

PUERTO MADERO
EDITORIAL



Manejo integral de los Bovinos Productores de Leche

Autores:

Julio Cesar Benavides Lara
Alex Arturo Villafuerte Gavilánez
Diana Nereida Villa Uvidia



puertomaderoeditorial.com.ar



La Plata - Argentina

**MANEJO INTEGRAL DE LOS
BOVINOS PRODUCTORES DE
LECHE**



MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

AUTORES:

Julio Cesar Benavides Lara

Alex Arturo Villafuerte Gavilán

Diana Nereida Villa Uvidia



AUTORES:

Julio Cesar Benavides Lara

Facultad de Ciencias Pecuarias – Carrera de Zootecnia - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Sede Orellana. Francisco de Orellana – Ecuador.

jbenavides@epoch.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-4747-1734>

Alex Arturo Villafuerte Gavilánez

Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Zootecnia, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana sur km 1 1/2, (EC060155), RIOBAMBA ECUADOR

avillafuerte@epoch.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-9196-4320>

Diana Nereida Villa Uvidia

Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Macas (ESPOCH), Panamericana Sur Km1 ½ Riobamba, Ecuador

dvilla@epoch.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-1402-4922>

Benavides Lara, Julio Cesar

Manejo integral de los bovinos productores de leche / Julio Cesar Benavides Lara ; Alex Arturo Villafuerte Gavilánez ; Nadia Nereida Villa Uvidia. - 1a ed. - La Plata : Juan Carlos Santillán Lima, 2022.

Libro digital, PDF/A

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-88-5026-9

1. Zootecnia. I. Villafuerte Gavilánez, Alex Arturo. II. Villa Uvidia, Nadia Nereida. III. Título.

CDD 636.2142



Licencia Creative Commons:

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Primera Edición, Marzo 2022

Manejo integral de los bovinos productores de leche



ISBN: 978-987-88-5026-9

Editado por:

Sello editorial: © Puerto Madero Editorial Académica (J. C. Santillán Lima)
ISBN Editorial: 978-987-88-4
N° de Alta: 933832

Editorial: © Juan Carlos Santillán Lima
CUIL: 20630333971
Calle 45 N491 entre 4 y 5
Dirección de Publicaciones Científicas
La Plata, Buenos Aires, Argentina
Teléfono: +54 9 221 314 5902
+54 9 221 531 5142
Código Postal: AR1900

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (*peer review*)

Corrección y diseño

Puerto Madero Editorial Académica
Diseñador Gráfico: José Luis Santillán Lima

Diseño, Montaje y Producción Editorial

Puerto Madero Editorial Académica
Diseñador Gráfico: Santillán Lima, José Luis

Director del equipo editorial: Santillán Lima, Juan Carlos
Editores: Masaquisa Moposita, Diego Armando
Caichug Rivera, Daniela Margoth

Hecho en Argentina
Made in Argentina

PRÓLOGO

En todo trabajo realizado con cariño, sacrificio y responsabilidad, al final se cosecha logros, y uno de ellos es este trabajo que ponemos a consideración de aquellos pequeños productores, en especial del campesinado, que día a día luchan para alcanzar un mejor mañana.

La crisis económica del país hace que la gente busque otras posibilidades de ingreso para su familia, apoyándose en la producción agropecuaria, conociendo además que nuestro país es eminentemente agropecuario, han buscado en el campo este fin, y una de las proyecciones es la cría, producción y explotación de bovinos lecheros, labor que ha demostrado dar ingresos económicos, a más de que no es riesgosa como lo es la agricultura en la actualidad, ya que con un adecuado manejo se ha notado que muchas familias pueden progresar en dicha actividad. Pero todo esto se logra realizando un trabajo adecuado en la alimentación, sanidad, producción y reproducción de nuestros animales.

Este trabajo queremos da a conocer y poner en práctica estos conocimientos, especialmente para aquellas personas que no han tenido la oportunidad de poseer una capacitación o algo de noción de la crianza de bovinos, por que como ejemplo hay

circunstancias en que observamos aun animal enfermo y no sabemos qué hacer en ese momento, ni tampoco pedir ayuda ya que el pueblo, el veterinario, se encuentran en un lugar muy distante; por tal motivo, dicho manual servirá como una guía, medio de consulta, que orientará en parte para que usted mismo afrontar algunas dificultades que pueda ocurrir en su vivir diario con estos animalitos. Pero a más de realizar esta labor, estamos ayudando a difundirlas, a que la producción de bovinos de leche sea cada vez mejor en beneficio de nosotros mismos, de todo nuestro Cantón y, por qué no decirlo, de nuestro País.

Nelson Duchi PhD.
Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias

ÍNDICE GENERAL

PRÓLOGO	xi
ÍNDICE GENERAL	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.	7
1. ALIMENTACIÓN	7
1.1. Alimentación Y Nutrición	7
1.1.1. Sales minerales.	8
1.1.2. Agua.....	9
1.2. Manejo de pastizales.	10
1.3. Principales pastos sembrados.....	12
1.4. Métodos para conservar los alimentos.....	18
1.4.1. Henificación	18
1.5. Ensilaje	20
1.6. Elaboración de bloque nutricionales.	21
1.6.1. ¿Qué es un bloque nutricional?.....	21
1.6.2. Ingredientes que se pueden utilizar para la elaboración de bloques nutricionales.	22
1.6.3. Materiales para la elaboración de bloques nutricionales.....	23
1.6.4. Como se fabrican los bloques nutricionales.....	23
CAPITULO II.	25
2. SANIDAD ANIMAL	25

2.1.	Sanidad animal.....	26
2.2.	Signos Clínicos De Los Animales.....	27
2.3.	Sitios por donde podemos aplicar los medicamentos.	28
2.3.1.	Vía oral.....	28
2.3.2.	Vía ocular.....	28
2.3.3.	Vía intramamaria.....	29
2.3.4.	Vía vaginal e intrauterina.....	30
2.3.5.	Vía parenteral.....	31
2.4.	Principales enfermedades de los bovinos.....	36
2.4.1.	Parasitosis interna y externa.	36
2.4.2.	Parásitos internos.....	37
2.4.3.	Parásitos externos.	43
2.4.4.	Enfermedades infecciosas que atacan a los bovinos.	50
2.4.5.	Enfermedades no infecciosas.....	74
2.4.6.	Enfermedades carenciales.....	81
CAPITULO III		91
3.	PROCESAMIENTO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS	91
3.1.	Fundamentación legal y técnica alimentos.....	91
3.1.1.	Fundamentación legal	91
3.1.2.	Análisis físico químico de la leche	94
3.2.	Calidad de la leche como materia prima	96
3.2.1.	Parámetros de calidad de la leche.....	98
3.2.2.	Rutina del ordeño	99

3.2.3.	Antes del Ordeño.....	101
3.2.4.	Durante el ordeño	102
3.2.5.	Para el transporte de la leche.....	104
3.3.	Análisis de control de calidad de la leche cruda	107
3.3.1.	Análisis organoléptico.....	107
3.3.2.	Pruebas de Laboratorio	109
3.3.3.	Microorganismos	127
3.4.	Limpieza y desinfección en la industria Láctea	128
3.4.1.	Limpieza.....	128
3.4.2.	Desinfección	129
3.4.3.	Suciedad	130
3.4.4.	Residuos típicos de una planta de lácteos.....	131
3.4.5.	Objetivos de la limpieza y desinfección.....	132
3.4.6.	Fases de la limpieza	133
3.5.	Almacenamiento y transporte de la leche	139
3.5.1.	Almacenamiento.	139
3.5.2.	Transporte de la leche	141
3.6.	Pasteurización de la leche.....	144
3.6.1.	Pasteurización lenta o discontinua.....	145
3.6.2.	Pasteurización rápida o continua	147
3.6.3.	Leches ultra pasteurizadas y leches esterilizadas.....	149
3.6.4.	Pasteurización de la leche para quesos.....	151
3.7.	Procesamiento de derivados lácteos	151

3.7.1.	Queso.....	152
3.7.2.	Procedimiento	153
3.7.3.	Quesos de pasta hilada.....	164
3.8.	Aseguramiento de la calidad de los productos lácteos. ...	197
3.8.1.	Sistemas de aseguramiento de calidad.	198
3.8.2.	Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM).	198
3.8.3.	Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).....	199
BIBLIOGRAFÍA.....		201
DE LOS AUTORES.....		231
Julio Cesar Benavides Lara.....		231
Alex Arturo Villafuerte Gaviláñez.....		232
Diana Nereida Villa Uvidia.....		233

INTRODUCCIÓN

La producción agropecuaria en el país es uno de los principales eslabones de la economía de nuestro país, que ha permitido, con esfuerzo y sacrificio, el adelanto de las personas que desde la antigüedad viven del campo y de los recursos que la naturaleza nos brinda.

La leche es uno de los productos indispensables dentro de la alimentación humana, por su aporte de vitaminas (A, B12 y D) y minerales (Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, entre otros) además de su vital importancia como fuente de proteína y grasa en la lucha contra la desnutrición; por esta razón, la producción lechera se ha ido desarrollando como una fuente de ingresos para millones de personas que viven en el campo y para quienes la procesan y comercializan, pero como toda actividad económica presenta varios desafíos al momento de realizarla, siendo uno de los principales la falta de eficiencia al momento de producir, lo cual se da especialmente por el desconocimiento sobre el manejo de los animales por parte de los productores, quienes en muchas ocasiones no han tenido la oportunidad de prepararse o acceder a una asesoramiento técnico que les permita mejorar la utilización de sus recursos con el fin de conseguir mejores resultados, es decir, mejorar la cantidad y calidad de leche producida con los

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

recursos que tienen a su disposición, frente a un mercado complicado, donde predomina la especulación de los precios de comercialización, especialmente por parte de los intermediarios.

Es por esto que se pretende establecer un manual para el manejo integral del ganado lechero, con el cual el ganadero pueda conocer sobre la alimentación, la sanidad y el procesamiento de la leche, ya que en la mayoría de veces, este último punto, marca una gran diferencia sobre la utilidad final del productor. Para esto tenemos que tener claro la situación lechera de nuestro país que está dividida en varias zonas geográficas con infinidad de recursos cada una, concentrándose la mayor parte de la producción lechera en la región Sierra, especialmente por sus suelos ricos en materia orgánica que permite la producción de pastos de mejor calidad, y por ende una mayor carga animal, en donde se manejan animales de diversas razas, especialmente Holstein, Brown swiss y Jersey, que se caracterizan por su alta producción de leche de buena calidad.

La alimentación y nutrición se presenta como una parte fundamental dentro de la producción ganadera, estableciéndose como el costo variable más importante para producir un litro de leche, en nuestro medio existen muchas alternativas para la alimentación de rumiantes, siendo los más utilizados, tanto por su costo beneficio como su facilidad de producción, los pastos;

dividiéndose en gramíneas y leguminosas, estableciéndose las primeras como la principal fuente de energía para los bovinos y las segundas como su principal fuente de proteína. Dentro de las gramíneas en la región Sierra, se destaca el *Rye grass*, como uno de los pastos más utilizados tanto por su capacidad de adaptación a la altura, sus buenos niveles de energía, proteína y fibra, y su buena producción de forraje, tomando en cuenta las exigencias mínimas en fertilización y humedad; en cambio, también existen otras gramíneas que se caracterizan por su alta resistencia a las condiciones climáticas y del medio como es el pasto azul, que aunque su nivel nutricional sea más bajo y su contenido de fibra mayor, su producción en ambientes hostiles es buena y ha sido siempre una gran alternativa para el ganadero de las zonas altas de la región Sierra. Se debe tener en cuenta la importancia de acompañar a estas gramíneas que son la base de la alimentación con leguminosas que permitan tener no solo una fuente de proteína para el animal, sino que fijen nitrógeno al suelo para el mejor desarrollo de las gramíneas, dentro de éstas, los tréboles, tanto blanco y rojo, y la alfalfa son los más utilizados, de igual forma por su capacidad de adaptación al medio como por su buena producción.

Muchas veces en las épocas de escases, especialmente en verano, la producción de pastos decrece y los animales pierden su

principal fuente de alimento, para lo cual existen varias formas de conservarlo, las cuales en su mayoría no son conocidas por el productor, las más utilizadas son el ensilaje y el henolaje. La primera consiste en la conservación de la energía y proteína del forraje cortado, a través de la fermentación láctica anaerobia, es decir, sin presencia de microorganismos que se desarrollen con oxígeno. Y el henolaje que es un método similar al anterior pero que necesita que la humedad del forraje al iniciar el proceso sea menor al 50%, existiendo una menor pérdida de material (hojas) en el proceso, pero exigiendo un mayor control que en método anterior, en resumen, estas alternativas son una opción para que el productor pueda guardar el excedente en pastos y forrajes de la época de invierno para el verano, y de esa manera mantener sus niveles de producción lechera.

No se puede dejar de lado que los bovinos a medida que han mejorado genéticamente en producción, no solo necesitan de energía, proteína y fibra, sino de minerales y vitaminas que muchas veces no se encuentran en los niveles suficientes en los pastos y forrajes, y que deben ser suplementados en la dieta, de igual forma existen varias opciones como los concentrados, alimentos balanceados y bloques nutricionales, que permiten concentrar en un producto los elementos faltantes para cubrir las

necesidades de los animales, tanto para su mantenimiento, producción y reproducción.

Otro punto muy importante al momento de producir, es la correcta sanidad que deben llevar los animales tanto preventiva como curativa, para lo cual es necesario conocer los diferentes signos clínicos normales que presentan los bovinos, y así notar cuando algo no se encuentra bien; entre estos están, la temperatura corporal, frecuencia cardíaca y respiratoria, presión arterial, entre otras; las mismas que son una muestra de algún problema en el organismo del animal, que puede darse por distintos tipos de enfermedades, por ejemplo, los parásitos tanto internos o externos, compiten con la nutrición del animal, debilitándolo poco a poco y atentando no solo con la producción sino con la vida del mismo. También pueden ser vectores de otros microorganismos patógenos que pueden producir enfermedades infecciosas en el bovino, que deben ser tratadas con fármacos del tipo antibiótico. Y las enfermedades carenciales que se dan cuando existe una disminución o exceso de algún micronutriente en el organismo del animal, siendo la hipocalcemia o fiebre de leche la más común en la producción de bovinos lecheros, que se da por una falta de reservas de calcio al momento del parto de la vaca; la forma de tratar este tipo de enfermedades con la aplicación de reconstituyentes para lo cual el ganadero o

productor debe conocer las diferentes vías de administración de medicamentos (vía oral, vía intravenosa, vía parenteral, vía intraruminal, entre otras), ya que la salud del animal, depende del actuar rápido del productor al momento de tratarla y especialmente prevenirla.

El último eslabón en la cadena producción de leche es el procesamiento de la materia prima en un producto con valor agregado, como es la leche entera pasteurizada, leche deslactosada, descremada, diferentes tipos de quesos frescos y maduros, crema de leche, mantequilla, yogures y bebidas lácteas saborizadas. Es importante que el productor lechero conozca sobre el proceso de elaboración de estos productos y las normas sanitarias que deben cumplir para que puedan ser comercializados, con el fin de obtener una mayor rentabilidad, y así dejar de depender de la intervención de terceros y la especulación de precios en el mercado, incentivando a los campesinos a quedarse en el campo a desarrollar una actividad rentable que les permita tener una vida digna y frenar la acelerada migración a las ciudades por falta de oportunidades en sus comunidades.

CAPITULO I.



Imagen 1.1: Ejemplar de vaca lechera de raza Holstein
(McIntosh Jacqueline Luster)

Fuente: Catálogo Select Sires Diciembre, 2021

1. ALIMENTACIÓN

1.1. Alimentación Y Nutrición

Sabemos que la producción de leche se debe principalmente a la alimentación de los animales. El 80% de la producción depende de tipo de alimentación que tengan los animales y el 20% restante depende de la raza del animal. Por eso decimos que la alimentación es la base para una buena

producción. Para que nuestros animales produzcan bien deben tener, todos los días, una alimentación buena y variada.

El comportamiento de alimentación incluye la ingestión de alimento y agua, y la conducta de rumia. La ingestión de alimento es uno de los factores que tiene un mayor efecto sobre la producción de leche y uno de los principales objetivos en una explotación de vacas de leche es aumentar el consumo voluntario de materia seca. (Investigación, 2001)

1.1.1. Sales minerales.

La sal es un vehículo para que el animal pueda comer más, y que ganamos con esto, los animales ganan más peso y producen más. Son una mezcla de sustancias que ayudan al animal en:

La producción: ayuda a la producción de leche y carne, mantiene la cantidad de leche, ayuda a la formación y mantenimiento del esqueleto, ayuda al crecimiento y desarrollo de los animales. **La reproducción:** las crías nacen fuertes y sanas. Los adultos tienen celos regulares y visibles, mejora el porcentaje de preñez en las vacas y se recuperan más rápido después del parto. **En la salud:** previene la retención de la placenta, la fiebre de leche y la presencia de algunas enfermedades (bocio, anemia, etc.). Mantiene suave y brillante el pelaje de los animales, están sanos y vigorosos.

Las absorciones parciales de minerales sugieren que el retículo-rumen es el sitio más importante para el aprovechamiento de calcio (Ca^{++}) y magnesio (Mg^{++}), mientras que en los intestinos delgado y grueso ocurriría lo propio con fósforo y potasio.(Sandoval et al., 1998)

Los requerimientos de calcio y fósforo dependen de la producción y composición de la leche, además del estado de preñez. Las vacas en producción requieren de niveles elevados de calcio en el alimento, mientras que para las secas suministrar un alto nivel de calcio tiene como consecuencia desfavorable una disminución de calcio en el suero sanguíneo (hipocalcemia).(Gómez, 2012)

1.1.2. Agua.

Sin agua no podemos vivir. El agua ayuda a que los seres vivos se hidraten, mantengan la temperatura del cuerpo, elimina sustancias tóxicas y por supuesto ayuda a que los animales produzcan mejor. Para la producción de un litro de leche, la vaca necesita hasta 2 litros de agua.

Los factores que determinan la necesidad e ingestión diaria de agua incluyen el estado fisiológico (las hembras preñadas consumen más agua que las vacías y las lactantes más que las secas), la aptitud (mientras una vaca lechera puede beber

hasta 160 litros de agua por día, la producción de leche, la ingesta de materia seca, el peso vivo del animal, el grado de actividad, la composición de la dieta (en general, todos los forrajes secos y concentrados demandan un mayor consumo de agua por parte del animal que los forrajes verdes). (Beede, 1993)

Cuadro 1.1. Consumo diario de agua.

CLASE DE ANIMAL	CANTIDAD DE AGUA / DIA
TERNEROS	5 A 15 LITROS
BOVINOS (1 a 2 AÑOS DE EDAD)	15 A 35 LITROS
VACAS SECAS	30 A 60 LITROS
VACAS CON 10 LTS. DE LECHE DIA	50 A 80 LITROS
VACAS CON 20 LTS. DE LECHE DIA	70 A 100 LITROS

Fuente: Editorial Trillas, Bovinos Lecheros.

1.2. Manejo de pastizales.

- Se deben considerar a los pastos como verdaderos cultivos.
- Un buen manejo significa obtener abundante cantidad y calidad de pasto.
- Un adecuado manejo permite ofrecer una ración alimenticia de alto valor nutritivo, durante la mayor parte

del año. Un inadecuado manejo trae como resultado potreros enmalezados y escasez de buen pasto.

- Las estrategias de pastoreo normalmente están basada en que las leguminosas constituyen parte de la dieta por lo que se manejan con el objetivo de aprovechar sus atributos nutritivos para superar o aminorar las limitaciones (ejemplo: bajo contenido de proteína bruta, pobre digestibilidad, elevado tiempo de retención) de la gramínea u otro componente no leguminoso de la ración.(Lascano, 2000)
- Una estrategia de manejo flexible de pasturas plantea el ajuste de la carga y la frecuencia de pastoreo dependiendo de dos parámetros del pastizal: a) La carga se ajusta cuando la presión de pastoreo alcanza el límite prefijado; b) La frecuencia de pastoreo se ajusta cuando la proporción de leguminosas alcanza el límite seleccionado. No obstante, la estrategia de pastoreo o alimentación puede variar desde sistemas simples a sistemas altamente complejos.(España et al., 1985)

1.3.Principales pastos sembrados.

a) Trébol blanco

Es una planta permanente que crece en climas templados cálidos. Tiene buen gusto y un alto valor nutritivo. Crece mejor en lugares con lluvias relativamente altas y en suelos arcillosos, requiere de una buena fertilización. Se usa para pastoreo, henificación, como abono verde y control de la erosión.

El trébol blanco aumenta el valor alimenticio de una pradera porque produce altos niveles de proteína digestible, alto contenido mineral y una alta palatabilidad y digestibilidad.(Bernal, 2005)



Imagen 1.2. Ejemplar de Trébol blanco (*Trifolium repens*).

Fuente: Unavarra, 2019.

Composición nutricional

- *Forraje verde /m²*: 2.74
- *Materia seca*: 15%
- *Proteína cruda*: 19.9%
- *Fibra cruda*: 14.15%
- *Digestibilidad*: 91.80%
- *Rendimiento de materia seca por hectárea y por corte, estimado en toneladas (t/ha)*: 4.1 tn/ha

b) Trébol rojo

El trébol rojo es una especie que se implanta rápidamente y cuya producción inicial es inmediata. Se adapta a todo tipo de suelo, incluso a los ácidos. Es exigente en humedad, aunque resiste a las sequías y se considera como el sustituto ideal de la alfalfa, en los suelos ácidos.(Gentos, 2006)

Es una planta permanente. Se encuentra principalmente en regiones templadas. Crece bien en suelos arcillosos, fértiles, bien drenados y con alto contenido de calcio, necesita de una buena fertilización. Se adapta para henificación, pastoreo y también como abono verde.

Producción: 5 t/Ha

Proteína: 18.5 %

Pastoreo: 40 Días.



Imagen 1.2: Ejemplar de Trébol rojo (*Trifolium pratense*).

Fuente: Sinavimo, 2019.

Composición nutricional

MS kg/ha: 2369.7

PC%: 28.2

FDN%: 37.3

FDA%: 21.7

ENL Mcal/kg MS: 1.57 (Koukolová et al., 2010)

c) Avena forrajera

Es una gramínea que se cultiva principalmente para alimento de ganado mayor, como las vacas; y menor, como ovejas, cuyes y conejos. Se usa en forraje verde, henificado y en grano. Esta especie se puede adaptar a una amplia variedad de suelos profundos y bien drenados, de mediana a alta fertilidad con PH de 5.0 a 7.5, además no tolera encharcamiento mientras que tolera moderadamente la sequía. Alturas de 1.800 – 3.000 m.s.n.m, con precipitaciones anuales de 600 – 1.000 milímetros, pero puede tolerar de 650 – 2.000 milímetros. Además, se

desarrolla bien en terrenos con temperaturas 10 – 17°C, por la razón que es tolerante a heladas y nubosidad.

La avena se puede cosechar como forraje, ensilaje o heno. Al cosecharla como pastoreo se recomienda entre los 71 y 93 días después de la siembra. Si se cuenta con una fertilización adecuada y buenas condiciones climáticas se puede obtener dos cortes.(Paredes & Félix, 2018)



Imagen 1.3 Ejemplar de Avena forrajera (*Avena sativa*).

Fuente: Gélvez, 2022.

Producción: 50 t/Ha/Año

Altura: 100-120 cm.

Proteína: 11 %

Corte: 75 Días

Composición nutricional FB: 12.6%, *FDN:* 31.4%, *FAD:* 17.4%

d) Ray grass

Ray grass italiano. Es una planta anual o bianual, de clima templado. Se adapta a diferentes tipos de suelos, pero mejor a los suelos fértiles. Produce un forraje de buena calidad para la henificación. Se puede cortar varias veces al año, siempre y cuando la fertilización sea adecuada. el valor nutricional de este forraje es de 15 a 18 % de proteína cruda, 70 a 80 % digestible y 2.96 mega calorías de energía metabolizable.(Bravo, 2015)



Imagen 1.4 Ejemplar de Ray grass (*Lolium multiflorum*).

Fuente: agrosemillas, 2022.

Ray grass perenne. Es una planta perenne de clima cálido, que crece lateral y después verticalmente. Se reproduce por semillas y se extiende en nudos que tocan el suelo crece mejor en suelos húmedos y sombreados.

El Ray-grass perenne es considerado la mejor opción forrajera en las zonas de clima templado por sus altos

rendimientos, calidad nutritiva y habilidad para crecer en gran diversidad de suelos.(Velasco et al., 2007)

Producción: 60 t/Ha/Año

Altura: 30-60 cm.

Proteína: 12.15 %

Corte: 30 cm de Altura



Imagen 1.5 Ejemplar de Ray grass (*Lolium perenne*)

Fuente: unavarra, 2022.

e) *Dactylis glomerata* o pasto azul

Es una planta perenne de clima templado y húmedo. Se propaga por semillas. Tiene rizomas cortos. Se adapta a diversos suelos y lugares sombreados. Tiene una alta producción forrajera para pastoreo, henificación y ensilaje.



Imagen 1.6 Ejemplar de Pasto azul (*Dactylis glomerata*).

Fuente: Imporalaska, 2022.

Producción: 15 t/Ha

Altura: 30-50cm.

Proteína: 16 %

Pastoreos: 10/Año

Es una especie con gran capacidad de crecimiento en primavera (3500 kg MS/ha a las cuatro semanas de rebrote) y verano (2500 kg a las cuatro semanas de rebrote). (Velásco et al., 2001)

1.4.Métodos para conservar los alimentos.

1.4.1. Henificación

Es el pasto seco. El heno es una manera de conservar cualquier tipo de pasto. Lo conocemos también con el nombre de hierba deshidratada, o seca.

Se puede elaborar heno con todas las gramíneas existentes, pero preferiblemente con aquellas que tienen altos rendimientos de forraje, ya sea por condición genética como el pasto Guinea (*Panicum maximum*) y aquellos que su producción sea estimulada o inducida mediante prácticas de fertilización como Angleton (*Dichanthium aristatum*) y Colosuaña (*Bothriochloa Pertusa*). (González, 2018)



Imagen 1.7 Pacas de henolaje.

Fuente: zoovet, 2021

PREPARACIÓN.

- Es recomendable cortar el pasto verde antes de que salgan las flores, o la espiga, hasta cuando salió en un 10% (estado de prefloración).
- Cortamos y desparramamos la hierba en el potrero.

- Cada 2 a 3 días viramos el pasto, hasta que se seque completamente. Esto dura por lo menos de 8 a 15 días, dependiendo del clima.
- El empacado se puede hacer con maquina enfardadora que recoge el pasto picado y seco y lo transforma en un fardo o paca lista para almacenar bajo sombra (Gonzalez, 2018)

1.5.Ensilaje

Es una estructura a prueba de aire y agua que permite la conservación del pasto y forraje, manteniendo su condición jugosa y su color verde sin disminuir el valor nutritivo.

La mayoría de los productores olvidan durante el invierno que muy pronto vendrá una época difícil de ausencia de lluvia con poco pasto verde para sus vacas, y por lo tanto pérdidas por baja producción de leche y carne.

El uso de aditivos como práctica anexa al proceso de ensilaje, se realiza con el fin de favorecer el medio para una buena fermentación, que actúe sobre la base de un contenido de materia seca entre 28% y 35%, una cantidad de azúcares mínima de 8-12% y no presentar resistencia a la reducción de pH hasta valores de 3,8-4,2.(Castro et al., 2006)



Imagen 1.8 Elaboración de ensilaje de maíz en bunker.

Fuente: Estación Experimental Tunshi – ESPOCH, 2017

Cuadro 1.2. Cantidad de ensilaje a proporcionar por animal.

Clasificación	Cantidad (Libras)
Vacas en producción de leche	40 - 60
Vacas secas	20 - 40
Vaquillas	20 - 30
Terneras	10 - 20

Elaborado: Julio Benavides.

1.6. Elaboración de bloque nutricionales.

1.6.1. ¿Qué es un bloque nutricional?

El bloque nutricional es un suplemento alimenticio rico en nitrógeno, energía y, generalmente, también en minerales.

