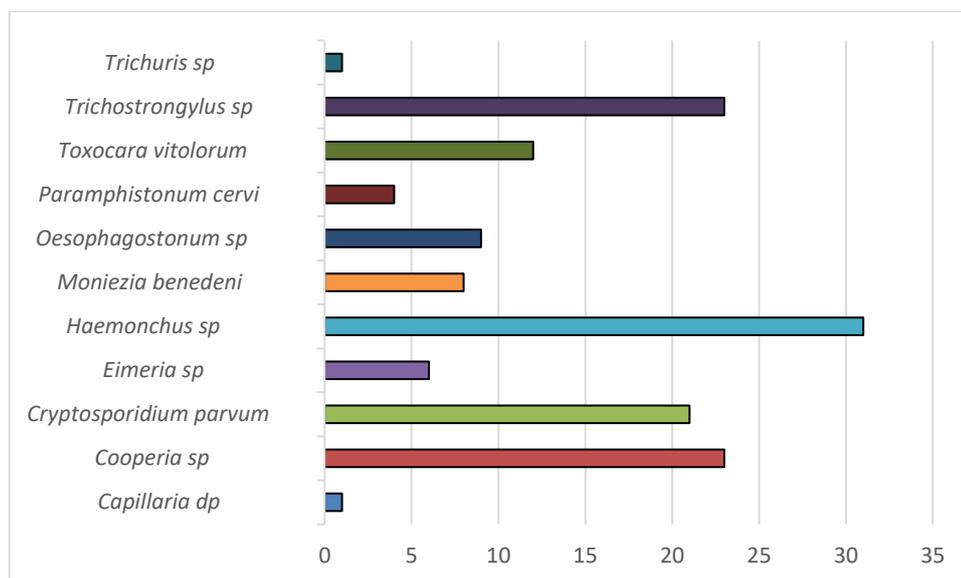
#### 4.2.2 Endoparasitosis

Según los resultados obtenidos se detectó la presencia de parasitosis en un porcentaje significativo de las vacas muestreadas.

##### 4.2.2.1 Parásitos gastrointestinales

A través del método de flotación aplicado a las muestras de heces procedentes de un total de 215 vacas, se obtuvo un resultado que reveló la presencia de parásitos en el 61% de los ejemplares examinados, lo que corresponde a un total de 131 vacas afectadas por esta condición parasitaria. Al referirse al tipo de parásitos existente en las 215 vacas evaluadas se muestra los parásitos que más afectan a la población bovina son los Helmintos en un 80,58% y que en un menor porcentaje están los protozoarios con 19,42%

En el proceso de identificación de los parásitos presentes en las vacas analizadas, se destaca una alta prevalencia de *Haemonchus sp*, *Trichostrongylus sp* y *Cooperia sp* como se detalla en la Grafica 4-9.



**Ilustración 4-9:** Parásitos presentes en las vacas analizadas de la parroquia de Cebadas, Cantón Guamote

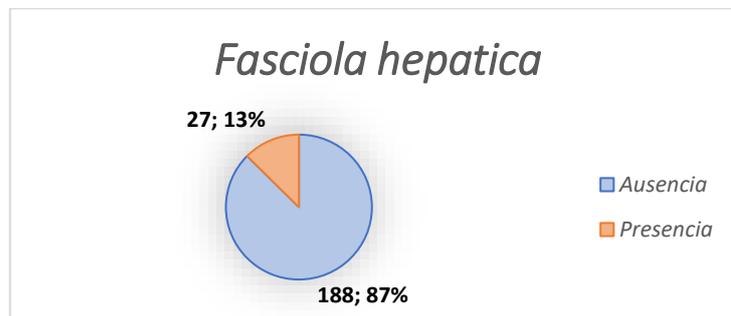
**Elaborado por:** Nelson Nuñez

Según las investigaciones de (Ceballos Paz & Galvis Hincapié, 2020, p. 9), se destaca que entre los nematodos de mayor importancia y prevalencia a nivel mundial se encuentran Trichuridae, Trichostrongylidae, Ancylostomidae, Ascarididae, Strongyloididae, *Toxocara vitullorum* y *Haemonchus contortus*. Es crucial resaltar que estos dos últimos, *Haemonchus contortus* y

*Toxocara vitullorum*, representan riesgos significativos, especialmente en animales jóvenes y durante el estado de gestación.

#### 4.2.2.2 Parásitos Hepáticos

En relación con los resultados del análisis de parásitos hepáticos, con un enfoque específico en la *Fasciola hepatica*, de las 215 vacas sometidas a evaluación, se detectó la presencia de este parásito en 27 de ellas, representando un 13% del total de animales analizados, como indica la Ilustración 4-10.



**Ilustración 4-10:** Presencia de *Fasciola hepatica* en las muestras analizadas.

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

Desde la perspectiva de (López Villacís et al., 2017, p. 15), en regiones latinoamericanas, especialmente en países como Perú y Costa Rica, la presencia de *Fasciola hepatica* en las explotaciones ganaderas impacta negativamente en su rentabilidad. Anualmente, los ganaderos enfrentan considerables pérdidas económicas debido a gastos en diagnósticos, tratamientos, y medidas de control. Estas pérdidas pueden manifestarse a nivel de la granja, con elevadas tasas de mortalidad, disminución en la producción de carne y leche, adquisición de medicamentos innecesarios, diagnósticos y tratamientos adicionales. Además, en la fase de faenamiento, la pérdida es total cuando el técnico del matadero identifica la presencia del parásito en la canal del animal y procede con su decomiso.

#### 4.2.2.3 Parásitos Pulmonares.

Los resultados del análisis de parásitos pulmonares en las muestras de las 215 vacas revelan la presencia de estos parásitos en el 5% de las muestras analizadas, como se demuestra en la Ilustración 4-11.



**Ilustración 4-11:** Presencia de Parásitos Pulmonares en las muestras analizadas.

**Elaborado por:** Nelson Nuñez

Esta proporción resalta la importancia de la vigilancia y el control de los parásitos pulmonares en el ganado, ya que incluso un porcentaje relativamente bajo puede tener implicaciones significativas para la salud y el rendimiento del rebaño.

La presencia del gusano pulmonar *Dictyocaulus* en el ganado bovino tiene impactos significativos en la salud respiratoria y la productividad. Este parásito puede causar enfermedades respiratorias, afectando el crecimiento del ganado y la eficiencia de conversión alimentaria. El diagnóstico se realiza mediante análisis coproparasitarios, y las estrategias de prevención incluyen el uso estratégico de antihelmínticos y prácticas de manejo adecuadas.

#### **4.3 Lineamientos y los contenidos para la elaboración de los manuales de BPV y BPO en las fincas ganaderas estudiadas**

Para implementar las Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) y las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), se inicia con la aplicación de un CHECKLIST en las fincas. Este checklist servirá como base para la posterior elaboración del manual (Véase en el Anexo B).

