



Universidad del Sureste

Licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia

Sexto cuatrimestre

Zootecnia de bovinos

Trabajo de investigación

Mónica Nicole Renaud Ley

30 de julio del 2021

Contenido

4.1 Instalaciones y equipo	3
4.2 Factores para considerar en la ubicación de las instalaciones en una explotación lechera y ganado de engorda	5
4.3 Tipos y lineamientos para el diseño de las zonas de alojamiento, ordeño, manejo, producción de alimento, parto, becerros y enfermerías	5
4.4 Modelos de salas de ordeño y equipo, así como prácticas de manejo e higiene antes durante y después de la ordeña	10
4.5 Ordeño natural, manual y mecánico.....	14
4.6 Precusores de los elementos que componen la leche, factores que pueden alterar su composición y cantidad de leche	15
4.7 Causas del deterioro físico químico y bacteriológico de la leche, así como su control	19
4.8 Métodos de sacrificio y matanza en rastro, rendimiento en canal según los estándares de rendimiento (peso vivo contra peso de la canal y área del músculo lado dorsal)	21
Bibliografía.....	24

4.1 Instalaciones y equipo

El construir o elaborar instalaciones en una unidad de producción tiene un objetivo intrínseco e irrelevante, el de brindar alojamiento y comodidad a los animales y, por ende, permitir y facilitar el trabajo al productor, en cuanto a la alimentación, aseo, ordeño, manejo del estiércol, entre otros. Sus características van a estar determinadas por las necesidades y disponibilidad de la agropecuaria, así como de su dueño y administrador, es decir, por ejemplo, materiales disponibles en la zona, números de animales a albergar, disponibilidad financiera, raza a explotar entre otros.

Instalaciones:

1.- Establos

Por lo general se construyen tres tipos de establos, que dependerán del uso que se les vaya asignar, como para animales completamente confinados o encerrados, los que se diseñan para semiconfinamiento y los utilizados para ordeño.

2.- Alojamiento para becerros y mutes

Es el sitio que se le ofrece al animal para la cría y el levante, donde se les garantiza protección y sanidad, debido a que su manejo es de cuidado en esta etapa de la vida del animal.

3.- Depósito para almacenamiento de alimentos

Es fundamental que la finca cuente con una instalación que garantice el resguardo de las sales, minerales, heno, concentrados etc; donde exista ceno humedad y donde se haga control de plagas, como los roedores. En estas instalaciones se recomiendan utilizar base de maderas o estibas para apilar o agrupar los productos, pero nunca contra las paredes ni en conjunto con venenos y fertilizantes.

4.- Depósito para el resguardo de equipos y herramientas

Es un sitio que se destina para el resguardo de todos los implementos y herramientas utilizados en las faenas diarias de la finca, como baldes para el ordeño, implementos de limpieza, palas, machetes, carretillas y otros equipos menores con los que cuenta la unidad de producción.

5.- Mangas y bretes

Es la instalación que se construye destinada para el manejo y conducción del animal, donde se aplica con mayor facilidad el plan sanitario.

6.- Corrales

Su diseño y tamaño va a depender del número de animales con el que cuente la finca, así como de las prácticas que se requieran ejecutar en él, ya que es una instalación que se puede utilizar, no solo para el encierro de los animales, sino para ejecutar prácticas como marcaje, descorne, castrado y otras. Al igual que es el área que se utiliza para la selección de los animales en el proceso de venta.

7.- Potreros

Éstos son considerados también como instalaciones y consisten en dividir el área de la finca en pequeños lotes de tierra, con el fin de distribuir el pasto disponible, ya sea para el pastoreo o para el corte, cuando se trate de prácticas como el ensilaje y/o elaboración de heno, si a pasto de cote se refiere. Los potreros pueden ser divididos con cercado eléctrico o a lo tradicional, con el uso de estantillos, madrinas y alambre de púa.

Equipo:

1.- Saladeros

Su construcción se aconseja hacer protegiéndolos del sol y la lluvia, ya que van a ser destinado para colocar sal y minerales a los bovinos, su diseño es variado y va a depender del fin y propósito que tenga la finca.

2.- Comederos

En este caso, para la construcción de este equipo se debe prever un material que no permita la fermentación de los alimentos, para evitar enfermedades. Por lo general se utilizan materiales para su construcción como: concreto, madera y plástico. Sin embargo, es recomendable el aseo diario de estos equipos, eliminando el alimento que no consumieron los bovinos.

3.- Bebederos

El material utilizado en su fabricación es similar al de los comederos y de igual forma se deben aplicar las medidas de saneamiento, además se debe suministrar diariamente agua limpia y fresca.

4.- Botalón

Este equipo es muy útil en el manejo de los animales, ya que a través de él se pueden realizar prácticas como: amarrado, derribado, para el examinado del ganado, así como para sujetar al equipo en el proceso de amansado. En términos

generales facilita la inmovilización del animal para la aplicación alguna práctica de alto riesgo. (Steemit, 2018)

4.2 Factores para considerar en la ubicación de las instalaciones en una explotación lechera y ganado de engorda

La ubicación, el diseño, el mantenimiento y la utilización de las instalaciones deben reducir al máximo los riesgos de contaminación, infecciones y la presencia de lesiones, por lo que se recomienda: (SAGARPA)

- Las instalaciones deben cumplir las disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Animal.
- El lugar en donde se ubique la UPP (Unidad de producción Pecuaria) deberá estar alejado al menos tres kilómetros de zonas expuestas a contaminación física, química o microbiológica, como basureros, canales de aguas residuales e industrias.
- Estar separado de terrenos de cultivo ajenos, para evitar la contaminación con insumos fitosanitarios a una distancia mínima de 50 m.
- Tener accesos que permitan el fácil ingreso y salida de insumos.
- Contar con un cerco perimetral que impida el contacto con bovinos de otros ranchos y animales de otras especies.
- Ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento.
- Contar con buena disponibilidad de agua.
- Tener rampas para la carga y descarga de animales, para facilitar el manejo y el bienestar animal.
- Los materiales de construcción no deben ser tóxicos.
- Contar con un plano de las instalaciones.
- Las instalaciones deben permitir el manejo de los animales evitando causar estrés y lesiones a los animales.

