



**Universidad del Sureste  
UDS**



**Medicina Veterinaria Zootecnista**

**Zootecnia de bovinos**

**Catedrático (a): MVZ. Oscar Fabián Díaz Solís**

**Instalación y equipo**

**Trabajo: investigación**

**Presenta: Dennis Álvaro Guzmán**

**6to. Cuatrimestre**

**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 31 de julio de 2021**

## **Introducción**

En el mercado hay herramientas de todo tipo para los productores pecuarios, que muchas veces se limitan a usar los mismos implementos sin probar otros que pueden resultar mucho más útiles y provechosos para desarrollar su actividad. Las tiendas agropecuarias ofrecen instrumentos que sirven para el cuidado, la protección y la crianza de los semovientes, sin contar con el hecho de que también facilitan el ejercicio pecuario. Un adecuado diseño predial (apotrerramiento, aguadas, corrales y mangas) permite maximizar la eficiencia en el manejo de los animales, la utilización de mano de obra disponible y el volumen de producción de carne, por lo que los recursos destinados a este efecto son una inversión de alto retorno. Al planificar el mejoramiento en el diseño predial es necesario conocer las pautas de comportamiento del animal, sus instintos, requerimientos y variación durante el ciclo productivo. Basados en los requerimientos anteriores se debe tener claro que en producción de terneros se deberá contar a lo menos con divisiones que permitan mantener separados machos de hembras (toros, vacas, vaquillas, terneras, etc.). Además se reconoce que las construcciones deben proteger a los animales de las fluctuaciones climáticas propias de una región.

## Índice

|   |    |
|---|----|
| Instalaciones y equipo.....   | 5  |
| Factores para considerar en la ubicación de las instalaciones en una explotación lechera y ganado de engorda.....   | 8  |
| Tipos y lineamientos para el diseño de las zonas de alojamiento, ordeño, manejo, producción de alimento, parto, becerros y enfermerías .....                                | 11 |
| Modelos de salas de ordeño y equipo, así como prácticas de manejo e higiene antes durante y después de la ordeña.....   | 15 |
| Ordeño natural, manual y mecánico.....  | 18 |
| Precusores de los elementos que componen la leche, factores que pueden alterar su composición y cantidad de leche.....  | 22 |
| 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)..... | 28 |
| Conclusión.....   | 34 |

## **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.

Por otro lado, para una adecuada construcción de las instalaciones y equipos se debe tomar en cuenta los factores climáticos determinantes de la zona, tales como temperatura, régimen de lluvias, humedad. Esto permite prever el control de la iluminación y ventilación. Ya que en climas fríos la orientación de las instalaciones debe ser de norte-sur, para lograr que el sol mantenga una confortable y adecuada temperatura para los animales, así como en climas cálidos debe ser de oriente-occidente.

### **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 semi-confinamiento y los utilizados para ordeño.

### **Alojamientos 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.

### **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.

#### 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.

#### 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.

#### 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.

#### 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.

Ahora bien, dentro de una unidad de producción se encuentran equipos tales como:

#### Saladeros

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

#### 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.

#### 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.

#### 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.

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

Asegurar un buen nivel de bienestar del vacuno lechero es importante por cuatro motivos: asegura un alto y eficiente nivel de producción, reduce la incidencia de patologías, y satisface las demandas (aún crecientes) de productos derivados de los animales mantenidos con altos niveles de bienestar por parte de los consumidores, y ayuda a asegurar un nivel de producción local a costes y precios más elevados que pueda competir con importaciones procedentes de países con niveles de bienestar animal inferiores. Dentro de un marco de producción de leche limitado por las cuotas, el factor más importante en la viabilidad de las explotaciones a largo plazo, es la mejora de la eficiencia de la producción, puesto que es prácticamente la única herramienta de la que dispone el ganadero para mantener su poder adquisitivo año tras año sin la alternativa de un aumento de la producción. Si el objetivo es maximizar la eficiencia productiva, se hace imperativo el asegurar un buen nivel de bienestar de las vacas. La falta de bienestar o confort conlleva la aparición de stress. Usando un enfoque más propio de la medicina de la producción, el estrés se podría definir como el conjunto de respuestas del animal a un factor externo que reducen la capacidad de expresar su pleno potencial genético productivo. El estrés actúa a nivel fisiológico y a la larga afecta a la producción, eficiencia de la producción, reproducción y otras funciones productivas vitales para la rentabilidad de una explotación lechera.

El estrés en las vacas, al igual que en humanos, afecta al funcionamiento animal y lo predispone a enfermedades. Animales estresados se reproducen peor, producen menos y se defienden peor de las enfermedades. El estrés pone a la vaca en una situación prepatológica, debilitando sus defensas y limitando su capacidad de reacción. Este aumento de la sensibilidad a las patologías, así como el descenso de la producción y la función reproductiva, son debidos a mecanismos homeorréticos. La homeorresis es el conjunto de mecanismos fisiológicos que asignan la prioridad del uso de nutrientes para las distintas funciones metabólicas del animal. Por lo general, la prioridad de uso de los nutrientes disponibles es, en

orden decreciente: sistema nervioso central, vísceras, sistema linfático, sistema esquelético, sistema muscular, y tejido adiposo.

