

ISBN: 978-9942-609-05-2



Manejo General de Ganado Bovino, Porcino y Caprino

Néstor Acosta Lozano

Universidad Estatal Península de Santa Elena
Instituto de Investigaciones Transdisciplinarias Ecuador

BINARIO



Manejo General de Ganado Bovino, Porcino y Caprino

Autor

Néstor Acosta Lozano

La revisión técnica de los documentos correspondió a especialistas expertos en el área.

ISBN: 978-9942-609-05-2

1era Edición Junio 2022

Edición con fines educativos no lucrativos

Hecho en Ecuador

Diseño y Tipografía: Greguis Reolón Ríos

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito al Instituto de Investigaciones Transdisciplinarias Ecuador (BINARIO) y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE)



Instituto de Investigaciones Transdisciplinarias
Ecuador - BINARIO
Cel.: +593 96 766 4864

<http://www.binario.com.ec>

Editorial Binario

Mgs. María Gabriela Mancero Arias

Directora Ejecutiva

Lcdo. Wilfrido Rosero Chávez

Gerente Operaciones Generales

Dra. Sherline Chirinos

Directora de Publicaciones y Revistas

Lcda. Greguis Reolón Ríos

Directora de Marketing y RRSS





Ing. Néstor Acosta Lozano, Ph.D.

Néstor Vicente Acosta Lozano es Ingeniero Zootecnista, por estudio y por compromiso con la profesión. Se inició laboralmente como productor agropecuario independiente, y ha acumulado una experiencia de trabajo en casi todos los procesos productivos, administrativos, comerciales, y docentes, relacionados con el ámbito agropecuario, especialmente con la producción animal.

Es Doctor en Ciencias Veterinarias por la Universidad Central Marta Abreu, de Cuba y Máster en Producción animal, mención en Nutrición y Alimentación animal, por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en Ecuador. Así mismo es graduado de cuarto nivel en temas Pedagógicos y de Educación.

Es un reconocido científico en el área de la Producción animal, que ha publicado artículos de este campo del conocimiento en prestigiosas revistas indexadas y al mismo tiempo ha participado en numerosas conferencias y eventos científicos en Ecuador y en otros países.

Su vida profesional ha sido dedicada a profundizar en el conocimiento de la producción animal y de las mejores formas de optimizar su nutrición y alimentación, siempre sobre la base de la premisa del desarrollo sostenible y conservando los principios éticos, que rigen la investigación científica. Pertenecer a varias redes de investigaciones nacionales e internacionales en el área de pastos y forrajes y manejo y producción de caprinos.

Ha tenido la posibilidad de tutelar, diferentes tesis de titulación en Ecuador y en el extranjero.

Actualmente se desempeña como Rector de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador

ÍNDICE

Introducción	15
1. Generalidades de la anatomía y fisiología del ganado bovino, porcino y caprino	21
2. Manejo general de bovinos productores de leche y carne ..	83
2.1. Generalidades	83
2.2. Razas de bovino de leche y carne	83
2.3. Manejo del ganado bovino de carne y leche	88
2.4. Manejo sanitario y patologías del ganado bovino	115
2.5. Buenas prácticas de higiene en la producción	125
2.6. Recomendaciones generales para el mejoramiento de la producción de leche y carne	128
3. Manejo general de porcinos	133
3.1. Generalidades	133
3.2. Razas y clasificación	135
3.3. Manejo del ganado porcino de carne	145
3.4. Buenas prácticas de higiene en la producción	193
4. Manejo general de caprinos productores de leche y carne	203
4.1. Generalidades	203
4.2. Razas y clasificación	204
4.3. Manejo del ganado caprino productores de carne y leche	207
4.4. Manejo sanitario y patologías del ganado caprino	220
4.5. Buenas prácticas de higiene en la producción	227
4.6. Recomendaciones generales para el mejoramiento de la producción de carne y leche	228
5. El bienestar animal	235
5.1. Definiciones	235

5.2. Aspectos a considerar dentro del bienestar animal ...	236
5.3. Marco legal de las “cinco libertades del bienestar animal”	236
5.4. Premisas básicas en las que se fundamenta el bienestar de los animales	238
5.5. Criterios de bienestar animal	240
5.6. Indicadores de valoración del bienestar animal	243
6. Importancia de los registros del ganado y los lecheros	249
6.1. Definición de registro	249
6.2. Objetivo de los registros	249
6.3. Recomendaciones básicas sobre los registros	250
6.4. Formas de llevar los registros	250
6.5. Principales tipos de registros ganaderos	251
6.6. Importancia de los registros	254
Bibliografía	257

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Anatomía y Fisiología del Sistema músculo-esquelético y tegumentario	22
Cuadro 2. Anatomía y Fisiología del Sistema digestivo	35
Cuadro 3. Anatomía y Fisiología del Sistema respiratorio	48
Cuadro 4. Anatomía y fisiología del Sistema circulatorio	52
Cuadro 5. Anatomía y Fisiología del Sistema reproductor	58
Cuadro 6. Anatomía y Fisiología del Sistema urinario	67
Cuadro 7. Anatomía y Fisiología del Sistema nervioso	70
Cuadro 8. Anatomía y fisiología del Sistema endocrino	75
Cuadro 9. Principales sistemas de órganos y papel fisiológico	78
Cuadro 10. Principales razas de bovino de leche	84
Cuadro 11. Principales razas de bovino de carne	86
Cuadro 12. Signos indicadores de celo y actividad sexual en hembras bovinas	88
Cuadro 13. Categorías para el ganado bovino	98
Cuadro 14. Preparación para un ordeño limpio	105
Cuadro 15. Clasificación de las enfermedades del ganado bovino	118
Cuadro 16. Enfermedades más comunes en el ganado bovino	121
Cuadro 17. Métodos de identificar a los cerdos	162
Cuadro 18. Plan de Vacunación para cerdos	174
Cuadro 19. Enfermedades más comunes de los porcinos	176
Cuadro 20. Cronometría dentaria en Caprinos	209
Cuadro 21. Características deseables en los caprinos reproductores	213
Cuadro 22. Factores predisponentes a las patologías caprinas	221

Cuadro 23. Indicadores de Bienestar Animal en la producción primaria	242
Cuadro 24. Indicadores de Bienestar Animal en la producción primaria	244

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema musculo-esquelético de un bovino	34
Figura 2. Esqueleto del cerdo	35
Figura 3. Aparato digestivo de los rumiantes	46
Figura 4. Aparato digestivo de porcino	47
Figura 5. Aparato digestivo de un caprino	47
Figura 6. Sistema respiratorio del bovino	51
Figura 7. Sistema respiratorio del porcino	51
Figura 8. Sistema respiratorio del caprino	52
Figura 9. Sistema Circulatorio del bovino	57
Figura 10. Sistema circulatorio del porcino	58
Figura 11. Órganos genitales de la hembra bovina	66
Figura 12. Órganos genitales del macho bovino	66
Figura 13. Frontal de tracto urinario	70
Figura 14. División del Sistema Nervioso Central	74
Figura 15. Sistema Nervioso Periférico Autónomo (Para- simpático y Simpático)	74
Figura 16. Sistema endocrino de animales vertebrados (Bovino)	77
Figura 17. Clasificación de las razas de ganado bovino	83
Figura 18. Comportamientos visibles de la hembra durante el celo	90
Figura 19. Partes fenotípicas más importantes del cerdo	184

Figura 20. Raza Yorkshire	138
Figura 21. Raza Criolla	139
Figura 22. Raza Landrace	141
Figura 23. Raza Duroc	142
Figura 24. Raza Hampshire	143
Figura 25. Raza Pietrain	145
Figura 26. Razas de cabras más comunes	204
Figura 27. Tipo de aretes usados en caprinos	208
Figura 28. Ubicación de la muesca según el número de identificación	208
Figura 29. Determinación de la edad en cabras	209
Figura 30. Corte de las pezuñas	210
Figura 31. Tipo de castración en caprinos	215
Figura 32. Las 5 libertades del bienestar animal	238

INTRODUCCIÓN

El libro *MANEJO GENERAL DE GANADO BOVINO, PORCINO Y CAPRINO*, fue elaborado en consonancia con los últimos saberes técnicos y científicos en la materia de manejo de los bovinos y caprinos productores de leche y carne, así como de los porcinos productores de carne y se destina a cubrir la función principal de capacitar a productores, técnicos, estudiantes y obreros de las distintas explotaciones o granjas en esa área tan vital tanto para la explotación, fundo o granja, la economía, el bienestar y la satisfacción de la población en materia alimentaria. En este sentido, la temática abarca los siguientes aspectos fundamentales:

El tema 1, *GENERALIDADES DE LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL GANADO BOVINO, PORCINO Y CAPRINO* se centra en las disciplinas Anatomía y Fisiología para el estudio de los animales domésticos como el bovino, porcino y caprino. El conocimiento de las mismas resulta indispensable para una buena crianza y alimentación animal con miras al mejor aprovechamiento de los alimentos producto de estos. La anatomía estudia la forma y estructura de los organismos y la fisiología se interesa por el estudio de las funciones del cuerpo. Ambas ciencias se encuentran en íntima correlación y de ellas depende la cabal comprensión del funcionamiento interno y los problemas sobre todo de tipo sanitario –en este caso específico de bovinos, porcinos y caprinos-. Todo animal consta de sistemas, aparatos y órganos que en conjunto constituyen su anatomía. Cada estructura desempeña funciones especializadas que hacen que el organismo funcione de manera normal. Por lo anterior se debe conocer los componentes de los diferentes sistemas y su funcionamiento. Así se tiene que el sistema óseo formado por infinidad de huesos que constituyen la estructura

del animal, forman articulaciones y facilitan el movimiento. El sistema muscular da forma al cuerpo del animal. El sistema digestivo facilita la ingestión de alimentos y su asimilación; el sistema respiratorio permite el intercambio gaseoso; el sistema urinario da salida al desecho orgánico; el sistema reproductor permite que se perpetúe la especie animal; el sistema circulatorio transporta por todo el organismo las sustancias que el organismo animal necesita; el sistema nervioso pone en comunicación al animal con el medio ambiente y por último, el sistema endocrino que secreta sustancias vitales para el funcionamiento corporal. Asimismo, se inserta información que permite desarrollar conocimiento integral sobre las principales razas destinadas a la producción de ambos rubros alimenticios, manejo y las enfermedades más comunes que afectan a cada especie objeto de estudio.

El punto 2. *MANEJO GENERAL DE BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE Y CARNE*, el 3 *MANEJO GENERAL DE PORCINOS* y el 4 *MANEJO GENERAL DE CAPRINOS PRODUCTORES DE LECHE Y CARNE*. Las actividades y aspectos fundamentales sobre el manejo de los bovinos y caprinos productores de leche y carne, así como de los porcinos productores de carne, se incorporan desde la etapa de periodo seco, la cual se considera muy importante, porque al manejar de manera adecuada al individuo durante este periodo, se asegura que estas puedan tener sus crías todos los años, que gocen de buenos pesos al nacer, la producción de carne y leche de las vacas y cabras sea alta y por supuesto la mortalidad de los animales adultos y jóvenes sea baja. El texto, incluye información sobre el manejo antes, durante y después del parto, alimentación de las crías, después del destete y el manejo tanto de los machos y hembras antes de ir a la reproducción.

EL BIENESTAR ANIMAL, se incorpora en el quinto lugar. El Bienestar Animal constituye el modo en que un animal afronta las condiciones

de su entorno, considerando que se encuentra en condiciones de bienestar si puede experimentar las 5 libertades: ausencia de hambre, de sed y de malnutrición; ausencia de miedo y estrés sostenido; ausencia de incomodidades (físicas y térmicas, entre otras); ausencia de dolor, lesión y/o enfermedad; y libertad para manifestar un comportamiento natural. El Bienestar Animal se erige como un valor esencial el cual debe ser cuidado de manera integral a lo largo de cada cadena pecuaria de bovinos, porcinos y caprinos, etc. de manera tal que permita minimizar los problemas, salvaguardar la inversión y propiciar el desarrollo sostenible de cada actividad, atendiendo asimismo la demanda del público en general y consumidor de productos de origen animal en particular.

Y, por último, el sexto aspecto a tratar dentro del texto fue la **IMPORTANCIA DE LOS REGISTROS DEL GANADO Y LOS LECHEROS**. En este sentido se abarcan los siguientes aspectos: Definición de Registro (“acción de anotar un suceso o el lugar donde queda apuntado...”; un resumen sobre los objetivos, formas y recomendaciones básicas para los Registros en general; los principales tipos de Registros ganaderos considerados por la literatura (inventario, financieros y administrativos, registros de producción o reproducción, cronograma de actividades, inventario de animales, registro de nacimientos, producción de leche, etc. Un registro en el área ganadera se considera el punto de partida para construir la historia productiva, económica y financiera de una unidad de producción. La información que se genera de ellos, entre otras funciones, permite hacer los diagnósticos y/o análisis de la estabilidad productiva-económica de la finca, a partir de entonces la toma de decisiones se hace previendo mejores posibilidades para lograr los mejores resultados en cada actividad que se ejecute. Asimismo, es una herramienta de gran ayuda para la planificación,

el análisis de resultados, el control presupuestario, la toma de decisiones, la corrección de desviaciones, entre otros aspectos los cuales contribuyen al mejoramiento de la explotación.



Generalidades de la anatomía
y fisiología del ganado
bovino, porcino y caprino

1

1. Generalidades de la anatomía y fisiología del ganado bovino, porcino y caprino

El estudio de la anatomía y fisiología animal es de vital importancia para el conocimiento de la estructura y funcionamiento de los diferentes aparatos y sistemas del organismo animal. A través del estudio de la anatomía y fisiología de los órganos, se es capaz de identificar posibles alteraciones o anomalías de los sistemas que están compuestos los animales y realizar un buen diagnóstico.

En este aparte se aborda la anatomía y fisiología de los animales, haciendo hincapié en el ganado bovino, porcino y caprino.

- ✓ La Anatomía es la rama de la ciencia biológica que estudia la forma, estructura, tamaño, ubicación y relación de los órganos internos y externos que conforman un organismo.
- ✓ La Fisiología es la parte de la biología que estudia el funcionamiento de los órganos.

El cuerpo animal se compone de sistemas que consisten en dos o más órganos, que, a su vez, se componen de al menos dos tipos de tejidos que operan juntos. Un tejido es un grupo de células y de material extracelular que forma una unidad estructural y funcional, y se especializa para realizar una tarea específica.

Entre los sistemas de órganos en animales están: sistema circulatorio, linfático/inmunológico, digestivo, excretor, respiratorio, endocrino, nervioso, muscular, esquelético, reproductor (1).

- **Sistema músculo-esquelético y tegumentario**

Cuadro 1. Anatomía y Fisiología del Sistema músculo-esquelético y tegumentario

SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO Y TEGUMENTARIO

Definición: El sistema musculoesquelético consta de: los huesos, cartilago, músculos, ligamentos y tendones.

Las funciones que tiene el sistema musculo-esquelético son las de sostén o soporte del cuerpo, locomoción o el aporte de movimiento, protección de órganos internos, almacenamiento de minerales (principalmente calcio y fosforo) y contiene importantes componentes del sistema hematopoyético.

El sistema muscular incluye todos los músculos estriados o esqueléticos dentro del cuerpo del animal. Los músculos esqueléticos son aquellos tejidos que se adhieren al esqueleto y que dan movimiento a la región de manera voluntaria o consciente. Un músculo, generalmente, posee una parte central carnosa llamada vientre y, en sus extremos, dos tendones que son el punto de unión con los huesos, denominados origen e inserción.

Los músculos esqueléticos o estriados, se pueden clasificar en:

- a. Los extrínsecos se adhieren de una estructura mayor como el tronco a otra estructura menor como un miembro y llevan a cabo movimientos de toda la extremidad, en relación con otras partes del cuerpo.
- b. b. Los intrínsecos ambos extremos musculares se adhieren dentro de una misma estructura, llevando a cabo movimientos dentro de la extremidad individual. Cada área del cuerpo tiene un rango de músculos especializados diseñados para brindar un tipo de movimiento necesario para la función normal del animal.

HUESOS

1. Los componentes de los huesos

Los huesos están formados por células que dan lugar al tejido óseo y por minerales. Se puede dividir en tres tipos de componentes:

- ✓ **Sustancia osteoide:** Material orgánico que aún no ha mineralizado, cuyo principal componente es la proteína en forma de colágeno y otros elementos extracelulares.
- ✓ **Minerales:** El calcio y el fosfato se unen para formar una capa cristalizada – hidroxiapatita - sobre la sustancia osteoide. Este tejido ofrece mayor protección y sujeción a los huesos.