La implementación de las Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) y las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) se inicia mediante la aplicación de un checklist en las fincas. Este checklist, detallado en el Anexo B, sirve como herramienta fundamental para evaluar y documentar el cumplimiento de los estándares requeridos. Posteriormente, basándonos en los resultados obtenidos, se procederá a la elaboración del manual correspondiente, proporcionando una guía detallada para la aplicación efectiva de las BPV y las BPO en cada finca ganadera. Este enfoque estructurado busca establecer prácticas sólidas y estandarizadas, promoviendo así la salud y bienestar del ganado, así como la calidad en la producción lechera.

Este enfoque integral asegurará que el manual aborde de manera exhaustiva todos los aspectos críticos necesarios para alcanzar las Buenas Prácticas de Ordeño y garantizar la obtención de leche de alta calidad en las fincas de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote, Ecuador. A continuación, se detallan los contenidos en los cuales debe centrarse dicho manual, asegurando así una guía comprensiva y específica para la implementación efectiva de las prácticas mencionadas.

## **PROPUESTA DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO PARA LAS FINCAS**

### **1. Introducción**

En Ecuador, el sector lácteo es vital, con numerosas empresas que utilizan la leche como materia prima. Sin embargo, se enfrentan a un desafío significativo: la falta de inocuidad en el proceso de obtención de la leche. Dado que la leche proviene de una fuente natural, su calidad puede disminuir rápidamente si no se controla adecuadamente. Existen diversos factores críticos durante el ordeño, como el ambiente de producción, la limpieza de los equipos, la salud de las vacas y la higiene de quienes manejan la producción.

Para garantizar un proceso de ordeño eficiente y obtener leche de alta calidad, es imperativo establecer modelos de buenas prácticas. Este artículo se centra en describir el proceso integral que debe llevarse a cabo antes, durante y después del ordeño. El objetivo es no solo obtener leche inocua, sino también preservar el bienestar animal en cada etapa de la producción láctea.

### **2. Objetivo**

Desarrollar un manual integral de buenas prácticas de ordeño para las fincas ubicadas en la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote, Ecuador. Este manual estará meticulosamente diseñado, incluyendo procedimientos y protocolos detallados para cada fase del proceso de ordeño, así como pautas específicas para la limpieza y desinfección. El propósito fundamental de este manual es elevar la calidad de la leche cruda mediante la implementación efectiva de prácticas estandarizadas y rigurosas en todas las actividades relacionadas con el ordeño.

### **3. Alcance**

El manual de buenas prácticas de ordeño destinado a las fincas de la Parroquia de Cebadas, Cantón Guamote, Ecuador aborda de manera integral los conocimientos esenciales para el manejo y

extracción de leche durante el proceso de ordeño. Su contenido detalla los procedimientos críticos que requieren supervisión, ofreciendo información crucial para capacitar a los individuos involucrados en estas actividades. El enfoque principal es garantizar la obtención de leche inocua y de alta calidad.

Este manual no solo tiene como objetivo instruir a quienes desempeñan funciones en el ordeño, sino que también busca ser una fuente informativa accesible para los productores ganaderos. Proporciona conocimientos que facilitan las actividades comerciales, capacitando al pequeño productor para desenvolverse eficientemente en el ámbito comercial y ofrecer productos de la más alta calidad.

#### **4. Contenido**

El contenido del manual debe abordar aspectos esenciales relacionados con observaciones y el cumplimiento del checklist, que incluye Buenas Prácticas de Ordeño. A continuación, se detallan algunos de los elementos clave a considerar:

##### **a. Infraestructura y Ubicación:**

- Corrales de espera.
- Infraestructura de ordeño e instalaciones.
- Sala de Ordeño.
  - Pisos.
  - Uniones entre pisos y paredes.
  - Techo.
  - Puertas.
  - Ventanas.
- Espacio designado para el ordeño.
- Vestidores para el Personal de Ordeño.
- Pediluvio.
- Drenajes.
- Almacén para otros insumos.

##### **b. Proceso del Ordeño:**

- Actividades previas al ordeño.

- Actividades durante el ordeño.
- Actividades posteriores al ordeño.

**c. Programas de Capacitación:**

- Desarrollo de programas de capacitación para el personal involucrado en el ordeño.
- Enfoque en las Buenas Prácticas de Ordeño.
- Uso adecuado de instalaciones y equipos.
- Mantenimiento de la higiene personal y del entorno.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

La evaluación *in situ* del cumplimiento de Buenas Prácticas Veterinarias (BPV) y Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en las fincas ganaderas proveedoras de leche en las queseras de la parroquia Cebadas puso de manifiesto una situación preocupante. Ya que durante este análisis se identificaron áreas específicas que requieren mejoras, así como oportunidades para optimizar la implementación de estas prácticas.

El diagnóstico de la incidencia de mastitis y endoparasitosis en bovinos de las fincas en estudio proporcionó una comprensión detallada de los desafíos sanitarios. Estos resultados son indicativos de la necesidad de fortalecer los protocolos de manejo, especialmente en lo relacionado con la salud mamaria y la prevención de enfermedades parasitarias.

La formulación de lineamientos y contenidos para la elaboración de manuales específicos de BPV y BPO constituye una contribución valiosa. Estos documentos proporcionarán una guía detallada para los ganaderos, facilitando la implementación efectiva de prácticas que redundarán en una mejora significativa de la calidad de la leche y la salud general del ganado.

## **5.2 Recomendaciones**

Al culminar esta investigación, se recomienda:

Adoptar gradualmente de BPV y BPO en las fincas, con un plan estructurado que permita a los ganaderos asimilar y aplicar estas prácticas de manera progresiva, minimizando resistencias y optimizando resultados.

Establecer programas de capacitación continua para los ganaderos, enfocados específicamente en las BPV y BPO. Esto asegurará que estén actualizados y fortalecidos en las mejores prácticas, mejorando así la implementación en el tiempo.

Establecer un sistema de registro y evaluación constante de las prácticas implementadas. Esto permitirá un seguimiento efectivo del progreso y la capacidad de ajustar estrategias según sea necesario para lograr mejores resultados.