### Factores Sociales

La vaca es un animal gregario, donde el comportamiento de un animal tiende a replicarse en el resto de individuos (facilitación social). Es decir, las vacas, tienden a ir al comedero en grupos, tumbarse en grupos, ir a beber en grupos, en incluso ir a ordeñarse en grupos. Dentro de cada grupo de vacas se cree que existe un orden jerárquico que se establece rápidamente y una vez establecido es bastante estable. Cuando hay cambio de animales de un grupo a otro, este orden jerárquico debe restablecerse. Las vacas toleran, e incluso prefieren, la proximidad entre ellas a la hora de tumbarse y descansar, sin embargo prefieren distanciarse cuando comen. Uno de los principales objetivos de una explotación de vacuno lechero debería ser maximizar el bienestar de sus animales. Para ello es crucial disponer de indicadores de estrés subclínico. Es preferible actuar antes de que el estrés sea evidente y su coste biológico sobre el animal se sea notorio (disminuye la capacidad productiva del animal, etc...). Sin embargo, detectar el estrés subclínico no es fácil y se basa en la observación de pequeños cambios en la conducta del animal. En cualquier caso, la evaluación comportamental o la detección de estrés subclínico mediante métodos observacionales carece de aplicación práctica. La valoración del comportamiento animal, sin embargo, es de utilidad práctica para detectar los animales más jerárquicos del rebaño, y usar éstos, como indicadores de posibles limitaciones de las instalaciones. Por ejemplo, los animales dominantes suelen hacer uso del bebedero o del comedero durante periodos de tiempo prolongados sin consumir ni agua ni comida, simplemente para mostrar su dominancia. Este tipo de comportamiento puede indicar que el número de bebederos o comederos es limitante.

### Factores de Manejo

En los factores de manejo interviene la interacción vaca-hombre. Un buen manejo y trato de los animales resulta en animales más amigables y tranquilos. Un ganado que esté bien manejado es un ganado que soporta que un desconocido se aproxime

a él de forma perpendicular hasta distancias de menos de 75 cm. Una de las mayores interacciones vaca-hombre ocurre en la sala de ordeño. La secreción y acción de la oxitocina es fundamental para la expresión adecuada del reflejo de la eyección de la leche. La actividad de la oxitocina puede modificarse en situaciones de estrés. El diseño de instalaciones adecuadas, y la organización de rutinas que reduzcan el estrés y faciliten el bienestar del animal durante el ordeño permiten la eyección máxima de leche en el mínimo tiempo posible, lo que beneficia la producción, la calidad de la leche, y la salud de la ubre. La consecuencia de una interacción agresiva con el ordeñador es un animal difícil de manejar y que reacciona de forma brusca, así como el desencadenamiento de una reacción de estrés. Otra interacción muy importante entre el hombre y la vaca es la pauta de alimentación. El reparto de la comida es la segunda actividad más importante en una explotación (en cuanto tiempo de dedicación) después del ordeño. Normalmente se aconseja que se reparta la comida dos veces al día y que se empuje varias veces al día. Sin embargo, existe poca evidencia científica que de soporte a la recomendación de empujar la comida varias veces al día. Es más, los pocos datos disponibles, parecen indicar que empujar la comida no parece ser un estímulo para conseguir aumentar la ingestión del vacuno lechero.

### Factores Ambientales

Los factores ambientales engloban los efectos de del entorno de la vaca sobre la producción. Es decir, la densidad animal, el tipo de cama, el tiempo disponible por parte de las vacas para hacer uso de los recursos (agua, comida, cama...), la ventilación, horas de luz, etc.

El diseño del comedero es un aspecto importante. A pesar que hay algunas discrepancias en el campo, lo preferible es usar colleras autoblocantes en vez de un rail en el comedero, compararon ambos sistemas y demostraron que las vacas alimentadas en colleras autoblocantes presentaban un 21% menos desplazamientos y además se facilitaba el acceso (y el tiempo de ingestión) de las vacas consideradas subordinadas. Además, las colleras autoblocantes presentan la enorme ventaja de facilitar el manejo de los animales.

## Factores Patológicos

La mayoría de los procesos patológicos cursan con una disminución del bienestar de la vaca. Las patologías que más comúnmente afectan a las vacas con las cojeras, la mamitis, y los problemas metabólicos. Las cojeras son la afección más común del vacuno lechero. Las cojeras causan dolor, y el dolor es muy efectivo en inducir estrés. Por ejemplo, un estudio sobre una explotación mostraron que los índices de concepción a la primera inseminación de 182 vacas cojas, fueron más bajos que el del resto de sus compañeras (40.8 vs 56.0%) además, las vacas cojas necesitaban un número de inseminaciones superior al de sus compañeras para quedar gestantes (2.3 vs 1.8). Recientemente, han demostrado el efecto que ejercen las cojeras sobre el consumo de materia seca y la producción de leche. El uso de gomas en los pasillos y el área de alimentación es muy agradecido por las vacas mantenidas en patios de hormigón.

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

Los alojamientos destinados a animales no serán obligatorios en zonas en que las condiciones climáticas posibiliten la vida de los animales al aire libre.

La concentración de animales en los locales deberá ser compatible con la comodidad y el bienestar de los animales, factores que dependerán de la especie, raza y edad de los animales. Se deberán tener en cuenta asimismo las necesidades inherentes al comportamiento de los animales, que dependen principalmente del tamaño del grupo y de su sexo. La carga óptima procurará garantizar el bienestar de los animales, dándoles espacio suficiente para mantenerse erguidos de loma natural, tumbarse fácilmente, girar, asearse, estar en cualquier posición normal y hacer movimientos naturales como estirarse y agitar las alas.

Todos los mamíferos deberán tener acceso a pastos o a zonas abiertas de ejercicio o espacios al aire libre, que podrán estar cubiertos parcialmente, y deberán poder utilizar esas zonas siempre que lo permitan las condiciones fisiológicas de los animales, las condiciones atmosféricas y el estado del suelo, a menos que se

opongan a ello requisitos comunitarios o nacionales referentes a problemas sanitarios concretos con animales.

Cuando los animales herbívoros tengan acceso al pasto durante el período de pastoreo y cuando el sistema de alojamiento invernal permita libertad de movimiento a los animales, podrá suspenderse la obligación de facilitar zonas abiertas de ejercicio o espacios al aire libre durante los meses de invierno. No obstante, los toros de más de un año deberán tener acceso a pastos, zonas abiertas de ejercicio o espacios al aire libre.

La fase final de engorde del ganado vacuno, porcino y ovino para la producción de carne podrá efectuarse en el interior, siempre que este período no supere la quinta parte de su tiempo de vida y en cualquier caso un máximo de tres meses.