- ✓ **Células:** Se encuentran dos tipos de células con funciones antagónicas:
 - Los osteoblastos, responsables de formar el hueso sintetizando la sustancia osteoide.
 - Los osteoclastos, encargados de descomponer el tejido óseo mineralizado para reabsorber sus moléculas para que puedan ser reutilizadas.

2. Composición química de los huesos

El hueso está constituido por 25% de agua, 45% de minerales como fosfato y carbonato de calcio y 30% de materia orgánica.

- ✓ Sustancia orgánica: proporciona resistencia elástica a los huesos.
- ✓ Sustancia inorgánica: proporcionan rigidez y dureza.

3. Estructura de los huesos

Los huesos están compuestos por tres porciones:

- ✓ **Diáfisis** (porción central del cuerpo del hueso)
- ✓ **Epífisis** (extremos de los huesos largos)
- ✓ **Metáfisis** (porción intermedia del hueso).

De manera similar, desde adentro hacia afuera, están compuestos por:

- ✓ **Cavidad medular.** La región “hueca” del hueso en donde se alberga la médula ósea, ubicada generalmente en la diáfisis.
- ✓ **Endostio.** Es una membrana delgada de tejido conjuntivo que tapiza el interior de la cavidad medular de los huesos largos.
- ✓ **Arteria nutricia.** La arteria que surte de sangre al hueso, a través de sus agujeros nutricios y que luego se distribuye por el hueso a través de capilares cada vez más delgados.
- ✓ **Tejido óseo.** El componente principal del hueso, conformado por células óseas (osteocitos, osteoblastos, osteoclastos y células madre) en un 2% del tejido, y por un 70% de sustancia extracelular resistente (hidroxiapatita) segregada por ellos, a partir de calcio y fósforo, además de alrededor de un 30% de colágeno.
- ✓ **Periostio.** La membrana de tejido conectivo fibroso y resistente que cubre los huesos en su región externa.

4. Tipos de huesos

Dependiendo de su forma y apariencia, los huesos se pueden clasificar en cuatro categorías:

- ✓ **Huesos largos.** Tal y como su nombre indica, poseen una longitud predominante a la anchura y al espesor, y son huesos densos, fuertes, dentro de los cuales se alberga la médula roja y la amarilla. (Fémur, Húmero, Tibia y Peroné, Cubito y Radio)

- ✓ **Huesos cortos.** Se trata de los huesos cuyas tres dimensiones (largo, anchura y espesor) son prácticamente iguales. (Huesos del Tarso y Carpo)
- ✓ **Huesos planos.** En estos huesos predomina notoriamente la longitud y el ancho por sobre del espesor, dado que suelen constituir el marco de las distintas cavidades del cuerpo. (Escápula, Huesos de cráneo y costillas)
- ✓ **Huesos irregulares.** En esta última categoría entran todos los huesos cuya forma les impide ser clasificados en cualquiera de las tres anteriores.
- ✓ (Vertebras y huesos de la base del cráneo).

5. Fisiología de los huesos

Las funciones de los huesos son:

- ✓ Proporcionan sostén al cuerpo.
- ✓ Permiten el movimiento.
- ✓ Protegen los órganos internos.
- ✓ Reservan minerales (calcio, fósforo).
- ✓ Producen células sanguíneas (hematopoyesis, Médula ósea).

6. Clasificación del esqueleto

Se subdivide en:

- ✓ **Esqueleto axial:** comprende huesos de la cabeza, columna vertebral, costillas y esternón.
- ✓ **Esqueleto apendicular:** comprende huesos de los miembros anteriores y posteriores.
- ✓ **Esqueleto esplácnico o visceral:** comprende huesos localizados dentro de las vísceras en algunas especies. Hueso del corazón en el bovino.

6.1. Huesos del Cráneo

Son los huesos que rodean al encéfalo y conforman la cavidad craneana. Está formado por dos porciones:

- ✓ **Craneal o Neurocráneo:** protege y aloja al cerebro y los órganos de los sentidos.
- ✓ **Facial o Esplacno cráneo:** forma el esqueleto de la cara. La órbita es la zona de unión de ambos segmentos.

Huesos del cráneo y faciales

- ✓ Las paredes caudal y dorsal del cráneo están formadas por el hueso occipital, parietal, interparietal y frontal.
- ✓ Las paredes craneales están formadas por los huesos temporales y esfenoides.
- ✓ En la parte rostral, se aloja el hueso etmoides.
- ✓ La porción facial puede dividirse en nasales, maxilares, cigomático y mandíbula.

6.2. Huesos de la columna vertebral

La columna vertebral está formada por una serie de huesos que reciben el nombre de vértebras. Consisten en una cadena de huesos medios no pares e irregulares, que se extienden desde el cráneo hasta la extremidad de la cola. En algunos animales adultos, ciertas vértebras se llegan a fusionar para formar una masa ósea simple con la que se articula el cinturón pelviano.

La columna vertebral se divide en cinco regiones, que se designan según la parte del cuerpo en la que se sitúan las vértebras. Así, las vértebras se clasifican en:

- c. Cervicales:** En todos los mamíferos las vértebras que componen esta región son siete. Son vértebras muy móviles. Las dos primeras, atlas y axis, muy modificadas para permitir los movimientos de la cabeza; las siguientes vértebras se enumeran del uno al cinco. Son entre sí bastantes similares con apófisis espinosa y transversas poco pronunciadas, pero con apófisis articulares de mayor tamaño, excepto la última. Todas las vértebras cervicales tienen un orificio en la base de la apófisis transversa, conocido como orificio transverso.
- d. Torácicas:** Base de la región dorsal. El número de vértebras es variable de acuerdo a la especie y siempre coincide con el número de costillas, todas las vértebras torácicas coinciden en las estructuras básicas y poseen las siguientes características comunes: cuerpo de las vértebras, apófisis articulares, arcos vertebrales, apófisis espinosa, superficies articulares para conexión con las costillas
- e. Lumbares:** Tienen apófisis transversas grandes y planas, proyectadas en sentido lateral. El cuerpo y las apófisis articulares de la última vértebra lumbar se articula con el sacro
- f. Sacras:** Se fusionan para formar un solo hueso en forma de cuña conocido como sacro, se articula con las vértebras lumbares en dirección craneal y con las cóccigeas en la dirección caudal. El tamaño de estas vértebras decrece en sentido caudal. La superficie ventral presenta un surco medio para la arteria media caudal. El arco es pequeño.
- g. Caudales o cóccigeas:** El cóccix se localiza al final de la columna vertebral y se corresponde con la cola de los animales vertebrados. Consiste en un conjunto de vértebras, que varía según la especie. Es de forma triangular, con la punta más alta hacia abajo. La médula espinal no atraviesa al cóccix, porque son huesos sólidos, sin agujero en el centro.

El número de vértebras para cada especie es constante en todas las regiones, excepto en la última. Las vértebras de cada región poseen caracteres que permiten diferenciarlas de las otras regiones.

FORMULA VERTEBRAL DE BOVINO, CAPRINO Y CERDO			
	BOVINO	CAPRINO	PORCINO
Cervical	7	7	7
Torácica	13	13	14-17
Lumbar	6	6	5-7
Sacra	5	5	4
Coccígea	18-20	7-12	20-23

Todas las vértebras típicas poseen un plan común de estructuras; una vértebra está formada de:

- **El cuerpo:** es una masa más o menos cilíndrica a las que se unen las otras partes.
- **El arco:** se encuentra aplicado contra la cara dorsal del cuerpo. El cuerpo y el arco forman un anillo óseo que incluye el foramen vertebral; los distintos anillos vertebrales, junto con los ligamentos que les unen, forman el canal vertebral, que contiene a la médula espinal y sus correspondientes membranas y vasos.
- **Las apófisis:** son prolongaciones que presentan las vértebras. Las principales apófisis que encontramos en las vértebras son:
 - **Las apófisis articulares,** dos craneales y dos caudales, presentan superficies articulares adaptadas a las vértebras adyacentes, y las superficies restantes son rugosas para recibir los ligamentos y músculos.
 - **La apófisis espinosa** es única y se proyecta dorsalmente desde la parte media del arco. Varía considerablemente en cuanto a dimensiones, forma y dirección de las distintas vértebras.
 - **Las apófisis transversas** son dos y se proyectan lateralmente a partir de los lados del arco; constituyen la unión del arco y el cuerpo.

6.3. Costillas y esternón

a. Costillas: Son huesos planos, curvos y alargados, que se articulan dorsalmente con las vértebras torácicas y ventralmente con el esternón. El número de costillas corresponde al número de vértebras torácicas. Las costillas se clasifican en dos grupos:

- ✓ Esternales o verdaderas: se articulan con el esternón.
- ✓ Asternales o falsas: no se articulan con el esternón.

b. Esternón Hueso segmentario ubicado en la línea media del tórax y se articula por medio del cartílago costal con las costillas verdaderas o esternales.

Partes del esternón:

- ✓ Manubrio o preesternón.
- ✓ Cuerpo del esternón.
- ✓ Metaesternón.

6.4. Extremidades anteriores

Se unen al esqueleto axial a través de los músculos y ligamentos que le confieren cierto grado de movilidad.

a. Escápula. Hueso plano triangular, en su parte superior tiene un cartílago flexible, inferiormente articula con el húmero. Presenta en su cara externa la espina acromiana, la cual divide a la cara externa en dos partes, una anterior (supraespinosa) y una posterior (infraespinosa) más ancha.

b. Húmero. Hueso largo semicilíndrico, algo retorcido, oblicuo de arriba, abajo y atrás. En la parte proximal está el tubérculo mayor y debajo de la cara interna tiene un agujero nutricio. El húmero presenta cabeza, cuello, cuerpo y cresta. Se divide en:

- ✓ Epífisis proximal
- ✓ Diáfisis
- ✓ Epífisis distal.

c. Radio. Hueso largo, el más anterior y grueso del antebrazo. Su parte proximal se articula con el húmero. Su extremidad distal se articula con los huesos de la primera fila del carpo y en su parte posterolateral se articula con el cúbito.

d. Cúbito. Hueso largo que se articula en su parte proximal con el húmero y el radio. Se ubica posterior y lateral al radio y en su extremidad distal se articula con los huesos de la primera fila del carpo, específicamente el hueso carpo cúbito y accesorio del carpo. La mayor masa del hueso se encuentra en su parte proximal. En las especies donde llega hasta la parte distal del radio (bovino y porcino), llega a ser el hueso más largo del antebrazo y aunque en ellos el radio sea más corto, este último es más ancho que el cúbito.

e. Carpo. Se sitúa entre el antebrazo y el metacarpo, incluyendo todas las estructuras blandas y los huesos. El carpo está conformado por dos filas de huesos los cuales se nombran de medial a lateral. Todos los huesos del carpo son huesos cortos.

- ✓ **Primera Fila:** formado por cuatro huesos que se ubican en la parte superior del carpo, sus nombres son:

- Radial
- Intermedio
- Cubital
- Accesorio

✓ **Segunda Fila:** son cuatro huesos ubicados debajo de los huesos de la primera fila, articulan inferiormente con los huesos del metacarpo y sus nombres son:

- Carpo I
- Carpo II
- Carpo III
- Carpo IV

f. Metacarpos. Huesos largos, la parte proximal es la base y la distal la cabeza. Así la base del metacarpiano articula con la superficie articular de la segunda fila de los huesos del carpo y la cabeza del metacarpiano articula con la primera falange. Los metacarpianos se enumeran igualmente de medial a lateral y con números romanos.

g. Falanges

Se encuentran en las extremidades anteriores y posteriores. Se dividen en:

- ✓ Proximales o falange I
- ✓ Media o falange II
- ✓ Distal o falange III (Casco o pezuña)

h. Huesos sesamoideos. Son huesos cortos, por cada dedo existen dos sesamoideos grandes y uno pequeño. En los bovinos cada extremidad anterior tiene cuatro sesamoideos grandes y dos pequeños.

6.5. Extremidades posteriores. Los miembros posteriores son utilizados básicamente para el desplazamiento. Terminan en cascos o pezuñas con un número variado de falanges dependiendo de la especie. El miembro posterior o pata de los animales, presenta en su conformación las siguientes regiones:

- ✓ Anca o cinturón pélvico: formado por los huesos coxales.
- ✓ Muslo: formado por el fémur.
- ✓ Pierna: formada por la tibia, el peroné y la rótula.
- ✓ Pie: formado por los huesos del tarso, metatarso y falanges.

1. Cinturón pélvico

- **Huesos coxales:** huesos de forma irregular, aplanados, unidos en la línea media por la sínfisis pélvica (isquiopúbica), la unión de ambos forma la pelvis. Está formado por tres huesos independientes: Ílion, isquion y pubis, los cuales se fusionan en una zona común formando en su conjunto el acetábulo y se juntan con el sacro a través de la articulación sacroilíaca.

El acetábulo es una fosa profunda y redondeada, que recibe la cabeza del fémur para formar la articulación coxofemoral. El foramen obturador está formado por el isquion y el pubis, a través de él pasan venas, nervios y arterias.

- **Ílion:** es el de mayor tamaño y el más craneal. Presenta una forma irregularmente triangular, destacan 2 partes: cuerpo y el ala. El borde dorsolateral del ala constituye la llamada cresta ilíaca, ésta termina en la tuberosidad coxal “punta de la cadera”.
- **Isquion:** ocupa la parte caudal y forma junto con el pubis el piso de la cavidad pélvica. La porción caudal con las ramas lateral y medial forma la tuberosidad isquiática “punta de la nalga”.
- **Pubis:** forma el piso craneal de la cavidad pélvica.

2. Fémur Hueso largo que se articula en su extremidad proximal con el hueso coxal y en su extremidad distal con la tibia y la rótula.

EN LA EXTREMIDAD PROXIMAL SE ENCUENTRA	EN LA EXTREMIDAD DISTAL SE ENCUENTRA
✓ Cabeza	✓ Tróclea
✓ Cuello	✓ Cóndilos lateral y medial
✓ Trocánter mayor y menor	✓ Epicóndilos lateral y medial
✓ Fosa intercondilea	✓ Fosa condilea

3. Rótula Es el mayor hueso sesamoideo. Se articula con el fémur. Tiene forma más o menos triangular, con la base hacia la parte dorsal y el vértice hacia la parte ventral. La cara anterior es rugosa, en cambio la cara posterior es lisa.

4. Tibia Hueso largo que se articula en su extremidad proximal con el fémur y el peroné, y en su extremidad distal con los huesos del tarso.

5. Peroné (fíbula) Hueso poco desarrollado en el bovino, bien desarrollado en el cerdo y en el caprino caprinos este hueso es muy rudimentario y se reduce a una pequeña prolongación ósea. Está representado por cabeza, el cuerpo y extremidad inferior. La cabeza se fusiona con el cóndilo lateral de la tibia y tiene forma de gota.

6. Tarso (corvejón). Consta de 5 huesos y se distribuyen en 3 filas. El calcáneo es el mayor de los huesos tarsales. El tarso está conformado por:

- ✓ Primera fila: Tarso tibial
- ✓ Segunda fila: Tarso peroneo
- ✓ Tercera fila: Tarsiano central IV, I, II y III

7. Metatarso. Idéntico al hueso metacarpo, pero más largo. El bovino tiene fusionados III – IV formando el gran metatarsiano y le queda II o pequeño metatarsiano.

6.6. Esqueleto esplácnico o visceral. Formado por varios huesos que se desarrollan en el parénquima de algunas vísceras u órganos blandos. En los animales se encuentra que el corazón posee un esqueleto de anillos fibrosos que en especies como el bovino se osifica con la edad y recibe el nombre de la Os Cordis (hueso del corazón del buey).

LAS ARTICULACIONES

Una articulación está formada por la unión de dos o más huesos y ligamentos. El medio de unión está formado por tejido fibroso o cartílago, o por una mezcla de ambos.

1. Clasificación de las articulaciones

a. Clasificación anatómica de las articulaciones, según la naturaleza de los medios de unión:

- **Fibrosa:** esta clasificación debe su nombre a que el medio de unión entre las dos superficies óseas que se articulan es de tejido fibroso. Representan a las mismas sinartrosis.
- **Cartilaginosa:** como su nombre lo indica, existe la presencia de cartílago entre las dos superficies óseas que se articulan. Representan a las mismas anfiartrosis.
- **Sinovial:** deben su nombre a la presencia de membranas sinoviales, cápsula articular y otros elementos articulares, en especial, a la presencia de líquido sinovial, el cual mantiene lubricadas las superficies de las bases óseas que se están articulando y que por su gran movimiento tenderían a desgastarse al no estar lubricadas constantemente por el líquido sinovial y representan a las mismas diartrosis.

b. Clasificación fisiológica de las articulaciones, según el grado de movilidad:

- **Sinartrosis:** estas articulaciones no poseen una cavidad, los huesos se encuentran unidos por tejido fibroso y por tanto no presentan movimiento.
- **Anfiartrosis:** un poco o mediano movimiento
- **Diartrosis:** mucho movimiento respectivamente.