4.3 Tipos y lineamientos para el diseño de las zonas de alojamiento, ordeño, manejo, producción de alimento, parto, becerros y enfermerías

Áreas de manejo

Las instalaciones de esta área deben diseñarse de tal manera que los animales se puedan desplazar con confianza y de manera natural. De esta zona depende que se puedan realizar en forma eficiente, sencilla y económica las actividades de manejo como vacunaciones, desparasitaciones, descorne, aretado etc.

Las características generales que deben reunir los diferentes componentes de un área de manejo son:

a) **Embarcadero**

Aunque se trate de instalaciones rústicas, debe existir una rampa o embarcadero para carga y descarga

de los animales que se adquieren, con las siguientes características:

- Estar a la entrada de la UPP para evitar el acceso de vehículos al interior.
- Con escalones o canaladuras que faciliten el ascenso, descenso y embarque de los animales.
- Tener una altura correspondiente a la de los vehículos, para evitar que los animales brinquen y se maltraten.
- Tener un primer tramo horizontal de 3 a 6 metros de largo. Este tramo horizontal sirve para que el ganado baje fácilmente del camión y luego baje por la rampa. Se recomienda que estas rampas sean anchas, para que a la salida el ganado no encuentre obstáculos.
- La cerca lateral debe tener una altura entre 1.80 y 2.70 m con soportes (contenedores superiores) que conecten los postes para que el ganado no salte fuera del embarcadero.
- Existen rampas móviles para descargar al ganado en caso de que se utilicen esporádicamente.
- Se recomienda que la rampa tenga una inclinación de menos de 20 grados y canaladuras en el piso cada 20 cm para evitar que los animales resbalen.
- Si son escalones deberán tener 10 cm de altura y de 30 a 45 cm de ancho.

b) **Callejón de corte y corrales de manejo**

Se sugiere que el callejón de corte o retención tenga 3.5 m de largo mínimo, el pasillo también puede utilizarse para confinar ganado momentáneamente y bañarlo por aspersion.

c) **Embudo**

El embudo es un pasaje especializado a través del cual el ganado es conducido a la manga de manejo o al embarcadero. Un embudo bien diseñado, reduce el trabajo requerido para manejar el ganado y habilita a un hombre para mantener la manga de manejo cargada.

d) **Manga de manejo**

Una manga de manejo debe tener la capacidad de contener al menos 3 cabezas de ganado para reducir la utilización de mano de obra; una longitud de 6 m debe ser suficiente para acomodar 3 ó 4 bovinos adultos. Esta longitud mínima permite a una

sola persona operar desde el embudo y mantener la manga cargada, sin demoras en la recepción del ganado en la prensa.

e) **Prensa o trampa**

La prensa o trampa es el componente al final de la manga de manejo; permite sujetar al animal en forma individual. Facilita el control completo del animal reduciendo el riesgo de daño tanto para el ganado como para el operador.

Cuarentena

Cuando se adquieren nuevos animales, es fundamental que cuenten con el certificado zoosanitario de movilización y la documentación que acredite que provienen de ranchos que han cumplido con las campañas zoosanitarias. Sin embargo, es importante que a su arribo se mantengan 15 días en observación, en un corral separado del resto de los animales, esto es, un corral o potrero destinado a la cuarentena.

La cuarentena nos permitirá la evaluación del estado de salud de los nuevos animales para que en caso de que alguno de ellos manifieste signos de enfermedad evitemos el contagio a todo el hato.

Corrales

Si se usan corrales para becerros y animales adultos, estos deben proporcionar un ambiente sano y confortable para el ganado, así como condiciones favorables para los vaqueros:

- Tener una superficie suficiente para la cantidad de animales. Los animales podrán descansar y moverse libremente.
- Contar con una cama blanda, limpia y seca. Si los animales permanecen de pie significa que están incómodos o que el espacio es insuficiente.
- Estar ubicados en una posición de norte a sur para permitir el paso del sol por toda el área a lo largo del día, lo que ayuda a mantener seco el suelo.
- Estar protegidos de condiciones climáticas extremas por medio de cortina de árboles o bardas que impidan las corrientes de aire. Esto es especialmente importante en los corrales para becerros. No deben estar sobre pisos húmedos ni expuestos a temperaturas extremas. En caso de instalaciones cerradas, deben contar con adecuada ventilación.
- Tener una dimensión de 12 a 12.5 m² por animal adulto, espacio suficiente para que puedan desplazarse y realizar sus actividades libremente (en clima seco, ya que en clima húmedo se puede considerar hasta 20 m²).
- Se estima un espacio mínimo de 5 m² por becerro y de 12 m² por animal adulto.
- Tomar en cuenta la densidad de acuerdo a la raza, edad, sexo.