Se presenta como una masa sólida que no puede ser consumida en grandes cantidades por su dureza, debido a un material cementante que se agrega en su preparación.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

En un principio, los bloques nutricionales estaban destinados para cubrir las necesidades de nitrógeno no proteico en periodos críticos para mejorar la actividad microbiana del rumen, lo cual permite aprovechar de manera más eficiente los pastos de baja calidad. Los bloques se podrían obtener mejoras en la eficiencia productiva del ganado.(Dewhurst et al., 2000)



Imagen 1.9 Bloques multinutricionales para bovinos.

Fuente: Gonzales, 2018.

1.6.2. Ingredientes que se pueden utilizar para la elaboración de bloques nutricionales.

Cuadro 1.3. Ingredientes para la elaboración de bloques nutricionales.

COMPONENTES	INGREDIENTES	PROPORCION
FUENTES DE ENERGIA	MELAZA, MAIZ , SORGO, POLVILLO DE ARROZ	25 - 65%
FUENTES DE NITROGENO NO PROTEICO*	UREA	5 - 10%

PUERTO MADERO EDITORIAL ACADÉMICA
MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

SALES MINERALES	MEZCLA MINERAL Y SAL COMUN 1:1	5 - 10%
FUENTES DE PROTEINA	SOYA, SORGO	15 -35%
FIBRA DE SOPORTE	TUZA DE MAIZ, BAGAZO DE CAÑA, SEMITA, AFRECHO DE TRIGO	3 - 5%
CEMENTANTE	CAL, CEMENTO	10%

Elaborado: Julio Benavides.

1.6.3. Materiales para la elaboración de bloques nutricionales.

Una lámina de plástico gruesa. Una balanza. Baldes plásticos, los cuales pueden ser utilizados como moldes, o para pesar los ingredientes. Un apisonador. Papel de desecho o periódico o puede ser paja seca.

1.6.4. Como se fabrican los bloques nutricionales.

- El tamizado de los ingredientes sólidos.
- El pesaje de los ingredientes.
- La mezcla de los ingredientes sólidos.
- La mezcla de urea con melaza.
- La mezcla de melaza con urea y los ingredientes sólidos.

Moldeado de la mezcla para preparar el bloque dentro del molde deje secar la mezcla por uno o dos días, saque el bloque y

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

lo termina de secar; puede colocarlo al sol uno o dos días hasta que quede seco, pero no demasiado duro.(Chi Chan, 2013).



Imagen 1.10 Fabricación de bloques nutricionales para bovinos.

Fuente: Pozo, 2014.

CAPITULO II.

SANIDAD ANIMAL



Imagen 2.11 Técnico veterinario realizando tacto rectal en vaca gestante.

Fuente: Valledor, 2015.

2. SANIDAD ANIMAL

Una parte muy importante en el manejo del ganado y la finca es contar con información clara de lo que tenemos y estamos haciendo, esta información la recogemos utilizando registros o formatos de recolección de información que, implementados de una manera adecuada nos permiten tomar decisiones para un manejo satisfactorio de la producción, la reproducción y la economía de la ganadería.(Ambiente, 2013). Si una de nuestras vaquitas esta gordita, grande, fuerte, da mucha leche y buenas

crías, decimos que es una vaca sana. La salud de nuestros animales es muy importante porque de su salud depende la cantidad de leche y carne que pueden darnos (su producción) y la cantidad de crías (reproducción) que puede tener. Entonces, preocuparnos de la salud de nuestros animales, es preocuparnos por la economía de la familia. El estado de salud de los animales es lo que se conoce como sanidad animal. Para saber más del tema, en este texto veremos más adelante ciertos conceptos que nosotros debemos manejar a diario.

2.1. Sanidad animal.

SANIDAD. Se trata de evitar y curar las enfermedades del ganado, para tener animales más sanos y productivos. (Mas leche, más carne, mayor número de lechones, etc.).

SALUD. Un animal está sano cuando no hay cambios en su estado normal como: la digestión, circulación, respiración, reproducción y metabolismo.

ENFERMEDAD. Es el cambio que sufre el estado normal del animal. Podemos darnos cuenta de que un animal está enfermo por los siguientes síntomas como, por ejemplo: fiebre, falta de apetito, diarrea, hinchazón, respiración acelerada y otros más.

2.2. Signos Clínicos De Los Animales

Reconocimiento de un animal enfermo

1. Su producción antes y luego de haberlo examinado.
¿Desde cuándo está enfermo? ¿Cómo y cuándo se presentaron los primeros signos o síntomas?
2. ¿Éste es el único animal enfermo o hay otros? (se anota el número de animales enfermos).
3. ¿Los animales enfermos han sido comprados? En ese caso, se pregunta por su procedencia y el tiempo de transporte. ¿El animal comprado estuvo siempre sano y enfermó solo en la nueva granja, o enfermaron varios animales? ¿El animal comprado estuvo aislado? ¿Qué alimentación recibe el animal? ¿Cuándo comenzaron los primeros síntomas? ¿Se cambió el alimento? ¿Cómo y con qué medicamento fue tratado? ¿Han muerto animales con esta enfermedad? ¿Cuántos?
4. ¿Se ha hecho algún examen del animal muerto? ¿Qué lesiones se observaron en los distintos órganos? ¿Qué edad, raza y sexo tienen los animales afectados?
5. Observar el estado del animal (deprimido, triste, etcétera).

6. Examinar la superficie de la piel (pelo debe estar brillante). (Ambiente, 2013)

2.3. Sitios por donde podemos aplicar los medicamentos.

2.3.1. Vía oral.

Consiste en dar medicamentos por la boca, pudiendo ser píldoras, capsulas, tabletas y líquidos.

Cuando se usa esta vía se debe evitar que el medicamento ingrese por las vías respiratorias. (Ambiente, 2013)



Imagen 2.12 Desparasitación de ganado bovino de leche.
Fuente: Contextoganadero, 2016.

2.3.2. Vía ocular.

Se aplica en el ojo, se utilizan pomada y goteros, se da movimientos circulares suaves para que el remedio quede en el ojo, por ejemplo, en el caso de conjuntivitis, que es la inflamación del ojo debido a bacterias.

- Las pomadas oftálmicas. Son preparaciones semisólidas destinadas a su aplicación sobre la conjuntiva.
- Los colirios. Son soluciones o suspensiones acuosas u oleosas destinadas a la instilación ocular.
- Los baños oculares. Son soluciones acuosas destinadas a ser instiladas o aplicadas en el ojo, habitualmente para el lavado ocular. (Contexto Ganadero, 2016)



Imagen 2.13 Tratamiento tópico.

Fuente: Revista Veterinaria Argentina, 2018.

2.3.3. Vía intramamaria

Es la aplicación de medicamentos por medio del orificio de la teta (ubre). Es usada en casos de mastitis.



Imagen 2.14 Aplicación de un antimastítico para período seco.
Fuente: Jiménez, 2017.

2.3.4. Vía vaginal e intrauterina

Este método se aplica por ejemplo cuando hay infecciones de la vagina o del útero. Para utilizar esta vía se debe tomar en cuenta que las manos estén limpias, las uñas cortadas, y cubiertas con un guante de plástico puesto vaselina o jabón, lo que facilitara la introducción de la mano por la vagina para poner el medicamento en el lugar adecuado.

Por esta vía se hacen infusiones intrauterinas o lavados uterinos, mediante la aplicación de sustancias antibióticas para combatir algunas endometritis severas. (CONtexto Ganadero, 2016)

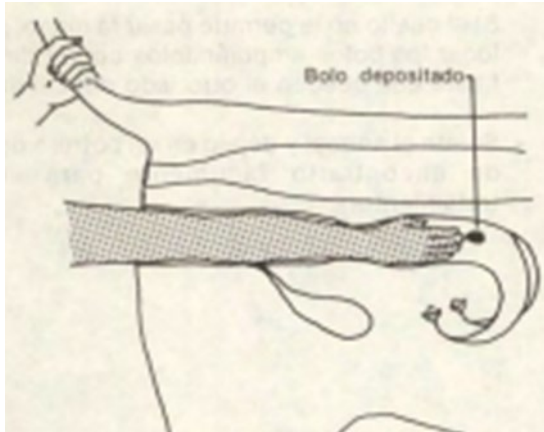


Imagen 2.15 Aplicación de un bolo intrauterino.

Fuente: Contextoganadero, 2019

2.3.5. Vía parenteral

a) Intramuscular (IM)

Es la más común y fácil de utilizar, los sitios son donde los animales tienen más músculo: parte interna de la pierna, tabla del cuello y ancas.

Se obtiene respuesta de 4 a 6 horas tras la administración del medicamento; es una vía con un amplio margen de seguridad.

De acuerdo al animal se deberá usar una aguja más grande (No 17 o 18) en el caso de animales grandes y No 15 o 16 en animales más pequeños. (Ambiente, 2013)

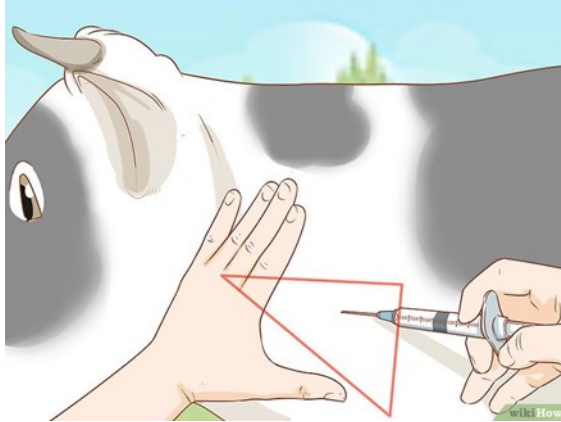


Imagen 2.16 Aplicación de inyección intramuscular en ganado bovino.

Fuente: wikiHow, 2020

b) Subcutanea (SC)

Ponemos la aguja entre la carne y la piel (en la mitad). Esta manera es la más aconsejable para los medicamentos que son fuertes. Porque el cuerpo del animal lo absorbe lentamente.

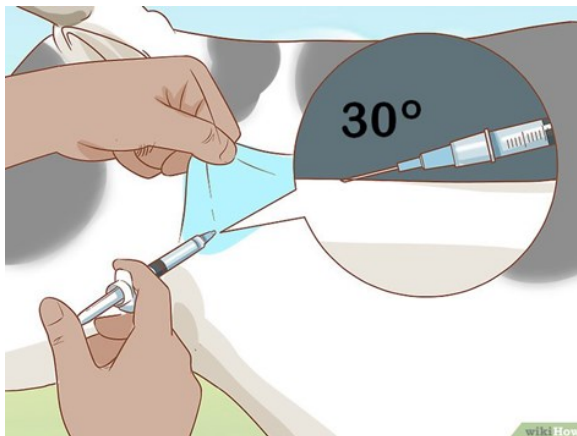


Imagen 2.17 Aplicación de inyección subcutánea en ganado bovino.

Fuente: wikiHow, 2020

Se la usa para aplicar algunas vacunas o en medicamentos en los que se requiere una reabsorción lenta. Hay que tener cuidado de no penetrar al músculo. (Ambiente, 2013)

Las agujas para todos los animales deberán ser del No 16. Los sitios para esta técnica de aplicación es el vacío que se forma entre el músculo y la piel, son: en la tabla del cuello, detrás de la paleta y en la base de la cola. (Ambiente, 2013)

c) Intravenosa (IV)

Para las personas que no hemos tenido práctica en poner este tipo de inyección, al principio es un poco difícil. Para encontrar la vena, primero hay que sujetar bien al animal. Luego hacemos un torniquete en el cuello del animal, para que se pueda observar claramente la vena. De un solo pinchazo certero, colocamos la aguja en la vena. Nos damos cuenta que encontramos la vena, cuando al momento de pinchar sale un chorro de sangre (como meado).

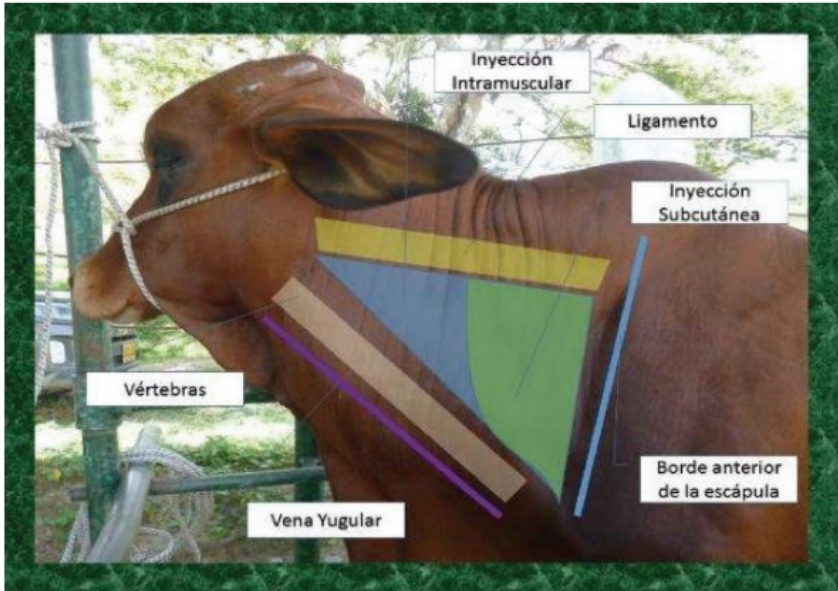


Imagen 2.18 Aplicación de inyección intravenosa, intramuscular y subcutánea en ganado bovino.

Fuente: Guerrero, 2016.

Es muy útil ya que se pueden aplicar grandes cantidades de medicamento y al entrar directamente a la sangre su efecto es inmediato.

Este tipo de inyección resulta también muy práctica cuando se desee sacar una muestra de sangre o suero sanguíneo; se aplica la aguja en la vena. En bovinos la inyección intravenosa se efectúa colocando una aguja larga de No 18 o 20 en la Vena Yugular en el cuello. (Ambiente, 2013)

d) Intraperitoneal (IP).

No es más que colocar la aguja en la parte estrecha en forma de triángulo que se forma al final de las costillas en el lado derecho del animal. Esta vía sirve especialmente para colocar grandes cantidades de líquido en el animal. Se puede decir que es la vía más fácil de aplicar si no podemos ponerlo a través de la vena, a más de que el producto se absorbe muy rápidamente el cuerpo del animal.

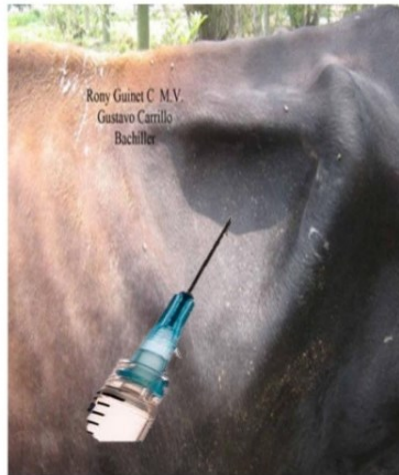


Imagen 2.19 Intracavidades en bovinos.

Fuente: Gonzalez, 2012.

El medicamento que pasa por la aguja entra al interior de la barriga, llamada la cavidad abdominal. Se puede aplicar medicamentos solubles en agua (como un suero) (Ambiente, 2013)

2.4. Principales enfermedades de los bovinos.

2.4.1. Parasitosis interna y externa.

a) Que son los parásitos.

Viven a costa de los animales y de las personas en el interior del cuerpo, como son las tripas (intestinos), el shungo blanco (pulmón) y el shungo negro (hígado). También se pueden infestar de parásitos la piel, con los piojos, la sarna y las garrapatas. Un parásito es un organismo que vive sobre otra especie o en su interior.(Ho, 2019)

b) ¿Qué daños causan a los animales?

Los parásitos causan anorexia, reducción en la ingestión y absorción de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas, alteraciones en el metabolismo de nutrientes, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea.(Pisa Agropecuaria, 2012)

Estos bichos se alimentan de la sangre de los alimentos (nutrientes) y causan mucho daño a la salud de nuestros animales. Los daños más graves que causan a nuestros animales son:

- No alcanzan el peso adecuado de acuerdo con la edad. Baja la producción de leche.
- Las crías nacen débiles y muchas mueren. Las hembras no entran en celo a tiempo. Los machos no montan. Los

alimentos se aprovechan mal. La piel se daña. Los animales se ponen flacos, anémicos y desnutridos. Muchos animales mueren.

c) ¿Cómo sabemos que un animal tiene parásitos?

- No engordan ni comen bien. Pierden su peso poco a poco. No quieren comer. El pelo está parado y sin brillo. La barriga esta abultada. Se observa anemia.
- Cambios entre diarrea a constipación (cacas secas). Tos fuerte y constante. En la nariz hay constantes mocos verdes. No pueden respirar bien. Estiran la cabeza y el cuello, con la boca abierta y la lengua afuera. La caca, al olerla, está mal oliente. Pierden el pelo

2.4.2. Parásitos internos

Son los que menos podemos ver, porque están en la panza, en las tripas (parásitos gastrointestinales), en los pulmones (parásitos pulmonares) y en el hígado (parásitos hepáticos).

Los parásitos internos son pequeños animales, generalmente en forma de gusanos que se localizan en el aparato digestivo (estómago, intestinos., hígado, riñones, pulmones, cerebro), viviendo por algún tiempo, a costa de chupar sangre o de robar el alimento que el animal tiene para nutrirse.(Benavides, 1985)

2.4.2.1. Los parásitos gastrointestinales

Los parásitos intestinales pueden afectar negativamente algunos índices de la producción mundial en un 24%.(Tolosa, 2009)

Viven en la panza y las tripas, y se chupan todo el alimento que le sirve al animal para su desarrollo, producción y reproducción.

Estos tipos de parásitos atacan con mayor fuerza a los animales más jóvenes; y los principales síntomas son:

- El pelo está parado y sin brillo. La barriga esta abultada.
- Pierden peso. Sale sangre en la caca en forma de telas.
- No tiene hambre. Anemia (el color de los ojos y vulva se ponen muy pálidos).
- Cambio de diarrea a cacas secas (constipación).
- Los animales están tristes. La producción de leche baja.
- Los animales no entran en celo. Los animales mueren.

Existen productos antiparasitarios como son: albendazol (20 a 25%): levamisol, ivermectina (1%, 3,5%, 4%).

2.4.2.2. Parásitos Pulmonares.

Por lo general, siempre que se oye la palabra "parásito", se piensa únicamente en los parásitos intestinales, pero rara vez se relacionan estos con localizaciones en otros órganos, en particular los pulmones, existiendo en realidad varios parásitos, tanto protozoarios como helmintos, que son capaces de producir síntomas y signos pulmonares. (Martuscelli, 1962)

Estos se localizan en el pulmón (shungo blanco), en especial en los bronquios. Estos parásitos con el tiempo pueden provocar una bronquitis o una neumonía. Los animales más afectados por esta enfermedad son los animales pequeños. Los principales síntomas son:

- Tienen tos fuerte. La respiración se acelera. Les sube la temperatura (bronquitis).
- Por la nariz sale moco. Tienen dificultad para respirar.
- Mantienen la cabeza y el cuello extendidos, con la boca abierta y con la lengua afuera con baba. Lagrimean constantemente.
- Tienen diarrea con moco. Pierden peso rápidamente.

- La producción de leche baja. Anemia (el color de los ojos y vulva se ponen pálidos).

2.4.2.3. Parásitos hepáticos – fasciola hepática.

La Fascioliasis o Distomatosis es una enfermedad producida por un parásito Trematodo denominado Fasciola hepática. Es considerada una de las parasitosis más importantes entre los animales alimentados a pasturas a nivel mundial, produciendo pérdidas por las mermas en la producción, así como por los decomisos de hígados en los frigoríficos.(César, 2004).



Imagen 2.20 Ciclo biológico de la fascioliasis.

Fuente: Bimeda, 2020

A estos parásitos se los conoce también con el nombre de mariposa del hígado, churo, coscoja. Se localizan y se alimentan en el hígado (shungo negro). Esta enfermedad es común en lugares donde los animales están en contacto con mucha humedad como los pantanos, las cochas, charcos y acequias. Porque es ese ambiente es donde vive el churo que es transmisor de la enfermedad. Los síntomas son:

- Los animales no tienen apetito. Pierden peso y enflaquecen constantemente.
- La producción de leche baja. Anemia.
- Se les hincha por debajo de la garganta (boca de botella o edema).
- Tiene diarrea negruzca, espumosa de mal olor.

Muerte del animal.

- Como tratamiento podemos utilizar:
ALBENDAZOL AL 25% + COBALTO,
TRICLABENDAZOL AL 12%.

2.4.2.4. Tenias.

La teniasis es una infección parasitaria intestinal provocada por la Taenia. Existen varias especies siendo las más habitual la *T. Solium*.(Berrocal et al., 2021)

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

Son un tipo de lombriz que puede llegar a medir más de 9 metros de largo. Ataca en especial a los terneros y causa daños en su crecimiento y nutrición. Los síntomas de la presencia de tenias son:

- Los animales pierden peso. Les da anemia.
- No tienen apetito. Se les paraliza los intestinos.
- Tienen nerviosismo y convulsiones. Les da diarreas.

Como tratamiento podemos utilizar: ALBENDAZOL AL 25%+COBALTO



Imagen 2.21 Ciclo biológico de nematodos.

Fuente: Bimeda, 2020

2.4.2.5. Coccidiosis.

Es una enfermedad de las tripas causada por pequeños parásitos llamados coccidias o también EIMERIA. Cuando los animales son atacados por estos bichos desarrollan una diarrea roja (sanguinolenta).

La coccidiosis se asocia a la crianza artificial de terneros, puede presentar picos de eliminación de ooquistes desde la tercera o cuarta semana.(Romero & Sánchez, 2005)

Síntomas:

- Diarrea con sangre y olor fuerte. Animales tristes y flacos. Los animales tienen fiebre, poco apetito y mucha sed. El hocico está reseco. Si no se cura a tiempo, los animales pueden morir. Cuando la enfermedad está avanzada, los animales presentan un curso negro.

Tratamiento:

Con antiparasitarios en base a sulfas:

- Gentipra TS (intramuscular). Sulfatimpestina.
Diaziprin (ORAL) Coccigan-S (Oral)

2.4.3. Parásitos externos.

2.4.3.1. Garrapatas.

Chupan la sangre de los animales. Cuando las garrapatas son adultas pueden chupar de 80 a 100 litros de sangre por año,

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

en casos graves. Las garrapatas son transmisoras de otras enfermedades como la fiebre de garrapata, conocida por los veterinarios como babesiosis o piroplasmosis.

En las ganaderías ecuatorianas, más del 75 % de vacunos, se encuentran en áreas infestadas o potencialmente infestadas por garrapatas, las que causan pérdidas económicas muy significativas.(Díaz, 2015)

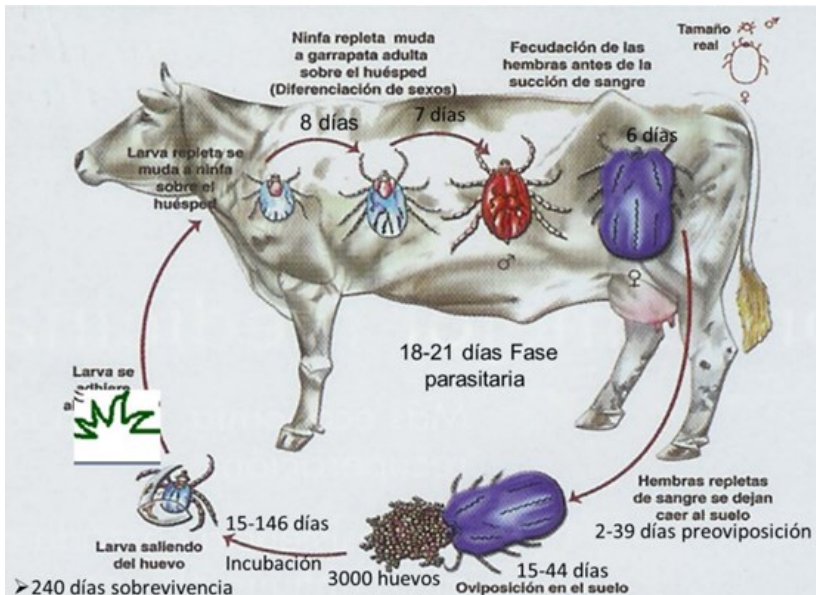


Imagen 2.22 Ciclo biológico de *Rhipicephalus microplus*.

Fuente: González, 2015.

Síntomas:

- Los animales pierden peso. Se les irrita la piel. No se coagula la sangre en el lugar de la picadura. La

producción de leche baja. Comienzan a tener fiebre. Les da anemia. A simple vista vemos garrapatas en la piel de los animales.

Para combatir las garrapatas podemos hacer baños con garrapaticidas, a base de CIPERMETRINA AL 15%. Se pueden aplicar desparasitantes inyectables, que pueden controlar parásitos internos y externos, como son las IVERMECTINAS AL 1%, 3,5% y 4%.

2.4.3.2. Sarna.

Este parásito es muy conocido, porque afecta mucho a las personas. En el Ecuador tiene varios nombres: rascabonito, roña, prurito, comezón, caracha. La sarna es producida por los ácaros, que por lo general viven en la tierra, especialmente en lugares húmedos.

Éstos se alimentan sobre la superficie de la piel, cumpliendo todo su ciclo de vida (huevo-larva-ninfa y adulto) sobre el mismo hospedador.(Anziani, 2014)



Imagen 2.23 Parasito externo (sarna).

Fuente: INTA, 2015.

Síntomas:

- Les da una fuerte comezón (prurito). Se les cae el pelo (alopecia). Al rascarse forman costras en la piel. La piel se irrita y se pone de color rosado. Tienen lastimaduras porque se rascan muy fuerte.
- Tratamiento: podemos utilizar el mismo que para la garrapata.

2.4.3.3. Piojos – pulgas.

Estos parásitos por lo general, se ve en los animales de paramo. En especial en aquellos animales flacos, mal alimentados. Los piojos y las pulgas, al igual que la sarna, afecta a las personas. Se caracterizan porque se alimentan de sangre de

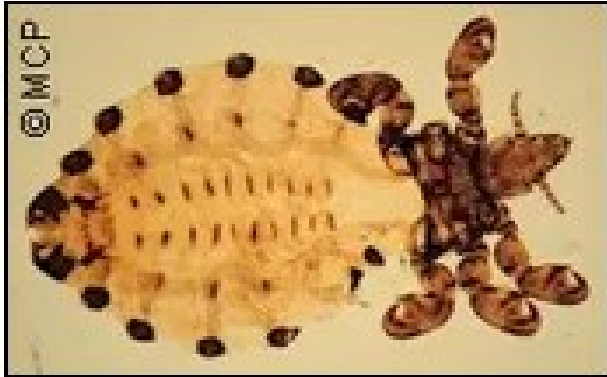
los animales que parasita; o porque tienen acción traumática al penetrar la piel. Además, en nuestro país sirven de vectores de enfermedades de importancia económica en bovinos.(Santiago, 2019)

Imagen 2.24 Piojo azul (*Haematopinus eurysternus*).

Fuente: parasitipedia, 2021.

Síntomas:

- Tienen comezón en la piel. Se les cae el pelo. La piel se irrita. Se forman granos. Los animales se lastiman al rascarse. Se forman costras (carachas) por el rascado. Podemos ver a los pijos y pulgas en el pelo del animal.



Para combatir los piojos y pulgas, podemos utilizar CIPERMETRINA AL 15%. También da muy buenos resultados la utilización de IVERMECTINA AL 1% por vía subcutánea.

2.4.3.4. *Micosis. (Hongos).*

Los hongos se ubican principalmente alrededor de los ojos y luego se esparcen por todo el cuerpo. Los hongos afectan principalmente a los animales débiles y desnutridos. Es una enfermedad que puede atacar a las personas. Las lesiones características en los bovinos consisten en la presencia de placas circulares, blancas o grisáceas, secas y bien delimitadas, pudiendo llegar a desarrollar una infección bacteriana secundaria a causa del rascado intenso (Antúnez et al., 2012)

Cuáles son los síntomas:

- Los animales sufren mucha comezón. El pelo se cae (alopecia). Aparecen manchas blancas redondas, escamosas y secas.

La prevención y tratamiento contra los hongos la podemos hacer, primero limpiando bien las instalaciones donde están los animales. El tratamiento contra la micosis, lo hacemos bañando a los animales con desparasitantes externos. Antes del baño tenemos que retirar las costras (carachas). Los baños los repetimos a los 15 días. También da muy buenos resultados la utilización de IVERMECTINA AL 1% por vía subcutánea. Y repetimos la aplicación a los 8 días.