2. Estructura de las articulaciones

- **Ligamentos:** son bandas de tejido conectivo duro y elástico, rodean la articulación para sostenerla y limitar sus movimientos.
- **Tendones:** son localizados a ambos lados de la articulación, sujetan los músculos que controlan los movimientos.

- **Bolsa sinovial:** son bolsas llenas de líquidos, están en huesos y ligamentos. Tienen como función amortiguar la fricción de la articulación.
- **Líquido sinovial:** es transparente, secretado por la membrana sinovial, contiene proteínas como la albumina, mucina, células grasas y agua, tiene como función: mantener nutrida la articulación.

3. Función de las articulaciones

- Movimientos de deslizamiento:** ocurre entre las superficies yuxtapuestas en articulaciones artrodiales (articulaciones deslizantes).
- Flexión:** movimiento en el plano sagital donde se disminuye el ángulo entre los segmentos que se articulan.
- Extensión:** movimiento antagónico de la flexión, en el plano sagital que aumenta el ángulo entre los segmentos articulares.
- Hiperextensión:** movimiento en el cual el ángulo entre los segmentos articulares excede los 180° o una línea recta. Algunas veces este hiperextensión se denomina flexión dorsal.
- Rotación:** movimiento de torsión de un segmento alrededor de su propio eje. Como ejemplo encontramos el giro de la cabeza de lado a lado, o de negación.
- Aducción:** movimiento de una extremidad hacia el plano medio.
- Abducción:** movimiento donde un miembro o extremidad se aleja de su plano medial.
- Circunducción:** es un movimiento que resulta de una combinación de los anteriores (excepto la rotación), definido como el de una extremidad que describe un cono y el extremo de ella describe un círculo.

ESTRUCTURA MUSCULAR

1. Partes de la estructura muscular. Consta de partes:

- Fascículos:** pequeños conjuntos de haces envueltos por una vaina de tejido conectivo.
- Fibra muscular o miocito:** son las células individuales de los músculos esqueléticos.
- Miofibrilla:** largos filamentos que contiene y compone cada fibra muscular, es el elemento contráctil del músculo, posee 84% de filamentos proteicos de actina y miosina, esta se divide en los sarcómeros.
- Sarcómero:** un conjunto de ellos forma una miofibrilla, tiene estriaciones y una apariencia rayada.

2. Propiedades del músculo

- a. Excitación:** capacidad para recibir estímulos (cambios externos o internos de intensidad suficiente para originar un impulso nervioso) y responder a ellos.
- b. Contractilidad:** el músculo puede acortarse y engrosarse cuando recibe un estímulo de intensidad adecuada. La fibra muscular promedio puede acortarse hasta aproximadamente la mitad de su longitud en reposo.
- c. Extensibilidad:** el músculo esquelético tiene la capacidad para distenderse, se puede estirar como una banda elástica. El músculo puede ser estirado hasta que adquiera una longitud que represente la mitad de su largo normal en reposo.
- d. Elasticidad:** es la capacidad que posee el músculo para regresar a su longitud o forma original (normal) en reposo después de experimentar contracción o extensión.

3. Funciones de los tejidos musculares

- a. Músculos Esqueléticos.** Poseen tres funciones:
 - **Movilidad:** trabaja con los huesos del sistema esquelético para producir el movimiento.
 - **Capacidad energética:** genera calor y apoya la regulación de la temperatura corporal.
 - **Mantenimiento** de la postura: proporciona estabilidad muscular, por la contracción parcial continua de diversos músculos, que hace posible levantarse y adoptar otras posiciones sostenidas del cuerpo.

Los músculos según su función pueden ser:

- ✓ **Músculo agonista:** cuando un músculo es el agente principal en realizar un movimiento.
- ✓ **Músculo antagonista:** cuando se contra para oponerse a la acción de otro músculo.
- ✓ **Músculo sinergista:** cuando se contrae para ayudar a otro en su función.

4. Tipos de músculos

Desde el punto de vista histológico, se clasifican tres tipos de músculos:

- a. Músculo estriado esquelético:** son de contracción rápida y voluntaria, sus fibras son cilíndricas largas y grandes sin ramificaciones. Participa en el sistema locomotor, la mayoría se inserta de manera directa o indirecta al esqueleto, pero también se fijan a órganos como es el caso del globo ocular, piel o mucosas. Las fibras son de color rojo.

- b. Músculo estriado cardiaco:** son de contracción rápida e involuntaria, sus fibras son ramificadas y anastomócicas, presentes en el corazón y porciones adyacentes a los grandes vasos, aorta y vena cava.
- c. Músculo liso:** no presenta estriaciones, tiene una contracción lenta e involuntaria, sus fibras son fusiformes aisladas o aglomeradas, integra las paredes de la mayoría de los vasos y vísceras. Los núcleos son centrales. Su color es rosado pálido.

5. Fisiología del tejido muscular

Para la contracción muscular participan los siguientes elementos proteicos:

- **Actina:** es la columna vertebral del filamento y forman hilos que se enrollan con un diseño helicoidal.
- **Miosina:** filamento grueso, que ocupa 2/3 de las proteínas del músculo esquelético
- **Tropomiosina:** proteína en forma de tubo, se enrolla alrededor de los hilos de actina.
- **Troponina:** proteína compleja, que se une a intervalos regulares a los dos hilos de actina y a la Tropomiosina.
- **Reticulo sarcoplasmático:** almacena calcio (Ca) y regula su flujo (Contracción muscular).
- **Túbulos transversales o túbulos T:** son responsables de la contracción uniforme de cada fibra muscular esquelética. El tendón: son fascículos de tejido conectivo dispuestos en cordones o bandas, que asegura la unión de los músculos a las piezas esqueléticas.

SISTEMA TEGUMENTARIO (PIEL, PELO)

La piel es el mayor órgano del animal que permite mantener contacto con el mundo exterior. Actúa como barrera protectora, que aísla al organismo del medio que lo rodea, protegiéndolo y contribuyendo a mantener íntegra sus estructuras. La mayor parte de la piel, en el caso de los mamíferos está cubierta de pelos y funciona como mantenimiento térmico que regula la temperatura y líquido.

1. Formación de la piel. Está formada por:

- **Epidermis:** capa externa de la piel, es la primera barrera de defensa del organismo, y proteger de los rayos solares, en ella se localizan la flora microbiana.
- **Dermis:** está situada entre la epidermis y la hipodermis.
- **Hipodermis:** capa más baja del sistema tegumentario. Ayuda a conservar la temperatura corporal, proporciona forma al contorno corporal y le da movilidad a toda la piel. La hipodermis se utiliza principalmente para almacenar la grasa.

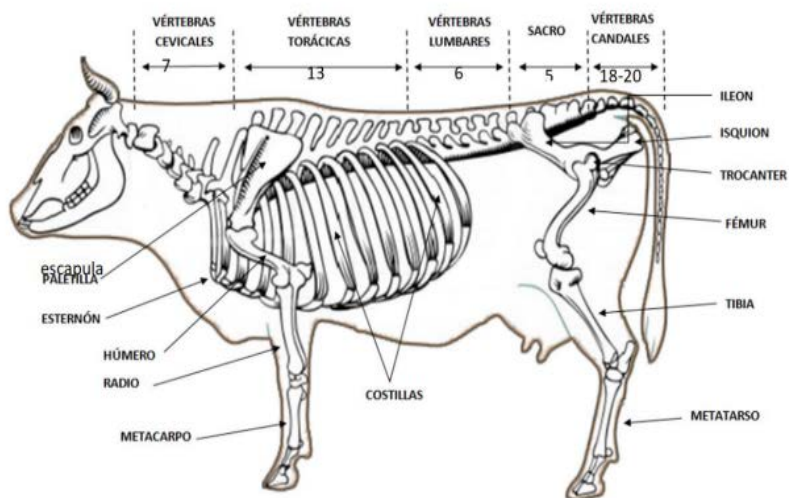
2. Pelo. Característica exclusiva de los mamíferos. Crecen desde el interior de la piel en los folículos. La base del pelo, que está enterrada en la piel, se llama raíz y la parte que emerge al exterior es el tallo. En los mamíferos, el pelo sirve para aislar (térmico), proteger, y percibir los alrededores.

3. Cuerno. Es una proyección ósea y puntiaguda que nace del hueso frontal. Se encuentra envuelto por una capa de queratina que forma una funda córnea. La función de los cuernos es para luchar y defenderse

4. Pezuña. Es una uña muy desarrollada, compuesta por queratina, que cubre los dedos de las patas en los animales ungulados. Los artiodáctilos, como la cabra, el ganado vacuno y el cerdo, tienen un número par de pezuñas, con dos de ellas mucho más desarrolladas, por lo que se les llama de “pezuña hendida”, o “partida”.

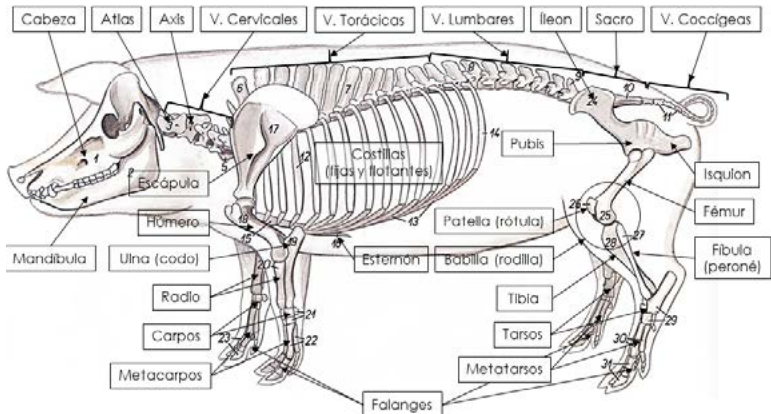
Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Sistema músculo-esquelético de un bovino



Alvis, Jordan. Sistema Óseo De Vacunos [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: http://books.instituto-idema.org/sites/default/files/2020_10_17_09_58_57_george_90_hotmail.com_sistema_oseo_en_vacunos_2.pdf

Figura 2. Esqueleto del cerdo



ECD Veterinaria LTDA. Esqueleto de Cerdo (fantoma) [Internet]. 2022 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://ecdveterinaria.com/producto/esqueleto-de-cerdo-fantoma/>

- **Sistema digestivo**

Cuadro 2. Anatomía y Fisiología del Sistema digestivo

ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

El aparato digestivo es un largo tubo que inicia en la boca y se extiende por todo el cuerpo presentando dilataciones de trecho en trecho, replegándose sobre sí mismo en ciertas partes de su recorrido y presentando órganos anexos y con un orificio posterior por donde son expulsados los residuos.

El sistema está conformado por un conjunto de órganos que a través de procesos mecánicos y químicos descomponen los alimentos que consume el animal para convertirlos en sustancias más simples y asimilables por el organismo.

En general, el sistema digestivo está formado por los siguientes órganos y glándulas:

- Boca
- Faringe
- Esófago
- Estómago
- Intestino delgado
- Intestino grueso

Órganos y glándulas anexas:

- Glándulas salivales: parótidas, submaxilares y sublinguales
- Páncreas (conducto pancreático)
- Hígado (vesícula biliar y conducto biliar)

El sistema digestivo en los animales anatómicamente y fisiológicamente se clasifican en:

- Monogástricos (porcino, equino, canino, felino, cunícula)
- Poligástricos (bovino, ovino, caprino)
- Aviar

ANATOMÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

1. Boca o Cavidad oral

Es la parte inicial del aparato digestivo, es una cavidad alargada en el sentido de la cabeza que presenta dos aberturas, una anterior por donde penetran los alimentos y una posterior por medio de la cual se comunica con la faringe.

Regiones de la boca:

- ✓ Labios
- ✓ Carrillos o mejillas
- ✓ Paladar duro
- ✓ Paladar blando
- ✓ Piso de la boca y lengua
- ✓ Dientes

1.1. Labios: Son dos pliegues músculo membranoso que circundan en los orificios de la boca, cubiertos externamente por la piel y tapizados por dentro por la membrana mucosa.

Función.

- En el monogástrico y en algunos ruminantes como la cabra y oveja son más finos y móviles sirven como órgano prensil de los alimentos, en cuanto al vacuno los labios son gruesos y desde el punto de vista comparativo, inmóviles.
 - ✓ Carrillos o mejillas
 - ✓ Paladar duro
 - ✓ Paladar blando

1.2. Glándulas salivales en animales. Son órganos secretores anexas a la cavidad bucal a la cual vierten sus secreciones. La saliva es un fluido que ablanda los alimentos y favorece la deglución. Las glándulas salivales son:

- ✓ Parótida: forma rectangular.

- ✓ Mandibular: forma alargada, estrecha y borde dorsal cóncavo (más pequeña que la parótida).
- ✓ Sublingual: porción monostomática ausente y porción polistomática.
- ✓ Bucales: dorsales y ventrales.

1.3. Lengua. Está situada en el piso de la boca entre las ramas de la mandíbula, presenta numerosas papilas entre ellas:

- ✓ Papilas filiformes: eminencias finas parecidos a hilos.
- ✓ Papilas fungiformes: parte lateral de la lengua.
- ✓ Papilas circunvaladas. Se encuentran en la parte caudal del dorso.
- ✓ Papilas foliadas: situadas rostralmente a los arcos del paladar blando

Funciones:

- Captación de alimentos sólidos y líquidos, órgano del gusto para tomar, seleccionar y paladear el alimento;
- Parte activa en el acto de la masticación y deglución.

1.4. Dientes. Difieren en la cantidad y tamaño y se dividen, por su durabilidad en:

- ✓ Deciduos: son los primeros en salir.
- ✓ Permanentes: es la renovación de los dientes deciduos, los dientes permanentes duran para toda la vida en el animal.

El ganado rumiante no tiene incisivos superiores, pero la losa de dientes sustituye su función a través de las encías.

Formula dentaria de bovinos, porcinos y caprinos

	Bovinos	Porcinos	Caprinos
Deciduos o temporal			
Incisivos	0	3	0
	4	3	4
Caninos	0	1	0
	0	1	0
Premolares	3	3	3
	3	3	3
Permanentes			
Incisivos	0	3	0
	4	3	4
Caninos	0	1	0
	0	1	0
Premolares	3	4	3
	3	4	3
Molares	3	3	3
	3	3	3

2. Faringe

Es una estructura que controla el pasaje de los alimentos a los demás órganos de sistemas como el estómago e intestinos. En ella se encuentra los cartílagos aritenoides, que hacen que durante la deglución se cierre la abertura laríngea. También existe la epiglotis que se cierra impidiendo que los alimentos entren al tracto respiratorio.

3. Esófago

Es un tubo musculoso, largo de forma cilíndrica que va desde la faringe hasta el cardias o entrada del estómago, se origina en la faringe por detrás de la laringe y desciende por detrás de la tráquea hasta la tercera vértebra cervical aproximadamente, de allí se coloca de forma lateral izquierda y cuando llega a altura de la sexta vértebra cervical se ubica dorso lateralmente, luego recobra su ubicación dorsal y atraviesa así al diafragma, su función es impulsar el bolo alimenticio hacia el estómago, a través de movimientos de contracción (peristaltismo).

4. Estómago.

El estómago de los animales puede ser de dos tipos:

a. Estómago simple: en el caso de animales monogástricos como el caballo, el cerdo, el perro, el gato y las aves. Cada uno de ellos presenta las variaciones correspondientes. En el caso de los monogástricos el estómago es un verdadero saco intermediario entre el esófago y el intestino delgado. Se encuentra situado detrás del diafragma y a la izquierda del plano medio. Tiene una dirección oblicua de arriba a abajo y de izquierda a derecha.

b. Estómago compuesto: en el caso de los rumiantes como los bovinos, ovinos y caprinos. Este tipo de estómago se encuentra dividido en cuatro compartimentos.

El cuerpo del estómago posee dos regiones, una proximal denominada antrus que es aglandular (sirve para acomodar el alimento), y otra distal, glandular llamada fundus (donde segrega el jugo gástrico), posee forma arriñonada, posee dos esfínteres: cardias y píloro que regulan respectivamente entrada y salida de los alimentos.

Función: En esta área la superficie interna de las paredes que en conjunto segregan el jugo gástrico.