- Si son de piso de cemento se recomienda tener un rayado paralelo al comedero, manteniendo un declive de 4 a 6 %, adecuado para el manejo de excretas y aguas residuales. Lo ideal es que el piso de concreto tenga surcos cada 20 cm, con un diseño romboidal o cuadrado, y que esos surcos tengan perfil en “V” con 3 cm de profundidad.
- Se necesitan suficientes áreas de sombra para satisfacer las necesidades del ganado, las cuales pueden ser proporcionadas por tejabanos, malla sombra y árboles.
- Es deseable una superficie de sombra de 2.5 a 3 m² por animal, con una altura mínima del techo de 3 m para permitir el movimiento de aire.
- En el caso de adquirir ganado de otras UPP, se recomienda apartar un corral para cuarentena, separado y delimitado físicamente de los demás, a la entrada de la UPP, en donde los animales permanecerán en observación un tiempo mínimo de 15 días.
- Deberá cumplir con superficie, área de sombra, comedero y bebedero, antes mencionados.
- Será limpiado y desinfectado después de que el ganado desocupe el mismo.

Área de recepción de insumos

Esta área se ubicará a la entrada de la UPP. Los vehículos que transportan insumos como son: granos, alimento balanceado, forraje, medicamentos, etc., deberán realizar aquí las maniobras de carga y descarga.

Potreros

Son las divisiones del predio que se establecen para aprovechar racionalmente las praderas. Dependen de la región, el clima y las características de los pastos. Se dividen por medio de cercos vivos, postes y alambre liso o de púas, piedras, plantas espinosas o cerco eléctrico. Independientemente de los materiales, las cercas deben estar construidas de manera que eviten que los animales traten de pasar de un lado a otro y se lesionen.

- Se recomienda que la cerca que limita al corral tenga una altura de 1.30 m (cuatro hilos de alambre) y, en las divisiones internas, 1.20 m y tres hilos.

Bodega de alimentos

La UPP debe tener un cobertizo destinado a almacenar alimentos para evitar que se humedezcan y contaminen. Se debe localizar en la parte más alta en caso de ser un terreno a desnivel o con pendiente, con las siguientes especificaciones:

- Las paredes deben ser lisas.
- Los techos, deben ser impermeables, de fácil limpieza, sin grietas o fisuras.

- Los pisos deben tener una superficie antiderrapante, de fácil limpieza y desinfección.

Enfermería

Esta área permite aislar los animales enfermos de los sanos; su diseño debe permitir el acceso del equipo e instrumental requeridos para los tratamientos.

La estancia de los animales en esta zona será hasta que el médico veterinario responsable lo determine.

Paridero

En las zonas de clima frío o húmedo, las instalaciones limpias y secas constituyen el mejor ambiente para el parto.

- Debe tener por lo menos de 14 a 18.5 m² de superficie y debe estar bien iluminado para facilitar la observación.
- Debe tener buena ventilación, pero sin corrientes de aire.
- Es esencial que tenga una superficie no resbaladiza para evitar lesiones de la vaca o el becerro.
- El cemento liso debe cubrirse con cal o arena fina, antes de armar la cama con una buena cantidad de paja, mazorcas de maíz molidas o tallos de maíz picados.
- No se recomienda el uso de serrín para la cama de los corrales de maternidad, por la posibilidad de propagación de organismos que causan mastitis de tipo ambiental.
- Tampoco está permitido el uso de alimento en mal estado.
- Los corrales de maternidad deben limpiarse y desinfectarse completamente después de cada parto para prevenir la acumulación y propagación de agentes infecciosos.
- En las zonas de clima cálido, un potrero con pasto bien cuidado puede brindar un ambiente óptimo para el parto.
- En la superficie no debe haber agua estancada y debe haber sombra natural o artificial, se necesitan por lo menos 2.3 m² de sombra por cada vaca. Se pueden emplear pequeñas estructuras de sombra transportables y se las puede cambiar de lugar con frecuencia para evitar la acumulación de estiércol y organismos patógenos.
- Cualquiera que sea el tipo de instalación para el parto, las vacas necesitan una fuente de agua fresca y limpia.

Área de ordeño

Independientemente del tipo de ordeño que se realice, debe destinarse un área específica que cuente con piso de cemento y bretes para sujetar a las vacas, considerando de 3 a 4 m² por animal. El piso debe tener rayado antiderrapante y declive del 2%, y el área debe contar con un techo para proteger de la lluvia y el sol. (SAGARPA)

4.4 Modelos de salas de ordeño y equipo, así como prácticas de manejo e higiene antes durante y después de la ordeña

Para obtener un máximo rendimiento en esta actividad, se han ideado diversos métodos: rotativo, paralelo, tándem, espina de pescado y automático. Además de determinar la forma como se disponen las vacas, varían de acuerdo a las necesidades de la finca y del productor.

Espina de pescado

Las salas tipo espina de pescado son las más comunes y tradicionales. Como su nombre lo indica, las vacas se colocan en una hilera como una espina de pescado, con lo cual se permite un ordeño más rápido y más continuo.

En esta configuración, las vacas ingresan al mismo tiempo a los puestos y son ordeñadas al mismo tiempo. Es una instalación donde las vacas se disponen en forma inclinada (incluso perpendicular) a lo largo de la fosa o la plataforma.

Tiene el inconveniente de ser más costosa que el resto de sistemas, es más difícil de adaptar, y la velocidad del ordeño se limita a la vaca más lenta, por lo que se hace necesario homogenizar la velocidad de ingreso del grupo.

Tándem

Otro de los modelos más conocidos es el tándem. Se trata de un sistema de reducida difusión donde las vacas están una detrás de otra en jaulas individuales. Cada res tiene entrada y salida independiente, y cuando una termina, sale y es reemplazada por la siguiente.