PUERTO MADERO EDITORIAL ACADÉMICA
MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Cuadro 1.4. Calendario de desparasitación y vitaminización en bovinos.

PARASITOS	EDAD	PRODUCTO	DOSIS	VIA	FRECUENCIA
Gastrointestinales, pulmonares Externos (piojos, pulgas)	15 días en adelante	Ivermectina 1%	Bovinos: 1 ml/50 kg de peso Cerdos: 1 ml/33 kg de peso	Subcutánea	Terneros: cada 2 meses. Adultos: cada 3 meses.
Gastrointestinales, pulmonares, hepáticos.	2 meses en adelante	Albendazol al 25% + cobalto Triclabendazol al 12% + ivermectina 1%	1 cc/50 kg de peso	Oral – subcutánea	Al mes de nacidos y de allí cada 3 meses.
Gastrointestinales, pulmonares, nematodos.	2 meses en adelante	levamisol	1 cc / 30 kg de peso	intramuscular	Terneros: cada 2 meses. Adultos: cada 3 meses

Elaborado: Dr. Alex Villafuerte/Ing. Julio Benavides 2021

Desparasitar a los animales, si es posible, cada 3 meses o sino dos veces al año; conjuntamente, aplicar una buena vitaminización (complejo B, vitamina AD3E). Al desparasitar cada 3 meses o dos veces por año, nunca utilice el mismo

producto, sino ir cambiando los productos (ivermectina 1%, albendazol 25%, levamisol).

2.4.4. Enfermedades infecciosas que atacan a los bovinos.

2.4.4.1. Aborto contagioso.

Se la conoce también con el nombre de BRUCELOSIS, y es producida por una bacteria llamada “Brucella Abortus”.

En el ganado bovino, la brucelosis se asocia con abortos durante el último trimestre de gestación, placenta retenida y terneros recién nacidos débiles.(Ávila et al., 2019).

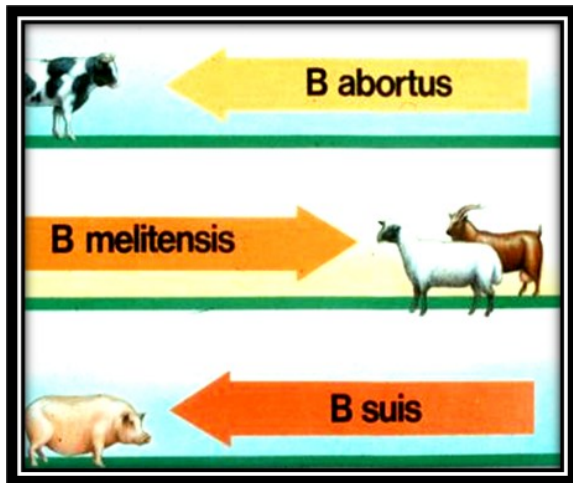


Imagen 2.25 Enfermedades contagiosas (*brucella abortus*).

Fuente: Ibáñez, 2007.

Síntomas

- La vaca aborta la cría entre los dos y cinco meses de preñez. Después de este aborto, a menudo se produce

una retención de la placenta, que puede provocar una metritis. La vaca se vuelve machorra (infértil).

- En los toros afección de las articulaciones en las piernas anteriores. Si los gérmenes se juntan en los testículos, ellos producen orquitis, es decir, una inflamación de los testículos.

Prevención de la brucelosis:

Los mejor es prevenir vacunando contra la brucelosis a las terneras entre los 3 – 8 meses de edad. Se debe utilizar la vacuna que tenga la CEPA 19.

Tratamiento:

Debemos tratar a las vacas que abortan. Podemos utilizar bolos uterinos, por unos tres días.

Aplicar también YODOTONICO, SHOTAPEN, GENTIPRA TS, etc. Para asegurar el diagnóstico de Brucelosis, se debe hacer un muestreo de sangre de todo el hato, o los animales que tengamos duda.

2.4.4.2. Anaplasmosis

Es una enfermedad producida por un parasito de la sangre que ataca a los glóbulos rojos produciendo una anemia que va aumentando cada día más.

Esta enfermedad se presenta mucho más en el ganado bovino de la costa y de las partes subtropicales de la sierra.

Los insectos de ahí son los que pasan la enfermedad, los moscos, mosquitos y moscas que chupan la sangre, pero más a menudo la enfermedad se transmite por garrapatas.

Se conocen cuatro especies del género *Anaplasma*, como agentes causantes de la anaplasmosis: *A. marginale*, que es la más patógena para los bovinos; *A. centrale*, causante de una relativa forma benigna de anaplasmosis en bovinos; *A. caudatum* también en ganado bovino y *A. ovis*, causante de un padecimiento limitado a ovinos y caprinos. (Corona et al., 2005)

Síntomas:

- En los animales hay tristeza. Se tambalean
- Pierden el apetito. Tienen el pelo erizado.
- Algunos se enfurecen. La temperatura puede llegar a los 41°C.

Los animales enflaquecen progresivamente. La enfermedad ataca con mayor frecuencia a los animales jóvenes, pero por eso no vamos a dejar de cuidar a los ganados de mayor edad.

Esta enfermedad se le llama también “SECADERA”. Porque cada vez la vaca se flaquea hasta quedar hecha un palo.



Imagen 2.26 Bovino con anaplasmosis que presenta una marcada anemia.

Fuente: Contextoganadero, 2020

Tratamiento:

Si el animal ya está contagiado, uno de los medicamentos con mejor efecto es la OXITETRACICLINA.

Si están deshidratados, esto lo sabemos cuándo jalamos la piel en el cuello o por detrás de la paleta, si la piel no regresa rápidamente es que hay deshidratación.



Imagen 2.27 Aplicación de antibiótico (oxitetraciclina).
Fuente: Contextoganadero, 2017.

2.4.4.3. *Panadizo*

Es una enfermedad que se presenta en los animales causando cojera. Se trata de una inflamación de las partes blandas de las patas que limitan con el cuerno de las pezuñas.

Un flemón es una infección que se establece y difunde por el tejido conjuntivo que separa los diferentes tejidos, produciendo su necrosis.(González, 2013).

Lo que causa esta enfermedad es un microorganismo que se elimina con cualquier desinfectante.

Síntomas del PANADIZO.

- Hinchazón en el espacio entre los cascos.
- Cojera acentuada, algunas veces en una sola pata.

- Se inflama pata hasta el menudillo.
- En casos graves has presencia de artritis.
- La producción de leche baja.
- Los toros no pueden montar.

Prevención:

- Aplicación de yodo en el momento que observamos alguna herida.
- Revisar los cascos periódicamente, sobre todo en el comienzo del invierno. Recortar las uñas demasiado largas.



Imagen 2.28 Absceso complicado, derivado de panadizo.

Fuente: ANKA, 2010.

Tratamiento:

Para aplicar en forma directa, tintura de yodo al 5%, eterol, en las heridas, también en la boca.

- OXIVET LA. 20%, GENTIPRA TS. 20 ml IM.
HEMATOTAL 10 ML. YODOTÓNICO 10 ml
intramuscular

2.4.4.4. Fiebre aftosa.

Esta es una enfermedad de fácil y rápido contagio de los animales de casco partido, se ubica en la boca, ubre y los cascos, donde se forman ampollas.

La causa es un virus que botan los animales enfermos por la saliva, la leche, la orina y en la majada.

El contagio de la enfermedad se realiza cuando el animal sano está al lado de un enfermo.

Ataca a varias especies de animales, pero más especialmente a los vacunos, porcinos y lanares, y a veces al hombre. -La especie que paga mayor tributo es sin duda alguna la bovina y luego le sigue la porcina.(Rubino, 1946)



Imagen 2.29 Bovino, rodete en boca con lesión 4 – 5 días.

Fuente: MAPA, 2016.

Síntomas:

- Fiebre alta de 41 a 42 °C. Falta de apetito.
- Ampollas en la boca, cascots y ubre. Estas ampollas contienen un líquido transparente que es muy contagioso.
- Babeo, la saliva cae de la boca en forma de hilos gomosos. Dolor de la ubre cuando se ordeña, lo que puede provocar una mastitis.
- Disminuye la producción de leche.



Imagen 2.30 Bovino, lesión en pezón de 4 – 5 días.
Fuente: MAPA, 2016.

Prevención:

Lo único que nos puede salvar es la prevención, poniendo la vacuna anti-aftosa, antes de que llegue la enfermedad

Tratamiento:

- Lavar las partes afectadas con agua de matico o manzanilla. Aplicar cualquier desinfectante tópico (REVERIN, ETEROL, ETC.).
- Debemos inyectar OXIVET LA. 20% para prevenir infecciones secundarias.
- Inyectamos YODOTONICO 10 ml. También podemos inyectar HEMATOTAL.

2.4.4.5. Septicemia hemorrágica.

La enfermedad natural es producida por *Pasteurella Hemolytica* en bovinos y ovinos, está caracterizada por una neumonía difusa de naturaleza crónica. Y la infección también se caracteriza por una pleuritis fibrinosa con algunas adherencias y en algunos casos abscesos pulmonares. (Gutiérrez, 1951).

Esta es una enfermedad contagiosa e infecciosa que puede matar a los animales de cualquier edad en poco tiempo, ataca en especial a los ganados vacunos, borregos y puercos.

La enfermedad pasa de un animal a otro, por medio de los animales enfermos, el alimento y el agua contaminada.

Síntomas de la SEPTICEMIA HEMORRAGICA.

- Tos seca y dolorosa. Dificultad respiratoria.
- La parte interior del guargüero se nota hinchado.
- Diarrea con sangre. Fiebre alta. Pérdida del apetito. Baja de la producción. El animal no rumia.

Prevención:

La prevención contra esta enfermedad es la vacunación con la vacuna triple, como por ejemplo la vacuna SINTOSEPT, BIOLOVAC 3, etc.

Tratamiento:

- GENTIPRA TS 20 ml intramuscular, OXIVET LA 20%. HEMATOTAL.

2.4.4.6. Carbunco sintomático.

Esta enfermedad se caracteriza por la hinchazón con burbujas de aire dentro de los músculos grandes del cuerpo.

El carbunco sintomático es una enfermedad infecciosa que se distribuye en todas las latitudes del planeta y es, en casi todos los casos, mortal. Está producida por el *Clostridium chauvei*, bacilo anaerobio, Gram positivo, móvil y con la capacidad de esporular, sus esporos pueden permanecer por años en el ambiente. Es una enfermedad telúrica y se entiende como puerta de entrada la digestiva. Se produce en bovinos y ovinos jóvenes y se registran mayor número de casos durante los meses cálidos del año. (Tayo, 2018)



Imagen 2.31 Bovino muerto por carbunco sintomático.
Fuente: Caione, 2021.

Síntomas:

El periodo de incubación es de 1 a 5 días y se puede observar los siguientes:

- Los animales presentan fiebre, al inicio de la enfermedad.
- Renguean, arrastrando las patas como si estuvieran tiesas.
- Hinchazón de los músculos de caderas, ancas, pecho, pescuezo, al tocarlos producen un ruido como si estuviera aplastando papel, da la sensación que tuviera aire adentro.
- Les falta el apetito.
- Sufre temblores y tienen la respiración acelerada.
- Después de unos dos días el animal muere.

Tratamiento:

Si el animal esta aun de pie solamente muestran alta fiebre, se puede utilizar un tratamiento en base a:

- SHOTAPEN, inyectando por vía intramuscular por varios días.
- CLASS, LISTOPEN, ESTREPTO PENDIBEN por vía intramuscular

Prevención:

La prevención contra esta enfermedad es la vacunación con la vacuna triple, como por ejemplo la vacuna SINTOSEPT, BIOLOVAC 3, etc.

2.4.4.7. Edema maligno.

Es una enfermedad resultante de la infección de heridas que afectan a los bovinos y a borregos de todas las edades y producen rápidamente la muerte. La bacteria CLOSTRIDIUM SEPTICUM es la que causa la enfermedad.

Aparece de forma esporádica y siempre relacionada a un traumatismo, accidental o quirúrgico, que es la puerta de entrada de la infección y crea las condiciones ambientales de crecimiento bacteriano.(Bermúdez et al., 2013).

Síntomas:

A las pocas horas o algunos días después del contagio, se puede observar en las heridas edemas calientes y dolorosos del tejido subcutáneo, que crepitan (suenan como un crujido) a la palpación. Las bacterias producen un veneno, que entra a la sangre, causando una fuerte fiebre y después de pocos días la muerte del animal.

Tratamiento:

Incluso las altas dosis de remedios, con frecuencia no pueden curar a los animales con edema maligno. Se puede tratar

de inyectar OXIVET 20% o SHOTAPEN, pero a menudo, no tiene ningún efecto.

Prevención:

Debe ser prevenidas estas tres enfermedades: SEPTICEMIA HEMORRAGICA, CARBUNCO SINTOMATICO y EDEMA MALIGNO, a través de la vacunación con la vacuna triple.

2.4.4.8. Vaginitis granulosa contagiosa.

Es una enfermedad contagiosa producida por un virus que afecta tanto a machos como a hembras.

Mycobacterium bovis produce vulvovaginitis granular, causando: infertilidad en hembras bovinas, vesiculitis genital, epididimitis y orquitis en machos bovinos.(Yamin & Quintero, 2020)

Es la inflamación de la vagina (chuspa), en donde se ubica este virus, causando problemas graves.

Síntomas:

En las vacas se puede observar:

- Pérdida de apetito. Temperatura de 40 a 41 °C.
- Los labios de la vulva hinchados. En la mucosa de la vagina aparecen pequeños granos rojizos. Purga de secreciones por la vagina.



Imagen 2.32 Lesión granular en el área de la mucosa vulvar.
Fuente: Marconni, 2014.

Prevención:

Es importante determinar a tiempo la enfermedad para evitar que una vaca enferma desparrame el virus al resto por medio del toro al introducir el pene a la vulva de la vaca enferma. Podemos también utilizar las vacunas como: HIPRABOVIS 4, CATLE MÁSTER. TRIANGULO 4.

Tratamiento:

- Realizar lavados con yodo metálico (yodotónico 10 ml) y utilizar cremas cicatrizantes en base a óxido de zinc.

2.4.4.9. Neumonía.

Es una enfermedad que ataca a los pulmones de los animales sin importar la edad, tanto a terneros como animales adultos.

La neumonía bovina es una enfermedad infecciosa multifactorial que hace parte del Complejo Respiratorio Bovino (CRB), la cual afecta el sistema respiratorio de bovinos jóvenes entre los 6 y 24 meses de vida, aunque también afecta a bovinos adultos.(Silva, 2019)



Imagen 2.33 Neumonía bovina.

Fuente: infocampo, 2018.

Síntomas:

Cuando es por cambio de clima:

- Temperatura elevada por 5 a 6 días hasta 41,5°C.
- Escalofríos, tos y mocos, a veces con sangre.

Cuando es por objetos extraños en las vías respiratorias:

- El aire que exhalan por la nariz es de mal olor.
- Los mocos apestan. Respiración acelerada. Pocas ganas de comer. Pelos parados. Enflaquecen rápidamente.

Tratamiento:

- SHOTAPEN, GENTIPRA TS, OXIVET L.A., BRNCOMAX. Realizar el tratamiento mínimo por 3 días seguidos.

2.4.4.10. Conjuntivitis.

La conocemos también como mal de ojo, queratoconjuntivitis, ojo rosa y oftalmia infecciosa.

Esta enfermedad es provocada por una bacteria llamada MARAXELLA BOVIS, o conjuntivitis bacteriana, que es muy frecuente.

Clínicamente se manifiesta afectando conjuntiva y cornea (en casos no complicados), en forme: uni o bilateral alterando la

visión en forma temporal o definitiva y produciendo mucho dolor en los animales que la padecen.(Cardozo & Lozano, 2002)



Imagen 2.34 Queratoconjuntivitis infecciosa bovina.
Fuente: Perulactea, 2019.

Síntomas:

- Los animales lagrimean mucho y de manera constante.
- Se les hincha los párpados y la parte blanca del ojo se pone roja. Esa es la conjuntiva.
- Pasados los 4 días, poco a poco, el ojo se cubre de una capa plomiza, que no le permite ver a los animales. Aparece pus.
- El animal tiene miedo a la luz. No puede comer bien. Comienza a perder peso. Ceguera total.

Tratamiento:

Para la conjuntivitis bacteriana:

- Lavaremos los ojos afectados con el jugo de pepas de hierba mora y manzanilla.
- Luego colocaremos tubos anti mastíticos (en base a gentamicina), el cual ayuda a que desaparezca la enfermedad.

Cuando se trata de la conjuntivitis viral, debemos administrar grandes cantidades de antibióticos, como la OXIVET L.A o SHOTAPEN, para evitar infecciones secundarias.

2.4.4.II. Verrugas o Papilomatosis.

La papilomatosis o verruga del ganado vacuno es una enfermedad causada por un virus frecuentemente del ganado joven, aunque el ganado adulto también puede ser afectado. La papilomatosis bovina es causada por más de 10 tipos de Papiloma virus bovino (BPV), que provocan lesiones en distintas zonas anatómicas del cuerpo del animal. El virus puede ingresar al organismo a través de cortes o laceraciones en la piel, por

contacto con animales e instrumentos infectados.(Hinojosa & Charry, 2011)



Imagen 2.35 Papilomatosis o verruga del ganado vacuno.

Fuente: Orozco, 2016.

Síntomas:

Se presenta en la superficie de la piel, empieza pequeño como una verruga en una persona, con el tiempo toma la forma de una coliflor. Se puede localizar en la cabeza (alrededor de los ojos), cuello, hombros y la ubre.

Tratamiento:

Como tratamiento se recomienda amarrar con hilo mojado en yodo la base de la verruga, cayendo en pocos días. En la herida se pone gotas de yodo o eterol. Este tratamiento se hace cuando la verruga se ha hecho grande.

Otra forma de tratar la enfermedad es con la hemoterapia, que consiste en sacar unos 10 ml de sangre de la vena, e inyectar en el anca. Repetir por varios días hasta que se cure el animal.

2.4.4.12. Mal de altura o soroche.

La exposición aguda o crónica de un individuo a la altura, generalmente por encima de los 1500 msnm., genera respuestas fisiológicas y/o patológicas. La exposición aguda a las grandes alturas puede desequilibrar la homeostasis principalmente de los sistemas respiratorio, cerebral y circulatorio.(Ayón & Cueva, 1998)

Es una enfermedad que se caracteriza por su efecto al corazón, se presenta un edema en el pecho, patas traseras y otros sitios.

Este fenómeno se llama edema y se caracteriza por una hinchazón que se la apretamos con los dedos queda una señal.

Este problema se produce cuando animales de zonas bajas (de la costa), se les ubica en zonas altas y paramos.

Por todo este esfuerzo se debilita el corazón provocándose la enfermedad de mal de altura.



Imagen 2.36 Bovino con mal de altura.

Fuente: Perulactea, 2010.

Síntomas:

- Falta de apetito. Baja la producción. Respiración rápida.
- Los latidos del corazón son rápidos, se pueden sentir en la vena yugular los golpes.
- Los animales permanecen echados. Bolsa de agua en la parte baja del cuello y pecho, finalmente causa, la muerte.

2.4.4.13. Diarrea nutricional.

La alimentación en exceso o sobrecarga (EMPACHO) es un factor primordial para el desarrollo de la diarrea en los terneros jóvenes. Aun cuando la diarrea alimenticia es una enfermedad no

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

contagiosa, se debe tratar con rapidez a los terneros afectados, puesto que puede predisponerlos a la diarrea infecciosa. Además, si la diarrea persiste se reduce la resistencia a otras enfermedades.

La diarrea nutricional suele ser debida a un mal manejo de la administración del reemplazante lácteo.(Mainau & Temple, 2013)



Imagen 2.37 Diarrea neonatal en terneros.

Fuente: Bagó, 2016

Síntomas:

- Pérdida de líquidos corporales. Deshidratación.
- El color de la diarrea es blanco - amarillenta fétida y esta aparece de un día a otro en forma repentina.
- No existe incremento en la temperatura corporal (38 – 39,1°C)

- Existe gran apetito, no hay decaimiento.

2.4.4.14. Diarrea infecciosa.

La diarrea infecciosa del ternero es la causa más frecuente de muerte entre el nacimiento y el destete; aunque se ha vinculado a una gran variedad tanto de bacterias como de virus.

La *ESCHERICHIA COLI*, es el principal agente causal, encontrándose el mismo en el ambiente y en la porción inferior del intestino delgado y grueso.

E. coli producen septicemias y diarreas agudas en animales que no han recibido suficientes anticuerpos calostrales y en casos de gran contaminación fecal ambiental. Niveles bajos de vitamina E en el calostro o terneros que nacen con deficiencias en selenio pueden agravar la infección y aumentar la morbilidad. (Reggiardo, 1997)

Síntomas:

- Se presenta de forma rápida (32 a 72 horas de nacido). La diarrea es de color amarillenta – verdosa, muy fétida
- Puede ocasionar la muerte en 2 a 3 días de su aparición. La temperatura se incrementa (40 – 41 °C)
- Pérdida de apetito y torpeza general. Deshidratación progresiva.

Tratamiento:

- a) Aislamiento y tratamiento de los terneros enfermos.
- b) Suspensión total de la administración de la leche.
- c) Administración de 2 litros de agua de manzanilla en la mañana y tarde durante 48 a 72 horas.
- d) Administración de terapia antiinfecciosa (FT-15) y electrolitos más vitaminas por vía oral 48 a 72 horas.
- e) Si es necesario la aplicación de antibióticos por vía intramuscular profunda (pierna), GENTIPRA TS, SHOTAPEN.
- f) Luego de terminado el tratamiento farmacológico, volver a dar leche 1 litro más 1 litro de agua de manzanilla durante 24 a 48 horas.

2.4.5. Enfermedades no infecciosas.

2.4.5.1 Torzón.

Es una enfermedad que ataca a los animales que rumian como: el ganado bovino, los borregos y chivos. Ocurre cuando la panza (barriga) se llena de aire, que no puede salir, porque la vaca no eructa. Esto sucede cuando el ganado come demasiada alfalfa, trébol, o hierba tierna.

Causa una sobre distensión del rumen y retículo y se observa en la parte superior del flanco izquierdo por la excesiva retención de gases de fermentación microbiana en forma de espuma. (Baba Ahmady, 2017)

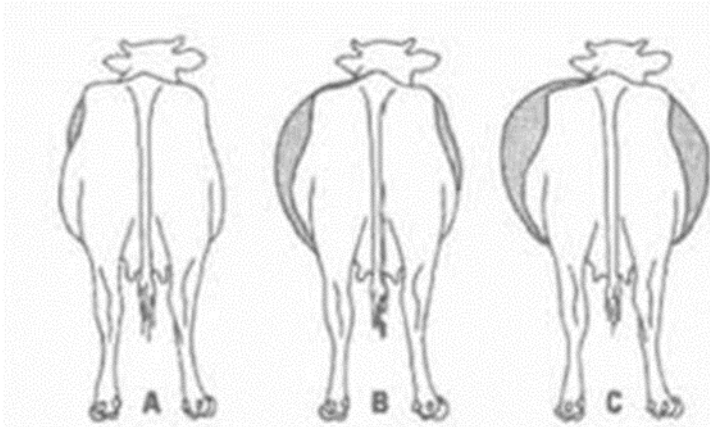


Imagen 2.38 Diferentes grados de timpanismo (A. Leve, B. Moderado y C. Severo).

Fuente: INTAGRI, 2011.

Síntomas:

- Se hincha el lado izquierdo de la barriga (es donde se encuentra la panza del animal).
- El animal respira rápidamente pero camina lento.
- Se pone inquieto y se echa al suelo.
- Muere el animal por la presión que ejerce el estómago hacia los pulmones lo que impide que respire.

Prevención:

- Evitar que los animales entren en potreros con trébol, remolacha, coles, maíz sobre todo si estas plantas aun no estén maduras.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- Antes de pastar a los animales deben comer pasto seco (tamo).
- Cuando hay roció en los pastos esperar que este se seque para dar de comer.

Tratamiento:

- Dar en un inicio hasta medio litro de aceite vegetal de cocina, vía oral, con cebolla blanca machacada para que eructe el animal.
- También aplicar Sorol o Timpanol, 60 ml a una vaca grande (10 ml a un borrego).
- Cuando el tratamiento no de resultado y los gases no salgan, hay que pinchar la barriga con un trocar.

No se olvide que el lugar correcto donde aplicar el trocar es cuatro dedos de la última costilla y cuatro dedos de la columna vertebral, es decir, a la mitad de la palpa o vacío.

¡Nunca meta el trocar en el lado derecho del animal!

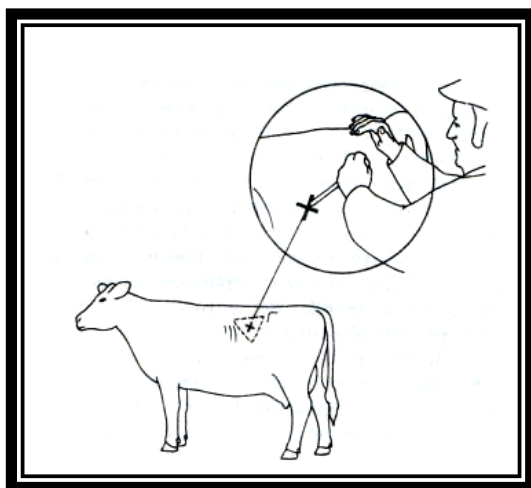


Imagen 2.39 Zona del flanco izquierdo donde se debe punzar el trocar.

Fuente: Galli, 2018.

2.4.5.2. *Cólico.*

El cólico es una señal dolorosa producida por algún problema en cualquier órgano del abdomen.

El cólico en los bovinos en la mayoría de las veces es de carácter intestinal.

Suele presentarse en ganado vacuno lechero en las primeras semanas postparto. A pesar de que no existe una etiología concreta, se especula con que la presencia de una gran concentración de ácidos grasos volátiles y una disminución del pH en el intestino dan como consecuencia una atonía cecal.(Díez et al., 2007)

Síntomas:

- Están molestos e intranquilos. Se golpean a cada rato la panza.
- No hacen la rumia. Se tumban y revuelcan. No puede orinar, cacar ni eructar.
- Tienen la boca seca.

Prevención:

- El cólico se evita dando a los animales alimentos sin dañarse.
- Que no tomen agua de manera exagerada o después de caminar o trabajar.
- No dar agua asoleada (calentada por el sol).
- Dar agua fresca y limpia, además de agregar sal mineral en la alimentación
- Parásitos de las tripas

Tratamiento:

- Pilocarpina, Febralgina. Podemos dar un purgante bovino.
- Por otro lado, es conveniente dar en ayunas un sobre de RUMIGASTRYL, disuelto en dos litros de agua tibia de hierbabuena, orégano o manzanilla.

2.4.5.3. Orina con sangre.

Esta enfermedad se puede presentar en vacas que se encuentran lechando. La causa de esta enfermedad es la falta de fosforo dentro de la alimentación y es común en vacas que pastorean en terrenos de ladera en la altura.

Así mismo sin saber se mueren los animales más o menos a los 2 meses.

La Cistitis Crónica o Hematuria Esencial, es una enfermedad de los bovinos, de curso crónico cuyo síntoma dominante y característico es la emisión de orina sanguinolenta, seguida de anemia progresiva, enflaquecimiento y muerte.(Luque, 1960)



Imagen 2.40 Orina con sangre en bovino lechero.

Fuente: Marín, 2009.

Síntomas:

- La señal de esta enfermedad es la presencia de sangre en el meado. Baja la producción de leche. Enflaquecimiento.

Tratamiento:

- Se puede aplicar productos en base a FOSFORO
- Aplicar un calcio por vía intraperitoneal o endovenosa, añadiendo 20 cc de FOSFORO.

2.4.6. Enfermedades carenciales.

2.4.6.1. Osteomalacia.

Es una enfermedad producida por deficiencia en sales minerales como es el fósforo, calcio y magnesio. El calcio de los huesos en los animales viejos se pierde. La relación normal en el organismo del animal de calcio y fósforo es: 1 de fósforo y 3 de calcio. Esta relación se rompe cuando la alimentación del animal no es variada y los pastos crecen en suelos pobres.