Estomago de los rumiantes

El estómago de los rumiantes es muy grande y ocupa casi las 3/4 partes de la cavidad abdominal. Está ubicado en la mitad izquierda de la cavidad abdominal y se extienden hacia la cavidad derecha. El estómago de los rumiantes está compuesto y dividido en cuatro compartimentos:

1. Rumen (panza, herbario). Es el más grande de los cuatro compartimientos, representa aproximadamente el 80% del estómago. Dentro del rumen se activan microorganismos (bacterias, hongos y protozoos), los cuales llevan a cabo un proceso de fermentación anaeróbico.

Las vacas adultas producen de 100 a 150 litros de saliva por día y el bicarbonato en la saliva mantiene el pH del rumen constante (6.5 a 7.5).

Funciones:

- Los ácidos grasos volátiles producidos en el rumen (AGV: ácidos grasos volátiles, ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico) aportan la mayor parte de energía necesaria.
- Se lleva a cabo la síntesis de vitaminas, especialmente del grupo B debido a la actividad microbiana del rumen.
- Degradación de los carbohidratos, proteínas para ser fermentados por los microorganismos.
- Absorción de los ácidos grasos volátiles como fuente de energía.
- Retiene partículas largas que requieren ser trituradas

2. Retículo (bonete, redecilla). Es un compartimento de dimensiones muy inferiores al anterior, y sus paredes internas se asemejan a un panal de abejas.

- Su función principal es la de retener cuerpos extraños que pueda haber ingerido el animal.

3. Omaso (librillo). Es una estructura compuesta por pliegues musculares, se asemeja al tamaño de una pelota de fútbol.

Funciones:

- Absorción de grandes cantidades de agua, minerales y ácidos grasos volátiles, las partículas largas son atrapadas en el pliegue de la pared para su debida degradación.
- Moviliza el alimento digerido hacia el rumen o hacia el omaso en la regurgitación del alimento después de la rumia.

4. Abomaso (estómago verdadero, cuajar). Es el verdadero estómago, y tanto su estructura como funciones son muy similares a la del estómago de los no rumiantes, está formado por muchos pliegues que incrementan la actividad secretora de este órgano.

Funciones:

- Secreción del ácido clorhídrico y enzimas digestivas.
- Digestión de carbohidratos y proteínas que escapan a la fermentación ruminal.
- Digestión de la proteína microbiana producida en el rumen.

5. Intestino delgado

El intestino delgado se encuentra formado por el duodeno, el yeyuno y el íleon. Inicia en el píloro y termina en la válvula ileocecal. Ocupa la cuarta parte derecha posterior de la cavidad abdominal. En bovinos, puede llegar a medir 40 metros de longitud y hasta 6 centímetros de diámetro

5.1. Duodeno. Se inicia en el píloro y tiene tres porciones:

- a. La primera porción se inicia en el píloro y se dirige hacia adelante a la cara visceral del hígado donde forma por debajo del riñón derecho la curvatura menor o sigmoidea.
- b. La segunda porción se dirige hacia atrás hasta la tuberosidad coxal donde forma la flexura iliaca.
- c. La tercera porción se continúa con el yeyuno e ileón. Aquí se recibe las secreciones pancreáticas y biliares mediante los conductos.

Funciones:

- Secreción de enzimas digestivas y recepción de secreciones digestivas del páncreas e hígado.
- Digestión enzimática de proteínas, carbohidratos y lípidos.
- Absorción de agua, minerales, aminoácidos, glucosa y ácidos grasos.

5.2. Yeyuno. Es la continuación del duodeno dispuesto de numerosas asas.

- Su función es la absorción de nutrientes.

5.3. Íleon. Es la última porción del intestino delgado. Se comunica con el intestino grueso, formando la válvula ileocecal.

- Su función es la absorción de nutrientes.

6. Intestino grueso

Es la continuación del íleon, es corto y de aspecto cerrado al final. Mientras tanto, el ciego es también la parte más ancha del intestino. Debido a que es cerrado, es probable que se acumule el exceso de gas producido durante la anomalía de la fermentación. Posee tres partes:

6.1. Ciego. Tiene forma de saco, continúa anteriormente con el colon y la demarcación entre ellos está dada por la desembocadura del ileón. La extremidad ciega es redondeada y se ubica al lado derecho de la entrada de la pelvis. El ciego de los rumiantes es relativamente pequeño, sin embargo, los animales monogástricos herbívoros como caballos y conejos tienen los ciegos bien desarrollados, y en el caso del caballo el ciego mide 1.25 mts. En el ciego se descomponen los alimentos que no fueron digeridos en el intestino delgado (principalmente celulosa) por los microorganismos y los productos se absorben en el ciego y el colon.

6.2. Colon Su diámetro disminuye posteriormente. Se divide en asa inicial, laberinto y asa terminal. Se continúa con el recto.

6.3. Recto Es la parte final del tubo digestivo. Se encuentra recubierto por peritoneo y termina en el ano.

Funciones:

- Fermentación y absorción de los productos de la digestión por una población microbiana.
- Absorción de agua.
- Formación de heces.

7. Anexos del sistema digestivo

7.1. Páncreas

Es un órgano anexo al aparato digestivo, de forma cuadrilátera. Se ubica a la derecha del plano medio. Su cara dorsal se relaciona con el hígado y riñón derecho. El conducto excretor pancreático desemboca en el duodeno aproximadamente a 30 cm más atrás de la desembocadura del conducto colédoco en bovinos, secretando las enzimas necesarias para la digestión. Las hormonas que secreta es la insulina para bajar el valor de glucemia, mientras el glucagón sube el valor de glucemia.

7.2. Hígado

Glándula mayor del cuerpo, situada oblicuamente sobre la superficie abdominal del diafragma, a la derecha del plano medio. Presenta dos caras:

- ✓ Cara parietal: que es convexa y lisa y está relacionada con la porción derecha del diafragma en contacto directo con las últimas tres costillas.
- ✓ Cara visceral: es muy irregular debido a las impresiones producidas por órganos contiguos. Se observa aquí la cisura portal por donde penetran vasos y sale el conducto hepático.

En el caso de los bovinos el hígado no es lobulado, aunque se pueden considerar dos lóbulos: uno superior y otro inferior.

Funciones del hígado	
Desintoxicación	✓ Descomposición del alcohol, etc.
Regulación de la cantidad de azúcar en sangre	✓ Almacena glucosa como glucógeno. ✓ Regula la cantidad de azúcar para liberar el glucógeno en forma de glucosa.
Síntesis y descomposición de las proteínas	✓ Sintetiza y descompone las proteínas relacionadas con la albúmina y la coagulación de la sangre.

Síntesis de urea	✓ Cambia el amoníaco en urea.
Destrucción de los glóbulos rojos	✓ Destruye los glóbulos rojos viejos de la sangre.
Mantenimiento de la temperatura corporal	✓ Contribuye al mantenimiento de la temperatura corporal a través de la generación de calor debido a una variedad de reacciones químicas.
Producción de bilis	✓ Genera bilis y secreta vesícula biliar en el duodeno. ✓ Descarga el material no deseado producido por el hígado al exterior del cuerpo y el producto por eritrocitos.

7.3. Vesícula biliar

Es un saco piriforme de 10 - 20 cm de largo, relacionada con la cara viceral del hígado. En los bovinos, su cuello se continúa con el conducto cístico, el cual se une en ángulo agudo con el conducto hepático para formar el conducto colédoco que desemboca en la segunda flexura sigmoidea del duodeno (a 50 - 70 centímetros del píloro).

FISIOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO

1. Prehensión Conjunto de movimientos de la cabeza, mandíbulas, lengua y labios que permiten introducir el alimento a la boca y seccionarlo.

El bovino al no tener incisivos superiores utiliza la lengua como órgano prensil, la lengua emerge del hocico y circunda una pequeña porción de pasto y lo introduce dentro de la boca. Por presión de la lengua con los incisivos inferiores y la almohadilla maxilar arrancan la hierba.

La estructura de la mandíbula hace imposible que los bovinos pasten por debajo de 10 cm con respecto al suelo.

Los ovinos pueden hacerlo a ras del suelo, ellos muerden la vegetación o la rompen agarrándola con sus dientes y mandíbula, tirando con movimientos de la cabeza hacia adelante y hacia atrás.

Órgano prensil del bovino	Lengua
Órgano prensil del porcino	Incisivos
Órgano prensil del caprino	Labios

2. Masticación Es el proceso mediante el cual se tritura la comida previamente ingerida al comienzo de la digestión. En la masticación, la trituración del alimento queda reservada a los molares. Las mandíbulas además de tener la capacidad de cerrarse con notable fuerza, ayudan a moler cada vez más finamente el alimento. Con la ayuda de la saliva se forma el bolo alimenticio y se procede a la deglución del mismo.

3. Salivación

La saliva desempeña las siguientes funciones:

- a. Lubricación: para formación del bolo y deglución.
- b. Actividad enzimática: Producción amilasa salival (ptialina).
- c. Sabor: solubiliza sustancias químicas de los alimentos.
- d. Protección: Humectación de las membranas de la boca y el bolo alimenticio
- e. pH gástrico: Equilibra el balance ácido base. Durante la masticación se añade saliva.

Una vaca produce entre 40 y 150 litros de saliva al día, dependiendo del alimento que ingiera.

4. Deglución

Es el proceso en el cual el bolo alimenticio pasa de la cavidad bucal al esófago a través de la faringe y se produce mediante tres fases:

- a. El bolo alimenticio es presionado hacia la faringe por la lengua. Éste es el único paso voluntario (los pasos restantes ocurren por reflejo).
- b. En la faringe se desvía el bolo alimenticio hacia el esófago.
- c. Al final, por presión de la lengua y contracción peristáltica en la faringe se propulsa el bolo al esófago.

DIGESTIÓN

Definición: Es el proceso que consiste en transformar los alimentos altamente complejos a componentes químicos más sencillos que pueden ser absorbidos a través de la pared del intestino delgado y transportado hacia la sangre, para así estar disponibles a los tejidos del cuerpo, y este cumplir con las funciones de crecimiento y producción. Normalmente los alimentos no se digieren completamente y la parte que no está digerida se elimina por las deposiciones.

Los principales tipos de animales domésticos de granja se agrupan en dos grandes categorías en función del aparato digestivo que posean y del tipo de alimento que consuman:

- a. Animales rumiantes o poligástricos (vacas, ovejas y cabras)
- b. Animales monogástricos (cerdos, aves y conejos).

Digestión de los animales poligástricos

La digestión de los animales poligástricos está determinada por la presencia de un gran número de microorganismos que conforman la flora ruminal. Promueve una serie de procesos que degradan los alimentos a través de la fermentación, convirtiéndolos en sustancias capaces de ser absorbidas por el rumen, omaso e intestino delgado.

1. Rumen – Retículo

El alimento es recogido por la lengua hacia la boca, pasa al esófago y entra al rumen donde la población de microorganismos comienza a fermentar los alimentos. Las partículas grandes de fibra se regurgitan hacia la boca para más destrucción física (rumia), luego pasan de nuevo al retículo - rumen algunos productos de fermentación (como ácidos grasos volátiles) pasan a la sangre a través del retículo - rumen.

El tiempo de retención de la digesta en el retículo - rumen varía. La porción más líquida de la digesta se puede quedar en el rumen de 10 a 12 horas, mientras que las partículas de fibra pueden ser retenidas en el rumen de 20 a 48 horas.

La digesta que sale del retículo - rumen contiene pequeñas partículas de alimentos que han escapado a la fermentación y forman una fuente rica de proteínas, derivada de los microorganismos que se han multiplicado dentro del rumen. La fermentación del rumen produce ácidos grasos volátiles a partir de la celulosa que son absorbidos en la sangre y usados como precursores para grasa de la leche o la lactosa.

2. Omaso

La digesta pasa a través del orificio retículo - omasal, de los pliegues del omaso y después entran al abomaso.

3. Abomaso

La fuerte acidez del abomaso detiene toda la actividad bacteriana y también inicia una destrucción química de las partículas (digestión ácida). Después de unas pocas horas en el abomaso, la digesta pasa a través del orificio pilórico hacia el duodeno donde se mezcla con las enzimas pancreáticas y bilis, iniciando la digestión enzimática o digestión química.

4. Intestino delgado

En tanto que la digesta se mueve a través del intestino delgado, los productos de la digestión enzimática son absorbidos por los enterocitos y movilizados hacia la sangre. Al final del intestino delgado, los residuos no digeridos pasan al ciego.

5. Intestino Grueso

Constituye un órgano colonizado por otra población de bacterias produciéndose otra fermentación parecida a la del rumen, pero menos activa. Finalmente, los residuos no digeridos pasan del ciego al colon donde se absorbe el agua, la materia no digerida forma las deposiciones que se eliminan por el recto.

Digestión de los animales monogástricos

1. Estómago

Cuando el alimento ingresa al estómago se mezcla con jugo gástrico (sales inorgánicas, mucus y ácido clorhídrico) y el precursor pepsinógeno activa las enzimas pancreáticas que ayudan a la degradación del alimento y su posterior absorción, luego este pasa a la primera parte del intestino delgado (duodeno).

2. Intestino Delgado

Aquí se vierten 4 secreciones: jugo duodenal, bilis, jugo pancreático y jugo entérico. El hígado segrega la bilis y pasa al duodeno a través del conducto biliar, activando la lipasa pancreática para la emulsión de las grasas. En casi todos los animales con excepción excepto del caballo, la bilis se acumula en la vesícula biliar hasta su utilización. El jugo pancreático, segregado por el páncreas, vierte su contenido mediante el conducto pancreático. El jugo entérico se constituye por enzimas, que transforman disacáridos a monosacáridos.

En el intestino delgado se produce la digestión más importante, el yeyuno e íleon realizan la absorción de los ácidos grasos, dipéptidos, aminoácidos, disacáridos, a través de mecanismos de transporte que luego pasan al hígado para su próxima distribución en el organismo.

3. Intestino Grueso

La digestión en el intestino grueso se lleva a cabo por enzimas segregadas en el intestino delgado que han pasado con el alimento, o el resultado de la acción microbiana, ya que las glándulas de este tramo intestinal son principalmente mucosas y no segregan enzima alguna. La acción microbiana en los animales monogástricos sin ciego o colon funcional es inexistente o muy limitada. La principal función del intestino grueso en estos casos es la de absorción de agua y electrolitos.

4. Proceso de la Rumia

Es la regurgitación de la ingesta seguida de una remasticación, reensalivación y una nueva deglución. Esto logra disminuir el tamaño de partícula del alimento y aumentar la superficie para la fermentación microbiana. La rumia ocurre principalmente cuando el animal descansa y no come. La fibra aumenta la actividad de la rumia, mientras que los alimentos concentrados la reducen. Las fases de la rumia son:

a. Regurgitación

- ✓ Inspiración con glotis cerrada.
- ✓ Contracción de los pilares del rumen con apertura de cardias.
- ✓ Ondas antiperistálticas del esófago.

- b. Remasticación.** Mayor número de golpes masticatorios por bocado.
- c. Reinsalivación.** Mayor volumen de saliva por mayor masticación.
- d. Redeglución.** Estímulo: receptores nerviosos táctiles en las cercanías de los cardias.

5. Absorción intestinal

La absorción de los productos de la digestión se realiza a través de la pared del intestino delgado. Algunos compuestos pasan directamente debido a su minúsculo tamaño y otros lo hacen a través de las vellosidades intestinales. Los animales herbívoros poseen un intestino mucho más largo que el intestino de carnívoros, debido a que la alimentación de herbívoros es energéticamente más pobre.

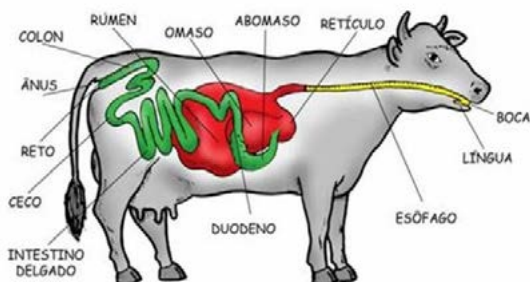
El sodio, la glucosa y muchos aminoácidos son transportados por las vellosidades intestinales. Por lo tanto, los productos de la digestión son asimilados por el organismo a través de la pared intestinal, que es capaz de absorber sustancias nutritivas de forma selectiva, rechazando otras sustancias similares.

Los carbohidratos sólo se pueden absorber como monosacáridos y las proteínas se absorben como aminoácidos. El estómago y el colon tienen también la capacidad de absorber agua, ciertas sales, alcohol y algunos fármacos. La absorción intestinal tiene otra propiedad única: muchos nutrientes se absorben con más eficacia cuando la necesidad del organismo es mayor.