Los suelos de los alojamientos ganaderos ecológicos serán lisos pero no resbaladizos. La mitad de la superficie total del suelo como mínimo debería ser firme, es decir, construida con materiales sólidos que no sean listones o rejilla.

Los alojamientos deberán disponer de una zona cómoda, limpia y seca para dormir o descansar suficientemente grande, construida con materiales sólidos que no sean listones, como se ha comentado anteriormente. La zona de descanso irá provista de un lecho de paja amplio y seco con camas. Las camas deberán contener paja u otros materiales naturales adecuados y podrán sanearse y mejorarse con cualquiera de los productos minerales autorizados como fertilizantes en la agricultura ecológica.

En lo que respecta a la cría de terneros, todas las explotaciones, sin excepción alguna, cumplirán los siguientes requisitos:

- Cuando los terneros estén alojados en grupo, deberán disponer de un espacio libre suficiente para que puedan darse la vuelta y acostarse sin dificultad y de 1,5 m por lo menos para cada ternero de 150 kg de peso vivo.
- Cuando los terneros estén alojados en recintos individuales o atados en establos, dichos recintos o establos deberán tener tabiques calados y su anchura no podrá ser inferior bien a 90 cm, más o menos el 10 %, bien a 0,80

veces su alzada.

En este sentido, podrán aplicarse algunas excepciones en los siguientes casos:

- En terneros que, por su estado de salud o su comportamiento, deban ser aislados del grupo para que se les aplique un tratamiento adecuado.
- En bovinos reproductores de pura raza.
- En terneros mantenidos junto a sus madres para su amamantamiento.
- En terneros mantenidos en estabulación libre.

La obtención de producciones ganaderas elevadas está ligada en la mayoría de los casos al alojamiento de un gran número de animales dentro de un mismo edificio. Este confinamiento, sobre todo si va acompañado de hacinamiento, cosa que sucede con frecuencia, facilita la difusión y transmisión de enfermedades y aumenta la sensibilidad de los animales frente a los microbios porque hace que disminuyan sus defensas orgánicas. Tales riesgos para la salud del ganado son mayores cuando el ambiente del local resulta insano debido a deficiencias de construcción o de manejo del edificio, o a descuidos y negligencia en la limpieza e higiene del mismo. En los últimos años se han realizado numerosas experiencias y observaciones con el fin de conocer mejor la influencia que tiene el ambiente en el estado sanitario del ganado. En esta publicación se comentan algunos de los resultados que han proporcionado tales trabajos, porque se considera que los ganaderos deben prestar cada vez mayor atención a este aspecto de la cría animal, si desean mantener y aumentar los rendimientos que les proporciona su actividad.

Tipos de estabulaciones (Sometimiento del Ganado).

Estabulación trabada: los animales permanecen en su lugar durante el tiempo que se encuentren estabulados.

Características:

Plazas individuales para cada animal, en la que se encuentran inmobilizados. El animal se alimenta y bebe siempre en su lugar. Las labores de manejo se realizan en donde está el ganado.

La disposición más adecuada es la de dos filas, cabeza con cabeza y un pasillo central de alimentación, con comedero corrido a ras de suelo y bebederos automáticos cada dos plazas. Por la parte de atrás de las vacas se colocan los fosos de recogida de deyecciones. Los pasillos laterales son de manejo y ordeño in situ, lo que requiere una instalación fija de conducciones aéreas de vacío y recogida de leche, con tomas a espacios regulares.

Estabulación trabada con sala de ordeño: es una variante de la anterior, con la ventaja de facilitar el manejo y permitir cierto ejercicio a los animales. El trabado debe permitir liberar simultáneamente a un grupo homogéneo de animales para realizar el ordeño en la sala.

Estabulación libre: los animales pueden moverse libremente dentro de un establo o espacio confinado, disponiendo de departamentos colectivos. Los animales se desplazan a las zonas de alimentación (los comederos suelen tener unas dimensiones de 6 m<sup>2</sup>/vaca), ordeño y descanso. Sala de ordeño cercana.

Estabulación libre con cubículos: variante en la que la zona de descanso se divide en cubículos, el número de cubículos puede ser un 10-15% que el número de vacas. Las filas de cubículos constituyen el eje longitudinal de la nave y la sala de ordeño se encuentra anexa a la zona de estabulación. Los comederos y bebederos se colocan en las dos paredes laterales más largas.

Estabulación libre cubierta: variante de la estabulación libre con todas sus dependencias cubiertas, con cubículos dispuestos en filas en las paredes laterales para el descanso del ganado, pasillo central de alimentación con comederos en línea a ambos lados y sala de ordeño anexa a la nave. Este tipo de estabulación sólo se justifica en zonas de climas muy adversos que puedan afectar a la productividad lechera, ya que la inversión necesaria es muy elevada.

Existen varios tipos de salas de ordeño en función de la posición relativa de los animales durante el ordeño, la forma en que se realiza la entrada y salida de la plaza que ocupan durante el mismo y si se les administra o no la ración de concentrado mientras se realiza el ordeño (se añaden comederos a cada plaza). Cuando las vacas se encuentran a un solo lado del pasillo de ordeño, la instalación se considera simple y si se encuentran a ambos lados, la instalación se denomina doble.

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

La máquina de ordeño consiste en un circuito cerrado desde el que se ejerce una acción de vacío sobre el pezón de la vaca, obteniendo como resultado de la presión negativa ejercida, la leche que el animal tenía en la ubre. La máquina se une al animal por las pezoneras, desde las que la leche es conducida por toda la instalación hasta los recipientes de almacenamiento. Las pezoneras son cuatro, una por pezón, y su función es aspirar la leche, tienen forma de cubilete, recubiertos por dentro por una vaina de goma y conectados por un tubo de goma al circuito de vacío regulado por el pulsador, que es el que provoca alternativa y regularmente una fase de vacío correspondiente a la de ordeño o aspiración, y una fase de presión normal o atmosférica, correspondiente a una etapa de masaje.