La osteomalacia es más común en los bovinos, pero ataca también a los ovinos y equinos. En los bovinos es más frecuente en las vacas con cría, de preferencia en las primeras pariciones. Es también más frecuente en los animales de las razas precoces puras y sus mestizos.(Rubino, 1934)



Imagen 2.41 Ternero con osteomalacia.

Fuente: Contextoganadero, 2019

Síntomas:

Esta enfermedad afecta generalmente a los animales adultos.

- Engrosamiento de los huesos de la cara. Mal formación de los huesos.
- Los huesos se rompen con facilidad. Dolores en los nudillos.

Tratamiento:

- Dar sal mineralizada todos los días. Fosforo inyectable. PECUTRIN, SUPRAFOS.

2.4.6.2. *Raquitismo.*

Es una enfermedad propia de los animales jóvenes, debido a la falta de calcio en los huesos.

Se produce la enfermedad por falta de calcio, fosforo y vitamina D3 en la alimentación.

La deficiencia de calcio en el animal en crecimiento es denominada “Raquitismo”; consiste en un desorden de los huesos en una inadecuada mineralización de estos.(Mayanga, 2018)

Síntomas:

- Los terneros están flacos y débiles. En la unión de las costillas se ven gruesos, parecen un rosario. Los huesos de las canillas se tuercen. Hay cojera.
- El lomo esta arqueado y contraído. Los huesos se rompen con facilidad.
- Los dientes no salen rápido.

Tratamiento:

- REVICAL. FOSBEGAN, LUPHOS.

2.4.6.3. *Fiebre de leche*

Esta enfermedad es una de la más comentadas dentro de la veterinaria a nivel mundial. No obstante, la hemos observado muy raras veces en el campo andino.

La fiebre de la leche es un trastorno hipocalcémico que se desarrolla cuando los mecanismos homeostáticos del calcio corporal fallan al intentar reponer la pérdida de calcio del polo plasmático al comienzo de la lactancia y entre las 24 a 72 horas posteriores al parto.(Álvarez, 2009)

Síntomas:

- Se presenta principalmente en lugares donde se explotan al máximo las vacas lecheras.
- La enfermedad se presenta pocas horas después del parto.
- Las vacas tienen dificultad para ponerse de pie.
- Las vacas que paren al final del verano presentan más este problema.
- La relación calcio: fósforo en el organismo se ve alterada.

- El animal hace uso de sus reservas de calcio por lo que el síntoma principal es la postración y la extensión del cuello hacia un lado y arriba además se le baja la temperatura.



Imagen 2.42 Vaca con hipocalcemia o fiebre de leche.
Fuente: Agromundo, 2021.

Tratamiento:

- Se le administra borogluconato de calcio, CALDEX, CALCIO AMINOVIT, REVICAL, a razón de 250 a 500 ml por vía endovenosa (intravenosa).

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- Hay que inyectar el medicamento muy lentamente. El medicamento debería tener temperatura corporal, o sea unos 39 °C. Nunca hay que inyectar medicamentos fríos por vía intravenosa.



Imagen 2.43 Administración intravenosa de calcio en la vena del cuello del bovino.

Fuente: Infovets, 2021

Prevención:

Para evitar que una vaca que ya tuvo una vez fiebre de la leche la tenga otra vez, se recomienda dar sal mineral a este animal, especialmente durante las últimas semanas antes del parto.

2.4.6.4. Prolapso uterino

Este padecimiento no es muy común. Se observa poco después del parto como resultado de un esfuerzo anormal de la hembra.

El útero está colgado de la vulva mostrando los cotiledones redondos como botones. Los cotiledones pueden estar hinchados y cubiertos con sangre. Con frecuencia en el útero están pegadas partes de la placenta.

El prolapso uterino es el cambio de la posición del útero, que sucede en el posparto inmediato o durante las primeras horas del puerperio, se produce una eversión y exteriorización a través de la vagina y vulva, quedando la mucosa uterina expuesta al exterior(Rutter, 2008)



Imagen 2.44 Útero prolapsado.
Fuente: Menéndez, 2019.

2.4.6.5. *Edema de la ubre.*

El edema es una hinchazón llena de agua amarilla, que no causa dolores y que puede encontrarse en cualquier parte del cuerpo.

El edema de la ubre también consiste en una acumulación de líquido en el tejido debajo de la piel, y se produce poco antes o después del parto. Es un fenómeno que causa mucha preocupación al productor, pero, en verdad, no es mayor problema.

Particularmente las hembras primíparas experimentan este fenómeno de manera más severa. La inflamación de la ubre puede generar una serie de efectos detrimentales sobre el animal. El incremento en la propensión a mastitis, pezones dañados, ubres heridas y/o pendulosas han sido características asociadas al edema de ubre.(Saborío, 2014)

Síntomas:

En la ubre y a veces en la parte de la barriga delante de la ubre se observa una hinchazón. En casos de edemas muy pronunciados el animal tiene problema para andar, tumbarse y levantarse, el ordeño se hace difícil. La piel de la ubre está extremadamente tensa y puede romperse.

Lo más típico de los edemas es que, cuando uno presiona la piel con el dedo, la presión causada por el dedo se mantiene por bastante tiempo, o sea en el lugar donde pusimos el dedo queda un poco hundido.



Imagen 2.45 Ubre inflamada.

Fuente: Rivero, 2020.

Tratamiento:

Para las vacas afectadas de un edema de ubre se recomienda libre movimiento, pues este favorece la circulación de la sangre y así se disuelve más rápido el edema.

Nunca hay pinchar o cortar la piel de la ubre para hacer salir el líquido, porque esto podría causar fuertes infecciones de la ubre.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

Para suavizar la tensión o estiramiento de la piel pueden aplicarse pomadas para la ubre. Podemos inyectar también un diurético más desinflamatorio. (SYNIDEN + YACUOT)

CAPITULO III

PROCESAMIENTO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS



Imagen 3.46 Analizador para determinar ácido L-láctico en leche y productos lácteos.

Fuente: FOODLAB, 2022.

3. PROCESAMIENTO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS

3.1. Fundamentación legal y técnica alimentos

3.1.1. Fundamentación legal

En base a la Constitución de la República del Ecuador las personas tienen el derecho al acceso seguro y permanente de alimentos sanos, suficientes y nutritivos; producidos a nivel local, y que el Estado garantizará que éstos no estén contaminados, Asimismo menciona que la salud y la alimentación son derechos

que el Estado debe garantizar, con la vinculación con otros derechos que sustenten el buen vivir.

La Ley Orgánica de salud dispone como responsabilidad del Ministerio de salud pública, regular y realizar el control sanitario de la producción, importación, distribución, almacenamiento, transporte, comercialización, dispensación y expendio de alimentos procesados, medicamentos y otros productos para uso y consumo humano.

La ley de Sanidad Animal dispone el “Ministerio de salud pública, en coordinación con el de Agricultura y ganadería, controlará la calidad de los productos de origen animal destinados al consumo humano sean naturales, semielaborados o elaborados, de acuerdo con los requisitos planteados con los códigos, guías de práctica y normas técnicas ecuatorianas elaboradas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y prohibirá o retirará el comercio los que sean perjudiciales a la salud humana.”

Las disposiciones contenidas en el reglamento de Control y Regulación de la Cadena de producción de la leche y sus Derivados según el Art.2, se aplicarán en los siguientes ámbitos:

1. A la leche obtenida de animales de la especie bovina, caprina, ovina y bufalina, destinada al procesamiento y

elaboración de productos y derivados para el consumo humano;

2. A todos los establecimientos donde sea ordeñe, acopie, procese, envase, transporte, comercialice, importe o exporte leche y sus derivados.

El Art. 4 del reglamento dice que, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP): Será responsable de inspeccionar y controlar la producción, acopio, transporte y comercialización en etapa de producción primaria de la leche, para lo cual deberá:

- Implementar mecanismos de control en la recolección y transportación de la leche cruda a los centros de acopio y/o plantas procesadoras, por el MAGAP a través de AGROCALIDAD.

En el Art. 8 del Reglamento dice que: el productor lechero garantizará que las actividades de la producción primaria no afecten la inocuidad de la leche, para lo cual deberá implementar las buenas prácticas pecuarias, sujetas a los manuales emitidos por AGROCALIDAD.

3.1.2. Análisis físico químico de la leche

La calidad de leche es un aspecto fundamental en la competitividad de la ganadería vacuna lechera y para su consumo garantizado, debe estar exento de microorganismos, agentes patógenos y sustancias tóxicas como los pesticidas. (Pitarch et al., 2001; Waliszewski e Infanzón 2003; Hernández et al., 2007)

Proteína

Las proteínas lácteas tienen un gran interés para la industria procesadora al ser responsables en gran parte de los rendimientos en la industria quesera, además, de contener un gran número de aminoácidos esenciales para el hombre.

La leche de vaca contiene 5,3 g/Kg de nitrógeno, de los cuales 95% se encuentra en forma de proteínas verdadera, dentro de las cuales aproximadamente el 80% corresponden a caseínas y el resto a proteínas del suero. MICHELE (1987)

Grasa

Las producciones de leche que contienen bajos contenidos de grasa, representan un problema bromatológico para el consumidor, unido a las afectaciones económicas que trae para la planta pasteurizadora, toda vez que se reducen los rendimientos en crema de leche al momento de la estandarización. Castillo (2009),

Uno de los factores que afectan el porcentaje de grasa y sólidos no grasos en la leche es la alimentación. En esta influye la cantidad y calidad de la fibra suministrada, así como la proporción del forraje en el concentrado. Smith (1968)

Influencia del factor genético

El aumento en el promedio de producción en la raza Holstein entre 1960-1988 fue de 104 kg de leche por año y la ganancia genética fue de 84 kg de leche por año. Para el periodo entre 1980-1998 se estimó una ganancia genética de 135 kg de leche año. Tomaszewsky (1993)

La calidad sanitaria de la leche cruda en su mayoría satisfactoria, al comparar la prueba del tiempo de reducción del azul de metileno y el recuento de aerobios totales sobre las mismas muestras, se determina que los centros de acopios enmarcadas dentro de las especificaciones normativas NTEINEN 9: 2008.

Con respecto al análisis de coliformes totales se demostró que cuatro de las cinco asociaciones presentan resultados por encima de los parámetros especificados en la norma, mientras que el reporte de *Echerichia coli* demuestra el 100% de contaminación por esta bacteria Gram- negativa, lo cual refleja un pobre manejo higiénico de la rutina de ordeño (limpieza de

piel de los pezones, manos y pezoneras) y la exposición de la leche a material fecal.

3.2. Calidad de la leche como materia prima

Según la Norma NTEINN 9:2012, la leche es el producto de la secreción normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos en interrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo.

Leche cruda. Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (nomás de 40°C)



Imagen 3.47 Leche, como materia prima.
Fuente: El estímulo, 2015.

Calidad es el cumplimiento de todas las especificaciones y requisitos que el cliente espera obtener de un producto.

- **Leche de calidad:** Se entiende por leche de calidad a la proveniente del ordeño de vacas sanas, que tengan un manejo zootécnico y nutricional, bien alimentadas, libre de olores, sedimentos, sustancias extrañas y que reúne las siguientes características:
 1. Cantidad y calidad apropiada de los componentes sólidos (grasa, proteína, lactosa y minerales);
 2. Con un mínimo de carga microbiana;
 3. Libre de bacterias causantes de enfermedades (brucelosis, tuberculosis, patógenos de mastitis), y

toxinas (sustancias tóxicas) producidas por bacterias u hongos;

4. Libre de residuos químicos e inhibidores;
5. Con un mínimo de células somáticas
6. Libre de sustancias químicas como antibióticos y detergentes.
7. Debe tener una composición y acides normales

3.2.1. Parámetros de cálida de la leche

La calidad se establece bajo los siguientes requisitos:

- El sabor de la leche es dulzona, característico de la leche, otro tipo de sabor es rechazado
- El olor es característico de la leche, olor a medicamentos, sustancias químicas, jabón, a plantas (cebolla, ajo, aguas servidas) y otros olores extraños, será rechazado.
- La leche debe ser negativa a la presencia de Mastitis Subclínica.
- A la prueba de antibióticos, la leche debe ser negativa
- El tiempo mínimo de reductasa debe ser de 3 horas.

- La densidad de la leche será de 1,029 a 1,033 utilizando el método del Termolactodensímetro, calibrado a 15® C.
- La acidez de la leche se establece en 14 a 16® DORNIC
- La prueba química determinara: grasa, proteína, solidos no grasos, solidos totales que son determinados por diferentes equipos analizadores de leche.



Imagen 3.48 Análisis de calidad de la leche, realizada por un técnico de Agrocalidad en el cantón Mejía.

Fuente: Aldiaonline, 2018.

3.2.2. Rutina del ordeño

El método de ordeño es tradicional en un 92.0% y mecánico en un 7.1%, con un tiempo de rutina de ordeño que oscila entre 5 a 10 minutos por vaca, y la leche es generalmente

enfriada y entregada a los intermediarios o centros de acopio (Bonifaz y Requelme, 2011).

Una adecuada rutina de ordeño involucra una serie de procedimientos que deben realizarse cuidadosamente en cada período de ordeño en forma correcta y consistente que se pueden resumir en los siguientes aspectos: proporcionar un ambiente limpio y tranquilo a las vacas evitando el estrés; extraer y examinar los primeros chorros de leche para detectar mastitis clínica y estimular la bajada de la leche; lavar y secar completamente los pezones con toallas individuales desechables para reducir la transmisión de los patógenos mamarios y minimizar la contaminación de la leche.

Colocar las pezoneras dentro de 1 minuto de iniciada la estimulación para lograr una ordeña completa; observar y ajustar cuando sea necesario las unidades de ordeño para evitar la entrada de aire al sistema.

Cortar el vacío antes de retirar las pezoneras; y desinfectar los pezones al término de la ordeña con una solución desinfectante segura y eficaz. KRUZE (1998)



Imagen 3.49 Ordeño manual.

Fuente: Contextoganadero, 2018.

3.2.3. Antes del Ordeño

1. El ordeño debe realizarse lo más temprano posible
2. Rodear al animal de un ambiente completamente tranquilo.
3. Elegir el sitio más adecuado del potrero, para realizar el ordeño.
4. Proporcionar sal mineral o alimento balanceado.
5. No llevar perros al ordeño ya que las vacas se asustan.
6. Evitar Corretear, maltratar, peor pegarles a las vacas ya que “esconden la leche”
7. No causar dolor o susto durante el “amaneo”.

8. Utilizar agua tibia para lavar las ubres.
9. Lavado de las manos del ordeñador con bastante agua y jabón.

3.2.4. Durante el ordeño

1. Ordeñar en orden: primero las más jóvenes, las de mayor producción, primerizas o las que tengan problemas de mastitis, para prevenir posibles contagios.
2. Amanear a la vaca, con un trato amable.
3. Masajear y lavar las ubres y pezones.
4. Secar con papel toalla.
5. Despuntar tres chorros de leche de cada pezón.
6. Diagnosticar la presencia de Mastitis con el CMT
7. El ordeño debe ser suave, delicado y rápido.
8. Utilizar sellador de pezones, para prevenir la Mastitis una vez terminado el ordeño
9. El ordeñador debe tener cuidado con sus manos: uñas recortadas, no utilizar anillos, evitar el estiramiento exagerado de los pezones
10. El ordeño debe ser a fondo, sin dejar restos de leche en la urbe.
11. Evitar dejar el ternero al final el ordeño, ya que golpea la urbe.

3.2.5. Después del ordeño

1. Zafar el amaneado cuidadosamente.
2. Dejar que la vaca retorne libremente los potreros
3. Permitir que la vaca tenga libre acceso al agua.
4. Poner los recipientes de leche inmediatamente en agua fría para bajar la temperatura lo más rápido posible.
5. Lavar bien los recipientes utilizados en el ordeño.
6. Reportar al Promotor cualquier anomalía sanitaria o el uso de medicamentos.
7. Por ninguna razón mezclar la leche de vaca con Mastitis, con leche de vacas sanas.
8. Tampoco mezclar leche fría, con leche recién ordeñada
9. No se debe dar tratamiento, desparasitar y/o vacunar al ganado aprovechando el ordeño.
10. No enviar a las queseras o Centros de acopio la leche de vacas con tratamientos a base de antibióticos (Sulfas, Penicilinas o Tetraciclinas.)



Imagen 3.50 Limpieza de un moderno establo.
Fuente: Gea, 2021.

3.2.5. Para el transporte de la leche

1. Evitar la leche al Centro de acopio o quesero más temprano posible
2. La leche debe transportarse solo en recipientes de aluminio o acero inoxidable de acuerdo con el Reglamento de Control y Regulación de la Cadena de Producción de la Leche y sus Derivados.
3. Los recipientes deben estar muy limpios y bien lavados por adentro y por fuera

4. La tapa debe cerrar muy bien y no debe dejar salir la leche
5. Llegar a la hora establecida de recepción
6. No poner trapos, hierbas, plásticos u otros materiales, en las tapas porque pueden contaminar la leche.
7. Los recipientes deben ponerse a la sombra y/o en agua fría hasta que llegue el transportista.
8. Evitar la Adulteración de la leche.
9. El producto extraído de la vaca debe llegar al local de almacenamiento (centro de acopio) con una carga microbiana variando entre 500 a 10 000 UFC x ml-1.
10. Se recomienda entonces, enfriar la leche a 4 °C, dentro de las dos primeras horas después de la ordeña. En los casos en que se utiliza el sistema de tanque de expansión, la temperatura de la leche mezclada no debe pasar 10 °C, llegando al máximo de 4 °C en una hora
DOF (1994)

3.2.7. Para la recepción de la leche

1. Respetar el turno de llegada
2. Permitir que se tome muestras para los Análisis de Laboratorio
3. Registrar la cantidad de leche entregada.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

4. Lavar bien con agua y jabón, por dentro y por fuera los recipientes
5. Dejar escurrir el agua, tapanlos y llevarlos a su domicilio.
6. Los recipientes deben quedar boca abajo, para que se escurra el agua
7. Los recipientes serán usados únicamente para la leche
8. No llevar suero en los recipientes de la leche
9. Todos los centros de acopio o queseras deben facilitar el lavado de los recipientes, proporcionados a los proveedores de agua y jabón detergente



Imagen 3.51 Recepción de leche cruda.

Fuente: Portaldelcampo, 2021.

3.3. Análisis de control de calidad de la leche cruda

El control de la leche que entra a la planta es un conjunto de pruebas que permiten determinar si la leche es pura, limpia y apta para la fabricación de derivados lácteos. Las principales pruebas de control de calidad son las siguientes:

1. Olor característico (acidez, sustancias extrañas)
2. Sabor
3. Aspecto exterior interior

Dentro de las pruebas de laboratorio podemos encontrar:

1. Pruebas microbiológicas
 - a. Reductasa (Reducción de azul de metileno)
2. Pruebas físico químicas
 - a. Prueba de mastitis
 - b. Titulación de acidez
 - c. Contenido de grasa
 - d. Densidad

3.3.1. Análisis organoléptico

Las características organolépticas son los principales indicadores rápidos, pero no confiables en el examen de la calidad de leche.

Es un proceso en el que aplicamos los sentidos como el Gusto, el olfato y la vista

Sabor: Debe ser un sabor ligeramente dulzón, pero a veces puede encontrarse sabores

El gusto puede informarnos en forma cualitativa sobre la composición de la leche, tales como: sales, lactosa, acidez, cantidad de grasa; los factores que pueden influir en el sabor: agrio (bacterias, por largos periodos de almacenado en condiciones no higiénicas), cocido, metálico, oxidado (fermentos naturales u añadidos), podrido (bacterias *Bacillus pasteurii*) y jabonoso (bacterias que crecen en las camas de los establos). (Feijoo, 2012).

Olor: El olor de una leche sana debe ser suave, ligero.

La leche adquiere con mucha facilidad los olores del ambiente que le rodea o de los recipientes donde es almacenada o transportada, tanto el olor como el sabor están estrechamente relacionados, como es el olor pútrido debido a medicamentos, de acuerdo al alimento (leguminosas, olor a vaca y forraje); los bulbos (acre o nauseabundo); remolachas (olor a pescado); el almacenado (productos detergentes, desinfectantes, abonos, medicamentos, combustibles) (Feijoo, 2012).

Aspecto: El aspecto debe ser blanco-amarillento denso por la grasa presente, sin la presencia de sustancias u objetos extraños como hierbas, pelos, partículas de tierra, heces, insectos. Una leche cruda debe ser homogénea, libre de sustancias extrañas, que puedan dañar el aspecto (Feijoo, 2012). Alteraciones del aspecto, por la presencia de grumos, pus, color amarillo o textura acuosa, puede ser una señal de procesos inflamatorios clínicos (mastitis clínica) (Alcívar et al., 2015)

3.3.2. Pruebas de Laboratorio

3.3.2.1 Pruebas microbiológicas

La microbiología es el estudio de los microorganismos, estos son seres vivos tan pequeños que no pueden ser observados a simple vista. Su tamaño es apenas de milésimas de milímetro. Se encuentra en todo sitio: aire, agua y suelo.

Para determinar la presencia de estos seres vivos en la leche se efectúan las siguientes pruebas:

a) Reductasa (reducción de azul de metileno)

Esta técnica varía según el número y la actividad metabólica de los microorganismos que predominen en la leche, mientras más tiempo demore la leche en decolorarse mejor calidad higiénica tendrá (Morales, 2015)

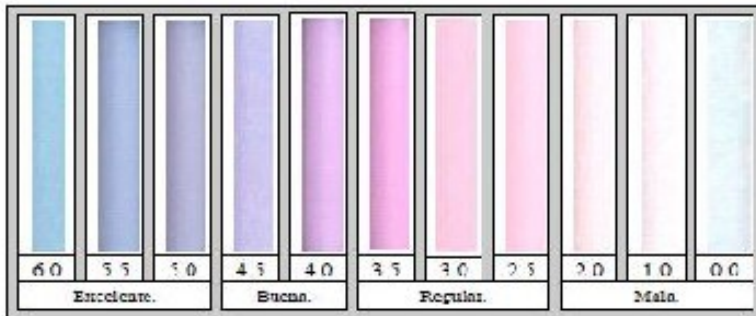


Imagen 3.52 Tabla de patrón de coloración prueba de leche con azul de metileno.

Fuente: Palacios, 2018.

Técnica Aplicada

Materiales:

- Tubos de ensayo de 40ml, pipeta 1ml, gradilla.

Reactivos

- Azul de metileno al 1%

Método

- Colocar en los tubos de ensayo 40ml de leche
- Agregar 1ml de azul de metileno
- Homogenizar la muestra (mezclar)
- Colocar en la incubadora a 37 – 38°C y realizar la lectura a cada hora
- Registrar los resultados obtenidos en el registro de control de calidad de la leche.

Nota: En caso de no tener incubadora se puede realizar a baño maría controlado.

Tiempo de reducción	Resultado
Menos de 1 hora	Leche pésima
De 1 a 2 horas	Leche mala
De 2 a 3 horas	Leche regular
De 3 a 5 horas	Leche buena
De 5 a 6 horas	Leche muy buena

Autor: (D, Villa 2021)

Leches con problemas no serán recibidas al día siguiente, solamente se tomará las muestras para realizar un seguimiento de proveedores.

3.3.2.2. *Pruebas Físico - químicas*

a) Prueba de mastitis

La mastitis es un problema poblacional multifactorial imposible de erradicar; por consiguiente, su control depende de la aplicación de un sistema integral de medidas cuyos objetivos son:

- a) Reducir la tasa de nuevas infecciones
- b) Reducir el tiempo de infección de cada caso de mastitis

b) Clases de mastitis

La mastitis clínica:

La mastitis clínica es definida como una anomalía en la glándula mamaria de la vaca o la leche, que puede ser fácilmente observada (Tollersrud et al., 2000).



Imagen 3.53 Mastitis o inflamación de la glándula mamaria, generalmente asociado con infección intramamaria.

Fuente: biomin, 2021.

Se puede ver y tocar, están a uno o varios cuartos hinchados, dolorosos y calientes. La leche que sale de los cuartos enfermos tiene grumos; puede tener sangre y pus, con aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia. En casos graves el animal puede llegar a tener fiebre hasta 41.5°C. Hay que tratar inmediatamente.

La mastitis subclínica:

Se caracteriza por la presencia de un microorganismo en combinación con un conteo elevado de células somáticas en leche, esta puede desarrollar fácilmente una inflamación y no tener tratamiento (Sakemi, et al., 2009; Gallegos y Moncada, 2011)

a) Técnica aplicada

Materiales

- Paletas plásticas con cuatro recipientes,
Dosificador

Reactivos

- California Mastitis Test (C.M.T)

Método

En el ordeño:

- Tomar la muestra de leche: un chorro de cada cuarto de la ubre en cada recipiente de la paleta (2 ml de leche).
- Colocar con el dosificador una cantidad igual de CMT.
- Mover la paleta en círculos para mezclar y observar la reacción.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- Registrar los resultados obtenidos en el registro de control de cantidad de leche

En la planta:

- Tomar la muestra (2 ml de leche)
- Colocar con el dosificador una cantidad igual de CMT.
- Mover la paleta en círculos para mezclar y observar la reacción.
- Registrar los resultados obtenidos en el registro de control de calidad de la leche.

Nota: Esta prueba debe ser realizada diariamente a cada proveedor y receptor muestra de la tina antes y después de la pasteurización.



Imagen 3.54 Prueba de mastitis de California (CMT) para detección de mastitis subclínica en paleta, observada con 30 segundos de mezcla de igual volumen de leche y reactivo.

Fuente: Kumar, 2021.

Interpretación de resultados

- Leche normal: Líquido homogéneo.
- Ligeramente positivo (+): Presenta pequeños coágulos y aspecto baboso.
- Fuertemente positivo (++) : Hay una coagulación completa y la leche no debe ser aceptada en la planta

b) Titulación de acidez

La acidez total de una leche se determina por volumetría o titulación. Lo que se pretende es la saturación de las funciones ácidas de la leche mediante un producto alcalino. (Esparza, 2009)

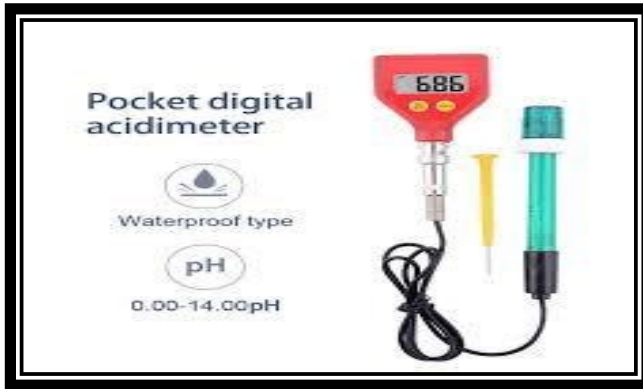


Imagen 3.55 Prueba de mastitis de California (CMT) para detección de mastitis subclínica en paleta, observada con 30 segundos de mezcla de igual volumen de leche y reactivo

Fuente: Yieryimeters, 2021

Técnica aplicada:

Materiales

- Vaso de precipitación de 250ml, Gotero Pipeta de 10ml, Acidómetro.

Reactivos

- Hidróxido de sodio al 0.10N, Fenolftaleína alcohólica al 2%

Método

- Colocar 9ml de leche en el vaso de precipitación con la pipeta.
- Adicionar de 3 a 4 gotas de fenolftaleína
- Colocar en cero la bureta del acidómetro Titular la muestra hasta que tome un color rosado pálido y la mantenga por unos 10 segundos.



Imagen 3.56 Reactivo usados para el control de calidad de leche.

Fuente: García, 2013.

Lectura de resultados

Registrar los resultados obtenidos en los registros de control de calidad de leche.

Nota: La metodología que usamos está basada en una lectura directa en grados Dornic.

Interpretación de resultados

- Leche excelente: 13 – 16° Dornic
- Leche buena: 16 – 18 ° Dornic
- Leche acida: 19° Dornic en adelante (Esta leche tiene una elevada carga de bacteriana y no debe ser recibida para el procesamiento de derivados lácteos).

c) Contenido de grasa

Método Gerber es una técnica volumétrica de rutina, rápida y precisa que se basa en medir el volumen de la fase grasa, separada de la acuosa por centrifugación en aparatos especialmente graduados. Consiste en la liberación total de la grasa de la leche por disolución de las sustancias proteicas, separación de la grasa por centrifugación y posterior medida volumétrica de esta. (Norma ISO, 2008)



Imagen 3.57 Determinación de las grasas por método Gerber.