Las sustancias hidrosolubles, tales como minerales, aminoácidos y algunos hidratos de carbono, pasan al sistema de capilares del intestino y a través de los vasos del sistema portal, directamente al hígado. Sin embargo, muchas de las grasas se vuelven a sintetizar en la pared del intestino y son recogidas por el sistema linfático que las conduce a la circulación sistémica a través del sistema de la vena cava.

Fuente: *Elaboración propia*

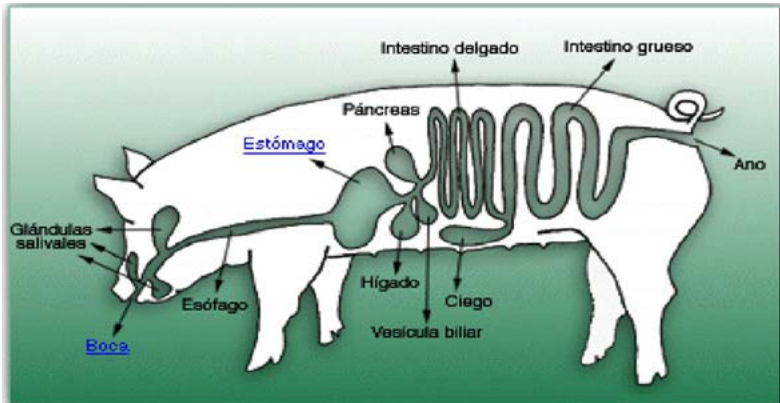
Figura 3. Aparato digestivo de los rumiantes



Grill, Diego. *Aparato digestivo de rumiantes* [Internet]. 2012 [citado 16/04/2022].

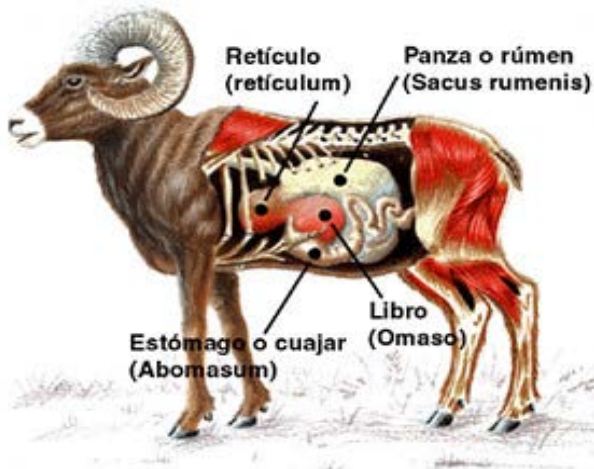
Disponible en: <https://player.slideplayer.es/10/2908430/#>

Figura 4. Aparato digestivo de porcino



Herrera, María. *EL Cerdo Razas, Generalidades* [Internet]. 2016 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/5440262/>

Figura 5. Aparato digestivo de un caprino



Sandoval, Yovanna. *Fisiología del sistema digestivo de las Cabras* [Internet]. 2017 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/152183410@N03/32929123781>

- **Sistema respiratorio**

Cuadro 3. Anatomía y Fisiología del Sistema respiratorio

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

La función del sistema respiratorio es incorporar oxígeno al organismo a través de la circulación sistémica, para que al llegar a la célula se produzca el metabolismo de los nutrientes y liberar energía. De este proceso metabólico, se producen desechos como el dióxido de carbono, el cual es expulsado al exterior a través del proceso de espiración. El aparato respiratorio está constituido por:

- a. Vía respiratoria alta** (cavidad nasal, faringe)
- b. Vía respiratoria baja** (laringe, tráquea, bronquios, sus ramificaciones y pulmones).

ANATOMÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

1. Cavidad nasal

Es la parte inicial del aparato respiratorio que incluye la nariz y senos paranasales. Sus límites son: huesos paranasales (dorsal), huesos maxilares (lateral) y huesos palatinos (ventral). La función es purificar, calentar y humedecer el oxígeno antes de ponerse contacto con el tejido del pulmón.

2. Senos paranasales

Están conformados por el conjunto de cavidades de huesos: frontales, esfenoides, etmoides y maxilar superior. Estas cavidades son estructuras que influyen en la respiración, la fonación, el calentamiento y la olfacción adecuados.

3. Faringe

Es un órgano tubular de aspecto cónico que comunica la cavidad nasal y la boca con la laringe. Es una zona de paso mixta para el alimento y el aire respirado. En la faringe se pueden diferenciar tres regiones:

- a. Nasofaringe:** es la región posterior a la cavidad nasal, sirve solo como pasaje para el aire de la respiración e impide que los alimentos penetren la cavidad nasal.
- b. Orofaringe:** se continúa a la nasofaringe y por esta estructura pasan tanto los alimentos como el aire de la respiración.
- c. Laringofaringe:** es continuidad de la orofaringe, ésta se comunica con el esófago y la laringe.

4. Laringe

Es un órgano tubular que se encuentra sobre la faringe que la comunica con la tráquea y está constituido por el hueso hioides y varios cartílagos: tiroides, cricoides,

aritenoides, corniculado, cuneiforme, epiglotis. Además, permite el mecanismo de la fonación diseñado específicamente para la producción de sonidos.

La epiglotis, es una estructura húmeda cartilaginosa, la cual forma parte de la laringe. Es el límite entre la orofaringe y la laringofaringe y obstruye el paso del bolo alimenticio al momento de la deglución evitando que este se vaya al sistema respiratorio.

5. Tráquea

Es un órgano del aparato respiratorio cartilaginoso y membranoso, ubicada en la región ventral del cuello, que va desde la laringe a los bronquios. Su función es ser un medio de conducción del aire inhalado y exhalado desde los pulmones. Está compuesta por una serie de anillos cartilaginosos que varían en números según la especie:

Anillos traqueales

⇒ Bovinos y caprinos	48 – 60
⇒ Porcinos	29 – 36

6. Los bronquios y sus ramificaciones

Son dos conductos tubulares con ramificaciones progresivas que se bifurcan de la tráquea, penetrando el parénquima pulmonar, para conducir el aire a los bronquiolos y los alvéolos

7. Los pulmones

Se ubican a ambos lados de la caja torácica formando el mediastino. Intervienen en la oxigenación de la sangre, participando así en el ciclo respiratorio. Los pulmones están formados por tejido conectivo que encierran los bronquios. Son huecos y están cubiertos por una doble membrana lubricada (serosa) llamada pleura. El pulmón derecho es más grande que el izquierdo (debido al espacio ocupado por el corazón).

La función de los pulmones es realizar el intercambio gaseoso con la sangre (Hematosis), por ello los alvéolos están en estrecho contacto con capilares. En los alvéolos se produce el paso de oxígeno hacia la sangre y el paso de dióxido de carbono desde la sangre a los pulmones.

a. La pleura. Es una membrana serosa de tejido conjuntivo, elástica que evita que los pulmones rocen directamente con la pared interna de la caja torácica que recubre ambos pulmones. La pleura se divide en dos:

- ✓ La pleura parietal: es una capa externa que está en contacto con la caja torácica, el mediastino y la cara superior del diafragma.
- ✓ La pleura visceral: es una capa interna y que está en contacto con los pulmones.

b. Los alvéolos. Los alvéolos pulmonares son los divertículos (bolsa) terminales del árbol bronquial. En ellos se produce el intercambio gaseoso entre el oxígeno inspirado y el dióxido de carbono exhalado.

Las diferencias anatómicas de los pulmones en cuanto a los lobulosa y peso son:

- ⇒ **Bovino** (peso 3.5. kgs). Está conformado por: Lóbulo craneal, Parte craneal, Parte caudal, Lóbulo medio, Lóbulo caudal y Lóbulo accesorio.
- ⇒ **Porcino** (peso 1.0). Conformado por: Lóbulo craneal, Lóbulo medio, Lóbulo caudal y Lóbulo accesorio.
- ⇒ **Caprino:** El pulmón derecho: un lóbulo superior, un lóbulo medio y un lóbulo inferior. El pulmón izquierdo presenta un lóbulo superior y un lóbulo inferior. Total de lóbulos pulmonares: cinco.

FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACION

La respiración es un proceso indispensable para los animales, el sistema respiratorio capta el oxígeno del medio y lo transporta hacia los pulmones; a través de la hematosis el oxígeno pasa a la sangre y unido a la hemoglobina viaja hacia los tejidos del organismo donde se realizan múltiples procesos metabólicos. Posteriormente a este proceso el dióxido de carbono deberá ser eliminado del organismo, es transportado por la circulación sanguínea y luego eliminado por los pulmones y así este proceso se repite constantemente en los organismos.

El proceso de la respiración se divide en las siguientes etapas:

1. Ventilación pulmonar

Es un proceso cíclico, en el cual, se da la entrada de oxígeno y la salida del dióxido de carbono a los pulmones, tiene dos etapas

- a. Inspiración: es el proceso por el cual entra el oxígeno a los pulmones. Los responsables de este proceso son: el diafragma y músculos intercostales externos.
- b. Espiración: es el proceso opuesto a la inspiración, donde el dióxido de carbono es eliminado de los pulmones. Aquí hay una relajación muscular, gracias a la fuerza elástica de la caja torácica.

2. Intercambio de gases o hematosis

Este proceso ocurre entre los alveolos y la sangre.

3. Transporte de gases

El oxígeno y el dióxido de carbono se transportan a través de la sangre.

4. Respiración celular

Esto ocurre entre la sangre y los tejidos.

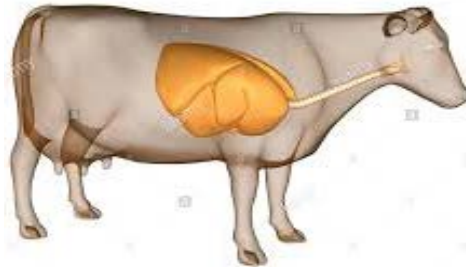
Respiración en mamíferos. En mamíferos, los pulmones muestran gran desarrollo de su superficie interna. Una serie de tubos ramificados transporta el aire a los alveolos, que son los lugares donde se produce el intercambio gaseoso con la sangre.

Frecuencia respiratoria por minuto

Bovinos	10 – 30
Porcinos	8 – 13
Caprinos	12 – 20

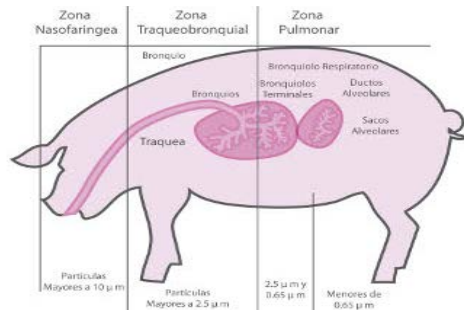
Fuente: *Elaboración propia*

Figura 6. Sistema respiratorio del bovino



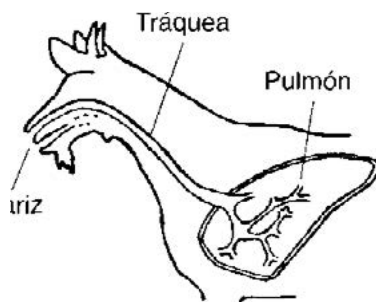
Saurer, Friedrich. *Anatomía de la vaca aparato respiratorio* [Internet]. 2010 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.alamy.es/foto-anatomia-de-la-vaca-aparato-respiratorio-34981273.html>

Figura 7. Sistema respiratorio del porcino



Pisa Agropecuaria. *Factores predisponentes para la presencia de las enfermedades respiratorias en cerdos* [Internet]. 2013 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/micrositio/Pisa-Agropecuaria/Factores-predisponentes-para-la-presencia-de-las-enfermedades-respiratorias-en-cerdos>

Figura 8. Sistema respiratorio del caprino



FAO. *Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria* [Internet]. 1995 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/T0690S/t0690s03.htm>

- **Sistema circulatorio**

Cuadro 4. Anatomía y fisiología del Sistema circulatorio

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA CIRCULATORIO

El sistema circulatorio está conformado por: corazón, arterias, venas y capilares, encargadas de transportar la sangre hacia distintos tejidos del organismo y que cumplen la función de transportar los gases respiratorios (oxígeno y dióxido de carbono), nutrientes, desechos metabólicos, hormonas. El sistema linfático transporta el líquido extracelular y luego los entrega al sistema circulatorio. El sistema circulatorio de los animales domésticos está formado por las siguientes estructuras:

- ✓ Corazón
- ✓ Arterias
- ✓ Venas
- ✓ Capilares
- ✓ Sangre
- ✓ Sistema linfático

ANATOMÍA DEL CORAZÓN

1. Corazón

Es un órgano muscular, hueco y piramidal situado en el mediastino de la caja torácica, que bombea sangre a todos los tejidos del organismo.

El corazón está ubicado en la parte inferior del mediastino de la caja torácica, entre los dos pulmones, entre el segundo y quinto espacio intercostal detrás y levemente a la izquierda del esternón 60% a la izquierda y 40% hacia la derecha. Está formado por músculo estriado cardiaco.

Estructura del corazón

El corazón está formado por:

a. Cuatro cavidades: (dos aurículas y dos ventrículos).

- ✓ La aurícula derecha recibe la sangre con dióxido de carbono de todo el organismo y la aurícula izquierda recibe la sangre oxigenada que viene de los pulmones.
- ✓ El ventrículo derecho impulsa la sangre hacia los pulmones para que sea oxigenada y el ventrículo izquierdo bombea la sangre a todos los tejidos a través de la arteria aorta.

b. Cuatro válvulas: dos válvulas auriculo ventriculares (válvula tricúspide y mitral), una válvula pulmonar y una válvula aórtica.

- ✓ Las dos válvulas auriculoventricular impiden el reflujo de la sangre hacia las aurículas
- ✓ la válvula pulmonar impide el reflujo sanguíneo hacia el ventrículo derecho
- ✓ La válvula aortica impide el reflujo sanguíneo hacia el ventrículo izquierdo.

FISIOLOGÍA DEL CORAZON

El corazón es un órgano de movimiento involuntario, su principal función es bombear y distribuir la sangre por todo el organismo, a través de dos mecanismos: circulación mayor o sistémica y circulación menor o pulmonar, que funcionan paralelamente.

a. Circulación mayor o sistémica: es el recorrido que efectúa la sangre oxigenada que sale del ventrículo izquierdo del corazón y a través de la arteria aorta llega a todas las células del cuerpo, donde se realiza el intercambio gaseoso celular: deja el oxígeno (O₂) que transporta y se carga con el dióxido de carbono (CO₂), regresando por las venas cavas superior e inferior a la aurícula derecha del corazón.

b. Circulación menor o pulmonar: es el recorrido que efectúa la sangre con dióxido de carbono desde el ventrículo derecho del corazón hacia los pulmones donde se realiza el intercambio gaseoso en los alveolos: deja el CO₂ y fija el O₂. Esta sangre oxigenada regresa por las venas pulmonares a la aurícula izquierda del corazón.

c. Circulación coronaria: es la circulación propia del corazón a través de sus arterias coronarias (izquierda y derecha), las cuales suministran al corazón sangre rica en oxígeno. Luego un conjunto de venas coronarias recoge la sangre del miocardio y la conducen hasta la aurícula derecha junto con las venas cavas superiores e inferiores.

Sistema de conducción eléctrica del corazón

Es donde se produce y se transmite el estímulo eléctrico que permite la contracción cardíaca. El impulso generado en el nodo sinusal (SA) se propaga y estimula al miocardio, causando su contracción, permitiendo que la sangre sea bombeada a todo el cuerpo.

Movimientos del corazón

El corazón realiza dos movimientos: sístole (contracción) y diástole (relajación).

Latidos del corazón por especies

Vaca	60 – 80
Cabra	60 – 90
Cerdo	60 – 80

2. Arterias

Los vasos sanguíneos están formados por tres capas:

- ✓ Adventicia: formada de tejido conectivo.
- ✓ Túnica media: compuesta de fibras musculares elásticas.
- ✓ Túnica íntima: compuesta por endotelio.

La función de las arterias es transportar la sangre oxigenada. La única arteria que transporta sangre con dióxido de carbono, es la arteria pulmonar, tal como hacen las venas.

3. Venas

Son vasos sanguíneos formados por tres capas:

- ✓ Adventicia
- ✓ Túnica media
- ✓ Túnica íntima

La función de las venas es transportar la sangre cargada con dióxido de carbono de los tejidos al corazón. También las venas poseen válvulas que evitan que un reflujo venoso. Las venas son menos elásticas que las arterias. Las únicas venas que transporta sangre rica en oxígeno es la vena pulmonar, tal como hacen las arterias.

4. Capilares

Son vasos sanguíneos de menor diámetro, conformados de vénulas y arteriolas donde se da el intercambio de sustancias.