Fomentar la colaboración estrecha con profesionales de la producción animal. Esta asociación puede proporcionar asesoramiento técnico, evaluaciones regulares de la salud del ganado y garantizar la correcta implementación de BPV y BPO, mejorando la calidad general de la producción lechera.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **AGUDELO GÓMEZ, A. & BEDOYA MEJÍA, O.** “Composición nutricional de la leche de ganado vacuno.” *Revista Lasallista de Investigación* [en línea], 2005, vol. 2, no. 1, págs. 3-4. [Consulta: 13 noviembre 2023]. ISSN 1794-4449. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520107>.
2. **BASYONI, M.M.A. y RIZK, E.M.A.** *Nematodes ultrastructure: complex systems and processes*. Springer India, 2016, págs. 1-2.
3. **BEDOLLA, C., CASTAÑEDA, V. y WOLTER, W.**, 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina (Methods of detection of the bovine mastitis). *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria* [en línea], vol. VIII, no. 9, Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>.
4. **BOLAÑOS, F., FERNANDO, O., GRAFFE, T., EDUARDO, J., CABRERA, P., JAIVER, J., GALLEGO, C., SALCEDO, G. y TATIANA, Y.** “MASTITIS BOVINA: GENERALIDADES Y MÉTODOS DE DIAGNOSTICO”. *Revista Veterinaria REDVET* [en línea]. 2012, pág. 2. [Consulta: 13 noviembre 2023]. Disponible en: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).
5. **BONIFAZ, N.C.F.** “Prevalencia e incidencia de mastitis bovina mediante la prueba decaliforniamastitis test con identificación del agente etiológico, en paquiestancia, Ecuador”. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida* [en línea], 2016, vol. 24, no. 2, pág. 8. [Consulta: 13 noviembre 2023]. ISSN 1390-8596. DOI 10.17163/lgr.n24.2016.04. Disponible en: <http://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/24.2016.04>.
6. **CALVET, E., ORTEGA, R. y ECHEVERRÍA, J.** *Herramientas de diagnóstico de las mastitis clínicas: test de California*. [blog]. 2020 [consulta: 13 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.solomamitis.com/herramientas-de-diagnostico-de-las-mastitis-clinicas-test-de-california>
7. **CASTÓN, J.** *Higiene Inspección y Control Alimentario*. [blog]. 2020. [consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>

8. **CEBALLOS PAZ, A.V. y GALVIS HINCAPIÉ, D.S.** *Efecto de la implementación de tres vermífugos contra parásitos gastrointestinales en rumiantes: Revisión de literatura* [en línea]. 2020. pág. 9 S.l.: Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. [consulta: 23 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/12289>.
9. **CERVANTES-ACOSTA, P., BELTRÁN, A., PALACIOS, F. y DOMINGUEZ-MANCERA, B.** *Variaciones en la producción y composición láctea en vacas de lechería tropical, en el estado de Veracruz, México.* . 2014. Pág. 3 S.l.: s.n. [https://www.researchgate.net/publication/265164661\\_Variaciones\\_en\\_la\\_produccion\\_y\\_composicion\\_lactea\\_en\\_vacas\\_de\\_lecheria\\_tropical\\_en\\_el\\_estado\\_de\\_Veracruz\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/265164661_Variaciones_en_la_produccion_y_composicion_lactea_en_vacas_de_lecheria_tropical_en_el_estado_de_Veracruz_Mexico)
10. **CEVALLOS JARAMILLO, J.G.** PROPUESTA DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO EN LA FINCA «AVENA POLACA» DE SANTO DOMINGO, ECUADOR. [Trabajo Experimental]. (Trabajo de titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Agroindustria Riobamba. 2022. Pág. 5 [consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18815>
11. **CORBELLINI, C.N.** *LA MASTITIS BOVINA Y SU IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE.* [blog]. [consulta: 23 noviembre 2023]. Argentina Disponible en: [https://biblioteca.colanta.com.co/pmb/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=710](https://biblioteca.colanta.com.co/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=710)
12. **CRUZ REYES, A.** *Aspectos generales de los céstodos. Microbiología y parasitología médicas 3ª* [en línea]. 3º ed. México: 2003, pp. 534-537. [consulta: 14 noviembre 2023]. Disponible en: [http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1472/280\\_10.pdf?sequence=1](http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1472/280_10.pdf?sequence=1).
13. **DUBEY, J.P.** *Coccidiosis in Livestock, Poultry, Companion Animals, and Humans* [en línea]. S.l.: CRC Press. 2019. pp. 5-8. [consulta: 01 noviembre 2023]. ISBN 9780429294105. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781000761689>.
14. **DURÁN PEDRAZA, J., DUARTE CORSO, S., PEDRAZA, D. y CORSO, D.** “Diseño y aplicación de un programa de buenas prácticas de ordeño para mejorar la calidad higiénica de la leche en hatos de la Sabana de Bogotá”. *Revista Ciencia Animal* [en línea], 2010, vol. 1, no. 10, pág. 4. [consulta: 28 octubre 2023]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ca>.

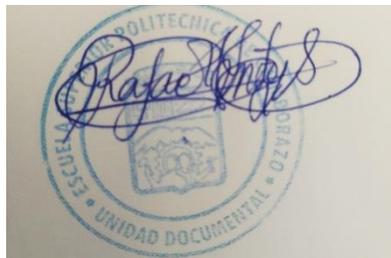
15. **FAO & FIL.** *GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN EXPLOTACIONES LECHERAS* [en línea]. ROMA: N° 8. 2012. Pág. 26. ISBN 9789253069576. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ba0027s/ba0027s00.pdf>
16. **FIGUEREDO CANDIA, F.F., IDOYAGA, H.F., MENDOZA, L. y ECHEVERRIA, P.** *Guía de Buenas Prácticas Pecuarias en Producción Lechera*. S.l.: s.n. vol. Primera Edición. 2016. [consulta: 28 octubre 2023] Disponible en: [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u294/guia-produccion-lechera.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/guia-produccion-lechera.pdf)
17. **FOREYT, W.J.** *Veterinary Parasitology Reference Manual*. Quinta. Iowa State University Press. 2001. ISBN 978-0813824192. pp. 17-20.
18. **FRIED, B., GRACZYK, T.K. y TAMANG, L.** “Food-borne intestinal trematodiasis in humans”. *Parasitology research*, [en línea], 2004, vol. 93 (2), págs. 161–163. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00436-004-1112-x>
19. **GARCÍA MÁS, I., MUÑOZ ARAÚJO, B., AGUIRRE INCHAURBE, A., POLO ROLDÁN, I., GARCÍA MORENO, A. y REFOYO ROMÁN, P.** Manual de laboratorio de Parasitología 9. Cestodos. *Reduca (Biología). Serie Parasitología*, vol. 2, no. 5, 2009, ISSN 1989-3620. pp. 1-3.
20. **GARCIA SANCHEZ, F., SANCHEZ SANTANA, T., LOPEZ VIGO, O. y BENITEZ ALVAREZ, M.Á.** “Prevalencia de mastitis subclínica y microorganismos asociados a esta”. *Pastos y Forrajes*. [en línea], 2018, vol. 41, no. 1, pp. 3-5, [consulta: 22 noviembre 2023]. ISSN 0864-0394. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942018000100005&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942018000100005&script=sci_arttext&tlng=pt).
21. **HERNANDEZ ARENAS, D.P.** Generalidades de la parasitología. [blog], 2020.: Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/notas/article/view/3505>.
22. **HERNÁNDEZ REYES, J.M. & BEDOLLA CEDEÑO, J.L.C.** “Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche”. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* [en línea], 2008, vol. IX, pp. 3-4. [consulta: 3 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617329004>.