Para un ordeño rápido y eficiente es imprescindible provocar en el animal un reflejo de eyección. Este estímulo se denomina apoyo y normalmente se realiza mediante estimulación táctil, bien por la propia aplicación de las pezoneras o bien por el lavado de las ubres previo a la colocación de las pezoneras. También es un efectivo estímulo para la eyección la eliminación de los primeros chorros de leche antes de colocar las pezoneras.

Una vez finalizado el ordeño, se recomienda realizar el apurado (ordeñar hasta agotar), sobre todo en los animales de alta producción para evitar un aumento excesivo de la presión intramamaria. Normalmente se realiza tirando un poco de las pezoneras sin llegar a separarlas de la ubre.

Rutina del ordeño: el esquema de operaciones a realizar durante el ordeño en cada puesto de la sala podría ser el que sigue:

- Dejar salir a la vaca anterior
- Dejar entrar a la vaca siguiente
- Eliminar los primeros chorros de leche
- Lavar y secar la ubre
- Apoyo manual (opcional)
- Colocar las pezoneras
- Ordeño (duración óptima entre 4 y 7 minutos)
- Apurado (opcional)
- Retirar pezoneras, comprobando que el ordeño ha finalizado
- Baño de pezones con desinfectante
- La elaboración de una rutina de ordeño adecuada supone numerosas ventajas en la explotación de producción de leche, entre ellas, el incremento de la producción hasta en un 5.5%. La duración del conjunto de todas las actividades a realizar durante el ordeño dependerá de si las vacas están o no acostumbradas al sistema, de la cualificación de la mano de obra, de si se les administra o no alimento durante el ordeño, etc.

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.

Una sala de ordeño constituye el sitio central de una lechería, del cual se desarrollan las demás actividades. Debe estar en un punto equidistante, para evitar que las vacas recorran largas distancias, así como procurar accesos adecuados.

En la búsqueda de un sistema ideal para obtener el mayor rendimiento, los fabricantes de equipos han ideado distintos tipos de salas que se adecúan a los requerimientos de la explotación ganadera.

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.

#### 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, según explicó Mayor. 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.

El ordeño mecánico tiene como finalidad obtener leche que se ajuste a los criterios de calidad físico-química e higiénico-sanitaria que exigen las industrias y que viene marcada por las normativas europeas vigentes, y al mismo tiempo, facilitar las condiciones laborales y económicas del ganadero. Un buen rendimiento horario y un buen funcionamiento de un sistema de ordeño mecánico depende de distintos factores asociados con el animal (nivel productivo, conformación de la ubre, adaptación al ordeño mecánico, etc.), con el ordeñador (habilidad, rutina empleada, experiencia, etc.) y con la instalación de ordeño (dimensionado, sala de espera, diseño y equipamiento de la sala de ordeño, componentes de la máquina, parámetros de ordeño, etc.). Los sistemas de ordeño existentes en la actualidad, atendiendo a su grado de mecanización, forma física de la sala de ordeño.

### **Ordeño natural, manual y mecánico**

Durante la lactancia, la leche se secreta en forma constante. Se acumula en los alvéolos y en los conductos, y el incremento en la presión interna disminuye el grado de secreción de leche. Por lo tanto, cuando el ordeño se realiza dos veces por día, intervalos regulares de 12 horas cada uno otorgan la mayor producción de leche. Para la mayoría de las vacas, la reducción en la producción de leche es pequeña, aun cuando los intervalos son de 16 y 8 horas cada uno. El efecto de un intervalo

de ordeño irregular es más importante para las novillas de primera parición (con tamaño limitado de su ubre) y para las vacas de alta producción (alto volumen de leche). El ordeño de estas vacas primero en la mañana y últimas en la tarde ayuda a optimizar la producción de leche. Remociones frecuentes de leche previenen que la presión se acumule. Tres ordeños por día pueden incrementar la producción en 10 a 15% sin alterar la composición de la leche. Aun así, esta práctica es muy intensa en su uso de mano de obra.

#### Ordeña natural

Ordeña utilizando el estímulo del amamantamiento del ternero En muchas zonas de nuestro departamento, se ordeña a la vaca con el ternero al pie, esta técnica de ordeña utiliza el estímulo visual, auditivo y de contacto, que produce la cría durante el proceso del amamantamiento, de esta forma la vaca libera la hormona oxitocina que produce la bajada de la leche. Cuando hay un estímulo especial en el pezón, el cerebro libera la hormona oxitocina que contrae los alvéolos de la ubre y permite el flujo de la leche, durante el amamantamiento ocurre lo mismo, el ternero chupa el pezón, la madre por el estímulo, libera grandes cantidades de la hormona oxitocina en cuestión de un minuto. Si el ternero deja de chupar se va perdiendo el nivel de oxitocina en la sangre y la madre deja de liberar leche aunque su ubre esté llena. Muchos productores lecheros utilizan la técnica de ordeña con el ternero al pie de la madre, esta técnica de ordeña utilizada, es la que se aprovecha la liberación de la oxitocina por medio del estímulo que el ternero realiza al chupar el pezón de la madre.

#### Ordeño manual

El ordeno manual es la acción mediante la cual se comprime el pezón de la vaca por la fuerza que ejerce la mano del hombre, con movimientos simultáneos, similares a los que realiza el ternero cuando mama.

#### Posición del ordeñador

El ordenador debe estar muy cerca de la vaca, preferiblemente al lado derecho. Para tener una correcta posición, proceda así:

- Tome el balde para recoger la leche.
- Coloque el balde entre las piernas, presionándolo entre las dos rodillas.
- La rodilla izquierda del ordenador debe quedar en contacto con la pierna derecha de la vaca, a fin de sentir sus intentos de movimiento.
- El pie izquierdo del ordenador debe quedar en una posición tal que le permita pararse con facilidad.