De esta forma, el ordeño está totalmente individualizado y los productores tienen la oportunidad de observar de forma minuciosa cada animal, para intervenir cuando sea necesario. También permite el ordeño con la cría junto a la vaca, para estimular la bajada de la leche.

Ofrece varias ventajas como comodidad para el ordeñador, facilidad para acceder a la ubre, tratamiento individual y poco riesgo de accidente por patadas de las vacas.

En cambio, la desventaja es que ocupa mucho espacio por cada punto de ordeño y tiene un costo elevado.

Paralelo

También conocido como lado a lado, en este sistema tanto el ingreso como la salida de las vacas es individual. Las vacas se disponen una junto a la otra y son colocadas en barras que les impide sacar la cabeza mientras son ordeñadas.

Su diseño ahorra espacio y ofrece gran confort para los animales, pues en muchos casos se les suministra el alimento al momento del ordeño. El operario se coloca detrás de ella para iniciar la extracción de la leche.

Rotativo

Las reses se disponen en una estructura circular y son ordeñadas al mismo tiempo. Este sistema permite un tráfico continuo de vacas, en el cual no es necesario que el operador controle el ingreso de los animales, sino que se concentre en el ordeño.

Es muy parecido al sistema en paralelo, en donde cada vaca está en un cubículo que hace parte del círculo que va rotando. Así, una vez el animal ingresa a su puesto en el círculo, la estructura gira para dar paso a otro, y así sucesivamente.

Sus ventajas son la corta distancia para llegar a la sala de ordeño y la facilidad para el ingreso de los animales. Sin embargo, su costo es elevado por el diseño del círculo.

Automático o robotizado

Esta es una sala altamente novedosa, diseñada por la empresa DeLaval para un solo animal. La vaca ingresa a un sistema totalmente automatizado, que cierra las compuertas y ordeña la vaca con un brazo robótico, controlando todo el procedimiento desde una pantalla. (Contextoganadero, 2017)

Buenas prácticas de ordeño

Antes del ordeño

1. Limpieza del local de ordeño: El piso y las paredes del local de ordeño deben limpiarse todos los días antes de ordeñar con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura.
2. Arreado de la vaca: Es importante arrear a la vaca con tranquilidad y buen trato, proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Esto estimula la salida de la leche de la ubre.

3. Horario fijo de ordeño: El ordeño deberá efectuarse una vez al día en horarios fijos. Dependiendo de la condición de la vaca, se puede ordeñar hasta dos veces diarias.
4. Amarrado de la vaca: La inmovilización de la vaca durante el ordeño se realiza con un lazo, que debidamente amarrado a las patas y cola de la vaca (rejo), permite sujetarla, dando seguridad a la persona que va a ordeñar y previniendo algún accidente (como patadas de la vaca al ordeñador, o que la vaca tire el balde de la leche recién ordeñada).
5. Lavado de manos y brazos del ordeñador: Una vez que está asegurada la vaca y el ternero, la persona que va a ordeñar tiene que lavarse las manos y los brazos, utilizando agua y jabón. De esta manera se elimina la suciedad de manos, dedos y uñas.
6. Preparación y lavado de los utensilios de ordeño: Los utensilios de trabajo a utilizar son: baldes plásticos –tanto para el traslado de agua y el lavado de pezones como para la recogida de la leche–, mantas y cubetas. Los utensilios de ordeño deben ser lavados con agua y jabón antes del ordeño.

Durante el ordeño

1. Ropa adecuada para ordeñar: La persona encargada del ordeño debe vestir ropa de trabajo que incluya gabacha y gorra. De preferencia, debe usar prendas de color blanco para observar y conocer a simple vista el nivel de limpieza que se mantiene durante el proceso de ordeño. Estas prendas de vestir deben ser utilizadas única y exclusivamente durante el ordeño.
2. Lavado de pezones: El lavado de pezones de la vaca debe realizarse siempre que se va a ordeñar, ya sea con o sin ternero. Cuando se ordeña con ternero, el lavado de pezones se realiza después de estimular a la vaca, pues también se debe lavar la saliva del ternero que queda en los pezones.
3. Secado de pezones: Los pezones de la vaca se deben secar utilizando una toalla. La toalla se tiene que pasar por cada pezón unas dos veces, asegurando que se sequen en su totalidad.
4. Ordeñado de la vaca: El ordeño debe realizarse en forma suave y segura. Esto se logra apretando el pezón de la vaca con todos los dedos de la mano, haciendo movimientos suaves y continuos. El tiempo recomendado para ordeñar a la vaca es de 5 a 7 minutos. Si se hace por más tiempo, se produce una retención natural de la leche y se corre el riesgo de que aparezca una mastitis, lo cual resultaría en una significativa reducción de los ingresos y ganancias, ya que se deberá invertir dinero para comprar medicamentos para su curación.
5. Sellado de pezones: Al terminar el ordeño —y si éste se realizó sin el ternero— es necesario efectuar un adecuado sellado de los pezones de la vaca, introduciendo cada uno de los pezones en un pequeño recipiente con una

solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial. Esta solución debe prepararse utilizando dos partes de agua y una de tintura de yodo comercial.

6. Desatado de las patas y la cola de la vaca: Al terminar de ordeñar, se debe proceder a desatar las patas y la cola de la vaca con tranquilidad. Si el ordeño fue con ternero, se le permite que mame el resto de leche contenida en la ubre.