Fuente: García, 2013.

Materiales

- Centrifuga, Pipetas de 11ml para leche, Dosificador de 10ml para el Ácido sulfúrico (H_2SO_4), Dosificador de 1ml para el alcohol amílico, Butirómetros Gerber con tapones y vástago de ajuste, Baño María, Gradilla.

Reactivos

- Ácido Sulfúrico 90-91%, Alcohol amílico.

Método

- Añadir al butirómetro 10ml de Ácido Sulfúrico H_2SO_4 .

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- Colocar en el butirómetro 11ml de leche haciendo escurrir suavemente por las paredes para evitar que se queme la muestra con el Ácido Sulfúrico.
- Completar la muestra con 1ml de alcohol amílico.
- Tapar fuertemente el butirómetro y agitarlos hasta que se homogenice

Tener cuidado con la muestra en vista de que la reacción produce calor y puede provocar quemaduras ya sea por el butirómetro por el ácido.

- Colocar los butirómetros en la centrifuga y centrifugarlos por 5 minutos.}
- Colocamos los butirómetros en agua de 65°C de 3 -5 minutos para que se acumule toda la grasa.
- Realizamos la lectura y anotamos los resultados en registro de control de calidad de leche.

Interpretación de resultados

Estandarizar la producción en el porcentaje de grasa a 3,2%

d) Densidad

El valor de la densidad de la leche entera sería aproximadamente de 1,032 g/ml, una leche descremada

tendrá 1.036 g/ml y una leche aguada tendrá una densidad aproximada de 1,029 g/ml (UNAD, 2016).

Técnica aplicada

Materiales

- Termo lactodensímetro calibrado a 15°C, Probeta de 500 ml, Jarra para toma de muestra



Imagen 3.58 Técnica de la probeta para la densidad de la leche.

Fuente: Química de alimentos, 2014.

Método

- Tomar la muestra de leche y colocar las paredes de la probeta sin dejar que se forme espuma hasta llenar la probeta.
- Colocar suavemente el lactodensímetro dentro de la probeta y dejar que se estabilice.
- Realizar la lectura de densidad y temperatura para corregirla.
- Una vez corregida la lectura, registrar los resultados en el registro de control de la calidad de la leche.

Interpretación de resultados

Para la correcta interpretación de resultados se debe hacer la corrección de la lectura por medio de la siguiente formula:

- Por cada grado centígrado sobre 15°C aumentar 0,0002.
- Por cada grado centígrado bajo 15°C disminuir 0,0002.

Resultados

- Leche pura: 1.029 – 1.033.
- Leche ligeramente aguada

1.028 – 1.029

- Leche adulterada con agua menos de 1.028
- Leche adicionada solidos o descremada 1.033 – 1.037
- Leche a las que se ha añadido agua o solidos no deben ser recibidas para proceso de la planta.

Nota: Hay que considerar la raza, alimentación y la edad del animal para la decisión de aceptar o rechazar una leche en planta, en vista de que esta leche puede tener una densidad relativamente baja sin haber sido adulterada.

Microbiología de la leche

Fuentes de contaminación de la leche

- **Mamaria**

Aún en el caso de que la glándula mamaria se encuentre sana, se reconoce que las primeras porciones de leche ordeñada contienen microorganismos, disminuyendo su número a medida que el ordeño avanza.

Leche primeras porciones 6 500 gérmenes/ml.

Leche a mitad del ordeño 1 350 gérmenes/ml.

Leche al final del ordeño 709 gérmenes/m (Royo, 1983)

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

Esto se explica porque el canal del pezón se encuentra colonizado por muchos microorganismos, como por ejemplo *Staphilococcus*, *Corinebacterium*, Coliformes, *Bacillus*, *Pseudomonas*, etc. Esta contaminación se ve acrecentada por el reflujo producido por la ordeñadora de tipo convencional, arrastrando con esto microorganismos que colonizan la punta del pezón, hacia el interior de la ubre. (Royo, 1983)



Imagen 3.59 Ordeño manual, fuente de propagación de enfermedades de la ubre.

Fuente: Contextoganadero, 2014.

- **Medio externo**

En la parte externa de la ubre y pezones, es posible detectar estiércol, barro, paja u otros residuos de la cama del

animal. Si bien la flora microbiana del interior de la ubre es, casi en su totalidad, de tipo mesófilo, en el exterior se suman microorganismos psicrófilos y termófilos, de los cuales los formadores de esporas, tanto aerobios como anaerobios, provocan serios problemas en la industria (Pinto, 1976)

- **Aire**

En cuanto a los microorganismos aportados por el aire a la leche, durante el ordeño, resulta muy pequeña su cantidad, pudiendo tener alguna importancia algunos tipos de bacterias, como *Bacillus cereus*, *Clostridios* y *Stafilococcus aureus*. Esto es posible de evitar no dando alimentos durante el ordeño. (Ministerio de Agricultura de Chile, 1979).

- **Agua**

El agua empleada debe ser limpia y de ser posible con algún desinfectante, utilizando toallas desechables para el secado. Lavar con agua y paños no proporciona ninguna ventaja sobre el no lavar.

No se recomienda el lavado de la ubre debido a que éste es muy difícil de realizar correctamente en cada ordeño lo que generalmente provoca un goteo de agua sucia y cargada de microorganismos hacia la mano del ordeñador o hacia la pezonera, si el ordeño es mecánico. Si se usa el lavado de la ubre,

es necesario depilar o afeitar ésta unas dos veces al año. (Pinto, 1976).

- **Suelo**

El suelo es la principal fuente de microorganismos termófilos. La leche nunca entra en contacto con el suelo, pero si, los animales, utensilios y personal, de manera que es a través de ellos que los microorganismos puedan alcanzar a contaminar la leche.

- **El ordeñador**

El ordeñador puede transmitir contaminantes que le sean propios, si es que se encuentra enfermo, actuando de vector al tomar contacto con superficies, utensilios, etc., luego que éstos han sido desinfectados, o por el empleo de malas técnicas de ordeño, como el humedecimiento de las manos con los primeros chorros de leche, no lavar las pezoneras luego de su caída al suelo y previo a su colocación. (Royo, 1983).

- **Estiércol**

El estiércol es la fuente principal de microorganismos coliformes. Estos pueden alcanzar la leche a través del animal o del ordeñador, así como también por medio de los utensilios mal limpiados.

- **Utensilios y transporte**

La flora microbiana existente en un equipo de ordeño puede resultar variable, y esto se relaciona con el tipo de detergente y desinfectante, la técnica de limpieza, las temperaturas de lavado y el estado de las partes de caucho

Sobre la contribución de estas partes de caucho a la contaminación de la leche, algunos estudios han determinado que lo hacen hasta 117 veces más que las partes metálicas. (Pinto, 1976)

3.3.3. Microorganismos

3.3.3.1 Bacterias

(*Bacillus cereus*), otra bacteria patógena presente en la leche puede producir dos enterotoxinas: la toxina diarreica y la toxina emética, que dan lugar a dos formas clínicas distintas de intoxicación alimentaria. (FDA, 2003)

Una de las bacterias patógenas más comunes y responsable de la mayoría de las enfermedades transmitidas a través de alimentos es (*Escherichia coli*). (FDA, 2009)

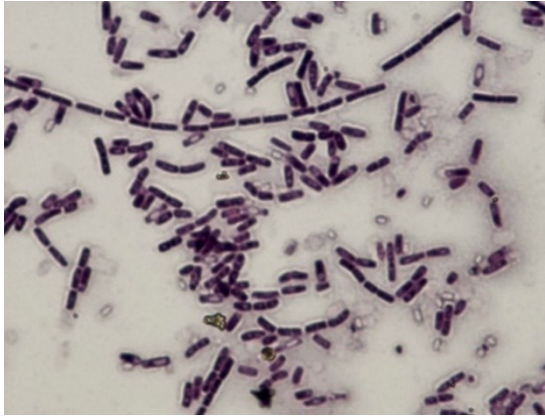


Imagen 3.60 (*Bacillus cereus*) (bacteria patógena presente en la leche).

Fuente: Seguridad alimentaria, 2014.

3.4.Limpieza y desinfección en la industria Láctea

3.4.1. Limpieza

Las limpiezas CIP son el tiempo de contacto del producto sobre la superficie, la temperatura y la potencia mecánica. (Fan 2018).



Imagen 3.61 Proceso de limpieza y desinfección para diluir las poblaciones microbianas.

Fuente: Acosta, 2021.

3.4.2. Desinfección

Los desinfectantes más usados en la limpieza CIP de la industria láctea deben de ser no espumantes. Normalmente basados en ácido peracético en combinación con peróxido de hidrógeno, los cuales tienen la capacidad de eliminar esporas bacterianas.

Ambos se deben de utilizar a bajas concentraciones y temperaturas para evitar efectos corrosivos en el circuito. Para desinfectar las piezas desmontables de los equipos se recomienda su inmersión utilizando desinfectantes no oxidantes (Thomas 2014).



Imagen 3.62 Proceso de limpieza y desinfección para diluir las poblaciones microbianas.

Fuente: Acosta, 2021.

3.4.3. Suciedad

Se define como la materia que se encuentra fuera del lugar. La suciedad facilita que los macro organismos se reproduzcan y puede ser visible o no. La tierra y el polvo en los establecimientos rurales (en especial la que se deposita en las instalaciones) debe ser quitada como la parte de la limpieza y desinfección.

La suciedad presente en el establecimiento rural elaborar de productos lácteos se compone de:

- Materia orgánica (grasa, proteína y lactosa)
- Sustancias inorgánicas (calcio y magnesio).



Imagen 3.63 Asepsia de la ubre al momento del ordeño.

Fuente: Agronet, 2018.

- Tierra y polvo proveniente del medio, pelos, vidrio, papel, etc.

En ella se desarrolla los microorganismos que pueden contaminar los alimentos. El tipo de suciedad influye sobre el procedimiento de limpieza a utilizar, por ejemplo, el agua caliente facilita la eliminación de grasas.

3.4.4. Residuos típicos de una planta de lácteos

Proteínas

Apariencia: refleja barniz con reflejos azules, textura tipo puré de manzana.

Remoción: condetergente alcalino clorado.

Prevención: preenjuague adecuado, correcta limpieza.

Grasas

Apariencia: grasosa color blanco, gotas de agua suspendidas.

Remoción: lavado alcalino

Prevención: agua de enjuague a temperatura adecuada, detergente alcalino a concentración adecuada.

Minerales

Apariencia: de gris blanco-amarillo, difícil de remover (piedra de leche)

Remoción: lavado ácido

Prevención: enjuague ácido, tratamiento de agua con ablandadores, detergente alcalino utilizado a concentraciones adecuadas (Tetra Pak, 2010).

3.4.5. Objetivos de la limpieza y desinfección

1. Reducir y controlar la presencia de microbios en el ambiente.
2. Tener las instalaciones, equipo y utensilios limpios y desinfectados al comienzo de la jornada laboral.

3. Evitar la contaminación de los alimentos durante las operaciones de limpieza y desinfección.
4. Que los productos químicos utilizados (detergentes y desinfectantes) no entren en contacto directo o indirecto con el alimento.
5. Que no se re contaminen las superficies

3.4.6. Fases de la limpieza

Cualquier agente limpiador que se use en la planta, debe tener algunas propiedades generales tales como: a) Completa y rápida solubilidad, b) No ser corrosivo a superficies metálicas, c) Brindar completo ablandamiento del agua, o tener capacidad para acondicionarla, d) Excelente acción humectante, e) Excelente acción emulsionante de las grasas, f) Excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar, g) Excelente dispersión o suspensión, h) Excelentes propiedades de enjuague, i) Acción germicida, j) Bajo precio, k) No tóxico. (Mendoza, 1993)

3.4.7. Uniforme/ Ropa de trabajo

La ropa de trabajo de la quesería (que incluye calzado) será de uso exclusivo y no se utilizará fuera del espacio laboral.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

Debe estar sana, limpia y bien cuidada, y de ser de color claro para evidenciar la falta de limpieza cuando está sucia. Se usará tapabocas (mascarilla), cofia o gorro bien colocados (tapando el cabello y las orejas). La ropa personal se guardará en un lugar protegido y se usará fuera del lugar de trabajo. Los delantales se limpiarán diariamente, serán claros y solo se usarán en el área donde se cumplen las tareas. Las personas que ingresen a la sala de elaboración deberán, colocarse túnicas que cubran su ropa o uniforme.



Imagen 3.64 Uniforme adecuado para la elaboración de quesos.

Fuente: SADER, 2019.

En general, el uniforme o la ropa de trabajo consta de los siguientes accesorios:

- Gorra, cofia o redecilla, cubre boca o mascarilla, Overol de color claro, Delantal o pechera de material lavable y de color claro, Guantes de ser necesario (no reemplaza al lavado de manos), Calzado especial (botas de caucho de color claro y antideslizante).

3.4.8. Conducta higiénica e higiene personal

La conducta higiénica (incluyendo la higiene personal) es la base para la implementación de las buenas prácticas de Manufactura o Elaboración.

El personal deberá conocer las disposiciones existentes. Además, se carteles bien visibles con colocan dichas disposiciones como, por ejemplo:

- **Baño corporal diario.** Las personas que trabajan deben incorporarlo como habito.
- **Cuidado del aseo personal.** No se permitirá entrar al trabajo a empleados que no están aseados.
- **Usar uniforme o ropa limpia.** Cofia y tapabocas, en el momento de elaboración.
- **Lavarse las manos toda vez que sea necesario.**
- **Mantener las uñas cortas, limpias y libres de esmalte.**

- **No usar joyas, reloj, adornos.** Como broches de pelo o cualquier otro objeto
- **No está permitido fumar, comer o beber en el área de trabajo.** Tampoco salivar o masticar chicles. Solo se comerá en un lugar establecido para ello alejado del área de trabajo.
- **No toser o estornudar sobre los productos.** (usar tapabocas o mascarillas)
- **Los lápices y otros útiles no se colocarán en el bolsillo superior del uniforme.**
- **No se permite la salida del lugar de trabajo con el uniforme puesto.**
- **Uso de guantes.** Serán de material adecuado, se conservarán en buen estado y sanos. El uso de guantes no sustituye el lavado de manos.

3.4.9. Lavado de manos

Los términos antisepsia y desinfección se utilizan para hablar de la disminución y eliminación de los microorganismos. Hablamos de antisepsia cuando se realizan en piel y mucosas, y de desinfección cuando es sobre materiales inanimados como objetos, superficies, suelos, etcétera. El jabón en pastillas es

susceptible de re contaminarse, por lo que es mejor usar jabón líquido.



Imagen 3.65 Lavado de manos, elemento esencial para la inocuidad alimentaria.

Fuente: stier, 2020.

¿Cuándo se lavan las manos?

Lavarse las manos debidamente antes de iniciar el trabajo. También inmediatamente después de haber ido al baño, de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se hayan ensuciado (Codex, 2003).

¿Cómo se lavan las manos?



Imagen 3.66 Forma correcta de realizar la higiene de manos.

Fuente: seguridaddelpaciente, 2020.

- 1) Mójese las manos debajo de agua corriente
- 2) Aplique jabón y frote las palmas para asegurarse una cobertura completa
- 3) Esparza jabón sobre la parte posterior de las manos
- 4) Asegúrese de colocar jabón entre los dedos
- 5) Frótese los dedos de las manos
- 6) Preste particular atención a los pulgares
- 7) Presione las yemas de los dedos en la palma de la mano.
- 8) Enjuáguese y séquese bien con una toalla limpia.

3.5. Almacenamiento y transporte de la leche

3.5.1. Almacenamiento.

La leche, por ser un producto perecedero, fácilmente contaminable y muy sensible a las altas temperaturas, sugiere especial consideraciones en su recolección, transporte y fundamentalmente en el aspecto higiénico.



Imagen 3.67 Sistema de almacenamiento y enfriamiento de leche.

Fuente: Contextoganadero, 2021.

Las superficies de las cisternas, recipientes y otros equipos que están destinados a entrar en contacto con la leche deben ser fáciles de limpiar y desinfectar, resistentes a la corrosión e incapaces de transferir sustancias extrañas a la leche en cantidades que entrañen un riesgo para la salud del consumidor.

Las cisternas de almacenamiento o las partes que se encuentran al aire libre deben estar suficientemente protegidas, o diseñadas de tal forma que impidan el acceso de insectos, roedores y polvo, con el fin de evitar la contaminación de leche. (Codex, 2001)

Los locales para el almacenamiento de leche deben contar con:

- Equipo adecuado de refrigeración de la leche, cuando proceda
- Un suministro suficiente de agua de calidad adecuada para su utilización en el ordeño y en la limpieza de equipo e instrumentos.
- Protección contra plagas.
- Suelos fáciles de limpiar, cuando proceda.
- Una separación adecuada entre las zonas de ordeño y cualquier local donde se alojen animales, con el propósito de prevenir la contaminación de la leche por éstos.

En caso de no ser posible tal separación, deben tomarse las medidas adecuadas para asegurar que no se contamine la leche. (Pantoja JCF, Reinemann DJ, Ruegg PL. 2009)

3.5.2. Transporte de la leche

Es conocido que en nuestro medio hasta no hace mucho tiempo (incluso en la actualidad) era común ver a los pequeños productores transportar la leche recién ordeñada en bidones plásticos (de boca estrecha o ancha)lo que favorece a la

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

contaminación de la leche debido a que estos bidones son muy difíciles de lavar por el material del cual están fabricados, el plástico en su estructura permite que los residuos de la leche se inserten en unos espacios huecos y no sea posible su eliminación favoreciendo el crecimiento de microorganismos y permitiendo la contaminación de la leche.



Imagen 3.68 Transporte de leche cruda.

Fuente: Periago, 2011.

La normativa vigente indica que para transportar la leche es necesario contar con bidones elaborados en aluminio o en acero inoxidable. La capacidad de dichos bidones es de 20 y de 40 litros generalmente, son de diseño estandarizado y de fácil lavado y desinfección ya que se les puede realizar un tratamiento térmico con vapor en caso de que lo haya. Para el transporte de

grandes cantidades de leche, es necesario el uso de los tanques de cisterna que llevan la leche hasta la planta industrial desde los centros de acopio y recolección. Estos tanques son utilizados para el transporte por medio de camiones, son generalmente de acero inoxidable.

Normativas que deberían llevar el transportador y el conductor del camión.

El transportador de leche debe recibir la capacitación adecuada para la manipulación higiénica de la leche cruda.

No deberán realizar operaciones de transporte de leche personas que corran el riesgo de transferir gérmenes patógenos al producto

El transportador debe desempeñar su trabajo de manera higiénica para que sus actividades no provoquen la contaminación de la leche.

El conductor no debe entrar en los establos u otros lugares donde se alojan los animales, o en sitios donde haya estiércol.

El conductor del camión cisterna no debe entrar en las zonas de la planta lechera donde tiene lugar la elaboración. Deben disponerse unas condiciones que permitan la comunicación necesaria con el personal de la lechería, para la entrega de

muestras de leche por parte del productor (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.6.Pasteurización de la leche

El proceso de pasteurización fue creado por Louis Pasteur con el fin de hacer posible que productos alimenticios como la leche se pueda conservar por largo tiempo sin ser afectados por la descomposición; para lograr el aprovechamiento de la materia prima.



Imagen 3.69 Proceso de pasteurización de la leche.
Fuente: Todoagro, 2019.

Cualquiera sea el destino de la leche (ya sea para su venta en cualquiera de sus tipos o para la elaboración de derivados lácteos), debe ser sometida a un tratamiento térmico.

El objeto de este tratamiento es, en primer lugar, destruir los microorganismos que puedan ser causa de enfermedades (patógenos) y en segundo término, disminuir el número de aquellos agentes microbianos que puedan afectar la calidad de la leche y sus productos derivados.

Se pueden definir a la pasteurización como el tratamiento térmico por debajo del punto de ebullición (hervido), y en un tiempo determinado, que permite destruir la totalidad de los agentes microbianos patógenos (microorganismos) alterando en lo mínimo la estructura física y química de la leche y las sustancias como enzimas y vitaminas.

Se han estudiado distintas combinaciones de temperatura y tiempo para pasteurizar, pero fundamentalmente se ha reducido a lo siguiente:

1. Pasteurización lenta o discontinua.
2. Pasteurización rápida o continua.

3.6.1. Pasteurización lenta o discontinua

Este método consiste en calentar la leche a temperaturas entre 65 y 70°C y mantenerla a esta temperatura durante 15 a 30 minutos

La leche es calentada en recipientes o tanques (ollas) de capacidad variable (generalmente de 2000 a 1500 litros); esos

tanques son de acero inoxidable preferentemente y están encamisados (doble pared); la leche se calienta por medio de vapor o agua caliente que circula entre las paredes del tanque, provisto este de un agitador para hacer más homogéneo el tratamiento.



Imagen 3.70 Pasteurización lenta o discontinua.

Fuente: industriadelacteos, 2021

Luego de los 15 a 30 minutos, la leche es enfriada según la conveniencia, el proceso y el producto a elaborar. Para efectuar este enfriamiento se puede usar el mismo recipiente haciendo circular por la camisa de doble fondo agua fría hasta que la leche tenga la temperatura deseada.

El uso de la pasteurización lenta es adecuado para procesar pequeñas cantidades de leche en pequeñas plantas artesanales

hasta aproximadamente 2000 litros diarios, de lo contrario no es aconsejable.

Pasteurización VAT: 63°C (145°F) 30 min

Ventajas de la pasteurización lenta (VAT)

- Conserva mejor el valor nutritivo de la leche.
- Elimina mohos y levaduras.
- Proporciona a la leche un periodo máximo de utilización de una semana

Desventajas de la pasteurización lenta (VAT)

- La leche se tiene que dejar enfriar lentamente, puede pasar mucho tiempo a veces más de 24 horas.
- El tiempo de pasteurización es muy prolongado y el espacio empleado muy extenso para el tratamiento de volúmenes grandes de leche.
- La eficacia de eliminación de microorganismos es menor.

(Pelayo, 2010)

3.6.2. Pasteurización rápida o continua

Este tratamiento consiste en aplicar a la leche una temperatura de 72- 73°C en un tiempo de 15 a 20 segundos.



Imagen 3.71 Unidad de pasteurización HTST.
Fuente: inoxpa, 2021

Esta pasteurización se realiza en intercambiadores de calor de placas, y el recorrido que hace la leche en el mismo es el siguiente:

La leche llega al equipo intercambiador de 4°C aproximadamente, proveniente de un tanque regulador. En sección la leche cruda se calienta a 58°C aproximadamente. Al salir de la sección de precalentamiento, la leche pasa a través de un filtro que elimina las impurezas, luego pasa a los cambiadores de calor donde se la calienta hasta la temperatura de pasteurización, esta es $72\text{-}73^{\circ}\text{C}$ por medio de vapor. Alcanzada esta temperatura la leche pasa a la sección de retención de temperatura en donde el tiempo que la leche es retenida es de 15

a 20 segundos. A la salida de esta zona de pre enfriamiento, donde es enfriada hasta los 18°C. De aquí la leche pasa a la sección de enfriamiento para terminar de esta manera el recorrido, saliendo del intercambiador a la temperatura de 4°C generalmente.

Cuadro 3.5. Ventajas de la pasteurización rápida respecto a la lenta.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Pueden procesar en forma continua grandes volúmenes de leche	No pueden adaptarse al procesamiento de pequeñas cantidades de leche
La automatización del proceso asegura una mejor pasteurización	Las gomas que acoplan las placas son demasiado frágiles
Es de fácil limpieza y requiere poco espacio	Es difícil el drenaje o desagote completo
Por ser de sistema cerrado se evitan contaminaciones	
Hay rapidez del proceso	

Fuente: Lechería **Autor:** M. Ángel Nasanovsky **Año:** 2000

3.6.3. Leches ultra pasteurizadas y leches esterilizadas.

El proceso UHT es de flujo continuo y mantiene la leche a una temperatura superior o más alta que la empleada en el proceso HTST, y puede rondar los 138 °C durante un periodo de al menos dos segundos. Debido a este periodo de exposición, muy breve, se produce una mínima degradación del alimento. Ultra

Pasteurización (UP) 138°C (280°F) 2.0 segundos. (Grimaldos, 2016)

Ventajas del proceso de pasteurización ultra rápida-altas temperaturas (UHT)

- Asegura la destrucción de los microorganismos patógenos.
- Envasada en condiciones asépticas evita una contaminación posterior.
- No requiere refrigeración posterior.
- Tiempo de conservación aproximadamente 6 meses.

Desventajas del proceso de pasteurización ultra rápida-altas temperaturas (UHT)

- Afecta algunos componentes de la leche: la concentración de sales orgánicas coagula la lacto albúmina, destruye en parte las vitaminas.
- Es conveniente someterla a procesos de depuración, como la centrifugación, para eliminar leucocitos, conglomerados de caseína y restos orgánicos. (Grimaldos, 2016)

3.6.4. Pasteurización de la leche para quesos

La pasteurización se realiza a una temperatura de 65 °C por 30 minutos, no se aconseja un tratamiento térmico muy fuerte, pues causa una disminución de la aptitud de la leche para coagular con el cuajo, ello significa más tiempo de coagulación o coágulo más suave, un desuerado más lento y pérdida de materia seca en el suero por un coágulo débil. (Alais, 1985)

3.7. Procesamiento de derivados lácteos

Se entiende como derivado lácteo a todo producto que se fabrica tomando como materia prima la leche.

Dentro de los derivados lácteos más comunes se pueden encontrar:

- Leches Acidificadas como el yogurt.
- Leches Reconstituidas.
- Productos Grasos como la mantequilla y la crema de leche.
- Leches Modificadas como la leche descremada, semidescremada y deslactosada.
- Leches Pulverizadas.
- Dulces de leches como la leche condensada.
- Quesos frescos y maduros

En nuestro caso ampliaremos la información en lo referente a los derivados lácteos que más son procesados y que más requiere el mercado.

3.7.1. Queso

El queso es el producto que se elabora de la cuajada de la leche entera, parcial o totalmente descremada, de vaca o de otra especie animal, con adición de crema o sin ella; por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos u otra enzima apropiada, con o sin tratamiento posterior por calentamiento, drenado, prensado o no, son o sin la adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales.



Imagen 3.72 Elaboración de queso fresco.
Fuente: queseríalaantigua, 2021

3.7.2. Procedimiento

Una buena pasteurización de la leche para fabricar queso tiene como efecto la destrucción de todos los gérmenes patógenos que suelen abundar en ella. La temperatura mínima para una completa pasteurización es de 65 - 68°C durante 30 minutos o de 73°C durante 15 segundos (proceso continuo con pasteurizador de placas).

- **Maduración de la leche**

Cuando la leche contenida en la paila ha llegado a la temperatura de coagulación, se agrega el fermento láctico, a razón de un litro por cada 100 litros de leche. Esta operación tiene por la producción de ácido láctico a partir de la lactosa de la leche. En los lugares donde se ordeña muy temprano cuando la quesera está cerca del lugar del ordeño, es posible que la leche llega muy fresca (15 a 17°D).

En este caso, será necesario dejar la leche con el fermento láctico, durante una hora por lo menos, antes de cuajar, de modo que su acidez llegue a 18 o 19°Dornic. En otros sitios, a pesar de un ordeño temprano, por la distancia grande la leche tarda mucho (2 a 3 horas) en llegar a la quesera y su acidez está entre 18 y 19°Dornic. En este caso, el tiempo de maduración o acidificación de la leche no debe exceder de media hora.

- **La Coagulación**

El tiempo necesario para que la cuajada se forme y posea las características adecuadas para su corte depende de factores como el pH, concentración de calcio, concentración de cuajo y temperatura. La cuajada tiene la apariencia de un gel y se formó al cabo de unos 30 a 40 minutos después de haber vertido el cuajo. (Martegani , 2006)

- **Formación de la cuajada**

Es la solidificación de la leche debido a la precipitación de la caseína, la cual encierra la mayor parte de la grasa y una gran cantidad de agua. La cuajada tiene la apariencia de una gelatina de color blanco y se forma al cabo de 30 minutos después de haber echado el cuajo. Se encuentra lista para cortar, cuando se nota lo siguiente: la cuajada levantada con el dedo debe partirse limpiamente, sin grietas ni adherencias. La cuajada que se encuentra junto a la pared de la paila debe despegarse al presionarla con la palma de la mano. La pala plástica colocada sobre la cuajada debe poder quitarse sin que ella se adhiera.