5. Sangre

Tejido conectivo en estado fluido dentro del organismo.

Composición de la sangre	
Plasma 60%	Plasma, compuesto por 90% de agua, el 7% proteína y un 3% de grasas, vitaminas, oxígeno, glucosa y productos de desechos.
Elementos formes 40%	Elementos formes, compuesto por el 99.9% de glóbulos rojos y el 0.1% glóbulos blancos y plaquetas

Componentes de la sangre

1. Elementos formes

- **Glóbulos rojos:** También llamados hematíes o eritrocitos. Son las células más numerosas de la sangre. Se encargan de transportar el oxígeno desde los pulmones hasta el resto de los tejidos.
- **Glóbulos blancos:** También reciben el nombre de leucocitos. Se ocupan de defender el organismo contra el ataque de bacterias, virus, parásitos y hongos. Son células con gran movilidad que realizan sus funciones más importantes fuera del torrente sanguíneo. Se los clasifica en cinco tipos distintos según sus características de tinción específicas y su morfología celular y funciones específicas. Al microscopio de luz se pueden dividir en:

a. Leucocitos granulares:

- **Neutrófilos:** su cantidad es del 50% al 70% de los leucocitos. Su función más importante es actuar en las inflamaciones agudas.
- **Eosinófilos:** se encuentran entre el 1% y el 4% de las células de sangre periférica. Un número elevado de eosinófilos en la sangre periférica puede ser un indicador de parasitosis.
- **Basófilos:** constituyen solo el 0.5% de los leucocitos de la sangre periférica. Pueden acumularse en zonas donde se producen reacciones alérgicas.

b. Leucocitos no granulares:

- **Linfocitos:** comprenden entre el 20% y el 50% de los leucocitos sanguíneos. Los linfocitos pequeños se clasifican en dos grupos: los linfocitos T y los linfocitos B.
- **Monocitos:** comprenden de 2% al 8% de los leucocitos sanguíneos. Los monocitos son precursores de los macrófagos. Tienen una vida media de tres días, para luego migrar fuera del torrente sanguíneo c.

- Plaquetas o trombocitos: Son fragmentos celulares que participan en la protección de la pared de los vasos sanguíneos, forman un “tapón plaquetario” para impedir el sangrado en el lugar de la lesión y producen diversas sustancias que ayudan a la cicatrización de las heridas.

c. Plaquetas o trombocitos.

Son fragmentos celulares que participan en la protección de la pared de los vasos sanguíneos, forman un “tapón plaquetario” para impedir el sangrado en el lugar de la lesión y producen diversas sustancias que ayudan a la cicatrización de las heridas

2. Plasma

El plasma es la parte líquida de la sangre y es muy rico en proteínas, entre las cuales destacan como las más importantes: La albúmina, los factores de la coagulación y las inmunoglobulinas.

Funciones de la sangre

- ✓ Transporta a los tejidos, elementos nutritivos y oxígeno, además extrae los productos de desecho.
- ✓ Transporta hormonas.
- ✓ Interviene en el equilibrio de ácidos bases, sales y agua en el interior de las células.
- ✓ Regulador de temperatura corporal.
- ✓ Mecanismo de defensa

Valores hematológicos			
Especies	Hematocrito (%)	Hematíes (10 ¹² /l) (g/dl)	Hemoglobina
Bovino	24 – 46	5 – 10	8 – 15
Porcino	30 – 50	5.0 – 9.0	10 – 16
Caprino	29 – 38	13.0 – 18.0	8 – 14

6. Sistema linfático

Estructura anatómica que transporta la linfa unidireccionalmente hacia el corazón, formando parte del sistema circulatorio e inmunológico, sirve de barrera de defensa. Está compuesto por:

- ✓ Vasos linfáticos
- ✓ Ganglios
- ✓ Órganos linfáticos o linfoides (bazo y timo)
- ✓ Tejido linfático (Amígdalas, placas de Peyer y médula ósea)

La linfa

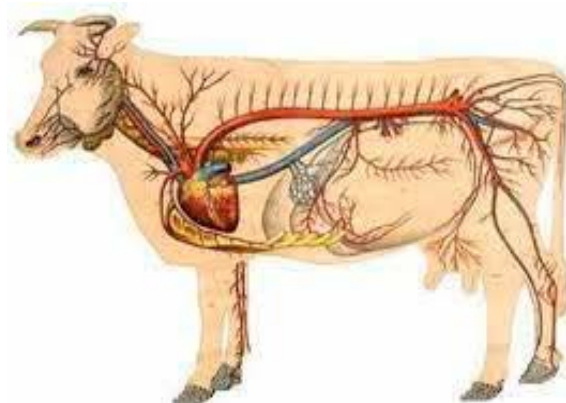
Los vasos linfáticos se encargan de llevar la linfa que se origina a nivel de los tejidos hacia el sistema venoso y la reincorpora a la circulación sanguínea. Estos vasos se encuentran presentes en prácticamente todo el organismo (excepto sistema nervioso central, médula ósea y cartílagos). Poseen forma en dedo de guante y se comunican entre sí formando una red de pequeños vasos denominados capilares linfáticos.

La linfa es un líquido de color ligeramente amarillento formado en su mayor proporción (90%) por agua. Asimismo, está constituida por proteínas, grasas, restos células muertas, bacterias, células cancerosas y linfocitos.

La linfa se depura y es filtrada por los nódulos linfáticos también denominados ganglios linfáticos antes de retornar a la circulación general. Desde los capilares sanguíneos sale a los tejidos una cierta cantidad de líquido, que en condiciones normales (90%) es reabsorbido, en su mayor parte, por los propios capilares. El resto (10%) se elimina a través de los vasos linfáticos.

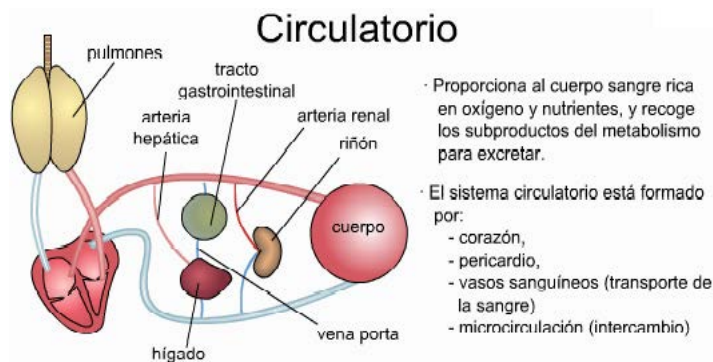
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Sistema Circulatorio del bovino



contextoganadero.com. Aprenda cómo es el sistema circulatorio de los bovinos [Internet]. 2021 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aprenda-como-es-el-sistema-circulatorio-de-los-bovinos>

Figura 10. Sistema circulatorio del porcino



Porcinos. Portafolio De Cerdos [Internet]. 2017 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <http://cerditoss.blogspot.com/2017/09/portafolio-de-cerdos.html>

- **Sistema Reprodutor**

Cuadro 5. Anatomía y Fisiología del Sistema reproductor

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA REPRODUCTOR

Definición: es el conjunto de órganos cuyo funcionamiento está relacionado con la reproducción sexual, con la sexualidad, con la síntesis de las hormonas sexuales y con la micción en los animales.

El sistema reproductor es característico de género, es decir, es diferente morfológicamente en machos y en hembras. Esta diferenciación se produce muy pronto durante el desarrollo embrionario. La decisión de la formación de un sistema reproductor masculino o femenino en un tiempo tan temprano condiciona el desarrollo posterior y la morfología adulta del individuo, de tal forma que se desarrollan de forma distinta los denominados caracteres sexuales secundarios como son desarrollo muscular, estructura ósea, vello, mamas, distribución de la grasa, comportamiento, etcétera; es lo que se denomina dimorfismo sexual. El que un animal sea macho o hembra viene condicionado en la mayoría de los casos por su dotación cromosómica. En humanos los cromosomas sexuales XX darán lugar a hembras y los XY darán lugar a machos, es decir, son los responsables de que se desarrolle un sistema reproductor masculino o femenino, respectivamente.

El sistema reproductor se puede dividir en diferentes partes: gónadas, conductos, vesículas asociadas y órganos reproductores.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA REPRODUCTOR DE LA HEMBRA

El aparato reproductor de la hembra es de estructura tubular, con algunas modificaciones anatómicas. Fisiológicamente, tiene un propósito durante el ciclo estral, la gestación y el parto. El aparato reproductor está constituido por:

- ✓ Órganos internos: los ovarios (glándula sexual femenina) y una serie de conductos (oviducto, útero, cérvix y vagina).
- ✓ Órganos externos: vestíbulo y la vulva.

1. Órganos internos y externos

1.1. Ovarios

Es el órgano genital femenino más importante, produce células germinales (óvulos), hormonas sexuales (estrógeno y progesterona). Su ubicación es simétrica detrás del riñón y con una forma típica según las especies. Presenta una estructura fuertemente unida al resto del aparato, mediante el llamado mesovario, que es un ligamento derivado del ligamento ancho del útero, a través del cual llega al ovario una abundante irrigación sanguínea.

En los ovarios es posible evidenciar dos tipos de estructuras:

- ✓ **Los folículos:** son estructuras llenas de fluidos, que contienen los óvulos en desarrollo. El folículo maduro produce estrógeno.
- ✓ **Cuerpo lúteo:** es una cavidad llena de fluidos, con pared más gruesa, por lo tanto, tendrá una textura más tosca al tacto, se forma a partir del folículo liberador de óvulo y produce progesterona para mantener la preñez

1.2. Oviductos

Son estructuras tubulares pares que unen los ovarios y los cuernos uterinos. Están divididos en tres partes:

- ✓ **Infundíbulo:** es una estructura en forma de embudo, la cual a través de las fimbrias abraza el ovario y atrapa el óvulo después de la ovulación.
- ✓ **Ámpula:** es la porción media del oviducto y constituye el lugar donde se da la fecundación.
- ✓ **Istmo:** parte del oviducto por donde el embrión viaja después de la fecundación para llegar al cuerno uterino. También funciona como reservorio de semen (unión uterotubal). El ligamento que sostiene al oviducto dentro de la cavidad pelviana se llama mesosalpinx.

1.3. Útero

Está dividido en tres partes:

- a. Cuernos uterinos:** estructuras del órgano reproductor femenino más desarrolladas en las especies domésticas, normalmente son convexos en la parte superior y cóncavos en la parte inferior. Se presentan enrollados y en el borde de la cavidad pelviana, colgantes hacia la cavidad abdominal. Están sujetos por una estructura ligamentosa llamada mesometrio. Poseen una estructura característica de tejido conectivo y de tejido muscular muy desarrollado. Internamente, el cuerno tiene una estructura vascular importante pues debe alimentar una capa interna de mucosa con mucha actividad, que está formada por células de tipo glandular y ciliado las cuales favorecen la anidación del embrión y ascenso del espermatozoide.
- b. Cuerpo uterino:** comienza con la unión de ambos cuernos y termina en el cérvix, dorsalmente al útero encontramos el recto y ventralmente la vejiga urinaria, presenta una sección elíptica y una estructura similar a los cuernos. Internamente, su mucosa favorece la anidación embrionaria, dando lugar a la secreción de una sustancia blanca y viscosa llamada leche uterina que servirá para alimentar al embrión en la primera fase, antes de la formación de la placenta.
- c. Cuello uterino o cérvix:** se presenta como una estructura alargada y estrecha que tiene dos funciones:
 - ✓ Permite la entrada de los espermatozoides para buscar al óvulo
 - ✓ Permite la salida del feto en el parto.

La abertura final del cuello está formada por tres pliegues o labios carnosos, uno transversal y dos oblicuos que dan lugar a una estructura característica llamada flor radiada

Funciones del útero

- ✓ Sirve como sitio de transporte para los espermatozoides hacia el sitio de fecundación.
- ✓ Regula la vida del cuerpo lúteo a través de la producción de prostaglandina.
- ✓ Tiene un tejido secretor que produce la “leche uterina” que sirve de nutriente para el embrión durante las primeras etapas de la gestación.
- ✓ En los rumiantes, se encuentran alrededor de 100 a 120 carúnculas en el útero, estas carúnculas sirven de punto de conexión para la placenta durante la preñez (Carúncula + Cotiledón = Placentoma).
- ✓ Proveer el ambiente óptimo para el desarrollo fetal. • Ayuda a la expulsión del feto y las membranas fetales.

1.4. Vagina

Habitualmente está en el suelo de la cavidad pelviana, muy relacionada con el recto, la vejiga urinaria y el hueso de la pelvis; por lo que debe estar rodeada de una gran cantidad de tejido conectivo graso que evite el rozamiento con los huesos. Presenta una capa muscular muy importante que favorecerá la expulsión fetal en el parto. La salida de la vagina al exterior se produce a través de una estructura llamada vestíbulo y termina en la vulva, que es el órgano genital externo de la hembra.

1.5. Vestíbulo

Estructura que se encuentra craneal a la vulva y es la unión de los órganos externos y los órganos internos, la vulva y el vestíbulo son las únicas estructuras compartidas por el sistema reproductor y el sistema urinario. En la parte ventral del vestíbulo se encuentra el orificio de salida de la vejiga urinaria o meato urinario.

1.6. Vulva

Estructura formada por los labios y el clítoris. Es la apertura externa del aparato reproductor de la hembra, tiene tres funciones principales:

- ✓ Dejar pasar la orina
- ✓ Permitir la cópula
- ✓ Sirve como parte del canal de parto

En la medida que el animal se acerque al celo al parto, la vulva se agranda y tomará una apariencia rojiza y húmeda.

2. Glándulas mamarias

Son glándulas cutáneas modificadas, fisiológicamente funcionan acorde con los órganos del sistema reproductor. Se encuentran situadas en la parte ventral del tronco y según su localización pueden ser: pectorales, abdominales e inguinales.

- ✓ En los porcinos, estas glándulas están situadas en dos filas, desde la región torácica hasta la inguinal, estas especies presentan glándulas mamarias pectorales, abdominales e inguinales.
- ✓ En los bovinos y caprinos están situadas solo en la región inguinal.
- ✓ En la vaca se observa externamente la glándula dividida en dos partes, pero cada parte, a su vez, también está dividida en dos (pares)
- ✓ En la cerda 6 - 7 pares de pezones.

Los tejidos básicos que forman la ubre son:

- ✓ Tejido secretor
- ✓ Tejido conectivo
- ✓ Tejido adiposo

2.1. Conductos y sistema secretor de leche

La ubre se conoce como una glándula exocrina, debido a que la leche es sintetizada en células especializadas agrupadas en alvéolos, y luego excretada fuera del cuerpo por medio de un sistema de conductos. El alvéolo es la unidad funcional de producción láctea. Los capilares sanguíneos y células mioepiteliales (células similares a las musculares) rodean el alvéolo, y la leche secretada se encuentra en la cavidad interna (lumen).

Las funciones del alvéolo son:

- ✓ Remover los nutrientes de la sangre.
- ✓ Transformar estos nutrientes en leche.
- ✓ Descargar la leche dentro del lumen.

Un grupo de 10 a 100 alvéolos forman un lóbulo y se encuentran organizados en unidades de mayor tamaño, que descargan la leche dentro de un conducto colector de mayor tamaño que conduce a la cisterna de la glándula, que descansa directamente encima del pezón.

Entonces la ubre se encuentra compuesta de millones de alvéolos donde se secreta la leche. El pezón forma un pasadizo por medio del cual la leche puede ser extraída de la glándula. Posee una piel suave que lo recubre y un sistema muy rico de inervación e irrigación sanguínea. La punta del pezón se cierra con un anillo de músculo liso o esfínter llamado canal del pezón.

La glándula mamaria esta inervada por nervios inguinales y nervios del plexo mesentérico caudal del sistema simpático e irrigada por ramificaciones de la arteria pudenda externa.

La producción de leche demanda de gran cantidad de nutrientes, traídos a la ubre por la sangre. Para producir 1 kg de leche, deben pasar por la ubre 400 a 500 kg de sangre.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA REPRODUCTOR DEL MACHO

Los machos de las distintas especies domésticas presentan aparatos reproductivos diferentes, adaptados a su morfología corporal, medio en que evolucionó y sus necesidades. Dentro de esta diversidad, hay órganos que, aunque poseen forma diferente, cumplen las mismas funciones en todas las especies.

El aparato genital masculino consta de las siguientes partes:

1. Testículos

Son los principales órganos de la reproducción en los machos y se localizan en la región inguinal, son de forma oval. Los testículos del toro miden entre 10-16 cm de longitud, 4-9 cm de ancho y 5-8 cm de grosor; sin embargo, el tamaño depende de la edad, raza, especie y desarrollo corporal del animal.