Después del ordeño

1. Colado de la leche recién ordeñada: Para garantizar el adecuado colado o filtrado de la leche en los baldes, se recomienda usar una manta de tela gruesa, la cual debe colocarse y suspenderse en la parte superior del balde.
2. Lavado de los utensilios de ordeño: Los baldes, recipientes y mantas que se usaron durante el ordeño se deben lavar con abundante agua y jabón. El lavado de los utensilios debe efectuarse tanto por dentro como por fuera, revisando el fondo de los recipientes, de manera que no queden residuos de leche.
3. Limpieza del local de ordeño: El piso y las paredes del local de ordeño se deben limpiar con agua y detergente todos los días después de ordeñar, retirando residuos de estiércol, tierra, leche, alimentos o basura.
4. Destino del estiércol y la orina: El estiércol y la orina del ganado se destinan al compostaje de la materia orgánica. Se elabora una mezcla de estiércol, orina, broza de bosque y tierra, la cual se introduce en fosas tipo trinchera o se acumula en pilas superficiales cubiertas con nailon negro. Se deja así durante tres meses para provocar la descomposición de la materia orgánica, la cual se incorpora luego al suelo donde están los cultivos.
5. Traslado de la leche y almacenamiento: Se debe mantener la leche en baldes o recipientes debidamente cerrados, ubicados a la sombra. También se pueden colocar dentro de una pila con agua fresca, donde permanecerán con la leche hasta el momento en que se trasladen a la quesería o a la planta procesadora.
6. Registros de producción de leche: Los registros de producción brindan información para el control de la producción de cada animal y los alimentos que consume, de manera que el productor o productora pueda calcular los beneficios que se obtienen. (FAO)

4.5 Ordeño natural, manual y mecánico

Natural o de cría

- El ternero, cordero, cabrito, becerro, etc. aplica presión positiva o negativa (de vacío) cuando mama.
- El becerro aplica 540 mm de Hg

Mecanismos:

- Presión positiva. Sucede cuando traga. Compresión del pezón entre la lengua y el paladar, extracción del contenido de leche de la cisterna del pezón y del conducto excretor.
- Presión negativa. Cuando la cría succiona. Comprime el pezón entre los carrillos.
- Implicaciones: La cría realiza un aprovechamiento máximo de la leche de la madre (gotera esofágica)

Manual

Principio básico: Aplicación de presión positiva equivalente a 310mm Hg.

El ordeñador comprime la cisterna del pezón y el canal excretor venciendo la resistencia de la estructura presente (esfínter de pezón).

Los dedos de la mano abrazan el pezón y aplican fuerza sobre la base del pezón hacia la punta para vaciar la cisterna del pezón.

Implicaciones:

- Baja eficiencia a niveles de producción por encima de 6 kg/animal en vacas y búfalas. (GM y OT)
- Baja eficiencia en el uso de la MO debido al manejo de la cría
- Precarias condiciones higiénicas para el producto
- Adaptable a un sinúmero de condiciones de producción
- No requiere instalaciones especiales
- Funciona perfectamente en sistemas de baja utilización de insumos

Mecánico

Principio básico: aplicación de presión negativa o de succión (vacío) equivalente a 350mm Hg

La pezonera se coloca sobre el pezón y alterna, en forma cíclica, la fase de succión y la de masaje, extrae la leche y garantiza que no se deteriore el pezón u otras.

Implicaciones:

- Uso altamente eficiente de la MO en el ordeño
- La calidad de la leche tiende a ser excelente, debido a que el ordeñador y/o el ambiente prácticamente no tiene contacto con el producto.
- Muy alta inversión inicial que solo se justifica a elevados niveles de producción (Pinto-Santini, 2016)



4.6 Precursores de los elementos que componen la leche, factores que pueden alterar su composición y cantidad de leche

Composición química de la leche cruda

La leche cruda de los distintos mamíferos está compuesta por los tres principios inmediatos en equilibrio estable (hidratos de carbono, grasas y proteínas), así como vitaminas, sales minerales y otros componentes minoritarios. Esta mezcla es semejante en las diferentes especies, pero con diferentes proporciones. Desde el punto de vista físico, en la leche cruda existen varias fases en las que se encuentran dispersos sus componentes:

- Emulsión de glóbulos grasos
- Suspensión de caseína ligada a sales minerales
- Solución acuosa (lactosuero) formada por lactosa, sales minerales solubles y proteínas solubles.

Tabla 1. Promedio de la composición básica de nutrientes de la leche

Componentes (%)	Tipo de leche		
	Vaca	Cabra	Oveja
Agua	87,5	87,9	80,1
Proteínas	3,2	3,4	6,2
Grasas	3,6	3,8	7,9
Hidratos de carbono	4,7	4,1	4,9
Caseína	2,6	2,4	4,2
Albúmina, globulina	0,6	0,6	1,0
Cenizas	0,7	0,8	0,9

Agua

El agua es el componente mayoritario de la leche cruda, oscilando entre el 80–90 % en la mayoría de las especies domésticas con aptitud lechera. Este elemento permite mantener:

- A algunos de los componentes de la leche como la lactosa, proteínas solubles e iones minerales en solución.
- A las grasas en emulsión.
- A las proteínas en dispersión.

Así pues, la leche es un medio acuoso que se caracteriza por la presencia de diferentes fases en equilibrio inestable. La cantidad de agua en leche es regulada por la lactosa y por las fluctuaciones en el contenido graso que experimenta la leche a lo largo de su ciclo de lactación. El agua que contiene la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria. La producción de leche se ve afectada rápidamente por una disminución de agua.