- **Corte de la Cuajada**

Es la división del coágulo de caseína, por medio de la lira. El corte tiene por objeto transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado para dejar escapar el suero.



Imagen 3.73 Corte de la cuajada.

Fuente: Quesosdehinojosa, 2016

Para fabricar quesos blandos, los cuales tienen bastante agua, es necesario cortar el bloque de cuajada en granos grandes. Por el contrario, para obtener quesos duros, con poca agua en el interior de la masa, los granos deben ser muy pequeños. Generalmente el tamaño de los granos se estima por comparación con el tamaño de la semilla de plantas conocidas, por ejemplo:

- Queso Fresco, del tamaño del capulí grande
- Queso Andino (blando), grano de tamaño de haba
- Queso Tilsit (semiduro), grano de tamaño de maíz o frejol
- Gruyere(duro), grano del tamaño del trigo o arroz

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

Los cortes son de forma cuadriculada, para obtener pequeños cubitos; tienen que ser netos y completos, la masa debe seccionarse y no desgarrarse y mucho menos deshacerse. (Escobar, 1980)

Del tamaño de los granos de cuajada depende el contenido de agua que se desea en el queso. Para elaborar quesos blandos, los cuales tienen bastante agua, es necesario cortar el bloque de cuajada en granos grandes. Para obtener quesos duros, con poca agua en el interior de la masa, los granos deben ser muy pequeño. (Escobar, 1980)



Imagen 3.74 Retiro de la cuajada.
Fuente: agroindustria unisarc, 2019

- **Batido de la Cuajada**

La idea del batido es separar las partes sólidas del suero y si algunas pequeñas partículas de queso flotan en el suero, se procede a utilizar colador para no perderlas. (Escobar, 1980)

- **Reposo y desuerado**

El reposo se realiza después del corte y del batido, se deja reposar la cuajada por 10 minutos para facilitar la extracción del suero. (Scott, 1991)

El desuerado consiste en separar el suero de los granos de cuajada, para el desuerado nos valemos de lienzos. (Scott, 1991)



Imagen 3.75 Reposo y desuerado de la cuajada.
Fuente: agrotendencia, 2019

- **Lavado y salado de la cuajada**

El lavado es la mezcla de los granos de cuajada en agua caliente, con el propósito de sacar el suero, cargado en lactosa y de ácido láctico, del interior de aquellos y reemplazarlo con el agua. De esta manera diluyendo la lactosa se detiene la acidificación de la cuajada e ingresa agua para conservar una consistencia blanda o semidura en el futuro queso.

El objetivo del salado consiste en dar al queso un sabor característico, regular el desarrollo de los microorganismos y regular la función de las enzimas. (Robinson, 2002).

- **Moldeado y prensado**

El moldeado del queso tiene como finalidad dar el tamaño y forma de acuerdo a sus características. La cuajada se colocó en los moldes de forma esférica se revistieron con un lienzo para facilitar la salida del suero y formar la corteza. (Scott, 1991)

Es recomendable prensar la cuajada durante cierto tiempo, en el caso de los quesos de pasta semi dura. No se prensan los quesos blandos de granos grandes, pues perderán demasiada humedad y su masa ya no será blanda. Nunca se debe lavar la mesa de prensado con agua fría estando allí los moldes, si no con agua caliente.

El prensado debe ser muy suave al comienzo y después puede aumentar la presión paulatinamente.

Si el queso es sometido a una fuerte presión desde el comienzo, se produce una fuerte deshidratación en la parte exterior de la masa hasta formar una especie de pared que no deja salir el suero del interior de la masa hasta formar una especie de pared que no deja salir el suero del interior de la masa: El procedimiento del moldeo es el siguiente: Sobre la masa del moldeo se ponen los moldes. Luego se llenan con cuajada los recipientes y se vierte el contenido dentro de los moldes hasta llenarlos totalmente. El suero sale por las perforaciones laterales de cada molde.



Imagen 3.76 Moldeado y prensado del queso.
Fuente: Quesosdehinojosa, 2016

Una vez que ha ocurrido todo el suero visible, lo que demora solo unos cinco minutos, se realiza un primer volteo del queso. Se envuelve los quesos semiduros y duros en un paño, doblando los extremos sobre la cara superior del queso. Se coloca encima un disco de madera y sobre este un bloque de concreto, que sirve para el prensado del queso.

Generalmente se calcula un peso de 4 kilos para el ANDINO y 6 kilos para el TILSIT. Luego de 30 minutos, se saca el queso del molde, se le quita la tela húmeda, se exprime para sacar el suero colocándolo dentro del molde en posición invertida.

Durante la operación del volteo, se aprovecha para recortar los bordes de cuajada seca. Después se coloca nuevamente el disco de madera y el bloque de concreto encima del queso y se prensa una hora. Al finalizar el segundo prensado se quitan las pesas, los discos y los paños, para voltear el queso por tercera vez.

Luego se lo deja dentro del molde, sin envolturas ni pesas, reposando sobre telas secas que han sido colocadas entre la masa y los moldes, hasta el día siguiente.

- **Salado del queso**

El salado de los quesos se puede realizar de tres maneras diferentes

1. Salando en cuba una vez cortada la cuajada.
2. Salando directamente el queso, aplicando la sal a la corteza.
3. Sumergiendo los quesos en un baño de agua y sal (salmuera).

La salmuera es una mezcla de agua con sal, donde se sumerge los quesos para propiciar la formación de la corteza. La corteza se forma debido a la salida del suero y la entrada de sal a la periferia del queso. La salmuera se prepara disolviendo 10 kilos de sal en 30 litros de agua hervida y caliente, lo que da una salinidad de 20 - 22 grados Baumé.

Los quesos según el tamaño estarán el siguiente tiempo:

Quesos de 1 Kg.: entre 12 y 24 HORAS

Quesos de 2 Kg.: entre 24 y 36 horas

Quesos de 3 Kg.: entre 30 y 40 horas

Quesos de 4 Kg.: entre 36 y 48 horas.

(ANDRÉS NAVARRO, 2014)



Imagen 3.77 El salado de los queso.
Fuente: Martínez, 2021

Se deja enfriar la solución hasta 12°C y se coloca en ella los quesos. Estos permanecen con su tamaño en un solo lugar: Andino (1kg) 8 a 10 horas, Tilsit (3kg.)20 a 24 horas, Gruyere (30Kg) 48 horas. Se debe colocar sal en la superficie flotante de los quesos para obtener un salado uniforme en todas las caras.

Conforme pasa el tiempo, la salmuera recibe suero y pierde sal, por lo que su acidez aumenta desde 0° C Dornic y su salinidad empieza a disminuir. Cuando la salmuera tiene una acidez superior a 40°D., se la debe cambiar. Cuando la salmuera baja 18 grados Baumé, debe agregarse sal hasta que el salinómetro marque otra vez la salinidad inicial.

- **Rendimiento leche/queso**

El rendimiento es la cantidad de leche que ha sido necesario para utilizar un kilogramo de queso. Ejemplos:

- Para 1 kilo de queso fresco: 7,5 litros de leche.
- Para 1 kilo de queso TISIT madurado: 9,5 litros de leche
- Para 1 kilo de queso DAMBO madurado: 9,5 litros de leche
- Para 1 kilo de queso PARMESANO madurado: 11 litros de leche
- Para 1 kilo de queso PROVOLONE madurado: 11 litros de leche

El rendimiento influye mucho en los costos de producción del queso.

Mientras menos leche se necesite para hacer la misma cantidad de queso, más barato podrá ser vendido dicho producto y mayor ganancia existirá para la quesería.

Se puede comparar la elaboración de un queso sumamente blando como el fresco, la elaboración de un queso semiduro como ANDINO, TILSIT y DAMBO y la de un queso duro como el

PARMESANO, como se puede apreciar en el cuadro No. 6 de la pg. 34.

3.7.3. Quesos de pasta hilada

La característica principal de este tipo de quesos es su consistencia elástica, siendo el más conocido de su clase el queso mozzarella. En la antigüedad, durante su producción, la masa de este queso era cortada en finas tiras, que eran colocadas en agua caliente. En la actualidad se parte de una pasta de consistencia semiblanda.

A través de su calentamiento en agua caliente y del estiramiento de la masa en equipos especiales, se alcanza a formar una textura de tipo piel de cebolla.

Luego del desuerado sigue una etapa de acidificación y un cocido de la cuajada que permite hilarla.



Imagen 3.78 Elaboración de quesos de pasta hilada.

Fuente: Wurth, 2022

- **Procedimiento**

La pasta hilada se sala y arrolla a la vez. A la hora de partirse para su consumo debe mantener las capas similares al de un tallo de palmito. El proceso sigue los mismos pasos de la elaboración de un queso fresco, con la diferencia que luego del desuerado sigue una etapa de acidificación y un cocido de la cuajada que permite hilarla y arrollarla. (Luquet, 1991).

- **Hila de la Cuajada**

El hilado implica dos pasos: en el primero, la masa es cortada o triturada y entibiada con vapor hasta al menos 55- 65°C, lo cual es necesario para transformarse en una masa de consistencia plástica y trabajable.

En el segundo paso, la masa es trabajada por los brazos para transformarse en una cinta fibrosa de características unidireccional. (Villegas, 2008)



Imagen 3.79 Elaboración de quesos de pasta hilada.

Fuente: queseríalaantigua, 2017.

El hilado tiene un gran impacto sobre la microestructura y la composición química (y rendimiento) del queso, y además representa un tratamiento térmico sustancial, todo lo cual afecta las características funcionales del queso.

- **Efecto en la microestructura**

El hilado transforma la matriz proteica tridimensional de la cuajada del queso en una red de fibras proteicas paralelamente alineadas. (Villegas, 2008)

- **Moldeado de la cuajada**

(Villegas, 2008), plantea que “El moldeado tiene además una función de pre-enfriado, de forma que el bloque conservará su forma una vez retirado del molde.”

PUERTO MADERO EDITORIAL ACADÉMICA
MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

ETAPAS DE ELABORACION	QUESO FRESCO	QUESO ANDINO	QUESO TILSIT	QUESO PARMESANO
Cantidad de leche	1000lt.	1000lt.	1000lt.	1000lt.
Temperatura coagulación	37°C	33 – 34 °C	32°C	31 -32°C
Fermento láctico	0,3lt	1lt	1lt	0,5 – 1lt yogurt
Tiempo de coagulación	30min	30min	30min	30min
Cortar y batir	10min	15-25 min	30min	30min
Tamaño del grano	Capulí grande	Haba	Maíz	Trigo
Reposar	3min	5min	5min	5min
Sacar suero	35lt	35lt	35lt	35lt
Agua caliente	20-30lt	20-30lt	20-30lt	10lt
Temperatura agua	35°C	40-50°C	65-75°C	75°C
Temperatura suero	35°C	35°C	37-39°C	55°C
Agua y batir	5min	10min	25min	60-80min
Tiempo total	50min	70min	90min	140-160min

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

Diámetro del molde	4 pulgadas	6 pulgadas	8 pulgadas	10 pulgadas
Volteo inmediato	SI	SI	SI	SI
Prensado	no	No	6 kilos	6 kilos
Segundo volteo	A los 30 min	A los 30 Min	A los 30 min	A los 30 min
Prensado	no	4 kilos	6 kilos	6 kilos
Tercer Volteo	A los 45 Min.	A los 60 min	A los 60 min	A los 60 min
Prensado	no	no	no	6 kilos
Cuarto Volteo	Después de 60 min. Cortar cada molde en dos quesos y sumergirlos rápidamente a la salmuera	Cortar cada molde dos quesos 12 horas sin peso.	12 horas sin peso	12 horas sin peso
Tiempo de salmuera	1 hora	6-8 horas	20-25 horas	3 semanas
Tiempo de maduración	No	14 días	8semanas	6-10 meses
Rendimiento (número litros leche para 1kg de queso)	7,5	8,5	9,5	11

Elaborado por: Julio Benavides.

Cuadro 3.6. Etapas de la elaboración del queso.

Para dar forma a los quesos, la masa debe estar brillante, de consistencia uniforme y que se pueda estirar hasta poder formar, incluso, una tela delgada de cuajada.

El queso se moldea, halando con los dedos una pequeña porción de la cuajada, alrededor de la cual se ovilla (enrolla) la cuajada estirada, apretándola entre las manos y halando el cordón de modo que ese se aplane y se junte íntimamente con la capa interior para eliminar bolsas de aire o suero y evitar el defecto de pasta escamada.

Se continua con el ovillado hasta contener una bola de 0,8 – 2,0Kg de peso. Terminado el ovillado se empieza a comprimir y apretar con las manos la boa, tratando de formar una esfera que luego se la sumerge en un balde de agua caliente a 55-60°C. A continuación, la bola caliente se envuelve como una tela fina de unos 50 Cm por 50Cm, y se la amasa hasta que el queso quede completamente compacto.

- **Endurecimiento y salado del queso.**

Se deberá controlar el proceso de salado de los quesos, para lo cual se procederá a pasteurizar la solución salina, enfriarla y emplearla inmediatamente para sumergir los quesos.

- **Elaboración de ricota o requesón.**

Este lacto suero contiene más del 50 % de los sólidos totales de la leche, compuesto principalmente por lactosa, proteína y grasa. Una gran parte del lacto suero es transformado en diversos productos alimenticios, ya sea mediante su uso directo en forma líquida o en polvo, concentrados de proteína, lactosa y derivados, ocupando actualmente un lugar sobresaliente en el mercado de ingredientes alimentarios

Una estrategia común y adecuada para aprovechar el lacto suero por la industria quesera es la producción de requesón (queso de suero). (SUAREZ, 2011)

La producción del requesón es un proceso sencillo que requiere de poca infraestructura tecnológica, ya que únicamente consiste en aplicar un tratamiento térmico al lacto suero con un ajuste del pH hacia la región ácida (5.2-5.4), y separar la proteína agregada, así como otros sólidos atrapados (e.g., grasa y lactosa).

Consiste en calentar el lacto suero a una temperatura de 93-98 °C por 15 min con agitación constante y un reposo de 30 min a temperatura ambiente para su enfriamiento (45-55 °C). Posteriormente, la solución se filtró con una manta cielo para recuperar los sólidos agregados. La manta con los sólidos retenidos se dejó drenar en refrigeración (5-10 °C) por

aproximadamente 12 h para obtener el requesón. (Mollea et al., 2013, 549; Poveda, 2013, 397)

- **Preparación del suero ácido.**

Para acidificar el suero de quesería, se emplea un cultivo de microbios lácticos del mismo suero. Se toma un poco de suero de la paila y se incuba a 38°C durante 24 horas. Se puede agregar un poco de fermento lácteo o yogurt para estimular el desarrollo del ácido. Cuando el suero tiene ya una gran acidez cercana a 200 °Dornic, está listo para ser usado en la preparación de ricota.

- **Obtención de la ricotta.**

Se calienta el suero de quesería, entero o descremado, hasta llegar a 80°C. Se agrega un poco de suero muy ácido y se sigue calentando hasta la ebullición. A medida que aumenta el calor, aparece una substancia blanquecina sobre la superficie del suelo. No se debe calentar rápidamente, ni tan poco se debe dejar el suero hervir demasiado tiempo, pues la albumina se pegará al fondo y a las paredes del recipiente. Apenas se llegue a la ebullición, se apaga el fuego y se deja enfriar unos minutos luego se separa el requesón del suero, vertiendo todo el contenido de la olla dentro de un balde forrado con una tela. Dentro de la tela queda la materia sólida, que constituye la ricota. La tela se anuda en sus cuatro extremos y se cuelga para que escurra el suero

durante unas 4 a 6 horas, al cabo de las cuales la ricota esta lista para su consumo.

Rendimiento

El rendimiento que se obtendrá con 10 litros de suero de quesería será de una libra de requesón, en promedio

Costos de materia prima

10 litros de suero de quesería, a razón de = 0.15\$

Cada litro = 1.50\$

Estabilizador (4 gramos) = 0.10\$

6 onzas de sal de cocina, a razón de = 1.00 la libra = 0.36\$

Gas propano = 2.00\$

Vinagre o ácido acético = 0.25\$ Refrigeración = 0.25\$

4 vasos de 16 onzas, con valor de = 0.16 cada una = 0.64
\$

TOTAL = 5.10 \$

Costos de mano de obra Jornal de una hora de trabajo =
7.00\$

Costos indirectos Agua, jabón y desinfectantes = 1.00 \$

Costo total: = 13.10

El costo de producción de una libra de requesón es
de = 13.10.

(INTECAP, 2005)

- **Definición de crema mantequilla**

Este producto se obtiene a partir de la crema de la leche, mediante un proceso de batido en una olla de acero inoxidable o aluminio que separa la grasa de la crema para obtener la mantequilla. El color de la mantequilla varía de blanco amarillento a amarillo intenso, dependiendo de la raza de ganado y el tipo de alimentación que éste reciba. El color de la mantequilla cambia según la temporada: en el verano presenta un amarillo claro y en invierno un amarillo más intenso. (INTECAP, 2005)



Imagen 3.80 Mantequilla.
Fuente: El Universo, 2017.

- **Descremado natural y artificial.**

El descremado es la obtención de la crema, ya sea a partir de la leche o a partir del suero. Es la primera operación en la fabricación de mantequilla. Existen dos tipos de descremado: natural y artificial.



Imagen 3.81 Máquina descremadora.

Fuente: lactoequipos, 2017.

Natural. Por su menor peso, los glóbulos grasos suben a la superficie cuando la leche está en reposo, formando crema. El descremado natural consiste, pues, en dejar la leche toda la noche en un recipiente de poco fondo y gran superficie, a baja temperatura y en un lugar muy limpio. A la mañana siguiente, se retira la crema con un cucharón, tratando de agitar la leche lo menos posible. La leche descremada de esta manera posee aún más de 1% de grasa.

Artificial. – La leche entera es sometida a la fuerza centrífuga, haciéndola girar a gran velocidad. Debido a la diferencia de pesos, la grasa se encuentra en el centro formando

la crema, en tanto el resto de la leche va hacia las paredes del recipiente por su mayor peso.

Los dos productos salen de la maquina por conductos diferentes. Esta máquina se llama descremadora. El descremado artificial es más costoso, pero es rápido y muy efectivo, pudiendo separarse prácticamente toda la grasa. Además, la maquina posee un tornillo regulador que permitirá graduar el contenido de la grasa en la crema entre un 20 a 50 %.

- **Crema de leche y crema de suero.**

Hay dos tipos de crema, de leche y de suero. La crema tiene la siguiente composición.

Cuadro 3.7. Análisis nutricional de la crema de leche y de la crema de suero.

CREMA DE LECHE	CREMA DE SUERO		
Agua	60,0%	Agua	58,0%
Grasa	35,0%	Grasa	37,0%
Lactosa	2,5%	Lactosa	3,5%
Proteína	2,0%	Proteína	1,0%
Minerales	0,5%	Minerales	0,5%

Fuente: ABC de la quesería rural del Ecuador. AUTOR: José Dubach. AÑO; 1988.

La mantequilla obtenida de la crema de suero tiende a conservarse menos tiempo que la mantequilla de crema de leche, porque ya ha pasado un largo proceso de la elaboración de queso.

- **Pasteurización de la crema.**

La crema recién obtenida puede contener una gran cantidad de microbios dañinos para la mantequilla, si la leche ha sido ordeñada en condiciones de poca higiene y si la descremadora no ha sido bien lavada y enjuagada con agua hirviente. Para eliminar los microbios sin afectar el valor nutritivo de la crema, se somete esta a un proceso de pasteurización. Este tratamiento térmico debe ser más severo que en el caso de la leche, pues la crema es más viscosa y se calienta con menos facilidad. La crema es pasteurizada calentándola a 85°C y manteniendo esta temperatura durante 10 a 20 minutos.

- **Maduración y acidificación de la crema.**

La crema pasteurizada es enfriada a 25°C, que es la temperatura de desarrollo de los microbios lácteos. Se le agrega 5% de fermento láctico y se deja la crema a esa temperatura de 10 a 16 horas, hasta que la crema tenga un sabor ácido.

Si se deja la crema demasiado tiempo con el fermento, sin procesarla, es posible que se acidifique tanto que aparezca algo de suero en el fondo del recipiente, y esto no es deseable. Como

regla general, la crema no debe tener más de 45 a 55 °D de acidez. Antes del batido, la crema debe enfriarse a 12°C.

- **Batido de crema.**

Es la operación mediante la cual se transforma la crema en mantequilla. Consiste en golpear la crema contra una superficie, de modo que los glóbulos de grasa se junten hasta soldarse. En este momento, la crema se transforma en pequeños gránulos de mantequilla, del tamaño de un grano de trigo, que flotan en un líquido blanco que es el suero de la mantequilla.



Imagen 3.82 Batidora de mantequilla industrial.

Fuente: maquinaindustrial, 2019.

Durante el batido la crema se vuelve espesa, luego espumosa y finalmente aparecen los finos granitos de mantequilla. Es muy importante detener el batido en ese

momento, y sacar el suero blanquecino, cuidando de no arrastrar la mantequilla. Lo más recomendable es hacer pasar el suero por un colador, para recuperar la mantequilla.

- **Lavado de la mantequilla.**

Para arrastrar el suero de la mantequilla que pudiera haber quedado en los gránulos, se lavan estos con agua fría a 10 o 12°C. Es importante que el número de lavados sea suficiente (alrededor de tres generalmente) como para sacar el suero remanente. Por eso, se debe lavar hasta que el agua salga clara, pero no se debe lavar en exceso, ya que el agua lava los compuestos de olor y sabor originados durante la acidificación de la crema. Si la mantequilla no tiene suero, su periodo de conservación será mayor. El agua utilizada para el lavado debe ser lo más limpia posible, caso contrario se estaría introduciendo grandes cantidades de microbios que pueden dañar el producto.

- **Salado de la mantequilla.**

La mantequilla recibe de 2 a 3 % de sal, con tres objetivos: darle sabor, aumentar su conservación y ayudar a sacar el agua del interior de la masa. Existen dos tipos de salado de la mantequilla. En seco y en húmedo.

El salado en seco es el que se realiza durante la operación del amasado de la mantequilla. Para hacerlo se debe contar con

sal limpia y fina (sal de mesa). El salado en húmedo es el que se hace durante el lavado. La sal se disuelve en el agua del último lavado y así se introduce en el interior de la mantequilla. Para que el salado sea uniforme, es importante que los gránulos de mantequilla no estén aun soldados, la solución salina debe colarse varias veces antes de introducir a la batidora.

- **Amasado de la mantequilla.**

El amasado tiene por objeto sacar el agua del lavado que ha quedado atrapada en el interior de la mantequilla. Si esta no se amasa, el producto final posee demasiada humedad y al momento de untar en el pan, aparecerán gotitas de agua. El amasado puede ser a mano o a máquina.

Generalmente las batidoras de crema tienen en su interior una amasadora para la mantequilla, que está formada por dos rodillos acanalados a través de los cuales pasa la mantequilla.

El amasado a mano se hace extendiendo la mantequilla sobre la mesa y pasando un rodillo acanalado o trabajándola con las manos. La mantequilla amasada se deja en reposo las 24 horas y se vuelve a amasar, para eliminar el agua que se ha extraído de la masa de la mantequilla.

- **Moldeado y empaquetado.**

La mantequilla se moldea en pequeños bloques utilizando moldes rectangulares que se llenan con el producto que luego se saca del mismo empujándolo, para que la mantequilla no se pegue, los moldes deben estar fríos y mojados.

Los moldes de mantequilla deben envolverse en un papel manteca, que no deje pasar la grasa a través de él, y de preferencia guardarse dentro de una caja de cartón o envolverlos en oscuro. La mantequilla no debe estar expuesta a la luz porque en este caso se vuelve rancia.

- **Rendimiento**

Aunque varía dependiendo de la calidad de la crema que se utiliza, el rendimiento promedio que se obtendrá con un litro de crema será de 0.80 libra de mantequilla.

Costos de materia prima

1 litro de crema = 30.89\$

Refrigeración = 0.25\$

1 onza de sal = 0.06 \$

1/4 de yarda de nailon adherente = 0.16\$

TOTAL= 31.36\$

Costos de mano de obra 30 minutos de trabajo = 3.00\$

Costo total = 34.36\$

El costo de producción de 0.80 libra de mantequilla es de =
34.36\$

(INTECAP, 2005)

- **Dulce o manjar de leche.**

El dulce de leche es un producto alimenticio a base de leche, a la cual se le adiciona azúcar blanca y concentrada mediante calor. Es un producto muy popular que, por su sabor característico, sirve como relleno de postres, tortas o como una jalea para el pan.



Imagen 3.83 Elaboración de dulce de leche.

Fuente: panoramarural, 2017.

El dulce de leche presenta las siguientes características: Consistencia blanda uniforme y suave, textura liza. Olor castaño, aroma y sabor agradable, elevado porcentaje de azúcares presentes en el producto final que garantiza su conservación frente al ataque bacteriano.

- **Materia prima y aditivos.**

Leche: Las exigencias de la leche para la elaboración de dulce de leche deben ser las mismas que para el consumo humano, cumpliendo las siguientes normas:

- Densidad (1028 – 1033), Acidez (14° - 17° Dornic), Grasa (3% mínimo)

Azúcar (sacarosa): Se refiere a la azúcar blanca de caña, además es un ingrediente muy importante ya que ayuda a dar el sabor típico del dulce de leche y además ayuda a definir el color final y consistencia del producto.

Bicarbonato de Sodio: Reduce la acidez de la leche dado que esta va incrementando durante el proceso de cocción como consecuencia de la evaporización del agua.

Este exceso de acidez puede provocar que se corte la leche o de un cambio en la textura, volviéndola arenosa. Por otro lado, una acidez excesiva también impide que el producto terminado adquiera su color característico. El grado de acidez debe ser reducido a un máximo de 13° Dornic.

Aromatizantes: Los aromatizantes usados son los derivados de la vainilla, ejemplo el Etilvainillina o esencia de vainilla. Este se adiciona de acuerdo con el gusto de cada fabricante.

- **Recepción de la leche.**

Prueba del alcohol 70: Permite determinar la estabilidad de la leche (más estrictamente de sus proteínas). Es una prueba que debe ir acompañada de la evaluación de la acidez. Éstas son dos herramientas que se complementan y que me permiten presumir acerca de la calidad de la leche cruda. (Pérez, 2005)

Algunos de los controles a realizar pueden ser:

- Es aconsejable que la leche no tenga más de 24hs posterior al ordeño.
- Control visual: Observar si presenta impurezas o color anormal.
- Control aroma: Verificar si emana olores extraños.
- Controlar la temperatura de entrega, ($T < 8^{\circ}\text{C}$) – Realizar la prueba del alcohol 70°*
- Evaluar la acidez Dornic, pH **
(Casals, C; De Hombre, R., 1995)

- **Naturalización de la leche.**

Lo primero que se hace es medir la acidez de la materia prima, y neutralizarla a un valor entre 7 y 7,4. La neutralización permite proporcionar un medio neutro que favorece la formación del color típico del producto final. Se lleva a cabo con la adición

de fermentos o aditivos que difieren según sea repostero o familiar y de tipo industrial o económico. (Velásquez, 2001)

Cuadro 3.8. Gramos de bicarbonato de sodio a añadir para bajar la acidez de la leche 13°DORNIC

° Dornic Iniciales	Gr. De bicarbonato de sodio a añadir
14	9.3 gr
15	18.7 gr.
16	28 gr.
17	37.3 gr.
18	46.7 gr.

Fuente: CONLAC-T Autor: Santiago Marcial Año: 2013.

- **Cocción**

En la misma tina se calienta la leche neutralizada hasta alcanzar los 50 °C. A esta temperatura se le agrega los primero aditivos en la cantidad correspondiente, como son azúcar, glucosa, polifosfato, dependiendo del dulce de leche a elaborar. Durante el proceso de adición de estos cultivos se debe agitar la mezcla constantemente de modo de que todos los aditivos se disuelvan de manera uniforme. La agitación en la tina la realiza manualmente el Maestro dulcero. (Velásquez, 2001)

- **Determinación del punto exacto.**

La concentración del punto exacto se puede determinar por diferentes formas:

- Por un refractómetro el cual determina los sólidos del dulce. Este debe llegar a 69 – 74 °Brix.
- Empleando pruebas empíricas: una de ellas consiste en dejar caer una gota de dulce en un vaso transparente con agua fría. Se considera que el dulce está listo cuando la gota llega al fondo del vaso sin disolverse en forma íntegra.