El acto de compresión o de fuerza, lo lleva a cabo la mano del hombre, que efectúa, dos movimientos simultáneos: 32 Agarre la parte alta del pezón con el pulgar y el índice hasta cerrarlo. Esto sirve para aislar la leche contenida en la cisterna mamaria e impedir que durante la compresión, que se obtiene cerrando los dedos medios, anulares y meniques, la leche del pezón pase otra vez a la cisterna mamaria. Esta acción permite además abrir el esfínter del pezón. Tan pronto el pezón este vacío, abra la mano para permitir que la leche vuelva a llenar la cisterna del pezón.

Efectúe las operaciones anteriores de manera sucesiva. Tome los pezones anteriores y ordéñelos.

El pezón anterior izquierdo empúñelo con la mano derecha. El pezón anterior derecho cójalo con la mano izquierda. Una vez que termine de ordeñar los pezones anteriores, puede empezar a ordeñar los posteriores así: El pezón posterior izquierdo empílelo con la mano izquierda; y el derecho con la mano derecha. Ordeñe alternando el movimiento de sus manos. Inícielo lentamente para no causar dolor, aumente poco a poco la velocidad hasta hacerlo en forma rápida y ya no salga leche. Al apretar el pezón es muy importante hacer fuerza con la punta de los dedos y no con las yemas. Apriete primero con el índice enterrando la punta de éste en el pezón y apretando bien para que no se escape la leche. Enseguida oprima con el dedo del corazón, después con el anular y por último con el meñique. El pulgar debe ir encima de los otros dedos para hacer fuerza.

Los dedos deben apretar el pezón de arriba hacia abajo, repitiendo este movimiento en forma rítmica. Además, los dedos se deben mover en orden y nunca al mismo tiempo, pues así la leche no sale en forma continua y se hace un mayor esfuerzo para extraerla. Cuando empiece a ordeñar continúe hasta terminar; no descance ni

pretenda ordeñar con una sola mano, mientras descansa la otra. Con esto solo logra perder tiempo valioso en la "bajada de la leche" de la vaca. En un ordeño bien hecho, los brazos del ordeñador casi no se mueven y los chorros de leche que salen de los pezones deben ser fuertes, gruesos, largos y seguidos

### Ordeño mecánico

El ordeño consiste en extraer la leche de las glándulas mamarias de las vacas en el periodo de lactación. Se puede realizar de forma manual o mecánica. El ordeño mecánico consiste en una extracción rápida y completa de la leche sin causar daños al pezón y al tejido mamario. El ordeño mecánico tiene como propósito la obtención de leche basada en los criterios de calidad e higiene que exigen las industrias y al mismo tiempo, facilitar las condiciones laborales al momento del procedimiento. Un buen funcionamiento de un sistema de ordeño depende de distintos factores asociados con el animal (nivel productivo, conformación de la ubre y adaptación al ordeño mecánico), con el ordeñador (habilidad, rutina empleada y experiencia) y con la instalación de ordeño (dimensiones, sala de espera, diseño y equipamiento de la sala de ordeño, componentes de la máquina y parámetros de ordeño). Una sala de ordeño constituye el lugar principal de una explotación lechera. Debe estar en un punto central, para evitar que las vacas recorran grandes distancias, así como contar con accesos adecuados. Por el número de animales que se ordeñan en las explotaciones de doble propósito en el trópico húmedo (20 vacas en promedio), se recomienda una ordeñadora portátil de dos plazas, con medidores de leche para saber la producción individual de los animales, lo que nos permitirá seleccionar los reemplazos y desechar a las vacas improductivas.

### Ventajas de ordeño mecánico

- Aumento en la producción de leche. Reducción de mano de obra.
- Reducción en la contaminación de la leche.
- Un mayor número de animales ordeñados en menor tiempo. Estandarización del proceso de ordeña.
- Sencillez en su servicio y mantenimiento.

## Desventajas

- Alta inversión inicial en la compra de la máquina y construcción de la sala de ordeña.
- Desconocimiento del equipo y su funcionamiento.
- Falta de personal técnico para efectuar los servicios de mantenimiento.
- Adquirir el hábito de seguir cotidianamente el proceso de higiene que se requiere.

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

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico. La leche y los productos lácteos son alimentos ricos en nutrientes y su consumo puede hacer más diversa las dietas basadas principalmente en el consumo de vegetales. La leche de origen animal puede desempeñar un papel importante en las dietas de los niños en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas y acceso limitado a otros alimentos de origen animal.

La especie del animal lechero, su raza, edad y dieta, junto con el estado de lactancia, el número de pariciones, el sistema agrícola, el entorno físico y la estación del año, influyen en el color, sabor y composición de la leche y permiten la producción de una variedad de productos lácteos:

- Leche de vaca: las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido de la leche de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5 por ciento y la lactosa el 5 por ciento, pero la composición química bruta de la leche de vaca varía según la raza. Por ejemplo, el contenido de grasa suele ser mayor en el ganado *Bos indicus* que en el *B. taurus*. El contenido de

materias grasas de la leche del ganado *B. indicus* puede ser de hasta el 5,5 por ciento.

El pago diferencial de la leche según su composición físico-química de acuerdo con los estándares marcados (3.7% de grasa y 3.1% de proteína) ha motivado a los ganaderos a la producción de leche con elevados contenidos porcentuales en grasa y proteína aún a costa de la producción e incluso de la salud de las vacas. Esto es debido quizás a la falta de comprensión de las complejas relaciones de causa y efecto entre la alimentación y la composición láctea. La nutrición, y también el manejo, ofrece medios para conseguir cambios en la composición de la leche pero la predicción de los resultados esperados para unas condiciones nutritivas determinadas no es satisfactoria debido a las complejas interacciones de los alimentos a nivel ruminal y de las vías metabólicas de síntesis y secreción de los componentes lácteos. A través de la genética es posible conseguir modificaciones permanentes en la composición de la leche ya que el metabolismo de las células secretoras de la ubre, que está regulado genéticamente, determina la cantidad sintetizada de cada uno de los componentes si existe suficiente cantidad de precursores. Es posible seleccionar líneas celulares capaces de producir más leche y como la producción de grasa, proteína y lactosa también aumentarían, la composición porcentual no se modificaría. Sin embargo, la correlación entre la producción y el porcentaje de los diferentes componentes es negativa haciendo difícil la selección simultánea para ambos factores.