Proteínas

Las proteínas de la leche constituyen el componente más importante desde el punto de vista nutritivo. De su contenido depende la aptitud tecnológica de la leche en la elaboración de productos lácteos ya que contribuyen al rendimiento quesero, son responsables de la coagulación, intervienen directamente en la textura e influyen en la formación del olor y sabor a través de la degradación de estas (proteólisis) a lo largo de la maduración.

Las proteínas son macromoléculas formadas por unidades más pequeñas llamadas aminoácidos. Los aminoácidos a su vez están compuestos fundamentalmente por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), con otros elementos como el azufre (S), el fósforo (P) y el hierro (Fe).

La estabilidad de las proteínas va a condicionar las propiedades físico-químicas principales de la leche.

Es posible diferenciar dos grandes grupos proteicos en la leche, que aparecen de manera diferenciada, las caseínas y las proteínas séricas o solubles.

Materia grasa

La composición lipídica de la leche es también muy compleja y constituye una fracción importante de la leche, debido a los aspectos económicos, nutritivos y a las características físicas y organolépticas a las que da lugar. Los cambios de la composición relativa de ácidos grasos de la leche provocan modificaciones tecnológicas y sensoriales en los productos lácteos.

La grasa se encuentra en la leche en suspensión acuosa en forma de pequeños glóbulos dispersos de mayor o menor tamaño recubiertos de una membrana que la protege de su degradación y en cuyo interior se encuentran los triglicéridos.

Esta membrana es fácilmente alterable, pudiendo dar lugar a sabores y olores desagradables que son más acentuados cuanto mayor sea el contenido en materia grasa de la misma.

La materia grasa de la leche está compuesta por triglicéridos, fosfolípidos y sustancias insaponificables.

La cantidad de materia grasa (que se expresa en tanto por ciento, bien en peso o en volumen) presente en cualquier leche varía en función de:

- La alimentación del animal.
- La estación del año.
- El estado de lactación del animal y el número de partos.
- La raza y la genética.
- El Manejo y el estado sanitario del animal.

Lactosa

La lactosa es un hidrato de carbono que solo se encuentra en la leche, disuelta y uniformemente distribuida y constituye el principal componente de esta después del agua. Es un disacárido formado por la unión de dos azúcares, la galactosa y la glucosa. De la misma manera que otros azúcares, la lactosa presenta un sabor dulce, pero en comparación con la sacarosa su poder edulcorante es unas seis veces menor. En la leche, este sabor dulce está enmascarado por la caseína, de forma que el suero tiene un sabor dulce más acusado.

La lactosa es un azúcar que puede ser fermentado por determinados microorganismos para producir ácido láctico, gas carbónico y otros compuestos importantes como el diacetilo, que interviene en la formación del aroma. El ácido láctico origina una disminución de pH indispensable para lograr la coagulación en la elaboración de leches fermentadas y quesos.

Minerales

Los minerales forman parte de la leche en una proporción muy pequeña (0,5–1 %), aunque estos ejercen una gran influencia sobre las características de la misma y su actitud tecnológica. La mayoría de las sales están disueltas (moléculas e iones) y otras lo están en estado coloidal formando compuestos con la caseína. Gran parte son de tipo mineral (fósforo, cloruros, bicarbonatos), aunque también los hay de origen orgánico, como el citrato que interviene en el equilibrio del calcio. Es frecuente diferenciar los minerales en:

- **Macroelementos:** las sales mayoritarias de la leche están constituidas por cloruros, fosfatos y citratos de potasio, calcio, sodio y magnesio.
- **Oligoelementos:** muy numerosos, dependen en gran medida de la alimentación del animal, medio ambiente, etc. Entre ellos figuran aluminio, zinc, manganeso, hierro y cobre.

Estos minerales tienen gran importancia en el mantenimiento de la estabilidad de la leche, además de su valor nutricional. Así, la estabilidad de las proteínas depende del equilibrio iónico de los principales componentes salinos de la leche (calcio, magnesio, fosfatos y citratos). Gran parte de estos se encuentran en la fase coloidal de la leche asociados a las micelas de caseína nativa, mientras que otra parte se encuentra en disolución. Existe un equilibrio entre los componentes solubles y aquellos que se encuentran en estado coloidal. Este equilibrio es frágil, de forma que numerosos factores (pH, temperatura, etc.) pueden alterarlo, perdiendo su estabilidad.

Enzimas

Las enzimas son sustancias de naturaleza proteica que actúan como catalizadores en los procesos metabólicos a muy baja concentración y son específicas para cada reacción. Hay algunas presentes en la leche al tiempo de su secreción, otras producidas por los microorganismos que se hallan en la leche en el ordeño y otras por microorganismos que contaminan la leche después de su producción.

La actividad enzimática depende del pH y de la temperatura. Desde el punto de vista tecnológico tienen un papel importante en:

- Son factores de degradación de los constituyentes de la leche, pueden provocar modificaciones a nivel tecnológico y a nivel organoléptico de los productos transformados.
- Son indicadores del tratamiento térmico, de la calidad higiénica de la leche y de la especie de procedencia.
- Algunas enzimas poseen actividad antibacteriana, aportando una protección limitada a la leche.

Algunas enzimas de interés tecnológico en la industria láctea son la lipasa, la fosfatasa, la proteasa, la lizosima, la lactasa y la catalasa.

Vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas de pequeño tamaño que se encuentran en la leche en pequeña cantidad pero que poseen gran importancia nutritiva ya que son necesarias para el desarrollo normal de los procesos vitales. No se producen en el organismo por lo que los alimentos deben aportarlas en cantidades suficientes. La leche figura como el alimento más rico en aporte de vitaminas por contener todas las conocidas, aunque algunas vitaminas estén en cantidades muy pequeñas.