23. **KAPLAN, R.M.** *Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report.* *Trends in Parasitology* [en línea], 2004, vol. 20, no. 10, pág. 8, ISSN 14714922. DOI 10.1016/j.pt.2004.08.001. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492204002041>.
24. **LEY, P. & BLAXTER, M.** *Systematic Position and Phylogeny.* 2002, p. 56. ISBN 978-0-415-27211-7.
25. **LÓPEZ VILLACÍS, I.C., ARTIEDAB ROJAS, J.R., MERA ANDRADE, R.I., MUÑOZ ESPINOZA, M.S., RIVERA GUERRA, V.E., CUADRADO GUEVARA, A.C., ZURITA VÁSQUEZ, J.H. y MONTERO RECALDE, M.A.** “Fasciola hepática: aspectos relevantes en la salud animal”. *Journal of the Selva Andina Animal Science* [en línea], 2017, pág. 15 [consulta: 23 noviembre 2023]. ISSN 2311-2581. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812017000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812017000200006&script=sci_arttext).
26. **MÁRQUEZ LARA, D. & JIMÉNEZ PALLARES, G.** Epidemiología y control del parasitismo gastrointestinal en bovinos. [en línea] , 2003. Pág.11 [consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1615>
27. **MONARDES, H. & BARRIA, N.** “Recuento de Células Somáticas y Mastitis”. *Agrovet Market Animal Health* [en línea], 2019, pág. 2. [consulta: 3 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.agrovetmarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/recuento-de-celulas-somaticas-y-mastitis#:~:text=En%20resumen%2C%20menores%20conteos%20de,conservaci%C3%B3n%20de%20los%20productos%20%20A1cteos>.
28. **MORALES, V., MENEDEZ, C., PASOS, L., QUIÑONES, N., VALERA MORALES, R., CABALLERO MENÉNDEZ, C., LINARES PASOS, F., NOVOA QUIÑONES, R. y CASANOVAS COSÍO, E.** “Efecto de la aplicación del Reylac sobre la calidad de la leche en rebaños con mastitis subclínica bovina”. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* [en línea], 2005, vol. VI, pág. 3. ISSN 1695-7504. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060605.html>.

29. **NAVAS PANADERO, A. & GARCÍA CALVACHE, I.** “Factores que influyen en la composición nutricional de la leche”. *Revista Ciencia Animal* [en línea], 2012. Págs. 3-5. Bogotá. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ca>.
30. **NTE INEN 9:2012.** Leche cruda. Requisitos. Primera Edición.
31. **O’HANDLEY, R.M. y OLSON, M.E.** *Giardiasis and Cryptosporidiosis in Ruminants. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* [en línea], 2006, vol. 22, no. 3, pág. 6, ISSN 07490720. DOI 10.1016/j.cvfa.2006.07.002. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S074907200600048X>.
32. **ORTIZ, T., GUTIÉRREZ, S., HOLMES, R. y OLIVERA, M.** *Manual de buenas prácticas de ordeño*. 1° ed. Colombia. 2014. ISBN 978 958 8848 887. p. 35.
33. **PÉREZ LOMAS, M.A.** EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA DE LECHE CRUDA MEDIANTE LACTOFERMENTACIÓN A NIVEL DE CENTROS DE ACOPIO EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.[Trabajo Experimental]. (Trabajo de titulación) UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, Facultad de Ingeniería en Ciencias, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Ecuador, Ibarra. 2019. pág. 56 [consulta: 13 noviembre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8828>
34. **POZO PELAYO, C.** *TEORIA Y PRACTICA DE ORDEÑO*. [blog]. Madrid. 1951. [consulta: 13 noviembre 2023]. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1951\\_09.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1951_09.pdf).
35. **RETAMAL, P., ÁBALOS, P. y FREDES, F.** *Enfermedades animales producidas por agentes biológicos* [blog]. 2010. [consulta: 13 noviembre 2023]. Disponible en: [www.sochinf.cl](http://www.sochinf.cl).
36. **SAMANIEGO GUZMÁN, E.S.** PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES Y PULMONARES, EN BOVINOS EN EL SECTOR TOTORILLAS EN GUAMOTE, PARROQUIA LA MATRIZ. [Trabajo Experimental]. (Trabajo de titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Zootecnia Riobamba. 2021. Pág. 4 [consulta: 01 noviembre 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15632>

37. **SÁNCHEZ BONILLA, M., GUTIÉRREZ MURILLO, N.P. y POSADA ALMANZA, I.J.** Prevalence of bovine mastitis in the anaime canyon, a colombian dairy region, including etiology and antimicrobial resistance. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru*, 2018. vol. 29, no. 1, p. 5. ISSN 16099117. DOI 10.15381/rivep.v29i1.14084.
38. **SÁNCHEZ LLANO, C.M., VELÁSQUEZ BUENDÍA, C. y LÓPEZ ECHEVERRY, C.J.** “Células somáticas y mejoramiento genético en bovinos: Una revisión de literatura Somatic cells and genetic improvement in cattle: A literature review.”. 2022. pp. 3-5 [consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/6ea0b4d4-156f-473b-93aa-c23c72073fae/content>
39. **SIPSA.** *La mastitis bovina, enfermedad infecciosa de gran impacto en la producción lechera.* [blog]. 2014. Disponible en: <http://centrodesanidadanimal.blogspot.com>.
40. **SOMMER, R.J. y BUMBARGER, D.J.** *Nematode model systems in evolution and development.* *WIREs Developmental Biology* [en línea], vol. 1, no. 3, 2012. pp. 12-13. ISSN 1759-7684. DOI 10.1002/wdev.33. Disponible en: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wdev.33>.
41. **SOULSBY, E.J.** *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals.* 1982. 7th ed. London: Baillière Tindall. p. 76. ISBN 978-0-7020-0820-7.
42. **TAYLOR, M.A., COOP, R.L. y WALL, R.L.** *Veterinary Parasitology* [en línea]. 3° Edición. Blackwell. 2007. [consulta: 15 noviembre 2023]. pág. 9. ISBN 978-1-4051-1964-1. Disponible en: <https://download.e-bookshelf.de/download/0003/7447/63/L-G-0003744763-0002367748.pdf>.
43. **TAYO, G.M., PONÉ, J.W., KOMTANGI, M.C., YONDO, J., NGANGOUT, A.M. y MBIDA, M.** “Anthelmintic Activity of Moringa oleifera Leaf Extracts Evaluated in Vitro on Four Developmental Stages of Haemonchus contortus from Goats”. *American Journal of Plant Sciences* [en línea], 2014, vol. 05, no. 11, pág. 2. ISSN 2158-2742. DOI 10.4236/ajps.2014.511185. Disponible en: <http://www.scirp.org/journal/doi.aspx?DOI=10.4236/ajps.2014.511185>.