- **Enfriado.**

(Rodrigues, 2006), afirma que “La velocidad del enfriamiento es esencial ya que es una manera de prevenir y retardar la aparición de un defecto en el dulce: que le otorga una textura arenosa: el dulce arenoso”.

Cuadro 3.9. Alteraciones comunes que presenta el dulce de leche.

EFFECTOS.	CAUSAS.
Cristales (arenosidad).	<ul style="list-style-type: none"> . Envejecimiento del producto. . Enfriado lento Dando lugar al crecimiento de cristales. . Falta de glucosa. . Excesiva adición de bicarbonato de sodio.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

	.
Color Oscuro	. Excesiva dosificación de neutralizantes. . Excesivo calentamiento.
Grumos.	Coagulación de caseínas por excesiva acidez. Detención del agitador en la elaboración.
Blando.	. Falta de tiempo de cocción. . Insuficiente evaporización.
Falta de Brillo.	. Falta de glucosa. . Leche con poca grasa.

Fuente: CONLAC – T Autor: Santiago Marcial Año: 2018.

- **Elaboración de yogurt.**

Yogur o leche fermentada, es el producto de la fermentación de la leche natural, producida por bacterias específicas y que lo hacen más digerible y nutritivo que la leche misma. La elaboración se puede realizar con leche de vaca, cabra, búfala, etc. y obteniéndose siempre productos de similares características. (Lourens Hattingh, A. y B. Viljoen, 2001)



Imagen 3.84 Yogur de tipo griego.

Fuente: portalechero, 2022.

- **Tipos de yogurt.**

El contenido de grasa se clasifica en:

- **Tipo I:** Yogurt entero tiene un mínimo de 3% de contenido grasa.
- **Tipo II:** Yogurt parcialmente descremado está dentro del rango de 1.0% al 2.9% de contenido grasa.
- **Tipo III:** Descremado tiene un contenido máximo de 1.0 % de contenido grasa.

- **Aporte nutricional.**

Carbohidratos

El yogurt contiene diferentes tipos de hidratos de carbono, principalmente en forma de lactosa. Parte de este contenido está parcialmente hidrolizado dado que es utilizado por los microorganismos como sustrato energético. Por esta razón, existen evidencias científicas que indican que la ingesta de yogurt mejora la digestión de la lactosa y los síntomas característicos de la intolerancia a la misma. (Ranganathan R, Nicklas TA, Yang SJ, Berenson GS, 2005).

Proteínas

El yogur contiene una elevada cantidad de proteínas de alto valor biológico, diferentes tipos de caseínas (α , κ , β y γ), proteínas de lacto suero, principalmente α -lacto albúmina, β -lactoglobulina, albúmina sérica, proteasas-peptonas, inmunoglobulinas. Las proteínas del yogur se consideran de elevada digestibilidad debido a la acción de diferentes bacterias proteolíticas que actúan durante el proceso de formación del producto, liberando péptidos y aminoácidos.

Vitaminas y Minerales

Los lácteos como el yogur contienen múltiples micronutrientes, incluyendo diversos minerales y vitaminas como:

- Calcio, fosforo y magnesio que facilitan los procesos de mineralización del hueso.

Las vitaminas liposolubles de los productos lácteos varían en función de su contenido de grasa (Farran A, Zamora R, Cervera P, 2004)

- Vitamina B, que nutre los tejidos nerviosos.
- Vitamina C, que es esencial, para la cicatrización de heridas y para la reparación y mantenimiento de cartílago, huesos y dientes.

- **Requisitos de fabricación**

El yogurt elaborado ya sea con leche entera, leche descremada o leche parcialmente descremada, debe provenir de leche previamente pasteurizada, en condiciones sanitarias que permitan al mínimo la contaminación con microorganismos patógenos. E yogurt debe presentar un aspecto homogéneo, sabor y olor característico sin materias extrañas, color blanco si es natural o propio, resultado color de la fruta o colorante natural añadido.

- **Selección de la leche**

La leche para la producción de yogurt debe ser de la más alta calidad bacteriológica. No debe contener antibióticos o agentes desinfectantes, contaminación por mastitis, calostro y no debe estar rancia. Para ello se debe realizar todos los análisis físicos– químicos como:

- Densidad (1028 – 1033), Acidez (14° a 17° Dornic) Grasa (3% mínimo), Análisis organoléptico: Sabor, color, olor.

- **Filtración**

Se realiza la filtración a la leche con el fin de eliminar las impurezas visibles formadas por partículas extrañas que se encuentran en la leche como, por ejemplo, impurezas de ordeño.

- **Pasteurización**

Esta etapa permite eliminar bacterias patógenas, aparte disuelve y combina sus elementos para mejorar la calidad, sabor y uniformidad. (Staffolo, M., N. Bertola, M. Martino y A. Bevilacqua. 2004)

- **1^{er}. Enfriado**

Se enfría la leche hasta la temperatura optima de inecuación (42-45°C). Este es un punto de control ya que permite la supervivencia de las bacterias del inocuo. Durante este primer enfriado se le puede añadir a la leche algunos aditivos como emulsificantes para mejorar su consistencia.

- **Inoculación.**

Es la fase en el que se adiciona el fermento lácteo formado por las bacterias (*Lactobacillus bulgaricus*) y (*Streptococcus thermophilus*). En general se usa 2 tipos de sepas: (*Lactobacillus bulgáricus*) y (*Streptococcus thermóphilus*). Agregamos del 2 al 3% de cultivo láctico, por un tiempo de incubación de 3 – 4 horas. (Kurmann, J.A. et, J.L. Rasic., 1991)

- **Tipos de cultivos lácticos**

La temperatura óptima se clasifica en grupos:

Cultivos lácticos mesófilos: Son bacterias que tienen un rango de crecimiento de 20—30°C. Son los dos encargados de producir aromas. Estos cultivos se los utiliza en varios productos lácteos, como mantequilla.

Cultivos lácteos termófilos: Son aquellos que contienen bacterias que presentan un rango de crecimiento de 35-50°C, se utiliza en la fabricación de productos lácteos como el yogurt, queso.

Por lo general se usan los cultivos lácticos que venden las casas comerciales y se las llaman Fermento de Adición Directa o Liofilizado y su fermentación dura 6 a 7 horas. También se puede inocular utilizando yogurt natural comercial que se llama Repiques, y su duración es de 3 a 4 horas. Se debe agitar bien para distribuir uniformemente los microorganismos en la leche.

Cuadro 3.10. Ventajas y desventajas del uso de cultivos directos y repiques.

Tipo de cultivo	Ventajas.	Desventajas.
Cultivo de Adición Directa.	Existen menos riesgos de contaminación. Es más fácil de usar. Vienen dosificados para una cantidad específica de leche.	Si son abiertos y no usamos todo el sobre, puede captar humedad y pierden todas las características y su acción.

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

		Deben conservarse en refrigeración. Pueden ser un tanto más costoso
Cultivo madre	De una propagación se pueden obtener varios repiques. Son menos costosos de adición directa.	Se pueden contaminar en el momento de la elaboración. Si se realizan más propagaciones se puede contaminar el fermento. Para una correcta incubación necesitamos de baño maría controlada. Se deben conservar refrigerados.

Elaborado por: Julio Benavides.

- **2do. Enfriado.**

Cuando se alcanza las condiciones adecuadas de acidez y después que ha pasado el tiempo necesario, la temperatura debe comenzar a bajar, hasta llegar a una temperatura de 20 a 22°C. Esto retarda la elevación posterior de la acidez. Mientras la temperatura baja, por lo menos hay que batir al yogurt dos veces durante 5 minutos.

- **Batido.**

Una vez que el yogurt ha alcanzado la temperatura deseada el gel debe ser sometido a un tratamiento mecánico de

batido, este debe ser vigoroso y durante cierto tiempo, hasta que la maza sea homogénea, y presente una consistencia suave (cremosa). Si el batido es insuficiente quedara pequeños grumos que darán al yogurt una estructura harinosa.

Esta etapa logra a través de una mezcladora industrial, y es un complemento de la etapa de incubación para finalizar el enfriamiento de la mezcla. La fase de incubación y batido concluye al llegar a los 20 °C, se procede a incorporar saborizantes, colorantes, conservantes, frutas, entre otros. (Lourens Hattingh, A. y B. Viljoen. 2001)

- **Aditivos.**

En este proceso se adiciona mermeladas, jaleas, frutas en almíbar en un porcentaje de 10 a 15% y jarabe de azúcar 12 a 15%. Se puede también añadir saborizantes y edulcorantes de acuerdo con las exigencias del mercado ya establecidas.

- **Preparación de jarabe de azúcar.**

Cuando no se ha añadido el azúcar en la pasteurización, se puede añadirlo en jarabe. Para preparar el jarabe de azúcar se debe tomar en cuenta que el sabor del yogurt quede al gusto del consumidor. Por lo general el jarabe de azúcar se añade en una proporción del 12 al 15 % del total del producto final. Es decir, si tenemos 100 litros de yogurt, el 15% es igual a 15 litros, este valor

de 15 litros es el agua que vamos a utilizar para mezclar con el azúcar. Ahora para saber cuánto de azúcar debemos poner para preparar un jarabe al 12%, se hace el siguiente cálculo:

$$100 \text{ lts (yogurt)} + 15 \text{ lts (agua)} = 115 \text{ lts total.}$$

$$115 \text{ lts} \times 0.12 \text{ (azúcar)} = 13.6 \text{ Kg. de azúcar.}$$

Estos 13.8 Kg. De azúcar se preparan con los 15 lts de agua, se hace hervir por 15 minutos y se deja enfriar a temperatura ambiente. Al final se obtiene un líquido viscoso y de color amarillo obscuro.

- **Envasado.**

Los envases de yogur han evolucionado desde el clásico de vidrio hasta los actuales de materiales plásticos, sobre todo polietileno de alta densidad y poliestireno. El yogur se comercializa en envases de vidrio o plástico. Los envases de plástico se fabrican mediante un sistema de inyección en moldes o por un proceso de termo formado que se conoce con el nombre de: “formado-llenado-cerrado”.



Imagen 3.85 Envasado de yogurt.

Fuente: técnica elaboración del yogurt, 2018.

Para cerrar los envases del yogurt suele utilizarse una hoja de aluminio forrada interiormente con una capa de plástico. Este permite el cierre por termosellado. (Coveni , 2001)

(Schmidt, 1990), plantea que “el envasado puede realizarse antes de la incubación, pudiéndose agregar, por ejemplo, frutas en la misma envasadora según corresponda (yogur de consistencia firme) o tras la fermentación (yogur batido y líquido).”

- **Almacenamiento.**

(Spreer , 1996), afirma que “el yogurt elaborado bajo condiciones normales de producción se conserva, a temperaturas

de almacenamiento menores o iguales a 8 °C, por un tiempo aproximado de una semana.”

El yogur conservado, puede producirse fundamentalmente por dos procedimientos: a) Producción y envasado en condiciones asépticas; b) Tratamiento térmico del producto justo antes del envasado o ya en el envase. El yogur también se almacena a 4°C de temperatura, y su vida útil es de 2 a 3 semanas. Es importante mencionar que si se va a transportar el yogurt se debe siempre mantener la cadena de frío de 4°C. (Spreer , 1996)



Imagen 3.86 Máquina envasadora de yogurt automática.
Fuente: catálogo de lempaque, 2022

- **Defectos en el yogurt a causa de la mala calidad de la leche.**

Influencia sobre el aroma y el sabor.

Mastitis: Sabor salado, Alto contenido bacteriano. Sabor impuro, condiciones no higiénicas de producción: Sabor y olor a forraje o establo, Calostro. Sabor amargo, Postrera: Sabor salado.

Influencia sobre la consistencia.

Mastitis: Consistencia débil, Alta contaminación bacteriana: Coagulación arenosa, Calostro: Consistencia débil, Leche con antibiótico: Consistencia débil, Temperatura de incubación muy alta: Grumos que no se disuelven.

3.8. Aseguramiento de la calidad de los productos lácteos.

Los ítems de cumplimiento “cumple satisfactorio”, “cumple parcialmente” y “no cumple” tiene un porcentaje igual con ponderación de “impacto crítico” y un porcentaje alto con “impacto mayor” en “cumple satisfactorio”, estos valores hacen referencia a que se incumplen requisitos de la lista de verificación como: el sistema de control y aseguramiento de calidad es ejecutado para la conservación de las características organolépticas del alimento (olor, color, sabor, textura). Y por último las verificaciones de inspección de limpieza no se realizan

con frecuencia al finalizar las actividades, así mismo no se realiza un proceso de desinfección de las áreas utilizadas. (Ferrandis, 2013)

3.8.1. Sistemas de aseguramiento de calidad.

Los principales sistemas de aseguramiento de la calidad para industrias lecheras son:

- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) comprende la descripción de los procedimientos de control de todos los procesos productivos de manera sistemática y son reconocidos como prerequisites HACCP.
- Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. (HACCP).

3.8.2. Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM).

La aplicación de las BPM dentro de la industria alimentaria es de suma importancia según la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) pues, reduce riesgos y peligros para la salud de los consumidores, a su vez impone el cumplimiento de normas de higiene e inocuidad manifestado por la Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados, Resolución 002. (Benavente y Benavente, 2007).

El BPM, considerando los antecedentes anteriores, la estimación económica para una implementación de B.P.M tiene por objetivo identificar ventajas y desventajas asociadas a la inversión tomando en cuenta costes y beneficios (Santa Fe, 2010).

- El Programa de Higiene (LD), se debe describir la metodología de limpieza e higienización de las salas, materiales y equipos, y de las normas de higiene y salud del personal.
- Programa del Control de Plagas. Se deberá indicar la metodología que aplicará la empresa para el control de insectos y roedores.

3.8.3. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Los programas prerrequisitos sirven de soporte para los sistemas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) más conocidos como HACCP por sus siglas en inglés, proporcionan condiciones necesarias para producir un alimento seguro y de alta calidad para el consumidor (Wallace y Williams, 2001).

Este libro debe describir el sistema de auto control de la empresa a través del sistema HACCP, estableciendo:

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- Los Siete Principios del Sistema de Análisis de Peligros e identificación de los Puntos Críticos de Control (PCC). Estableciendo, además, los procedimientos de los controles, las acciones correctivas, los registros, las verificaciones y vigilancia del proceso.
- La formación de un equipo de trabajo para definir, normal, poner en marcha, y hacer cumplir el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria. *Registro Oficial N° 583/2009.*
- Reglamento de Control y Regulación de la Cadena de Productos de la Leche y sus Derivados.
- Gutiérrez J (2005). *Curso de perfeccionamiento en tecnología de quesos y productos fermentados.* Ambato, Ecuador.
- Guevara, D. (2011). *Valoración Físico – Química y Sanitaria de la Leche Cruda en los Centros de Acopio del Consorcio de Lácteos Tungurahua y de las OSGs (COCAP y COCP).* Ambato.
- Dubach, J. (1988). *El ABC de la Quesería Rural del Ecuador.* Quito.
- Ferraro, D. (2004). *Concepto de calidad de leche.* Buenos Aires.
- Mosquera G. (s.f). *Quesería Artesanal de Uruguay. Higiene Limpieza y Desinfección.* Montevideo.
- Normalización, I.E (2012). *NTE. INEN 9:2012. Leche Crudas Requisitos.*
- Nasanovsky. M.a (2000). *Lechería.*
- Tungurahua, C.A(2012). *Estrategia Agropecuaria de Tungurahua.* Ambato.
- Hernández, GM.; Jiménez, GC.; Jiménez, AF.; Arceo, GM. 2007. *Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: Perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México, México. Rev. Int. Contam.*

Ambient. 23: 159-167

Smith, V. 1968. *Physiology of lactation, Iowa, USA*. 168 pp.

Di Michele, S.; Rosa, M.; Rojas, I. *Estudio Bioquímico de la Leche líquida del Mercado de Maracay. II. Nitrógeno Total, Proteínas Totales y Electroforesis de las Proteínas del lactosuero*. Rev. Fac. de Cien. Vet. UCV 34(1/4): 125-134. 1987.

Tomaszewsky MA. *Record-Keeping system and control of data flow and information retrieval to manage large high producing herds*. J Dairy Sci 1993; 76:3188-3194.

Kruze, J.. *La rutina de ordeño y su rol en los programas de control de mastitis bovina*. Arch. med. vet. [online]. 1998, vol.30, n.2, pp.07-16. ISSN 0301-732X.

Bonifaz N, Requelme N. 2011. *Buenas prácticas de ordeño y la calidad higiénica de la leche en el Ecuador*. Granja 14: 45-57.

DOF, Diario oficial de la federación. *NOM 110-SSA1. Procedimientos para la toma y transporte de muestras para su análisis microbiológico*.1994.

Feijoo, J. E. (2012). 'Estudio de la calidad de leche fresca que se comercializa en la ciudad de Pinas' (B.S. thesis).

Alcívar, D. C. C., Macías, L. A. V., López, P. I. G., Solórzano, J. V. S., Cusme, R. K. L., Ruedas, J. F. Z., ... Palacios, J. C. M. (2015). *Factores que afectan la calidad higiénico-sanitaria de leche cruda comercializada en calceta-bolivarmanab'i, Ecuador*. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 19(3), 37–54.

- Morales S. *Predicción de conteos microbiológicos en la leche cruda con base en la prueba de azul de metileno. Rev. UDCA Actualidad & Divulgación Científica.*2015;15(2):399-407.
- Tollersrud, T., Kenny, K., Reitz, A. J. Jr. and Lee, J. C. 2000. *Genetic and Serologic Evaluation of Capsule Production by Bovine Mammary Isolates of Staphylococcus aureus and Other Staphylococcus spp. from Europe and the United States. Journal of Clinical Microbiology.* 38:2998-3003.
- Gallegos, A., Moncada, J., N. 2011. *Uso De Extractos De Semillas De Cítricos Para El Control De La Mastitis Bovina.*
- Norma ISO 2446:2008 (IDF 226: 2008): “*Leche – Determinación del contenido de grasa*”. 2008.
- UNAD. (2016). *Definición, Composición, Estructura Y Propiedades De La Leche. Manual de composición y propiedades de la leche. FAO.* Obtenido de http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/01/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf
- Von Baer, H.; Pinto, M. y Vial, F. Doc. ITCL. *II Seminario de Análisis del Sector Lechero.* 10-12 Junio de 1976. Valdivia. UACH
- Ministerio de Agricultura de Chile. *Reglamento específico para la determinación de la calidad de leche cruda. Diario Oficial de la República de Chile.* Jueves 27 de Septiembre de 1979. N° 30.475. pp 9-11.
- Royo, R. *Clasificación y pago por calidad de leche a productores.*

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

Presentado en Seminario FIL-Valdivia. Noviembre 1983

FDA. *Bacteriological Analytical Manual*. Chapter 14: *Bacillus cereus*. 2003.

Thomas, A. y Sathian, C. T. (2014). *Cleaning-In-Place (CIP) System in Dairy Plant- Review*. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, Vol. 8, Issue 6 Ver. III (Jun. 2014), pp: 41-44.

Fan, M., Phinney, D. M. y Heldman, S. R. (2018). *The impact of clean-in-place parameters on rinse water effectiveness and efficiency*. *Journal of Food Engineering*, 222, pp: 276-283..

Mendoza, J.D. *Manual Técnico de Limpieza en sitio -CIP-*. España: GEA, 1993. 86 p.

Comisión del Codex alimentarius. *Comité de Higiene de los alimentos*. *Código internacional de Prácticas recomendado*. 2003; *Principio Generales de Higiene de los alimentos*. CAC/RCP 1 - 1969, Rev 4-2003.

Comisión del Codex alimentarius. *Comité de Higiene de los alimentos*. *Códigos de Prácticas de Higiene para el transporte de alimentos a granel*. CAC/RCP 47-2001.

Pantoja JCF, Reinemann DJ, Ruegg PL. 2009. *Associations among milk quality indicators in raw bulk milk*. *Journal of Dairy Science*. 92: 4978-4987. [05-12-2011]

Pelayo, "TRATAMIENTOS TÉRMICOS," 2010. [Online]. Available: <http://pasteurizacionyesterilizacion.blogspot.com/2010/04/paste>

urizacion

- R. Grimaldos, “*Pasteurización de la leche - Monografias.com,*” 2016. [Online]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos102/pasteurizacionleche/pasteurizacion-leche.shtml>. [Accessed: 04-May-2017]
- Aláis Ch., 1985, “*Ciencia de la Leche, Principios de Tecnología Lechera*”, Editorial Reverte, Barcelona- España, 477-521 pp.
- Martegani. H. 2006, “*Elaboración general de quesos*”, disponible en (www.portalechero.com)
- COVENIN. *Comisión venezolana de normas industriales. 2001. Norma 2393. Yogurt. Ministerio de Fomento. Caracas. Venezuela.*
- Staffolo, M., N. Bertola, M. Martino y A. Bevilacqua. 2004. *Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt*. Int. Dairy J. 14:263-268
- Equipo Regional de Fomento y Capacitación de Lechería de la FAO para América Latina, 1981, “*Manual de elaboración de Quesos*”, Primera Revisión, Santiago-Chile, 65-74 pp.
- Scott R., 1991, “*Fabricación de Queso*”, Editorial Acribia, Zaragoza España, 48-63 pp
- Robinson R., Wilbey R., 2002, “*Fabricación de Queso*”, Segunda Edición, Editorial Acribia, S. A., Zaragoza – España, 11-323 pp.
- Villegas, A, (2008). *Dos Famosos Quesos de Pasta Hilada (Filata): El Oaxaca y Mozzarella*. Universidad Autónoma de Chapingo.

- Suárez-Solís, V. *Tecnologías de procesamiento del suero de queso. La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria*, 2011.
- Zamora, S, (1998). *Producción de Queso Mozzarella Utilizando el Método de Acidificación Directa. Proyecto de Graduación previo a la obtención del título Licenciada en Tecnología de Alimentos Universidad de Costa Rica. Carrera Interdisciplinaria de Tecnología de Alimentos.*
- Casals, C; De Hombre, R. 1995. *Características reológicas del dulce de leche (Bufito)*. Ciencia de Tecnología de Alimentos 5:62-67.
- Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (Intecap, 2005). *Elaboración artesanal de productos lácteos. Editorial INTECAP, Guatemala, 83 págs.*
- Edgar Spreer, "Lactología industrial" 2da edición : *Leche, preparación y elaboración de productos lácteos*. Editorial Acribia S.A, Zaragoza (España) 1996.
- Ranganathan R, Nicklas TA, Yang SJ, Berenson GS. *The nutritional impact of dairy product consumption on dietary intakes of adults (1995-1996): the Bogalusa Heart Study*. J Am Diet Assoc 2005;105(9):1391-400.
- Ricci-Cabello I, Olalla Herrera M, Artacho R. *Possible role of milk-derived bioactive peptides in the treatment and prevention of metabolic syndrome*. Nutr Rev 2012;70(4):241-55.
- Farran A, Zamora R, Cervera P. *Tablas de Composición de Alimentos*

**PUERTO MADERO EDITORIAL ACADÉMICA
MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE**

- Del CESNID. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona-Mc Graw Hill Interamericana;*
- Ramirez Padilla, David Noel. 2008. *Contabilidad Administrativa. Octava Edición. Editorial Mc Graw Hill.*
- Vazquez, Juan Carlos. 1988. *Costos. Segunda Edición. Buenos Aires. Editorial Aguilar.*
- Santa Fe, A. (01 de 09 de 2010). *Guia Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. Obtenido de Santa Fe: <http://www.santafeciudad.gov.ar/media/files/Manual%20BPM%20Completo.pdf>*
- Wallace, C y Williams, T. (2001). *Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP? Food Control* 12(4): 235-240.
- Periago, J. Higiene, *Inspección y Control de calidad de la leche.* (2011). Universidad de Murcia. Obtenido de: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>
- Ministerio de Agricultura. 2012. *Resolución 017 de 2012.* [4-9-2012]
- Almanza F., 1973, “*Tecnología de Lácteos y Derivados*”, Editorial Unisur Santa Fe, Bogotá-Colombia, 212-230 pp.
- Escobar Jaime. E, 1980, “*Fabricación de productos lácteos*”, Primera Edición, Editorial Acribia, S. A., Zaragoza – España, 54-118 pp.
- Schmidt K.F., 1990, “*Elaboración Artesanal de Mantequilla, Yogurt y Queso, Segunda Edición, Editorial Acribia, S. A., Zaragoza – España, 91-99 pp.*

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- Luquet F. M., 1991, *Leche y productos lácteos, Segunda Edición, Editorial Acribia, S. A., Volumen II, Zaragoza – España, 473-486 pp.*
- Pitarch, A.E.; López, F.J.; Serrano, R.; Hernández, F. 2001. *Multiresidue determination of organophosphorus and organochlorine pesticides in human biological fluids by capillary gas chromatography. Fresen. J. Anal. Chem. 369: 502-509.*
- Velasquez, J. 2001. *Utilización de lactasa en la elaboración de manjar de leche y leche condensada. Tesis de Grado. Esc. Ing. Industrias Pecuarias, Facultad Ciencias Pecuarias. pp. 73-74.*
- Waliszewski, S.M.; Infanzón, R.M. 2003. *Diferencia entre concentraciones de plaguicidas organoclorados persistentes en suelo, paja y granos de trigo. Rev. Int. Contam. Ambient. 19: 5-11.*
- Pérez, A. 2005. *Elaboración de un yogurt firme saborizado con coco. Tesis Ing. Agr. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 80 pp.*
- Agricultura M d. 2007. *Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de la Calidad en Plantas Procesadoras de Lácteos, México PDF.*
- Mollea C., Marmo L. and Bosco F. 2013. *Valorization of Cheese Whey, a By-Product from the Dairy Industry. In: Food Industry. I. Muzzalupo (Ed.), pp. 549-588. InTech, London, UK.*

Tetra Pak. Manual de industrias lácteas. España: Hispania S.A., 2003.
455 p

FDA. *Bacteriological Analytical Manual*. Chapter 4a. Diarreaic E. coli.
2009.

Constitución de la república del Ecuador, artículos 13, 32, 52, 54, 281,
Ley de Sanidad Animal. *Registro Oficial Suplemento 27 de 03-jul.-*
2017.

Ley Orgánica de Salud. *Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic.-*
2006.