En la leche se encuentran vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y las hidrosolubles (B1, B2, B6, B12 y C).

Otros contribuyentes

Aparte de los componentes anteriormente descritos, en la leche se hallan células somáticas (leucocitos), en pequeña cantidad cuando la leche procede de animales sanos y gases (CO₂, N y O₂). Estos gases (espuma) pueden originar enranciamiento oxidativo y pérdida de eficacia en el proceso de pasteurización. (Sevilla, 2016)

4.7 Causas del deterioro físico químico y bacteriológico de la leche, así como su control

Factores como la contaminación y el crecimiento de patógenos, los aditivos químicos, la contaminación ambiental y la descomposición de los nutrientes pueden afectar a la calidad de la leche.

Los peligros microbiológicos son un importante problema de inocuidad de los alimentos en el sector lechero porque la leche es un medio ideal para el crecimiento de bacterias y otros microbios. Estos se pueden introducir en la leche a partir del medio ambiente o de los mismos animales lecheros. La leche puede contener microorganismos nocivos como salmonella, escherichia coli O157:H7, listeria

monocytogenes, staphylococcus aureus, yersinia enterocolitica, bacillus cereus, clostridium botulinum, mycobacterium bovis, brucella abortus y brucella melitensis.

Los peligros químicos se pueden introducir accidentalmente en la leche y los productos lácteos y transformarlos en peligrosos e inadecuados para el consumo. La leche puede contaminarse cuando los animales lecheros consumen piensos o agua que contienen sustancias químicas. Otras causas de contaminación pueden ser el control inadecuado del equipo, el entorno y las instalaciones de almacenamiento de la leche. Entre los peligros químicos cabe mencionar productos como detergentes, desinfectantes de pezones, desinfectantes lácteos, antiparasitarios, antibióticos, herbicidas, plaguicidas y funguicidas.

Una zoonosis es una enfermedad infecciosa que puede ser transmitida entre los animales vertebrados y los seres humanos. Las infecciones zoonóticas comúnmente asociadas al consumo de leche y productos lácteos son la tuberculosis, la brucelosis, la leptospirosis, la salmonelosis y la listeriosis. (FAO, FAO, 2021)

La leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de bacterias bajo; no debe contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. No es posible obtener productos lácteos de buena calidad sino de leche cruda de buena calidad.

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamental para la producción de una leche y productos lácteos que sean inocuos e idóneos para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea. Los productores de leche a pequeña escala encuentran dificultades para producir productos higiénicos por causas como la comercialización, manipulación y procesamiento informal y no reglamentada de los productos lácteos; la falta de incentivos financieros para introducir mejoras en la calidad, y el nivel insuficiente de conocimientos y competencias en materia de prácticas de higiene. (FAO, FAO, 2021)

Las pruebas y el control de calidad de la leche deben realizarse en todas las fases de la cadena láctea. La leche puede someterse a pruebas de:

- cantidad – medida en volumen o peso;
- características organolépticas – aspecto, sabor y olor;
- características de composición – especialmente contenido de materia grasa, de materia sólida y de proteínas;

- características físicas y químicas;
- características higiénicas – condiciones higiénicas, limpieza y calidad;
- adulteración – con agua, conservantes, sólidos añadidos, entre otros;
- residuos de medicamentos.

4.8 Métodos de sacrificio y matanza en rastro, rendimiento en canal según los estándares de rendimiento (peso vivo contra peso de la canal y área del músculo lado dorsal)

Aturdimiento o atontamiento por conmoción. Martillo o mazo

- Este sistema aprovecha la fuerza para derribar a los animales, logrando con ello llevarlos a la impotencia o debilitarlos, para luego sangrarlos.
- El elemento de aplicación lo constituye el martillo o mazo, de hierro, con forma cuadrada, rectangular, ovoide, etc., y mango de madera, con el cual se golpea en la frente de los animales, obrando por contusión, con o sin fractura de la parte ósea craneal.
- No se debe destruir el bulbo raquídeo, para facilitar el funcionamiento de los centros autónomos del sistema nervioso central, lo que contribuirá a un mejor desangrado.
- El peso del martillo o mazo oscila de 1 a 2 kg y su mango mide de 80 a 90 cm.
- El punto ideal de aplicación en los bovinos es el formado por el cruce de las líneas diagonales que van desde la base de cada uno de los cuernos hasta el ángulo orbital de cada ojo opuesto; en los equinos es una línea transversal que pasa por encima de los ojos; en los ovinos es en la parte más alta del cráneo y en los porcinos un dedo por encima de una línea que une ambos ojos.
- El éxito del sistema lo da la precisión del golpe y la inmovilidad del animal.

Pistola

- El arma se aplica sobre el frontal y el punzón, estilete o taladro así proyectado con fuerza hacia el exterior penetra en el interior del animal de la cavidad cerebral e hiere el cerebro, conmocionando al animal.
- La presencia de los gases de explosión en la región cerebral determina la suspensión de todos los movimientos reflejos.
- El lugar de aplicación es el mismo que el indicado para el martillo o mazo.

Descarga eléctrica o narcosis eléctrica

- Consiste en dos electrodos que se aplican sobre el animal, haciéndole pasar una corriente eléctrica que puede ser continua (70-75 voltios) o alterna (35-40 voltios). Esta última es la más recomendable, según los resultados obtenidos.