44. **TERÁN FLORES, J.** Análisis del mercado de la leche en Ecuador: factores determinantes y desafíos. [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Valencia. 2019. pp. 16-17 Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Ter%C3%A1n%20-%20An%C3%A1lisis%20del%20mercado%20de%20la%20leche%20en%20Ecuador%3A%20factores%20determinantes%20y%20desaf%C3%ADos.pdf>
45. **URQUHART, G.M., ARMOUR, J., DUNCAN, J.L., DUNN, A.M. y JENNINGS, F.W.** *Veterinary parasitology* [en línea]. 1998. 2nd Edition. London, UK: s.n. vol. 34. pp.124-125 ISBN 0-632-04051-3. Disponible en: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:261755133>.
46. **VILLASMIL, Y., GONZÁLEZ, C., BRIÑEZ, Z. y CASTRO, G.** *Buenas prácticas en Ganadería Doble Propósito*. Cuadernos Científicos Girarz. [consulta: 15 noviembre 2023]. 2014. Vol. 14. pág. 182 ISBN 978-980-6863-15-6 Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Yenen-Villasmil/publication/342927055\\_Buenas\\_Practicas\\_en\\_Ganaderia\\_de\\_Doble\\_Proposito/links/5f0e14b992851c1eff0ff84a/Buenas-Practicas-en-Ganaderia-de-Doble-Proposito.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yenen-Villasmil/publication/342927055_Buenas_Practicas_en_Ganaderia_de_Doble_Proposito/links/5f0e14b992851c1eff0ff84a/Buenas-Practicas-en-Ganaderia-de-Doble-Proposito.pdf)



## ANEXOS

### ANEXO A: CHECK LIST BPO Y BPV FINCAS GANADERAS CEBADAS



#### PROYECTO ESPOCH-GADP-CEBADAS

**Inocuidad del queso fresco, aprovechamiento  
biotecnológico del lactosuero y**



#### ENCUESTA A PRODUCTORES DE LECHE

Fecha:		Nº. Encuesta
Nombre del Productor:		Edad:
Barrio/Sector:	Referencia Ubicación:	Celular:
Georreferenciación: X ..... Y .....		

#### A-PASTOS

1. Extensión de la propiedad (Ha)..... Área de pastizal en hectáreas: .....
2. ¿Qué pastos dispone?.....

#### B - ACTIVIDADES GANADERAS

##### 1. Estructura del hato

Denominación	Número Animales	Raza
Terneros (0 A 6 meses)		
Vaonas Medias (6 a 12 meses)		
Vaonas Fierro (12 A 18 meses)		
Vacas en Producción		
Vacas secas		
Toros		
<b>TOTAL</b>		

2. Experiencia de trabajo con vacas productoras de leche: ..... años
3. Cómo reemplaza sus vacas lecheras?

¿Con vaconas de su propia finca? ( )	¿Comprando a un vecino? ( )	¿Comprando en la feria? ( )	¿Otra manera? ( ) Cuál:
---	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------

4. Sistema de reproducción:

Tiene su propio semental .....	Por inseminación Artificial .....	Ambos .....
-----------------------------------	--------------------------------------	----------------

5. Tipo de ordeño:

Manual	Mecánico	Ambos
--------	----------	-------

**C - PRODUCCIÓN Y DESTINO DE LA LECHE**

1. Destino de la leche

Destino	Litros por día
Autoconsumo de la familia	
Alimentación terneros(as)	
Elaboración de queso en la Unidad de Producción	
Recolector quesero local	
Recolector de otras empresas fuera de la parroquia	
Cantidad de leche producida por día/hato?	

2. Mano de obra

Mano de obra	Número de trabajadores	Salario por día
Familiar	Hombres ( ) Mujeres ( )	
Contratada	Hombres ( ) Mujeres ( )	

3. ¿Ha recibido apoyo técnico para la producción lechera y sanitaria del hato? Si ( ) No ( )

¿Si su respuesta es Sí, de que instituciones?

PUBLICAS	PRIVADAS

3. Gastos veterinarios estimados y de medicamentos por año \_\_\_\_\_ dólares

4. Ha recibido crédito para la producción lechera o mejoramiento del hato ganadero.

Si ( ) No ( )

5. Ha recibido crédito para el mejoramiento de pastos y praderas.

Si ( ) No ( )

6. Ingresos económicos del núcleo familiar, según las fuentes:

- Producción agrícola \_\_\_\_\_ dólares/mes
- Producción lechera \_\_\_\_\_ dólares/mes
- Otros:( ) cuales \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ dólares/mes

TOTAL \_\_\_\_\_ dólares/mes

7. Egresos económicos estimados del núcleo familiar: \_\_\_\_\_ dólares / mes

8. Deudas por pagar de la unidad familiar (sistema financiero, personales y proveedores)

De que organizaciones:

ORGANIZACIÓN (BANCO, COOPERATIVA, OTROS)	MONTO RECIBIDO	DESTINO DE LA INVERSION ¿PARA QUÉ SE UTILIZÓ?

**D - DATOS DE LA VENTA DE LECHE DE LA FINCA**

1. Precio de la leche por litro (En dólares).....

2. A quien vende la leche de su finca: .....

3. Qué tiempo trabaja con el recolector (comprador)

( ) Menos de un año ( ) de 1 año a 3 años ( ) más de 3 años

4. Forma de pago (Mecanismo y temporalidad): .....

6. Existen requisitos de calidad por parte del comprador? ( ) Si ( ) No.

Si la respuesta es sí, especifique cuál \_\_\_\_\_

7. Existe un pago diferencial según la calidad de la leche? ( ) Si ( ) No. ¿De cuánto? \_\_\_\_\_

**CHECK LIST SOBRE BPO/BPV APLICADO EN LA FINCA**

**1. Aspectos generales y del sistema de ordeño manual**

No.	Aspecto de verificación	SI	NO
1	¿El área de ordeño está destinada exclusivamente para ello?		