Álvarez, W. (2009). *Fiebre de la leche. Hipocalcemia en bovinos.*
<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/fiebre-leche-hipocalcemia-bovinos-t28167.htm>

Ambiente, M. del. (2013). *GUÍA PARA EL MANEJO SANITARIO DE GANADO BOVINO EN LA PARROQUIA DE PAPALLACTA.*
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Guía-Sanitaria-Ganado.pdf>

Antúñez, G., Ramírez, W., & Rodríguez, Y. (2012). *Dermatofitosis bovina: su prevención y tratamiento.*
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63623410013.pdf>

Anziani, O. (2014). *Sarna psoróptica bovina.*
<https://www.veterinariargentina.com/revista/2015/07/sarna-psoroptica-bovina/>

Ávila, L., García, D., Zambrano, J., & Arenas, +Angela. (2019). *Brucelosis en Colombia: estado actual y desafíos en el control*

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- de una enfermedad endémica.*
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00321/full>
- Ayón, W., & Cueva, S. (1998). *ADAPTACIÓN DEL GANADO BOVINO A LA ALTURA.* https://www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/32-adaptacion_a_altura.pdf
- Baba Ahmady, E. (2017). *Un caso clínico de timpanismo ruminal agudo en bovino.*
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009074.pdf>
- Beede, D. (1993). *WATER NUTRITION AND QUALITY FOR DAIRY CATTLE.*
http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/7/cys_7_El_agua_en_la_alimentacion_bovina.pdf
- Benavides, G. (1985). *CONTROL DE PARÁSITOS INTERNOS Y EXTERNOS Vol. 12.*
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/1180/CURICULTURA_012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bermúdez, J., França, S., & Malaquín, C. (2013). *“RESPUESTA DE ANTICUERPOS EN BOVINOS VACUNADOS CONTRA Clostridium chauvoei, USANDO UNA VACUNA COMERCIAL.”*
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/2719/1/FV-30430.pdf>

- Bernal, J. (2005). *MANUAL DE MANEJO DE PASTOS CULTIVADOS PARA ZONAS ALTO ANDINAS*.
<https://www.yumpu.com/es/document/read/14232296/manual-de-pastos-y-forrajes-inicio-ministerio-de-agricultura>
- Berrocal, A., Palacín, L., Palacín, V., Jurado, S., & Candala, D. (2021). *Parasitosis por taenia, la temible solitaria*.
<https://www.revistasanitariadeinvestigacion.com/parasitosis-por-taenia-la-temible-solitaria/>
- Bravo, C. E. R. (2015). *CULTIVE PASTO RYE GRASS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO EN LA ÉPOCA INVERNAL EN EL NORTE Y CENTRO DE TAMAULIPAS*.
<http://www.inifapcirne.gob.mx/Eventos/2015/Siembra+Rye+Grass.pdf>
- Cardozo, B., & Lozano, S. (2002). *IMPLEMENTACION DE LA VIA SUBCONJUNTIVAL PARA EL TRATAMIENTO DE LA QUERATO CONJUNTIVITIS BOVINA INFECCIOSA*.
https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/516/JB2002_289-291.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro, F., Nussio, L., Haddad, C., & Coelho, R. (2006). *Características de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de capim-tifton 85 confeccionadas com cinco teores de matéria seca*.
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/SKYjZCkG3t95pyjbpSTF6wM/abstract/?lang=pt>

- César, D. (2004). *FASCIOLASIS EN BOVINOS Y OVINOS*.
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10927/1/SAD-359P25-32.pdf>
- Chi Chan, H. (2013). *Bloques Nutricionales Complemento Alimenticio del Ganado*.
http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/bloques_nutricionales_complemento_alimenticio_ganado.pdf
- CONtexto Ganadero. (2016). *Estas son las vías de administración de medicamentos en bovinos*.
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-son-las-vias-de-administracion-de-medicamentos-en-bovinos>
- Corona, B., Rodríguez, M., & Martínez, S. (2005). *Anaplasmosis bovina*. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612647010.pdf>
- Dewhurst, R., Davies, D., & Merry, R. (2000). *Suministro de proteínas microbianas del rumen*.
<https://pure.sruc.ac.uk/en/publications/microbial-protein-supply-from-the-rumen>
- Díaz, S. (2015). *“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE.”*
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18362/1/Tesis is 33 Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 354.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18362/1/Tesis%2033%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20CD%20354.pdf)
- Diéz, A., Ángel, J., & Rejas, J. (2007). *Procesos entéricos en vacunos*.
<https://www.produccion->

PUERTO MADERO EDITORIAL ACADÉMICA
MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

- animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/62-entericas.pdf
- España, J., Pereira, J., & Gualdron, R. (1985). *Un sistema flexible de manejo del pastoreo propuesto para la evaluación avanzada de asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales*.
<https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/55917>
- Gentos. (2006). *ALGUNAS GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS*.
https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_artificiales/40-algunas_forrajas.pdf
- Gómez, R. (2012). *Enciclopedia Bovina*.
<https://issuu.com/wlocoguzman100/docs/enciclopedia bovina un am-110329084734-phpapp01>
- González, K. (2018). *El Heno como alternativa alimenticia del ganado*.
<https://zoovetespasion.com/nutricion-animal/heno-alternativa-alimenticia-del-ganado/>
- González, J. (2013). *La causa de las cojeras no era la alimentación, era el flemón interdigital*.
<https://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n196/Temario Flemón interdigital.pdf>
- Gutierrez, Á. (1951). *Pasteurella Hemolytica*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6107693>
- Hinojosa, M., & Charry, J. (2011). *Estudio de papilomatosis bovina en cinco propiedades de ganadería de leche, en cantón Pedro*

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

Vicente Maldonado en la provincia de Pichincha.

<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2804/8/UDLA-EC-TMVZ-2011-09.pdf>

Universidad de Navarra. (2019). *Flora pratense y forrajera cultivada en la Península Ibérica.*

https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Trif_repe_p.htm

Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2019).

Trifolium pratense.
<https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/trifolium-pratense>

Gélvez, L. (2022). *Avena - Avena sativa.* <https://mundopecuario.com/tema191/gramineas/avena-1052.html>

Todoagro. (2018). Confirmado: *La pasteurización de la leche trae beneficios para la salud.*

<https://www.todoagro.com.ar/confirmado-la-pasteurizacion-de-la-leche-trae-beneficios-para-la-salud/>

Industria de lateos. (2021). Pasteurización tipo Batch, HTS y UHT.

<https://industriadelacteosblog.wordpress.com/maquinas/pasteurizadores-tipo-batch-htst-y-uht/>

INOXPA. (2021). HTST PAsteurizador.

<https://www.inoxpa.es/productos/equipos/tratamiento-termico/pasteurizador-htst>

Queseria la antigua. (2021). ¿Cómo es la elaboración del queso?.

<https://www.queserialaantigua.com/blog/como-es-la->

- elaboracion-del-queso/
Quesos de Hinojosa. (2016). *Coagulación, corte de la cuajada y desuerado*.
<https://www.quesosdehinojosa.com/noticias/coagulacion-corte-de-la-cuajada-y-desuerado/>
- Quesos de Hinojosa. (2016). *Moldeado y prensado del queso*.
<https://www.quesosdehinojosa.com/noticias/moldeado-y-prensado-del-queso/>
- Agroindustria camino a la capitalización rural. (2019). *Galeria proceso de los quesos*.
<http://agroindustriaunisarc.blogspot.com/p/galeria-proceso-de-los-quesos.html>
- Agrotendencia. (2019). *Producción de queso*.
<https://agrotendencia.tv/agropedia/produccion-de-queso/>
- Martínez, R. (2021). *El salado de los quesos*.
<https://portalechero.com/el-salado-de-los-quesos/>
- Wurth, D. (2022). *Elaboración de Quesos de Pasta Hilada (Tipo Muzarella / Pizza Cheese)*.
<https://academia.portalechero.com/cursos/quesos/elaboracion-de-quesos-de-pasta-hilada-tipo-mozzarella-pizza-cheese/>
- Agrosemillas. (2022). *Ryegrass Italiano Gulf Anual*.
<https://agrosemillas.com.co/producto/ryegrass-italiano-gulf-anual/>
- Universidad Pública de Navarra. (2022). *Flora Pratense y Forrajera*

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilán A., Villa Uvidia D.

- cultivada de la Península Ibérica.*
https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli_pere_p.htm
- Alaska importadora. (2022). *Pastos azules.*
<https://www.imporalaska.com/pastos-azules>
- Zoovet. (2021). *Bloques Multinutricionales para bovinos.*
<https://zoovetespasion.com/nutricion-animal/bloques-multinutricionales/>
- ESPOCH. (2017). *Estación Experimental Tunshi - Realización de ensilaje de maíz.*
- Gonzalez, K. (2019). *Bloques Nutricionales para Bovinos.*
<https://zoovetespasion.com/nutricion-animal/bloques-multinutricionales/>
- Pozo, G. (2014). *Capacitación: Elaboración de bloques nutricionales.*
<https://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/fotos/capacitacion-elaboracion-de-bloques-nutricionales-ph28434/p0.htm>
- Valledor, J. (2015). *Consejos par ainseminar corectamente una vaca.*
<https://www.campogalego.es/consejos-para-inseminar-correctamente-una-vaca/>
- Contexto ganadero. (2016). *Cinco claves a la hora de desparasitar bovinos.*
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/5-claves-la-hora-de-desparasitar-bovinos>
- Revista Veterinaria Argentina. (2018). *Queratoconjuntivitis infecciosa*

bovina.

<https://www.veterinariargentina.com/revista/2018/06/queratococnconjuntivitis-infecciosa-bovina/>

Jiménez, L. (2017). *Puntos clave del secado en un programa de control de mastitis.* <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/puntos-clave-secado-programa-t40883.htm>

Contexto ganadero. (2019). *Factores a tener en cuenta en la aplicación de medicamentos vaginales y uterinos.* <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/factores-tener-en-cuenta-en-la-aplicacion-de-medicamentos-vaginales-y-uterinos>

WikiHow. (2020). *Cómo poner inyecciones al ganado lechero.* <https://es.wikihow.com/poner-inyecciones-al-ganado>

Guerrero, A. (2016). *Guía Práctica para la colecta de muestras sanguíneas y vías de administración de medicamentos en bovinos.*

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14588/4/2016_GP_Colecta%20de%20muestras%20sanguineas_%20GuerreroEtAl.pdf

Gonzalez, D., Andrade, B., Romero, J., Vivar, F. (2012). *Primero Auxilios en Bovinos.* <https://es.slideshare.net/dayanagonzalez270107/primeros-auxilios-en-bovinos-15574912>

Bimeda. (2020). *¿Qué es la Fasciolosis?.*

- <https://www.bimectin.com/informacion-de-parasitosis-mexico/bovinos-mexico/fasciolasis>
- Bimeda. (2020). *Consideraciones para la elaboración de un calendario de desparasitación en ganado bovino*.
<https://www.bimectin.com/novedades/consideraciones-para-la-elaboracion-de-un-calendario-de-desparasitacion-en-ganado-bovino>
- Gonzalez, E. (2015). *Seminario Internacional de Ganadería Bovina Tropical*. <https://redgatro.fmvz.unam.mx/assets/dfl.pdf>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2015). *Sarna psoróptica bovina*. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_sarna_psoroptica_bovina_junio_2015.pdf
- Parasitipedia. (2021). *Piojos del ganado bovinos (Bovicola: Damalinia, Haematopinus, Solenopotes, Linognathus): Biología, prevención y control*.
https://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=91
- Ibáñez, C. (2007). *Epidemiología de la brucelosis*.
https://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2007/05/30/66687
- Contexto ganadero. (2020). *Preste atención: la anaplasmosis eleva el número de días abiertos en vacas*.
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/preste-atencion-la-anaplasmosis-eleva-el-numero-de->

días-abiertos-en-vacas

Contexto ganadero. (2017). *Ganaderos siguen con problemas por errores en ciclo de vacunación.*
<https://www.contextoganadero.com/regiones/ganaderos-siguen-con-problemas-por-errores-en-ciclo-de-vacunacion>

Anka. (2010). *Cuidado de las pezuñas: Uso de antibióticos en cojeras.*
<https://www.anka.com/la-clave-del-exito-en-el-panadizo-es-el-tratamiento-precoz-parte-3/>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2016). *Galería de imágenes de Fiebre Aftosa.*
https://www.mapa.gob.es/en/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/fiebre-aftosa/galeria_faftosa.aspx#prettyPhoto

Caione, J. (2021). *Principales consideraciones para la prevención y el control del Carbunco bacteridiano.*
<https://www.lab9dejulio.com.ar/2019/10/28/carbunco-bacteridiano/>

Marconni, V., Silva, G., Pesacador, C. (2014). *Ureaplasma diversum como causa de vulvovaginitis pustulosa en hembras bovinas en Vale Guapore, Estado de Mato Grosso, Brasil.*
https://www.researchgate.net/figure/Cattle-female-Moderate-hyperemia-and-lightly-red-granulate-lesion-in-the-ventral-area_fig1_262229049

Infocampo. (2022). *Neumonía en terneros: La enfermedad que causa*

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

- un gran impacto en la producción.*
<https://www.infocampo.com.ar/neumonia-en-terneros-la-enfermedad-que-causa-un-gran-impacto-en-la-produccion/>
- Perulactea. (2019). *¿Qué es la Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina?*. <http://www.perulactea.com/2019/03/06/que-es-la-queratoconjuntivitis-infecciosa-bovina/>
- Orozco, N. (2016). *Manual: Alternativas de tratamiento contra la papilomatosis bovina*. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73o74.pdf>
- Perulactea. (2010). *Capítulo 9: Problemas cardio circulatorios y sangre, mal de altura*. <http://handresen.perulactea.com/2010/01/20/capitulo-9-problemas-cardio-circulatorios-y-sangre/>
- Bagó Biogénesis. (2016). *Tratamiento de Diarrea Neonatal y Manejo de Rodeos afectados*. <http://creaoestearoso.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/Taller-Ganadero-Diarrea-en-terneros-Juan-Cruz-Muriel.pdf>
- INTAGRI. (2011). *Timpanismo en rumiantes*. <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/timpanismo-en-rumiantes>
- Galli, J. (2018). *Empaste o Meteorismo espumoso en bovinos*. <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/549/Empaste%20o%20meteorismo%20espumoso%20en%20bovinos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Marin, R. (2009). *Hematuria Vesical Enzoótica Bovina "Meada de sangre" ó "Mal de orina" en la provincia de Jujuy.*
https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/intoxicaciones/121-Folleto-
- Contexto ganadero. (2019). *Conozca la osteomalacia bovina.*
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conozca-la-osteomalacia-bovina#:~:text=La%20osteomalacia%20es%20una%20enfermedad,docente%20de%20la%20Universidad%20Agraria.>
- Agromundo. (2019). *Fiebre de leche: Enfermedad del ganado vacuno.*
<https://www.agromundo.co/blog/fiebre-leche-enfermedad-del-ganado/>
- Infovets. (2021). *Fiebre de la leche (hipocalcemia).*
http://www.infovets.com/books/spanish_dairy/F/F510.htm
- Menéndez, J., Schang, S., Moscuzza, H. (2019). *Resolución de prolapso uterino en hembra bovina adulta.*
<https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2249/MENENDEZ%2C%20JUAN%20ALFREDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivera, L. (2020). *Ubre inflamada (edema).*
<https://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/fotos/ubre-inflamada-edema-ph58403/p0.htm>
- FOODLAB. (2022). *Método CDR FoodLab: Informe AIA sobre el*

análisis de urea en la leche.

<https://www.cdrfoodlab.es/certificaciones/determinacion-urea-leche-validacion/>

El Estímulo. (2015). *Industria láctea denuncia paralización de líneas por falta de materias primas.* <https://elestimulo.com/industria-lactea-denuncia-paralizacion-de-lineas-por-falta-de-materia-primas/>

Al día online. (2018). *MAG y Agrocalidad realizan operativos para controlar calidad de la leche cruda.* <https://aldiaonline.com/?p=101116>

Contexto ganadero. (2018). *¿Por qué estimular la vaca en el ordeño?.* <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/por-que-estimular-la-vaca-en-el-ordeno?>

GEA. (2021). *Sistema de limpieza de establos cerrados.* <https://www.gea.com/es/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-cleaner/barn-cleaner-system-for-tie-stall-barn.jsp>

Portal del campo. (2021). *Con variación positiva cerró el precio de la leche a febrero.* https://portaldelcampo.cl/Noticias/82028_Convariacion-positiva-cerro-el-precio-de-la-leche-a-febrero.html

Palacios, G., González, C., Retama, Y., Martínez, O. (2018). *Evaluación de la calidad microbiológica de la leche fresca en la zona tropical del sur de Veracruz por métodos directos e*

indirectos.

https://www.revicyt.org/revista/revicyt_art/html/revicyt012018001ggctr4.html

Biomin. (2021). *Micotoxinas, mastitis y leche.*
<https://bmeditores.mx/ganaderia/micotoxinas-mastitis-y-leche/>

Kumar, P., Kumari, R., Kumar, A. (2021). *Modified California mastitis test for indirect detection of subclinical mastitis in CMT passle observed with 30 secs of mixing equal volume of milk.*

https://www.researchgate.net/figure/a-b-Modified-California-mastitis-test-for-indirect-detection-of-subclinical-mastitis-in_fig1_345128395

Yiery. (2021). Probador de PH tipo pluma de alta precisión ph-98105 para agua potable. https://www.yieryimeters.com/high-precision-pen-type-ph-tester-ph-98105-for-drinking-water-aquarium_p24.html

García, E., Fuentes, A., Fernández, I. (2013). *Determinación de la calidad higiénica de la leche mediante la medición indirecta del tiempo de reducción de azul de metileno o prueba de la reductasa microbiana.*

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38380/Eva%20Garc%3%ADa.%20Calidad%20leche-2014.pdf>

García, E., Fuentes, A., Fernández, I. (2013). *Deteerminación del contenido en grasa de la leche por el método Gerber.*
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/30627/Grasa%20le>

che-%202013.pdf

Química de alimentos. (2014). *Determinación de la densidad en leche pasteurizada.*

<http://quimicaksoria.blogspot.com/2014/06/determinacion-de-la-densidad-en-leche.html>

Contexto ganadero. (2014). *Preserve la calidad de la leche con higiene en el ordeño.* <https://www.contextoganadero.com/blog/preserve-la-calidad-de-la-leche-con-higiene-en-el-ordeno>

Seguridad alimentaria. (2014). *Bacillus cereus.* <https://bagginis.blogspot.com/2014/05/bacillus-cereus.html>

Acosta, O. (2021). *Estrategias de limpieza y desinfección para cuidar la seguridad aliementaria.* <https://thefoodtech.com/columnistas/estrategias-de-limpieza-y-desinfeccion-para-cuidar-la-seguridad-alimentaria/>

Agronet. (2018). *Aplique esta pautas para mantener la higiene en el ordeño.* <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Aplique-estas-pautas-para-mantener-la-higiene-en-el-orde%C3%B1o.aspx>

SADER. (2019). *Grupo San Jacinto, alta calidad en quesos.* <https://www.gob.mx/agricultura/aguascalientes/articulos/grupo-san-jacinto-alta-calidad-en-quesos?idiom=es>

Stier, R. (2020). *Food Engineering.* <https://www.foodengineeringmag.com/articles/98709-dont-overlook-the-role-of-handwashing-in-food-safety?>

- Seguridad del paciente. (2020). *Ministerio de salud: Diez preguntas claves sobre la higiene de manos.*
<https://seguridaddelpaciente.es/es/practicas-seguras/programa-higiene-manos/diez-preguntas-clave-sobre-higiene-manos/>
- Contexto ganadero. (2021). *Atención a estos aspectos claves del enfriamiento y almacenamiento de la leche.*
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/atencion-estos-aspectos-claves-del-enfriamiento-y-almacenamiento-de-la-leche>
- Ho, V. (2019). *¿Qué son los parásitos y qué enfermedades nos causan?*
<https://theconversation.com/que-son-los-parasitos-y-que-enfermedades-nos-causan-127341>
- Queseria la antigua. (2017). *Queso Hilado.*
<https://www.queserialaantigua.com/blog/queso-hilado/>
- El Universo. (2017). *La mantequilla se escasea en Francia.*
<https://www.eluniverso.com/noticias/2017/10/20/nota/6440215/mantequilla-se-escasea-francia-subio-precio-60/>
- Lactoequipos. (2017). *Equipos para la industria lactea.*
<https://lactoequipos.wordpress.com/2017/11/12/descremadoras/>
- Maquina Industrial. (2019). *Batidora de mantequilla industrial 750kg.*
https://es.maquinaindustrial.com.br/maquinaria-usada/?e=Batidora+de+mantequilla+industrial+750+kg_272-056
- Panorama rural. (2017). *Curso "Elaboración de Dulce de Leche".*

- <http://panoramaruralahora.blogspot.com/2017/10/curso-elaboracion-de-dulce-de-leche.html>
- Portal lechero. (2022). *Elaboración Industrial de Yogur y Bebidas Lácteas*.
<https://academia.portalechero.com/cursos/yogur/elaboracion-industrial-de-yogur-y-bebidas-lacteas/>
- Técnica para elaboración de yogurt. (2018). *Envasado del yogurt*.
http://tecnicaelaboraciondelyogurt.blogspot.com/p/blog-page_27.html
- Catalogo del empaque. (2022). *Envasadora automática para vasos de yogurt*.
<https://www.catalogodeempaques.com/ficha-producto/Envasadora-automatica-para-vasos-de-yogurt+120486>
- Select Sires. (2021). *Catálogo Select Sires Genetics Service Diciembre 2021*.
https://issuu.com/selectsires/docs/dec2021_Ironlineversion?fr=sNDg0MTQ0OTA4ND
- Investigación, C. N. de. (2001). *Requerimientos de nutrientes del ganado lechero*. <https://www.nap.edu/read/9825/chapter/1>
- Koukolová, V., Homolka, P., Koukol, O., & Jančík, F. (2010). *Valor nutritivo de Trifolium pratense L. para rumiantes estimado a partir de la degradación ruminal in situ de la fibra detergente neutra y la digestibilidad in vivo de la materia orgánica y la energía*.
<https://www.agriculturejournals.cz/web/cjas.htm?type=article&>

id=304_2009-CJAS

- Lascano, C. (2000). *Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito*. <https://studylib.es/doc/6162635/manejo-de-pastos-y-forrajes-en-la-ganadería-de-doble>
- Luque, G. (1960). *La cistitis crónica hemorrágica o hematuria esencial de los bovinos en Colombia*.
- Mainau, E., & Temple, D. (2013). *Aspectos de bienestar relacionados con diarrea en terneros*. https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs7-es.pdf
- Martuscelli, A. (1962). *Infecciones por parásitos pulmonares*. <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://revistas.unam.mx/index.php/rfm/article/viewFile/73219/64598>
- Mayanga, G. (2018). *“Influencia de la producción lechera sobre el nivel de calcio sérico en vacas lecheras del sector poblado El Gallito, Distrito de San José, Provincia de Lambayeque.”* <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2679/BC-TES-TMP-1544.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paredes, J., & Félix, C. (2018). *Rendimiento y calidad nutricional de avena forrajera en la región de Puno*. <http://revistas.unap.edu.pe/journal/index.php/RCAGRA/article/view/446/388>
- Pisa Agropecuaria. (2012). *Impacto de las parasitosis internas en los bovinos, su control y tratamiento*. <https://www.ganaderia.com/destacado/Impacto-de-las->

- parasitosis-internas-en-los-bovinos,-su-control-y-tratamiento
- Reggiardo, C. (1997). *Enfermedades Infecciosas Del Ternero*.
https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/669/JB1997_D114-116.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romero, J., & Sánchez, R. (2005). *Coccidiosis en bovinos*.
https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Sanchez-26/publication/267370830_COCCIDIOSIS_EN_BOVINOS/links/54809f4c0cf22525dcb5fc6c/COCCIDIOSIS-EN-BOVINOS.pdf
- Rubino, M. (1934). *Influencia de la composicion del suelo y de los pastos sobre el desarrollo de la osteomalacia de los bovinos (HIPOFOSFOROSIS)*.
https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/729/31_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rubino, M. (1946). *La fiebre aftosa*.
https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/724/23_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rutter, B. (2008). *Obstetricia y neonatología bovina*.
- Saborío, A. (2014). *EDEMA DE UBRE EN GANADO BOVINO.II ENTREGA*.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/14904/14181>
- Sandoval, G., Dellamea, S., Pochon, D., & Campos, V. (1998). *Calcio, fósforo, magnesio y fosfatasa alcalina en vacas lecheras de una*

- región subtropical suplementadas con óxido de magnesio.*
<https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1998/vm982b.pdf>
- Santiago, A. (2019). *Determinación de artrópodos en bovinos del Distrito de Sónor, Provincia de Huancabamba. Perú. 2019.*
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2000/VET-SAN-SER-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silva, O. (2019). *Caso de neumonía en ganado de carne en la finca piloto “La Perla” de la cooperativa Colanta.*
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2440/1/Caso_neumonia_ganado_carne.pdf
- Tayo, J. (2018). *“Enfermedades infecciosas y parasitarias presentes en bovinos en la Provincia de Chimborazo.”*
<http://181.112.224.103/bitstream/27000/5228/6/PC-000289.pdf>
- Tolosa, J. (2009). *Parásitos al galope.*
<https://www.unrc.edu.ar/publicar/intercien/005/dos.htm>
- Velasco, M., Hernández, A., & González, V. (2007). *Cambios en componentes del rendimiento de una pradera de ballico perenne, en respuesta a la frecuencia de corte.*
<https://www.redalyc.org/pdf/610/61030110.pdf>
- Velásco, M., Hernández, A., & Pérez, P. (2001). *Curva de crecimiento y acumulación estacional del pasto ovilla (Dactylis glomerata L.).*
<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/download/1338/1333>

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE
Benavides Lara J., Villafuerte Gavilánez A., Villa Uvidia D.

Yamin, P., & Quintero, C. (2020). *Principales eventos patológicos que afectan la eficiencia reproductiva.*
[http://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/1758/Yamin%2C Quintero - 2020 - ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL EN ANIMALES DOMÉSTICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/1758/Yamin%2C%20Quintero%20-%202020%20-%20ENFERMEDADES%20DE%20TRANSMISIÓN%20SEXUAL%20EN%20ANIMALES%20DOMÉSTICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

DE LOS AUTORES

Julio Cesar Benavides Lara

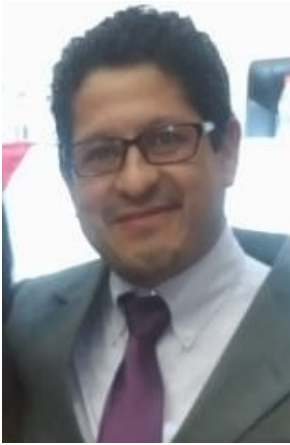


Profesional graduado de Ingeniería Zootécnica en la escuela superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, Magister en Cadenas Productivas Agroindustriales de la UNACH. Investigador ESPOCH –

Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología.

Instructor del seminario avanzado de producción de monogástricos dictando el módulo de producción porcina de la Facultad de Ciencias Pecuarias Escuela de Ingeniería Zootécnica - ESPOCH. Capacitador para asistentes de primeros auxilios veterinarios, “módulo de emergencias en especies mayores” auspiciado por la SETEC y el Gad de la parroquia Cebadas. Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias – ESPOCH - Matriz. Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias – ESPOCH – Sede Morona Santiago. Docente y Coordinador de la Carrera de Zootecnia – Sede Orellana – ESPOCH.

Alex Arturo Villafuerte Gavilánez



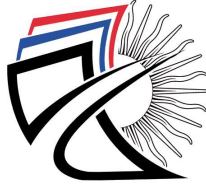
Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Magíster en Cadenas Productivas Agroindustriales, Doctorante de Ciencia Animal en la Universidad Agraria la Molina en Lima, Perú; Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, docente en las áreas de Farmacología Animal, Prácticas Quirúrgicas, Enfermedades Infecciosas, entre otras. Miembro de diferentes comisiones institucionales, investigador y autor de diferentes artículos científicos en revistas indexadas.

Diana Nereida Villa Uvidia



Ingeniera en Industrias Pecuarias
Docente de Microbiología,
Fundamentos de la Industrialización de
Alimentos y Operaciones Unitarias,
Magíster en Procesamiento de
Alimentos, Docente de la Escuela
Superior Politécnica de Chimborazo

Sede Macas, Integrante de importantes comisiones como
Evaluación y Aseguramiento de la Calidad de la ESPOCH.
Investigadora en el grupo IITMS, autora de importantes artículos
científicos y obras de relevancia.



PUERTO MADERO
EDITORIAL

MANEJO INTEGRAL DE LOS BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

La crisis económica del país hace que la gente busque otras posibilidades de ingreso para su familia, apoyándose en la producción agropecuaria, conociendo además que nuestro país es eminentemente agropecuario, han buscado en el campo este fin, y una de las proyecciones es la cría, producción y explotación de bovinos lecheros, labor que ha demostrado dar ingresos económicos, a más de que no es riesgosa como lo es la agricultura en la actualidad, ya que con un adecuado manejo se ha notado que muchas familias pueden progresar en dicha actividad. Pero todo esto se logra realizando un trabajo adecuado en la alimentación, sanidad, producción y reproducción de nuestros animales.

En este trabajo queremos dar a conocer y poner en práctica estos conocimientos, especialmente para aquellas personas que no han tenido la oportunidad de poseer una capacitación o algo de noción de la crianza de bovinos, por que como ejemplo hay circunstancias en que observamos aun animal enfermo y no sabemos qué hacer en ese momento, ni tampoco pedir ayuda ya que el pueblo, el veterinario, se encuentran en un lugar muy distante; por tal motivo, dicho manual servirá como una guía, medio de consulta, que orientará en parte para que usted mismo afrontar algunas dificultades que pueda ocurrir en su vivir diario con estos animalitos. Pero a más de realizar esta labor, estamos ayudando a difundirlas, a que la producción de bovinos de leche sea cada vez mejor en beneficio de nosotros mismos, de todo nuestro Cantón y, por qué no decirlo, de nuestro País.

Nelson Duchi PhD.

Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias

ISBN 978-987-88-5026-9



puertomaderoeditorial.com.ar



La Plata - Argentina