Composición de la leche.

La leche puede definirse como una dispersión acuosa compleja que contiene grasa emulsionada, proteína en estado coloidal y disperso, y compuestos orgánicos e inorgánicos solubles: minerales, lactasa, vitaminas hidrosolubles y sustancias nitrogenadas no proteicas.

Los diferentes componentes de la leche son:

## Proteína.

La ubre sintetiza seis tipos de proteína: cuatro caseínas (alfa-1, alfa-2, beta y kappa), beta-lactoglobulina y alfa-lactalbúmina. Las seroalbúminas e inmunoglobulinas presentes proceden de la sangre. La gamma-caseína proviene de modificaciones de las demás caseínas. Las proteosomas-peptonas resultan de una limitada proteólisis de las proteínas secretorias. En pequeña proporción se encuentran proteínas sintetizadas por las células secretorias que tienen propiedades inmunológicas, enzimáticas, etc. Una parte del nitrógeno de la leche se encuentra en forma no proteica, siendo el componente más importante de esta fracción la urea. Las caseínas constituyen la principal fracción proteica de la leche. La alfa-lactalbúmina participa en el complejo enzimático que sintetiza lactosa.

## Grasa.

El 99% se encuentra en forma de triglicéridos, el resto son fosfolípidos, glicolípidos, colesterol, ácidos grasos libres, esteroides y vitaminas liposolubles. Los ácidos grasos contienen de 4 a 18 carbonos, siendo más abundantes el mirístico (C14), palmito (C16), esteárico (C18), oleico (C18:1) y linoleico (C18:2). El triglicérido más abundante en la grasa láctea es el 1,2-dipalmitil-3-butil-glicerido.

## Lactosa

Es un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y otra de galactosa. El nivel de lactosa en la leche es muy independiente de la ración. Es el principal osmolito de la leche y por ello su concentración se correlaciona con los niveles de sodio, cloro y potasio.

## Componentes inorgánicos.

El calcio, fósforo y magnesio se encuentran principalmente unidos a la caseína. El potasio, sodio y cloro contribuyen a la osmolaridad. Además se encuentra azufre y elementos traza cuya proporción varía considerablemente en función de los aportes

de la ración. El agua constituye un 87% de la leche producida.

Factores que afectan a la composición de la leche.

Los factores que afectan a la composición de la leche se pueden dividir en dos grandes grupos:

Genéticos: responsables al menos en un 45%

Nutricionales y de manejo; influyen un 55%

- Estado de lactación
- Edad
- Medio ambiente
- Enfermedades concurrentes
- Hormonas
- Alimentación

### **Edad.**

La influencia de la edad es relativamente poco importante si la tasa de reposición del rebaño es normal ( $n^{\circ}$  medio de partos = 3), por ejemplo el descenso en el porcentaje de lactosa con la edad es:

- de 2 a 4 años: 0.13%
- de 4 a 6 años: 0.16%
- de 7 a 6 años: 0.25%

### **Medio ambiente**

Las condiciones ambientales ejercen una influencia estacional en la producción y composición de la leche. El verano en las regiones cálidas determina un descenso

acentuado en ambos parámetros. Las temperaturas elevadas ejercen un efecto negativo sobre el comportamiento ingestivo de los animales, reduciéndose el consumo de materia seca total. Además ocurren alteraciones fisiológicas que modifican el funcionamiento del rumen. Ambos fenómenos determinan:

- Un menor consumo de energía
- Reducción en el consumo de fibra
- Alteración de las relaciones molares de los productos de fermentación ruminal
- Reducción en el aporte de proteína
- Reducción en el aporte de minerales

Por tanto el medio ambiente repercute básicamente en la cantidad de nutrientes aportados al organismo.

Manejo de la alimentación.

El aporte de una elevada cantidad de concentrados a pesebre o en cornadiza dos veces por día determina unos resultados en producción y composición de la leche que pueden mejorarse sustancialmente aumentando el número de veces por día en que se realiza el aporte. El efecto conseguido sobre porcentaje de grasa es notable. El uso de raciones completas mezcladas elimina el efecto debido a la mayor frecuencia de alimentación. El aporte de agua es el factor nutricional más determinante de la producción láctea, un suministro inadecuado en cantidad o calidad ocasiona una reducción drástica en la producción de leche modificando los porcentajes de grasa y proteína.

Enfermedades.

La enfermedad por excelencia que altera la composición de la leche es la mamitis debido a la modificación de la permeabilidad del tejido secretor que determina un descenso en el contenido de lactosa y potasio y el aumento en los contenidos de

sodio y cloro. Otras enfermedades que repercuten en la composición de la leche son la acidosis ruminal que determina el denominado “síndrome de caída de la grasa” y la cetosis subclínica que se acompaña de un descenso pronunciado de la proteína láctea.

## **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.

La lactosa y otros compuestos están en verdadera solución molecular. El material restante es agua. Así la leche es una solución compleja que presenta todos los grados de dispersión de molecular a microscópico. La leche humana contiene solamente una tercera parte de la proteína de la leche de vaca y un porcentaje de lactosa mucho más altos, para acomodarse al aparato digestivo del niño. Por su aporte nutricional la leche es uno de los alimentos de mayor importancia en muchos países del mundo. No obstante, este alimento, cuando no es manejado de manera adecuada, es un excelente vehículo para la transmisión de enfermedades al hombre, tanto las de carácter zoonótico como las ocasionadas por patógenos que se producen por la contaminación de los productos durante los procesos de obtención y transformación de la leche. Las condiciones de higiene y sanidad en las explotaciones lecheras tienen un efecto importante en la calidad microbiológica de la leche, cuanto mayores sean los cuidados aplicados a la obtención higiénica de la leche y a la sanidad de los animales productores de leche, menores serán los contenidos microbianos en la misma. Asimismo, corrales libres de estiércol y lodo, salas de ordeño limpias, equipo de ordeño funcionando de manera adecuada y una rutina de ordeño correcta, resultarán en una baja incidencia de mastitis, lo cual se manifestará con bajos recuentos de células somáticas.