Son dos glándulas de secreción mixta, formadas por túbulos seminíferos donde ocurre la espermatogénesis (producción de espermatozoides), entre los que se encuentran células intersticiales que producen la hormona sexual masculina (testosterona). La posición de los testículos en el escroto y la dirección de su eje longitudinal en relación con el cuerpo, varía con las especies.

El Escroto es el tejido que cubre y protege a los testículos en aquellas especies donde se encuentran expuestos. El escroto es una estructura termorreguladora que mantiene una temperatura 4 a 7° C menor que la corporal, permitiendo una temperatura adecuada para la espermatogénesis. Cuando el animal es expuesto a bajas temperaturas el escroto se recoge, acercando los testículos al cuerpo y viceversa.

2. Conductos espermáticos

- a. Epidídimo:** se localiza sobre el margen dorsal del testículo. Anatómicamente, consta de tres partes: cabeza, cuerpo y cola; ésta última parte se continúa con el conducto deferente. El epidídimo tiene como función transportar, concentrar, madurar y almacenar los espermatozoides para en el momento de la eyaculación pasar a los conductos deferentes y ser expulsados. Si no hay eyaculación los espermios son absorbidos por las células de la cola del epidídimo
- b. Conducto deferente:** es un tubo que emerge del extremo de la cola del epidídimo, pasa por la región pélvica donde se une a la uretra en su origen. Su función es transportar los espermatozoides desde el epidídimo a la uretra al momento de la eyaculación. Junto con los vasos y nervios que se dirigen al testículo constituyen el cordón espermático.
- c. Uretra:** canal que conduce la orina fuera de la vejiga, también conduce los espermatozoides. Comienza en el orificio uretral interno y termina en el orificio uretral externo, situado en el vértice del pene. La porción preprostática sólo transporta orina; el resto llevará orina durante la micción o semen durante la eyaculación.

3. Glándulas accesorias

Se agrupan alrededor de la uretra pélvica. Estas glándulas secretan buena parte del líquido seminal, indispensable para transportar a los espermatozoides, medio de su nutrición y amortiguador contra el exceso de acidez del aparato genital femenino. En el bovino, porcino y caprino las glándulas sexuales accesorias son:

- a. Ámpula:** consiste en un ensanchamiento del conducto deferente en su posición terminal. En algunas especies como el bovino, pueden apreciarse acumulaciones lipídicas basales. Además, su función secretora en su amplio lumen suele almacenar espermatozoides viables.

b. Vesícula seminal: son órganos pares localizados en la cavidad pélvica, tienen forma alargada, lobulada y están formadas por grandes lobulillos. Pueden ser palpadas por vía rectal (bovino). La secreción de estas glándulas constituye cerca de la mitad del eyaculado.

c. Próstata: se le conoce dos porciones

- ✓ **El cuerpo** de la próstata es una pequeña protuberancia transversal en forma de anillo que rodea la uretra en su parte superior. En algunos animales es difícil detectar a la palpación ya que puede ser muy pequeña o no existir.
- ✓ **La porción diseminada** de la próstata se encuentra distribuida en toda la longitud de la uretra bajo una capa muscular, por lo que no es detectable por medio de la palpación. Su función es ayudar al control urinario mediante la presión directa contra la pared de la uretra que rodea. Produce líquido prostático que forma parte del semen, esta sustancia proporciona un medio adecuado para la supervivencia de los espermatozoides.

d. Bulbouretrales: también llamadas glándulas de Cowper. Son cuerpos redondeados compactos en forma de nuez y con una densa cápsula. Se localizan sobre la uretra cerca de la salida de la cavidad pélvica, no se pueden palpar debido a que están cubiertas por tejidos fibrosos y por parte del músculo bulbo-esponjoso o bulbouretral. La función de esta glándula es básicamente limpiar y lubricar la uretra para el paso del eyaculado. Esto se debe a que la secreción de estas glándulas forma parte del preeyaculado.

4. Órgano copulador

a. Pene: es un órgano que tiene doble función: la expulsión de la orina y la del depósito de semen en el aparato genital de la hembra. En el pene de los mamíferos se encuentran tres cuerpos cavernosos, los cuales rodean a la uretra.

- ✓ Cuerpo esponjoso del pene
- ✓ Cuerpo cavernoso del pene
- ✓ Cuerpo esponjoso del glande

En estas especies (rumiantes y porcinos) se encuentra una flexura característica (Flexura sigmoidea o "S" peneana), la cual se distiende por la relajación de los músculos retractores del pene durante la erección y vuelve a su posición de descanso por la concentración de estos músculos.

La parte anterior del pene, glande del pene, tiene diferente forma de acuerdo con la especie. En el bovino tiene un glande en forma de punta de lanza, el caprino se asemeja al del bovino, pero presenta una prolongación uretral de 4 a 5 cm y el cerdo no tiene una estructura que se diferencie del cuerpo del pene; el glande en sí es una continuación que termina en forma del tirabuzón.

b. Músculo isquiouretral: se origina en la arcada isquiática, se coloca sobre la cara ventral de la uretra. Se entremezcla con las fibras del músculo uretral. Tensa la pared de la uretra y durante la erección del pene comprime las venas que conducen la sangre hacia la vena pudenda interna.

c. Músculo bulboesponjoso: se origina en un rafe mediano que se inicia en el centro tendinoso del perineo. Sus fibras transversales, forma una semiluna abierta en la parte dorsal. Interviene en la micción o en la eyaculación. También contribuye a la erección, enviando la sangre hacia la extremidad libre del pene y comprimiendo las venas que retornan del cuerpo esponjoso.

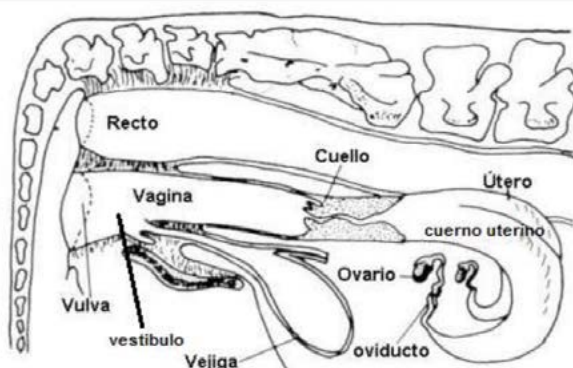
d. Prepucio: es una estructura desarrollada a partir de la piel. Su función es proteger el pene. En los rumiantes y porcinos se le considera constituido por dos porciones: porción peneana y porción prepeneana. En el cerdo tiene un amplio divertículo dorsal en el cual se acumulan orina y desechos epiteliales.

Funciones del aparato reproductor del macho

Testículo	Produce espermatozoides y hormonas (testosterona)
Escroto	Sirve de sostén y protección de los testículos Regula la temperatura de los testículos
Conductos eferentes	Sirve de transporte de los espermatozoides
Epididimo	Transporte, maduración, concentración y conservación de espermatozoides.
Conductos deferentes	Transporte y almacena los espermatozoides
Próstata	Contribuye con fluidos al semen
Glándulas vesiculares	Contribuye con fluidos al semen
Glándulas de Cowper o bulbouretrales	Produce un lubricante viscoso que interviene en la limpieza de la uretra como preparación para el pasaje de espermatozoides
Uretra	Produce un lubricante viscoso que interviene en la limpieza de la uretra como preparación para el pasaje de espermatozoides.
Pene	Órgano de copulación, deposita el semen en la vagina de la hembra y a través de él pasa la orina al exterior.
Prepucio	Protege y cubre el conducto de salida del pene. Sus numerosas glándulas secretan esmegma prepucial.

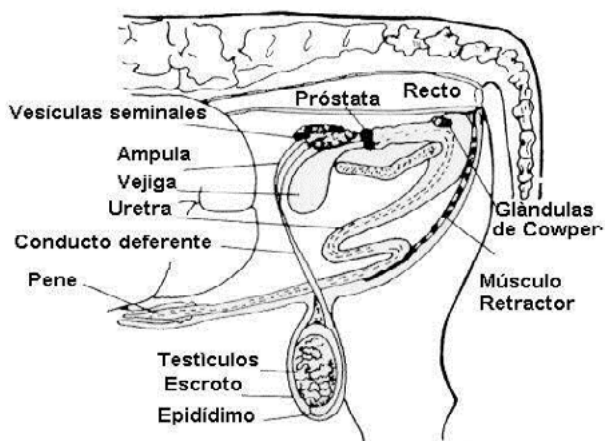
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Órganos genitales de la hembra bovina



Valencia Yerko. Anatomía de la hembra en especies domésticas [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://liceoagricoladelacruz.cl/wp-content/uploads/2020/06/CLASE-1.-REPRO.-ANIMAL-4-MEDIO.pdf>

Figura 12. Órganos genitales del macho bovino



Gonzalez, Kevin. Anatomía del aparato reproductor del toro [Internet]. 2018 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/anatomia-del-aparato-reproductor-masculino-bovino/>

- **Sistema urinario**

Cuadro 6. Anatomía y Fisiología del Sistema urinario

ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA URINARIO

Definición: El sistema urinario está formado por una serie de órganos, tubos, músculos y nervios que trabajan en conjunto para producir, almacenar y transportar orina, la cual es expulsada a través de las vías urinarias.

La orina es un líquido acuoso transparente y amarillento, compuesto de agua y desechos de la sangre, de olor característico, secretado por los riñones y eliminado al exterior por el sistema urinario.

Composición química de la orina

- 95 % agua.
- 2 % sales minerales.
- 3 % urea y ácido úrico.

La expulsión de la orina tiene dos funciones:

- ✓ Evacuación de metabolitos: son compuestos orgánicos producidos por el metabolismo celular.
- ✓ Regulación de la presión osmótica: es encargada de la regulación en la cantidad de agua en el organismo.

La formación de la orina se da en tres etapas:

- ✓ **Filtración glomerular:** tiene lugar en las nefronas que hay en los riñones, concretamente en los glomérulos. La sangre, al llegar a las nefronas, es sometida a gran presión que extrae de ella agua, glucosa, vitaminas, aminoácidos, sodio, potasio, cloruros, urea y otras sales.
- ✓ **Reabsorción tubular:** cuando este filtrado rico en sustancias necesarias para el cuerpo pasa al túbulo contorneado proximal, es sometido a una reabsorción de glucosa, aminoácidos, sodio, cloruro, potasio y otras sustancias.
- ✓ **Excreción:** en el túbulo contorneado distal las sustancias son excretadas hacia la orina en formación. Cuando la vejiga está llena, el sistema nervioso recibe la señal de eliminación de orina.

ANATOMÍA DEL SISTEMA URINARIO

El sistema urinario está formado por los siguientes órganos:

1. Riñones

Están situados en la pared dorsal del abdomen, en la región sublumbar a ambos

lados de la columna vertebral. Están irrigados por dos arterias renales, una cuarta parte de la sangre total circula por ahí. Los riñones funcionan por la regulación del sistema nervioso autónomo y por influencia hormonal.

**Riñones del bovino, porcino y caprino.
Posición, ubicación y forma**

Bovino	<p>Posición asimétrica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Riñón derecho: Ventral a la última costilla y las apófisis transversas de las I, II y III vértebras lumbares. ✓ Riñón izquierdo: Ventral a las apófisis transversas <p>Forma: Ovoide, de aspecto lobulado (12 a 15 lóbulos)</p>
Porcino	<p>Posición simétrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Riñón derecho y Riñón izquierdo: Ventrals a las apófisis transversas de la I, II, III y IV vértebras lumbares. <p>Forma: De frijol aplanado, con aspecto liso</p>
Caprino	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riñón derecho ventral con respecto a las tres primeras apófisis trasversales lumbares ✓ El izquierdo a la derecha del plano medial, ventral con respecto a la tercera, cuarta y quinta vértebras lumbares <p>Forma: parecidos a un frijol, muy redondeados</p>

Estructura de los riñones

El riñón tiene las siguientes estructuras:

- a. Corteza:** es la parte externa del riñón. En la corteza se hallan las unidades funcionales básicas de los riñones (nefronas). Estas cumplen una función muy importante: producir la orina.
- b. Médula:** es la parte más interna del riñón en la cual se produce la orina, la médula renal permite la reabsorción de agua.
- c. Pelvis:** es la parte dilatada proximal del uréter en el riñón. La función principal es actuar como embudo para la orina que fluye al uréter.
- d. Cáliz:** son las cámaras del riñón por donde pasa la orina.
- e. Arteria renal:** es una arteria voluminosa, nace directamente de la aorta abdominal y provee vascularización al riñón.

f. Vena renal: drena sangre venosa del riñón.

La nefrona o nefrón es la unidad estructural y funcional básica del riñón, responsable de la purificación de la sangre. Su principal función es filtrar la sangre para regular el agua y las sustancias solubles, reabsorbiendo lo que es necesario y excretando el resto como orina. Está situada principalmente en la corteza renal.

2. Uréter

Son túbulos que nacen de la pelvis renal, descienden por la pared posterior del abdomen y son retroperitoneales, su función es conducir la orina producida por los riñones hasta la vejiga.

3. Vejiga

Es un órgano hueco músculo-membranoso elástico, recibe la orina de los uréteres, la almacena y la expulsa a través de la uretra al exterior del organismo durante la micción.

4. Uretra

Es el conducto por el que pasa la orina en su fase final del proceso urinario desde la vejiga urinaria hasta el exterior del cuerpo durante la micción.

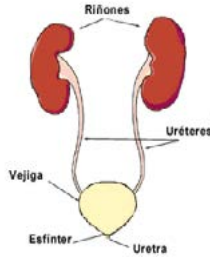
FISIOLOGÍA DEL SISTEMA URINARIO

La función primaria de los riñones es la formación de la orina que se elabora tras el filtrando del plasma en la nefrona, que es la unidad funcional del riñón; eliminando así sustancias del filtrado en cuantía variable, unas excretándose a la orina y otras son resorbidas a la sangre según las necesidades del organismo. Posteriormente la orina primaria viaja desde los capilares glomerulares hacia el sistema tubular. A medida que este líquido avanza por el sistema tubular se reduce su volumen y cambia su composición debido a diferentes procesos que extraen agua y solutos para su reincorporación a la sangre al tiempo que por diferentes procesos se secretan solutos hasta obtenerse finalmente la orina. Al concluir todos estos procesos de filtrado, absorción y reabsorción se efectúa la excreción de la orina, que es la vía más importante para la eliminación de los productos solubles desde el cuerpo hacia el exterior y por lo tanto, los riñones juegan un decisivo papel en el mantenimiento de la composición y el volumen normal de los líquidos corporales.

El sistema renal cumple una función muy importante en la regulación y mantenimiento del homeostasis en el organismo animal a través de seis funciones principales: excreción, regulación del equilibrio hídrico, equilibrio electrolítico, equilibrio ácido básico, función metabólica, función endocrina.

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Frontal de tracto urinario



Héctor Pérez Esteban. *Fisiología Animal II* [Internet]. 2009 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN50P438.pdf>

- **Sistema nervioso**

Cuadro 7. Anatomía y Fisiología del Sistema nervioso

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

Definición: El sistema nervioso constituye una red de tejidos en los animales, cuya unidad básica son las neuronas. Su función primordial es la de captar y procesar rápidamente las señales endógenas y exógenas ejerciendo control y coordinación sobre los demás órganos para lograr una adecuada, oportuna y eficaz interacción con el medio ambiente cambiante. Es decir, el sistema nervioso permite a los animales comunicarse tanto con el exterior como con el interior de su propio cuerpo. Del medio exterior recibe señales a través de los órganos de los sentidos, pero también recibe otros tipos de información como, por ejemplo, térmica (enfriamiento o calentamiento relativo). La principal respuesta del sistema nervioso hacia el medio exterior se hace a través de los músculos, es decir, mediante el movimiento. También mediante la liberación de hormonas.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso se encuentra dividido en dos partes:

- a. Sistema Nervioso Central (SNC). Está formado por el encéfalo y por la médula espinal.
- b. Sistema Nervioso Periférico (SNP). Lo componen multitud de neuronas, generalmente agrupadas en ganglios o plexos, y nervios dispersos por el interior del organismo. Las células que componen el sistema nervioso son las neuronas y las células gliales.