- Los tiempos empleados, según el modelo, oscilan entre 9-12 segundos y 30-35 segundos.
- Los aparatos en uso constan de un sistema de pinzas en cuyos extremos se sitúan los electrodos. Coadyuvan en el paso de la corriente unas pequeñas esponjas o fieltros ubicados en los extremos de las pinzas, que se humedecen con una solución salina y se adaptan a las regiones temporales de los vacunos y porcinos y a la región occipital y nasal (morro) en los ovinos.
- Es importante la correcta colocación de los electrodos, ya que, de no hacerlo, la corriente no atraviesa el cerebro y fluye hacia el cuerpo, no logrando el efecto esperado.
- Los efectos de la narcosis eléctrica determinan en el animal una conmoción general, con contracciones musculares tónicas y clónicas, y pérdida del estado motor. A esta violenta contractura le sigue un estado de relajación y flacidez y los animales quedan inmovilizados varios minutos (2-5), debiendo sangrarse de inmediato, pues en caso contrario se reponen sin inconveniente alguno.

Deguello

- Es la sección de las arterias carótidas y venas yugulares, a nivel de la región faríngea, en la zona correspondiente a la unión de la cabeza con el cuello.
- Para lo cual es necesario derribar al animal apoyarlo sobre la región lateral costal, sujeto de sus extremidades y con la cabeza en posición de extensión forzada, o bien colgado, sujeto del miembro posterior al riel aéreo mediante un aparato de amarre.
- El corte de la piel y de la musculatura subcutánea en las reses ovinas y caprinas se realiza en la parte superior del cuello, atravesando los músculos de la tabla de la citada región, y seccionando los vasos sanguíneos, sin lesionar a la tráquea y al esófago.
- En el caso de vacunos y porcinos, la incisión se hace a la entrada del pecho y en el cerdo en la papada, por la particular configuración del cuello.
- El corte de los vasos en estos casos, se hace dentro del pecho, llegando a veces a seccionar el corazón. La sangría es rápida y profusa, pero nunca supera el 50 % de la volemia total. (Castillo, 2016)

Canal: Es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni extremidades. La canal es el producto primario; es un paso intermedio en la producción de carne, que es el producto terminado. La canal es un continente cuyo contenido es variable y su calidad depende fundamentalmente de sus proporciones relativas en términos de hueso, músculo y grasa. (Máximo de carne, mínimo de hueso y óptimo de grasa)

Media canal: Es cada una de las dos partes resultantes de dividir la canal, mediante un corte longitudinal que pasa por la línea media de la columna vertebral.

Rendimiento de la res o canal

Los beneficios que ofrece una canal se clasifican como productos (la carne como tal, en piezas, cortes y deshuese) y subproductos (vísceras rojas y blancas, huesos, cartílagos, piel, pezuña, sangre), los cuales se obtienen en los mataderos con la intención de alcanzar la más alta eficiencia productiva de dicha canal. El buen éxito para lograr la determinación total del rendimiento de una canal, se basa en el cumplimiento exacto y oportuno de todos y de cada uno de los pasos que van desde el manejo e inmovilización del animal, el faenado, obtención de los cuartos de canal y su adecuada refrigeración. Luego cada animal aporta un beneficio como canal, es decir, como carne vendible, lo que significaría llanamente el rendimiento; pero el resto no es desperdicio o pérdida total, ya que esto último queda representado como los subproductos (cueros, vísceras, cuernos, pezuñas, sangre, glándulas para la industria), los cuales tienen también un precio, aunque mucho más bajo. En la práctica al dividir las canales, se obtendrán dos cuartos delanteros, que representarán aproximadamente el 52% del peso de la canal y el 31% del peso vivo del animal, asimismo, dos cuartos traseros, que representarán el 48% del peso de la canal y el 29% del peso vivo, esto manifestado en porcentajes de rendimiento y no en peso parcial o total. De tal manera, que al sumar el 31% del cuarto delantero más 29% del cuarto trasero, se obtiene un rendimiento del 60% con relación al peso vivo, y que el 40% que resta corresponde a los subproductos ya citados. Del mismo modo, es obvio que el cuarto delantero (52%) por sus características anatómicas pesa más que el cuarto trasero (48%); lo que significaría únicamente el rendimiento específico de la canal, pero habrá que considerar, como muy importante, que el cuarto trasero ofrece y representa una mayor proporción de carne más suave, de mejor calidad y más abundante en carne magra que el cuarto delantero, lo que al corte fino representará un mayor rendimiento no en peso, sino en peso/precio. (Iglesias, 2018)

Bibliografía

Castillo, A. d. (2016). *Técnicas de eutanasia*. México: UNAM.

Contextoganadero. (28 de Agosto de 2017). *CONtextoganadero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-diferentes-tipos-de-salas-de-orden>

FAO. (2021). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/peligros-para-la-salud/es/>

FAO. (2021). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>

FAO. (s.f.). *Buenas prácticas de ordeño*. FAO.

Iglesias, A. (2018). *Rendimiento de la canal, de los cortes de carne y aspectos de la calidad tecnológica de la carne de novillos Holando Argentino comparada con la de novillos Aberdeen Angus*. UNCPBA.

Pinto-Santini, D. y. (2016). Obtenido de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Produccion_Animal/Fundamentos_II/Eyecci%C3%B3n_lactea_y_Ordeno.pdf

SAGARPA. (s.f.). *Sistema de explotación extensivo y semi-extensivo de ganado bovino de doble propósito*. SAGARPA.

Sevilla. (2016). *La leche. Composición y características*. Junta de Andalucía.

Steemit. (2018). Obtenido de <https://steemit.com/spanish/@elcoquito/instalaciones-y-equipos-utilizados-en-la-explotacion-del-bovino>