### **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).**

Matanza, sacrificio de ganado o faena (uso Argentino, Chileno y Uruguayo) es el acto de matar el ganado para el consumo humano, habitualmente llevada a cabo en unas instalaciones específicas denominadas mataderos. En la industria alimentaria moderna, concretamente en la industria cárnica, la matanza o sacrificio de ganado se produce en un proceso ordenado sanitariamente con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas. En algunas zonas de Hispanoamérica el proceso se denomina faenamamiento.<sup>123</sup> El tradicional sacrificio de ganado en el domicilio ha pasado a ser considerado una práctica irregular, prohibida en muchos países. En algunas religiones, como el islam y el judaísmo, la matanza del ganado ha de realizarse en determinadas condiciones rituales (halal, kosher), lo que en la época

medieval exigía el mantenimiento de distintas carnicerías. En los últimos años, la matanza de ganado ha venido siendo objeto de críticas desde los partidarios del reconocimiento de derechos de los animales.

## Proceso

- Recepción: se deberá ubicar a los animales que van a ser faenados en los corrales, para cumplir con las medidas sanitarias de prevención, durante el tiempo que determine la autoridad veterinaria.
- Oreo y duchado: cumplido con los tiempos sanitarios acordados y habiéndose aceptado a los animales que van al faenamamiento, se trasladan a los mismos al duchado, para someterlos a una higienización inicial.
- Noqueo o aturdimiento: el noqueo del animal puede ser físico o eléctrico, se insensibiliza al animal a ser sacrificado para evitarles sufrimiento a la hora del degüello.
- Izado: se cuelgan a los animales de los cuartos traseros, en un gancho adherido a un riel para facilitar su movilidad en el proceso de desangrado y posteriores pasos de la faena.
- Sangrado y degüello: se les produce un corte en las arterias del cuello del animal (estando boca abajo) para que el animal se desangre, la sangre es recogida en una canaleta especial, para su posterior aprovechamiento en la fabricación de embutidos (Morcilla).
- Escaldado: es el método empleado para separar los pelos y las cerdas del cuero del animal, principalmente de los porcinos.
- Corte de patas y cabeza: se procede a cortar las patas y la cabeza del animal.
- Insuflado o desollado: es un procedimiento que se realiza aplicando aire a presión entre el cuero y la carnosidad, para facilitar el desollado del animal.

- Depilado: en esta etapa se procede a desprender la cerda, pelo o plumas de los animales, mediante un método manual o mecánico.
- Eviscerado: un operario procede a extraer los órganos internos de cada animal, llamados víscera.
- Fisurado: es la incisión longitudinal del esternón y la columna vertebral, que se realiza sobre el animal faenado, mediante una sierra eléctrica, neumática o en forma manual mediante una sierra de mano.
- Inspección veterinaria *post mortem*: los animales faenados, son revisados por el veterinario para determinar su integridad orgánica y estado sanitario
- Higiene y desinfección de las partes comprometidas del animal: es la aplicación de agua a presión y o ácido orgánico sobre las superficies corporales, para desinfectar al animal de posibles contaminaciones propias del manipuleo y el eviscerado.
- Frío: se debe mandar el producido del faenamamiento al sector de frío para bajar la temperatura a 7°C.

Las canales de bovino se clasifican entonces como de: novillo, cuando proviene de un macho joven, castrado tempranamente; de toro, cuando proviene de un macho entero plenamente desarrollado; de buey, cuando proviene de un macho que fue castrado después de haber alcanzado la madurez sexual; de vaca, cuando proviene de una hembra completamente desarrollada, que puede haber parido una o más veces (generalmente se quita la ubre y grasa circundante); y de vaquilla o novillona, que provienen de hembras que nunca han parido. Todos los interesados en el proceso de la carne están directa o indirectamente relacionados con el tema del rendimiento de la canal, sea cual sea el tipo y procedencia de la canal de bovino. Los bovinos, en esencia, son uniformes en su constitución corporal, ya que están conformados anatómicamente por los mismos componentes, es decir, por los mismos huesos, articulaciones, músculos, piel y vísceras verdes y rojas, además del tejido graso depositado dentro y fuera de los músculos, y en las cavidades corporales, pero existirán cambios y variantes en las proporciones de estos,

derivadas de los porcentajes de peso, de la edad, y de la calidad de cada uno de los elementos en particular, dado todo esto, por las características propias de la raza o de la cruce de razas de donde proviene la canal; dicho de otro modo, animales con características semejantes ofrecerán rendimientos semejantes, por lo que cuando se desarrollen programas de mejoramiento genético y buenos programas de engorda de ganado bovino entonces aumentará el rendimiento y disminuirá el costo de las canales. En resumen, un método eficiente de aprovechamiento de producción de carne, se traducirá en un inmediato incremento de recursos alimentarios, ya que incidirá directamente en la optimización de desperdicios y mermas, y por ende, en el pretendido rendimiento total de la canal.