2	¿Está cercada para evitar el acceso de animales ajenos a la actividad de ordeño?		
3	¿Se observa libre de insectos, roedores o aves?		
4	¿El camino por donde arriban los animales se encuentra en buen estado?		
5	¿Cuenta con comederos para los animales durante el ordeño?		
6	¿La inclinación del piso permite un buen drenaje?		
7	¿El material de construcción del piso de la sala de ordeño es impermeable?		
8	¿El área dispone de buena ventilación?		
9	¿El diseño de la sala de ordeño permite actividades de limpieza de lodo y estiércol?		
10	¿El espacio es suficiente para evitar el estrés en los animales?		
11	¿La sala de ordeño cuenta con una cubierta?		
12	¿Se dispone de agua tanto para los abrevaderos como para la limpieza e higiene?		
13	¿El ordeño es manual?		
14	¿El ordeño es mecánico?		
15	¿Los implementos usados para el ordeño se lavan antes y después de la actividad?		
16	¿Se usa detergentes para el lavado de utensilios e instalaciones?		
17	¿Se usa desinfectantes para la higienización de instalaciones, equipos y utensilios?		
18	¿Se comprueba la temperatura del tanque de la leche?		
19	¿Se realiza In situ pruebas de calidad de la leche?		
20	¿Se conoce la calidad del agua utilizada en el proceso de higiene?		
21	¿Existe buena iluminación en el sitio de ordeño?		
22	¿Se dispone de un sistema adecuado de recolección y eliminación de residuos y basura?		
23	¿El ordeñador se lava las manos antes de cumplir su actividad?		
24	¿El ordeñador se lava y seca las manos después de un ordeño y antes del siguiente?		
25	¿El mismo ordeñador maneja la vaca?		
26	¿Se evalúa el estado de ubre y pezones antes de cada ordeño?		
27	¿Se realiza la prueba de CMT antes del ordeño periódicamente?		
28	¿Se lava, desinfecta y seca con toallas de papel los pezones antes de iniciar el ordeño?		

29	¿Se estimula la ubre de la vaca antes del ordeño?		
30	¿Se evita el sobre ordeño?		
31	Se identifica las vacas tratadas con algún fármaco (Antibiótico, desparasitante, ¿etc.)?		
32	¿Se hace sellado de pezones posterior al ordeño?		
33	¿Se deja a las vacas enfermas para ordeñarlas al último?		
34	¿Se practica el despunte (Primeros chorros de leche) previo al ordeño?		
35	¿Se realiza el pre-sellado de pezones previo al ordeño?		
36	¿Se usa filtro para pasar la leche del balde al bidón?		
37	¿Se entrega la leche al recolector antes de 2 horas posteriores al ordeño?		
38	¿Se utiliza algún tipo de enfriamiento de la leche durante la espera para su entrega?		

## 2. Exclusivo para sistemas con ordeño mecánico

No.	Aspecto de verificación	SI	NO
39	¿Se colocan las pezoneras controlando que no haya entrada de aire al sistema de vacío?		
40	¿Se retiran las pezoneras cerrando la válvula del colector para interrumpir el vacío?		
41	¿Después del ordeño se higieniza el equipo con detergente y desinfectante?		

## 3. Manejo de las parasitosis

No.	Aspecto de verificación	SI	NO
42	¿Se realiza un muestreo y análisis de laboratorio previo a desparasitar el ganado?		
43	¿Conoce que parásitos tiene en sus animales?		
44	¿Desparasita en base a un calendario sanitario?		
45	¿Tiene asistencia técnica veterinaria para controlar los parásitos en los animales?		

### OBSERVACIONES:

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ANEXO B: CHECK LIST DE BUENAS PRÁCTICAS DE ORDEÑO

LOCALIZACIÓN			
Requisito	Cumple	No Cumple	Observaciones
¿La finca se encuentra rotulada?			
Se halla ubicada en un lugar el cual esté libre de contaminación como lo pueden ser: basureros o rellenos sanitarios			
Se localiza libre de insectos, roedores o aves			
Las áreas externas de la finca están limpias			
El exterior del área de ordeño está construido para obstruir el ingreso de plagas y otros elementos contaminantes			
En las paredes y los cimientos se les da mantenimiento para evitar filtraciones			
Cuentan con un mapa o croquis en el que se observe la distribución de la finca, el área de ordeño y sus alrededores.			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

VÍAS INTERNAS			
Requisito	Cumple	No Cumple	Observaciones
Las vías para el ingreso y recolección de la leche se encuentran en buen estado además poseen drenaje para impedir que el agua de la lluvia se amontone.			
El estacionamiento para los vehículos se encuentra a una distancia moderada de los animales.			
En el hato existe caminos de uso propio de los animales y está hecho con materiales que resista el peso de los mismos.			
Los caminos de los animales cuentan con drenaje suficiente que aseguren su buen estado.			
El ancho de los caminos es suficiente para asegurar que el ganado no presente dificultades para poder desplazarse.			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

INFRAESTRUCTURA			
Requisito	Cumple	No Cumple	Observaciones
El tipo de construcción de la planta ayuda que las áreas internas estén protegidas de polvo, insectos, roedores, aves u otro elemento contaminante			
La infraestructura del área del ordeño asegura condiciones que posibilitan el bienestar animal			
Las áreas internas cuentan con espacio apto para las diferentes actividades			
Cuenta con facilidades para la higiene personal			
Existe agua en cantidad suficiente			
Dispone de energía la cual permite ejecutar todas las actividades de producción acopio y enfriamiento.			
Existe un cercado perimetral que delimite la finca e impida el ingreso y circulación de animales ajenos a la propiedad			
Los accesos a la propiedad cuentan con puertas o portones.			
La finca cuenta con zonas de almacenamiento de envases y desechos de uso veterinario y control de plagas.			
La finca tiene instalaciones para la extracción de leche			
Las instalaciones aseguran que las superficies que están en contacto con los animales y sus productos no son tóxicos			
Las instalaciones del área de ordeño facilitan el manejo de los animales			
Existen rampas de carga y descarga para los animales en el caso de movilización			
Cuenta con comederos para ofrecer alimento a las vacas mientras se les ordeña, esto es para que permanezcan tranquilas durante la extracción de leche y estar siempre limpios y en buen estado			
El pozo séptico y reservorios de agua están cercados			
El área para el manejo de desechos está alejada de la zona de producción y vivienda			
Las superficies y los materiales a utilizar especialmente aquellos que está en contacto con los animales no contiene materiales tóxicos y son fáciles de mantener y limpiar			
Los alrededores de las instalaciones se encuentra libres de vegetación, limpios de desechos orgánicos e inorgánicos, maquinas y equipos que no se utilizan			
Cuenta con servicio sanitario los cuales están dotados con el papel higiénico, lavamanos con mecanismo de funcionamiento no manual, secador de manos (secador de aire o toallas desechables), soluciones desinfectantes y recipientes para la basura con sus tapas			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