Las condiciones ideales para determinar el rendimiento de una canal de bovino con fines de definición aproximada, casi al absoluto, del rendimiento, es decir, de los beneficios que ofrece una canal, beneficios que se conocen como productos (la carne como tal, en piezas, cortes y deshuese), y subproductos (vísceras rojas y verdes, huesos, cartílagos, piel, faneras, sangre), derivados de una canal de bovino, con la intención de obtener la más alta eficiencia productiva de esa canal. Habiendo seleccionado un individuo de la especie bovina, ya sea por la raza, por la cruce o por los intereses particulares que se persigan, la primera condición obligatoria desde el punto de vista profesional y ético, es que el sacrificio deberá ser humanitario, con la previa insensibilización y absolutamente todas las condiciones de un óptimo manejo para lograrlo. El buen éxito para lograr la determinación total del rendimiento de una canal, se basa en el cumplimiento exacto y oportuno de todos y cada uno de los pasos a seguir hasta terminar el proceso, hecho esto con base en la anotación cuidadosa de los datos claros y ciertos, derivados de cada etapa del proceso, los cuales, serán analizados al final del mismo, y ya evaluados, permitirán conocer con precisión el rendimiento total de una canal.

La determinación del rendimiento en peso y por consiguiente en precio/pesos estará dada por la interpretación de los datos obtenidos en el proceso: Si se dividen los kilogramos totales de peso de la canal entre los kilogramos de peso en vivo (en pie) y se multiplican por 100, esto dará el porcentaje útil de dicha canal:  $\text{Kg. canal entre}$

$\text{Kg. vivo} \times 100 = \% \text{ utilidad}$  Aquellos bovinos que llegan al sacrificio con mayor rendimiento en canal modifican obviamente el resultado de la siguiente fórmula:
 
$$\text{Costo de la canal entre Kg. de la canal} = \text{valor Kg. de canal}$$
 Lo que demuestra la gran importancia del empleo de los porcentajes de producción en vivo, del rendimiento y del aprovechamiento de la canal. Para dar los valores reales de los porcentajes de producción en vivo sobre el rendimiento y aprovechamiento óptimo de la canal conviene, como se dijo antes, elegir la mejor vía para esto, la cual consiste en la confección de la canal en cortes finos, lo que suele iniciarse con las siguientes fórmulas, y ellas mismas llevarán al interesado hacia el mejor aprovechamiento de la canal, inclusive a la determinación del costo de un determinado corte o a la determinación previa del precio a la venta por kilogramo. Si se divide el costo total de la canal entre los kilogramos de venta, se obtendrá el precio del costo de un determinado corte:
 
$$\text{Costo de la canal entre Kg. de venta} = \text{costo o precio del corte}$$
 Si al peso total de la canal se le resta en peso de la merma del corte se obtienen los kilogramos de venta:
 
$$\text{Kg. de canal menos merma del corte} = \text{Kg. de venta}$$
 Si el costo o precio total de la canal se divide entre los kilogramos de venta, se obtiene el costo por kilogramo de venta:
 
$$\text{Costo de la canal entre Kg. de venta} = \text{costo o precio por Kg. de venta}$$
 Como se dijo líneas arriba, los bovinos poseen características anatómicas semejantes, con las obvias particularidades de cada raza, entonces, debe considerarse como válido, que animales con características semejantes tendrán rendimientos aproximadamente, semejantes, por lo que para determinar un rendimiento total hasta el corte final, será conveniente saber que si al costo total se le restan los subproductos se obtendrá el costo o precio del corte final:
 
$$\text{costo total menos subproductos} = \text{costo o precio del corte final}$$
 Y que si se divide el costo entre los kilogramos del corte, se obtendrá el costo por kilogramo del corte:
 
$$\text{Costo entre Kg. del corte} = \text{costo o precio por Kg. del corte}$$
 Lo más importante del rendimiento total de una canal corresponde con el precio a que se va a vender la carne por kilogramo. Para resolver lo anterior, debe obtenerse un factor de conversión, el cual simplificará muchísimo cualquier cálculo en el futuro, ya que este factor no se altera con el precio sino con los rendimientos. El factor se obtiene dividiendo el precio a que se debe vender el kilogramo de corte final entre

el precio ò costo del corte inicial. Con la finalidad de hacer rápida y eficientemente los cálculos de costos por kilogramo se pueden diseñar de diferentes formas las tablas de factores, las cuales se basan en porcentajes de rendimiento en el sacrificio del bovino: Es importante determinar que si se divide el peso vivo (en pie) del bovino entre el peso de la canal y se multiplica por 100, se obtiene el porcentaje de rendimiento:  $\% \text{ rendimiento} = \text{peso vivo (en pie)} \text{ entre peso de la canal} \times 100$  Todos los interesados en la producción de carne de bovino deberán estar empapados de cada una de las partes del proceso. El productor, el veterinario como asesor, el industrial, el comerciante y el consumidor, requieren y necesitan de métodos que mejoren y den eficiencia al mayor y mejor aprovechamiento de las reses bovinas, teniendo como base la eficientización del proceso, con el fin de que el rendimiento del animal en vivo y en canal sea el óptimo.

## Conclusión

La ganancia diaria de peso entre el nacimiento y el destete es de unos 700 a 900 grs/día, por lo tanto, en la medida que los terneros sean destetados a menor edad, menor será el peso promedio al destete en los rebaños de cría porque habrán tenido menos días de amamantamiento. Es por esta razón que una de las metas reproductivas en ganado de carne, es que una alta proporción de los partos se produzca en los primeros 20 días del período de parición. Los períodos largos de encaste y de partos producen una mayor diferencia en las edades de los terneros al momento del destete, lo que reduce los pesos promedios en esta etapa. Por esta razón es recomendable utilizar períodos cortos de encaste y de parición. La alimentación del ternero afecta enormemente los pesos al destete. Por esta razón, cuando la alimentación no promueve una adecuada ganancia diaria de peso, es recomendable suplementar en forma diferenciada a los terneros de modo de mejorar los pesos al destete. Este sistema se denomina Creep Feeding, el cual consiste en colocar comederos donde se entrega un suplemento balanceado, al cual sólo pueden acceder los terneros ya que la entrada a ellos es de un tamaño reducido impidiendo la entrada de las vacas. Este sistema es especialmente efectivo cuando la alimentación es muy pobre y cuando el potencial genético de producción de leche de las madres es moderado a bajo. En praderas que pierden calidad cuando el ternero cumple 3 a 4 meses.