TECHOS			
Requisito	Cumple	No Cumple	Observaciones
Se encuentran limpios			
Son lisos			
Lavables			
Impermeables			
No desprenden partículas			
Facilitan el mantenimiento y la limpieza			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>PISOS</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Están constituidos por materiales resistentes, lisos y de fácil limpieza			
Se encuentran en buen estado de conservación			
Están en perfectas condiciones de limpieza			
La inclinación permite un adecuado drenaje que facilita la			
El pediluvio se encuentra en la entrada de la sala de ordeño, permitiendo al trabajador limpiar sus botas y en el caso de los animales den uno o dos pasos dentro del agua, limpiando sus cascos y patas			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>PAREDES</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Son de material lavable			
Son lisas			
Impermiables			
No desprenden partículas			
Son colores claros			
Están limpias			
Se encuentran en un buen estado de conservación			
Las uniones entre paredes y pisos están completamente selladas			
Las uniones entre paredes y pisos son cóncavas			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>VENTILACIÓN</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
El sistema de ventilación es natural			
Los sistemas utilizados brindan un confort climático adecuado			
Los sistemas utilizados permiten prevenir la condensación de vapor o el ingreso de polvo, etc.			
Existen procedimientos escritos para el mantenimiento, limpieza y cambio de filtros en los ventiladores o acondicionadores de aire.			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>VENTANAS, PUERTAS Y OTRAS ABERTURAS</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
El material del cual están construidas no permite contaminaciones			
Son de material de fácil limpieza			
El material el cual están construidas no desprende partículas			
Están en buen estado de conservación			
Sus estructuras permiten la limpieza y remoción de polvo			
Existen sistemas de protección a prueba de insectos, roedores y otros			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>CORRALES Y SALA DE ESPERA DE LOS ANIMALES</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
El diseño y la distribución de corrales y sala de espera facilita el manejo y bienestar de los animales			
Dispone de agua de fácil acceso para los animales			
Existe una manga que facilita la entrada y salida de los bovinos			
El diseño permite una fácil limpieza de lodo, estiércol, sustancias y desechos orgánicos que puedan contaminar el ambiente, con la presencia de moscas, otros insectos y roedores			
Cuenta con un sistema de drenaje adecuado para la eliminación de desechos y agua de lluvia			
La infraestructura dentro de los corrales (paredes, cerramiento, puertas, mangas, pisos) están construidos con materiales resistentes y no tóxicos para los animales, evitando dejar salientes que puedan lastimarlos			
¿La capacidad del corral es adecuada con el fin de evitar estrés, peleas y posibles abortos?			
Las paredes o cerramientos cuentan con la altura y ancho adecuados para bovinos			
Las puertas de ingreso y salida cuentan con el ancho adecuado, su apertura es hacia afuera del corral			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>SALA DE ODEÑO MECÁNICO</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
La sala de ordeño y el corral de espera están físicamente separadas entre sí			
La sala de ordeño cuenta con una cubierta de fácil limpieza y mantenimiento			
El diseño de la sala de ordeño demuestra condiciones cómodas, para los animales y los trabajadores			
El tamaño de la sala de ordeño es proporcional al número promedio y raza de los animales bajo ordeño			
En la sala de ordeño el piso está construido con material resistente y ranurado para no causar caídas y problemas podales a los animales			
La sala de ordeño cuenta con agua de calidad			
El diseño de la sala de ordeño minimiza la posible contaminación de leche de los implementos y equipos de ordeño con las heces y las micciones de los animales			
La sala de ordeño cuenta con buena ventilación e iluminación adecuada y suficiente			
Las lámparas y focos de iluminación están protegidos físicamente para evitar que se rompan			
Existe disponibilidad de lavamanos, jabón, desinfectante y toallas desechables para las personas			
Todos los equipos e instalaciones se encuentran limpios y en buen estado			
La sala de espera y ordeño se encuentra alejadas y libres de otros animales ajenos a la explotación			
La sala de ordeño cuenta con agua caliente para la limpieza de las instalaciones y utensilios			
La sala de espera y de ordeño se limpia después de cada ordeño			
Collarines o trampas para vacas permite sujetar a las vacas durante el proceso de ordeño, brindando mayor seguridad al			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

SALA DE ODEÑO MECÁNICO		
Requisito	Puntuación (0-3)	Observaciones
A los equipos e implementos utilizados para el ordeño de los animales no se les da otros usos		
Los equipos e implementos utilizados para el ordeño que se encuentra en contacto con la leche están fabricados con materiales inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión de detergentes ácidos y alcalinos, no están cubiertos con pinturas o materiales desprendibles que puedan presentar riesgo para los		
Los equipos e implementos utilizados para el ordeño presentan acabados lisos, sin porosidad, no absorbentes, libres de irregularidades que puedan atrapar residuos de leche o acumular microorganismos		
Los equipos e implementos utilizados para el ordeño están contruidos con el mínimo de ángulos rectos		
Los equipos e implementos que se usan para el ordeño de los animales y se encuentran en contacto directo con la leche están diseñados de tal manera que se facilita su limpieza y desinfección		
Los equipos que están en contacto directo con la leche y que presentan curvaturas, facilitan su limpieza y desinfección		
Los procedimientos de mantenimiento de los equipos que están en contacto directo con la leche garantizan la ausencia de residuos contaminantes (lubricantes, pinturas)		
Las tuberías, válvulas y ensambles que transportan la leche están fabricadas con materiales resistentes inertes, no presentan fugas, son impermeables y fácilmente desmontables para la limpieza, además están colocadas en un lugar donde exista riesgo de contaminación de leche		
Los detergentes y sustancias que se emplean para la limpieza y desinfección de los equipos y herramientas de producción son de uso exclusivo de lecherías y están aprobados por la autoridad competente		
Los equipos de ordeño son drenados completamente		
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>		

PROCESO DE ORDEÑO (ANTES DEL ORDEÑO)			
Requisito	Cumple	No Cumple	Observaciones
Verificar al iniciar el ordeño que los trabajadores se laven, desinfecten las manos y antebrazos, usen ropa limpia y adecuada durante el ordeño.			
Evaluar el estado de los pezones de la vaca para detectar problemas			
Extraer siempre los primeros chorros y verter 2-3 chorros de leche de cada pezón en un jarro de pruebas			
Limpian el suelo de la sala antes de que entre el siguiente grupo			
Lavar los pezones de la vaca antes del ordeño			
Estimulación de la vaca antes del ordeño			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>PROCESO DE ORDEÑO (DURANTE DEL ORDEÑO)</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Colocan las pezoneras y minimizar la entrada de aire durante el ajuste			
Evitar el sobre ordeño			
Comprobar el vaciado de las ubres, cerrar el vacío y retirar suavemente las pezoneras			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>PROCESO DE ORDEÑO (DESPUÉS DEL ORDEÑO)</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Bañar los pezones inmediatamente después de cada ordeño con un solución adecuada			
Limpia el equipo inmediatamente después del ordeño			
Comprobar la temperatura del tanque de refrigeración sea la adecuada			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>AGUA</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
El agua que se utiliza es potable			
Se evalúan los parámetros físicos, químicos y microbiológicos			
Se realiza un tratamiento para potabilizar el agua			
La limpieza y lavado de materias primas, equipos y materiales es con agua potable o tratada			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
El suministro de agua del ordeño es de red municipal o de pozo profundo			
El pozo o sistema profundo se encuentra cerca del área del			
Está protegido			
Se realizan controles físico químicos y microbiológicos del agua			
Existen registros de los controles			
El agua utilizada en el proceso productivo cumple los requerimientos de la NTE INEN 1 108:2011			
Las instalaciones para el almacenamiento de agua están adecuadamente diseñadas, construidas y mantenidas para evitar la contaminación.			
El tratamiento químico del agua es monitoreado			
El volumen y presión de agua son los requerimientos para los procesos productivos			
Se realiza la limpieza y el mantenimiento periódico de los			
Existen registros de los procedimientos que se aplican.			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES DE AGUA</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Existen procedimientos escritos para la limpieza de la red eléctrica u sus terminales			
Se identifica con un color distinto las líneas de flujo de: agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desechos.			
Existen rótulos visibles para identificar las diferentes líneas de			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>ILUMINACIÓN</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
La intensidad de la iluminación es adecuada para asegurar que los procesos y las actividades de inspección se realicen de manera efectiva			
Se guardan las seguridades necesarias en caso de rotura de estos dispositivos			
Los accesorios que poseen luz artificial están limpios, protegidos, en buen estado de conservación			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>DESTINO DE LOS RESIDUOS</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
La sala de ordeño dispone de un sistema de eliminación de residuos y desechos			
Los drenajes y sistemas de evacuación y alcantarillado están equipados con trampas y venteos apropiados			
Existen áreas específicas para el manejo y almacenamiento de residuos antes de la recolección del establecimiento			
Los desechos sólidos son recolectados de forma adecuada			
El área dispone de instalaciones y equipos adecuados y bien mantenidos para el abastecimiento de desechos materiales y no comestibles			
Las instalaciones están diseñadas para prevenir contaminación de los productos y el ambiente			
Los recipientes utilizados para los desechos y los materiales no comestibles están claramente identificados y tapados			
Existe un sistema particular para la recolección y eliminación de sustancias tóxicas			
Los desechos se remueven y los contenedores se limpian y desinfectan con una frecuencia apropiada para minimizar el potencial de contaminación			
Las áreas de desperdicios están alejadas del área de producción			
Se dispone de un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basura que evite contaminantes			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Los equipos corresponden al tipo de proceso productivo que se realiza en la planta procesadora			
Los equipos están diseñados, construidos e instalados de forma que satisficieran los requerimientos del ordeño			
Se encuentran ubicados siguiendo el flujo del proceso hacia			
Los equipos son exclusivos para cada área			
Los materiales de los que están construidos los equipos y utensilios son: atóxicos, resistentes, inertes, no desprenden partículas, de fácil limpieza, de fácil desinfección, resisten a los agentes de limpieza y desinfección			
Los equipos están diseñados, construidos e instalados para prevenir la contaminación durante las operaciones			
Los operadores disponen de las instrucciones escritas para el manejo de cada equipo			
La planta tiene un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el funcionamiento eficaz de los equipos			
Los equipos son mantenidos en condiciones que prevengan la posibilidad de la contaminación física, química y biológica			
Para la calibración de equipos se utiliza normas de referencia			
Se registra la frecuencia de la calibración			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			

<b>LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y MANTENIMIENTO</b>			
<b>Requisito</b>	<b>Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>Observaciones</b>
Existen programas escritos para: limpieza, desinfección y mantenimiento de equipos y utensilios			
Se encuentran las indicaciones que se realiza para la desinfección de equipos y utensilios			
La concentración de los desinfectantes y el tiempo son los adecuados			
Tiene programas escritos de mantenimiento de los equipos			
Las tuberías y los equipos de transporte son de acero inoxidable ANSI 304 o de aceros inoxidables equivalentes, de grado alimenticio y soldables			
Se realiza un protocolo de limpieza de CIP donde se realice: pre enjuague, lavado, enjuague, enjuague ácido			
Los equipos y los utensilios son lavados con Alcalinos con alto poder secuestrante y ácidos con capacidad desengrasante			
<b>Porcentaje de cumplimiento</b>			



**ANEXO C: TOMA DE MUESTRAS DE HECES**



**ANEXO D: TEST DE CALIFORNIAN MASTITIS TEST**



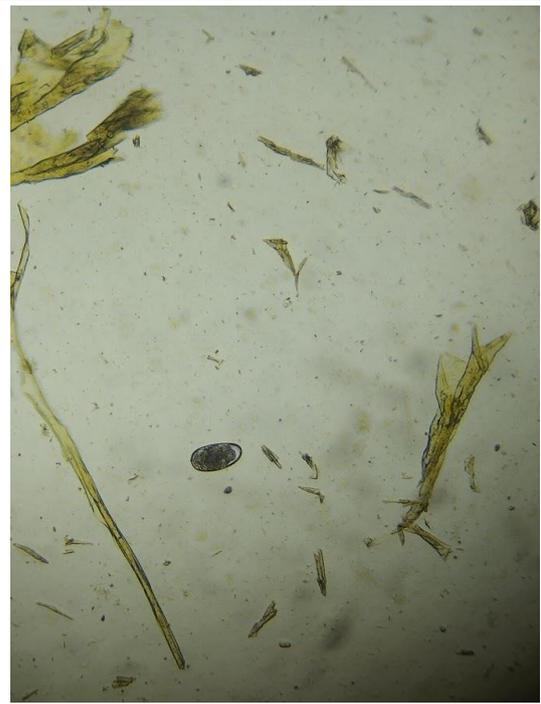
**ANEXO E: MUESTRAS DE LECHE CRUDA**



**ANEXO F: PRUEBA DE REDUCTASA CON AZUL DE METILENO**



**ANEXO G: ANALISIS COPROPARASITARIO**



**ANEXO H: PRESENCIA DE UN HUEVO DE PARÁSITOS GASTROINTESTINAL**



**ANEXO I: METODO DE BAERMANN**

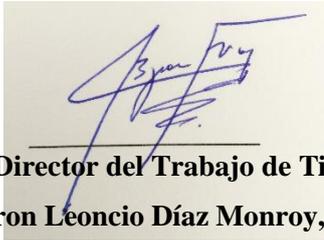
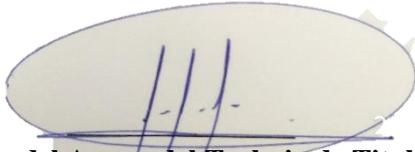


**ANEXO J: OBSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA PARASITOS PULMONARES**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA**  
**NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO**

**Fecha de entrega:** 24/ 01 / 2024

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Nelson Eduardo Nuñez Zamora
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootecnia
<b>Título a optar:</b> Ingeniero Zootecnista
 <b>Firma del Director del Trabajo de Titulación</b> <b>Ing. Byron Leoncio Díaz Monroy, PhD</b>
 <b>Firma del Asesor del Trabajo de Titulación</b> <b>Ing. Cristian Fernando Vimos Abarca</b>