1. Sistema nervioso central (SNC)

1.1. Encéfalo

Este se divide en:

- a. Bulbo raquídeo:** zona que une la médula con los centros superiores. De aquí salen gran parte de los nervios craneanos y se encuentran los centros o núcleos del control respiratorio y cardiovascular.
- b. Puente de varolio:** forma parte del tallo cerebral y consiste en una masa con fibras transversales bien visibles en la superficie ventral del cerebro, hacia la porción terminal superior del bulbo raquídeo y por delante del cerebelo. Es una especie de puente que conecta unas partes del cerebro con otras. Participa en funciones sensoriales y motoras diversas, como los movimientos oculares, las expresiones faciales, los ritmos de sueño y vigilancia.
- c. Cerebelo:** parte simétrica importante del encéfalo, está localizada en la parte caudal de la cavidad craneal. El cerebelo supervisa y regula todos los miembros voluntarios y determina la extensión de los movimientos al coordinar los músculos afectados en ellos, supervisa e influencia los movimientos involuntarios que son necesarios para restablecer o mantener el equilibrio, manteniendo además el tono normal de la musculatura.
- d. Mesencéfalo o cerebro medio:** es una de las tres partes del tallo encefálico, la que está inmediatamente debajo del cerebro. Su función es conducir impulsos motores desde la corteza cerebral hasta el puente de varolio y conduce impulsos sensitivos desde la médula espinal hasta el tálamo.
- e. Prosencéfalo o Diencéfalo:** la parte dorsal del diencéfalo está formada por el hipotálamo y el tálamo. El hipotálamo se encarga de la regulación y control de la mayor parte de las funciones autónomas (temperatura, circulación, metabolismo hídrico, función endocrina, hambre y otros). El tálamo es el centro de integración y coordinación que combina y compara los diferentes impulsos que llegan.
- f. Telencéfalo:** formado por los dos hemisferios cerebrales y sus interconexiones. Los hemisferios contienen sustancia gris y blanca.

1.2. Médula espinal

La médula espinal es un largo cordón blanco localizado en el canal vertebral, encargado de llevar impulsos nerviosos a los nervios raquídeos, comunicando el encéfalo con el cuerpo, mediante dos funciones básicas:

- ✓ **Aferente**, en la que son llevadas sensaciones sensitivas del tronco, cuello y los cuatro miembros hacia el cerebro.
- ✓ **Eferente**, en la que el cerebro ordena a los órganos efectores realizar determinada acción, llevando estos impulsos hacia el tronco, cuello y miembros. Entre sus funciones también encontramos el control de movimientos inmediatos y vegetativos, como el acto reflejo, el sistema nervioso simpático y el parasimpático

2.2. Sistema nervioso periférico (SNP)

El sistema nervioso periférico es una red nerviosa extensa que difícilmente deja un solo milímetro cúbico de tejido en cualquier sitio del cuerpo carente de terminaciones nerviosas. Constituye el tejido nervioso que se encuentra fuera del SNC, representado fundamentalmente por los nervios periféricos que inervan los músculos y los órganos.

Sistema nervioso somático

Está formado por neuronas sensitivas y axones motores. Tiene dos vías:

- ✓ Una primera entrada, por donde recibe la información (vía sensitiva somática o aferente somática), que está relacionada con la temperatura, dolor, tacto, presión, los sentidos especiales (visión, audición, gusto y olfato)
- ✓ Una segunda entrada propicia una respuesta somática o efectora (axones motores) voluntaria, que corresponde a la contracción del músculo esquelético.

Está compuesto por:

- **Nervios Craneales:** están conformados por doce pares. Son nervios mixtos que reciben información de los órganos sensoriales y los envía al SNC. Tres pares son sensoriales: el óptico, el olfatorio y el vestibulococlear asociados a los ojos, el olfato y el oído respectivamente.
- **Nervios Raquídeos:** son los que envían información sensorial (tacto, dolor) del tronco y las extremidades hacia el sistema nervioso central.

Sistema Nervioso Autónomo

Es un sistema eferente e involuntario que transmite impulsos desde el sistema nervioso central hasta la periferia estimulando los aparatos y sistema de órganos periféricos, activándose principalmente por los centros nerviosos situados en la médula espinal, tallo cerebral e hipotálamo.

- **Simpático:** es llamado sistema adrenérgico o noradrenérgico, constituido por una cadena de ganglios y prepara el cuerpo del animal a reaccionar ante una situación de estrés, utilizando la noradrenalina como neurotransmisor. Aumenta consumo de energía.

- **Parasimpático:** conformado por ganglios aislados que usan la acetilcolina como neurotransmisor. Está encargado de almacenar y conservar la energía. Es llamado también sistema colinérgico; ya que es el que mantiene al cuerpo en situaciones normales y luego de haber pasado la situación de estrés es antagónico al simpático.

1.3. Neuronas

Es la unidad básica anatómica y funcional del Sistema Nervioso Central (SNC), encargada de la conducción de los impulsos, cuya forma varía según su localización. Está compuesta por dendritas, cuerpo celular, axón y una terminal presináptica.

Funciones de las neuronas

Recibe los estímulos procedentes de los receptores nerviosos y emiten una respuesta. La sinapsis es una unión intercelular entre las neuronas, llevando a cabo la transmisión del impulso nervioso. Dependiendo de su función, existen 3 tipos de neuronas:

- ✓ **Sensitivas:** transportan información hasta el SNC.
- ✓ **Motoras:** llegan la información desde el SNC, hasta los efectores, que son las células que ejecutan las respuestas.
- ✓ **De asociación o interneuronas:** establecen la conexión entre las neuronas sensitivas y las neuronas motoras

Impulso Nervioso

Es una onda de descarga eléctrica que viaja a lo largo de la membrana celular para llevar información entre unos tejidos y otros. El estímulo nervioso se da por dos vías:

- ✓ **Aferentes:** La médula espinal recibe los impulsos sensitivos del organismo y los envía al cerebro.
- ✓ **Eferente:** El cerebro envía impulsos motores a la médula y ésta a los órganos a través de los nervios espinales para su ejecución. A todo este mecanismo se le denomina arco reflejo.

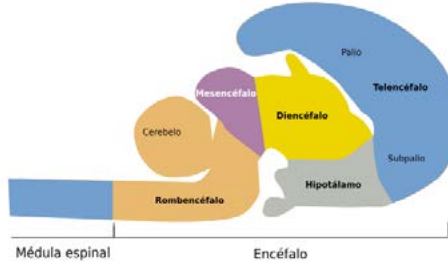
1.4. Células de la glía

Este tipo de células tienen como misión proteger y alimentar a las neuronas y se encuentran situadas entre ellas.

- ✓ **Astrocitos:** encargadas de la alimentación de las neuronas.
- ✓ **Células de Schwann:** protegen a las neuronas formando una capa de mielina que mantiene aislado el axón.

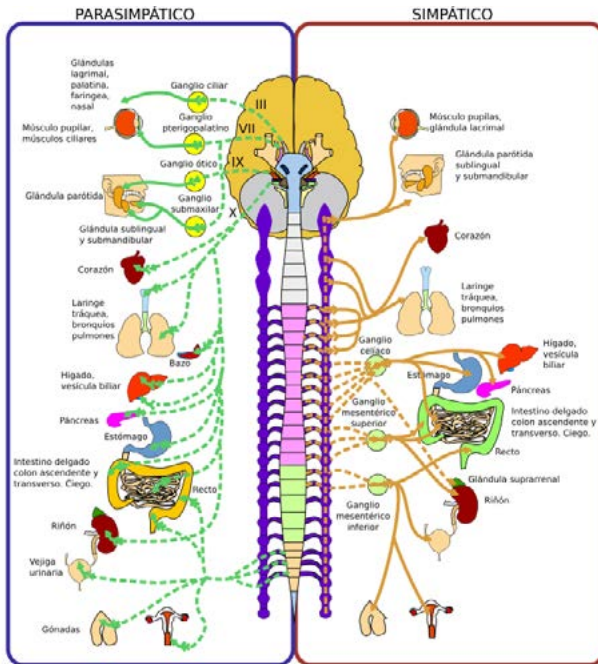
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. División del Sistema Nervioso Central



Órganos animales. Sistema Nervioso Central [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022].
 Disponible en: https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/guiada_o_a_01snc.php

Figura 15. Sistema Nervioso Parasimpático y Simpático (Parasimpático y Simpático)



Órganos animales. Sistema Nervioso Central [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022].
 Disponible en: https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/guiada_o_a_01snc.php

- **Sistema endocrino**

Cuadro 8. Anatomía y fisiología del Sistema endocrino

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA ENDOCRINO

Definición: Las glándulas del sistema endocrino y las hormonas que éstas liberan, influyen en casi todas las funciones del cuerpo. El sistema endocrino juega un papel decisivo en el crecimiento y el desarrollo, en la función de los tejidos, en el metabolismo, en la función sexual. También en la regulación del comportamiento, el estado de ánimo y la forma de manifestarse ante diferentes estímulos.

El sistema endocrino está formado por varias glándulas endocrinas repartidas por todo el cuerpo que incluyen la glándula tiroides, las paratiroides, el páncreas, los ovarios, los testículos, las adrenales, la hipófisis y el hipotálamo. Estas glándulas producen múltiples hormonas que circulan por el torrente sanguíneo, pero cada una afecta solo a las células que están genéticamente programadas para recibir y responder a su mensaje.

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA ENDOCRINO

El sistema endocrino está compuesto por glándulas, que elaboran sustancias u hormonas que se vierten directamente en el torrente sanguíneo.

- a. Glándulas.** Es un órgano, cuya función es sintetizar sustancias, como las hormonas que son liberadas, a menudo en el torrente sanguíneo (glándula endocrina) y en el interior de una cavidad corporal o su superficie exterior (glándula exocrina).
- b. Hormonas.** Es un integrador químico del organismo, producido por el tejido glandular endocrino de un órgano o parte del cuerpo, y transportado a ciertas distancias de su lugar de producción por la sangre a otros órganos que se va a estimular o inhibir.

Clasificación de las glándulas

- 1. Glándulas endocrinas.** Son aquellas glándulas que, por carecer de conducto, vierten o secretan las hormonas directamente en el torrente sanguíneo ejemplo: glándulas tiroides, adrenales, hipófisis, paratiroides
- 2. Glándulas exocrinas.** Son aquellas que Secretan las sustancias producidas directamente al medio exterior o a la luz de un órgano hueco. Ejemplo: glándulas sudoríparas, sebáceas, lagrimales y salivales.
- 3. Glándulas mixtas.** Son glándulas que en su estructura producen, tanto productos que son secretados al exterior como al conducto sanguíneo. Ejemplo: ovarios, testículos, páncreas, entre otros.

Glándulas que conforman el sistema endocrino

1. Hipotálamo Regula la liberación de hormonas de la hipófisis. Las principales hormonas liberadoras e inhibidoras hipotalámicas son:

- ✓ Hormona liberadora de tirotropina (TRH)
- ✓ Hormona liberadora de corticotropina (CRH)
- ✓ Hormona liberadora del crecimiento (GHRH)
- ✓ Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)
- ✓ Hormona Inhibidora de la Prolactina (PIH)

2. La Hipófisis

Controla el resto de glándulas endocrinas, posee forma elipsoide, se aloja en un espacio óseo llamado silla turca del hueso esfenoides, situada en la base del cráneo, en la fosa cerebral media, conecta con el hipotálamo a través del tallo pituitario o tallo hipofisario. Se divide en dos segmentos:

a. Lóbulo anterior o Adenohipófisis: Responsable de la secreción de numerosas hormonas. Se localiza en posición rostral respecto a la neurohipófisis. En esta parte se secretan las siguientes hormonas:

- ✓ Hormona del crecimiento, somatotropa (STH)
- ✓ Hormona adrenocorticotropa (ACTH)
- ✓ Hormona estimulante del tiroides (TSH)
- ✓ Hormona estimulante de los folículos (FSH)
- ✓ Hormona luteinizante (LH)
- ✓ Prolactina
- ✓ Hormona melanotropa (MSH)

b. Lóbulo posterior o neurohipófisis: Situado en posición caudal respecto de la Adenohipófisis y es una prolongación neuronal del hipotálamo. Está formado por el tallo hipofisario y libera las siguientes hormonas: • Oxitocina
• ADH, hormona antidiurética o Vasopresina

3. Glándula Tiroides

Situada junto al cartílago tiroides y sobre la tráquea. Está formada por dos lóbulos en forma de mariposa a ambos lados de la tráquea. La glándula tiroides de los mamíferos domésticos, con excepción del cerdo, consta de un lóbulo derecho y un lóbulo izquierdo que en su polo caudal están unidos por un tejido de unión o istmo que abrazan ventralmente la tráquea. Su función es mantener el metabolismo a un nivel de óptimo funcionamiento. Produce las siguientes hormonas:

- ✓ Tiroidea o tiroxina (T4)
- ✓ Calcitonina (CT)

- ✓ Triyodotironina (T3)

4. Glándulas Paratiroides

Suelen existir cuatro glándulas paratiroides, pequeños cuerpos epiteliales que están cerca del cartílago tiroides. Produce la siguiente hormona:

- ✓ Paratiroidea o parathormona (PTH)

5. Glándulas Adrenales

Se desarrollan bilateralmente y cada una de ellas se localiza craneomedialmente a los riñones, sin ninguna relación con éstos. Cada glándula suprarrenal contiene dos órganos endocrinos diferentes, en los que se refiere a su localización y sus funciones. Se diferencian corteza y médula.

La forma de la glándula adrenal es irregular. Se producen las siguientes hormonas:

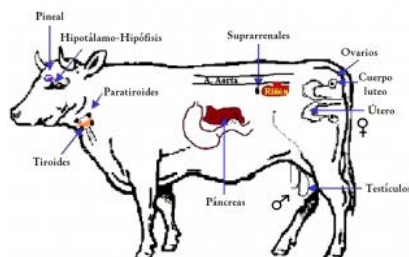
- ✓ Adrenocorticotropa (ACTH)
- ✓ Mineralocorticoides: Aldosterona, desoxicorticosterona (DOCA), cortisol, esteroides suprarrenales o andrógenos

6. Glándulas mixtas

- Páncreas.** El islote pancreático secreta dos hormonas insulina y glucagón de importantes funciones en el metabolismo de la glucosa.
 - Riñón.** Se encarga de la síntesis de dos hormonas; renina y eritropoyetina.
 - Testículos.** Estos producen espermatozoides y testosterona.
 - Ovarios.** Estos producen óvulos. La estructura presente en éstos (folículo de Graf) produce estrógenos. En el cuerpo lúteo se produce la progesterona.
- e. Útero. Sirve de alojamiento y crecimiento fetal, produce la hormona prostaglandina que provoca lisis al cuerpo lúteo.

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 16. Sistema endocrino de animales vertebrados (Bovino)



cerebriti.com. Sistema endocrino de los animales vertebrados [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/sistema-endocrino-de-los-animales-vertebrados>

Cuadro 9. Principales sistemas de órganos y papel fisiológico

Sistema de órganos	Principales estructuras	Papel fisiológico
1. Sistema músculo esquelético	Huesos, músculos, cartílagos, tendones, ligamentos.	Soporte y movimiento corporal Sitios de sujeción para los músculos
2. Sistema digestivo	Boca, esófago, estómago, intestinos delgado y grueso, glándulas que producen secreciones digestivas	Abastece al cuerpo de nutrientes que proporcionan energía y materiales para el crecimiento y el mantenimiento
3. Sistema respiratorio	Nariz, tráquea, pulmones (mamíferos, aves, reptiles, anfibios), agallas (peces y algunos anfibios)	Proporciona un área para el intercambio de gases entre la sangre y el medio; permite obtención de oxígeno y eliminación de dióxido de carbono
4. Sistema circulatorio	Corazón, vasos sanguíneos, sangre	Transporta nutrientes, gases, hormonas, desechos metabólicos, controla la temperatura
5. Sistema reproductor	Macho: testículos, vesículas seminales, pene Hembra (mamíferos): ovarios, oviductos, útero, vagina, glándulas mamarias	Macho: produce espermatozoides, fecunda a la hembra Hembra (mamíferos): produce óvulos, nutre al embrión en el desarrollo
6. Sistema urinario o excretor	Riñones, uréteres, vejiga, uretra	Mantiene condiciones homeostáticas dentro del torrente sanguíneo; filtra desechos celulares, ciertas toxinas, exceso de agua y nutrientes

7. Sistema nervioso	Diversas glándulas que secretan hormonas: hipotálamo, pituitaria, tiroides, páncreas, suprarrenales	Controla procesos fisiológicos, por lo regular junto con el sistema nervioso
8. Sistema endocrino	Diversas glándulas que secretan hormonas: hipotálamo, pituitaria, tiroides, páncreas, suprarrenales	Controla procesos fisiológicos, por lo regular junto con el sistema nervioso
9. Linfo - reticular	Ganglios linfáticos, bazo	Proteger frente a las enfermedades infecciosas, producir sangre

Fuente: Elaboración propia



Manejo general de
bovinos productores
de leche y carne

2

2. Manejo general de bovinos productores De leche y carne

2.1. Generalidades

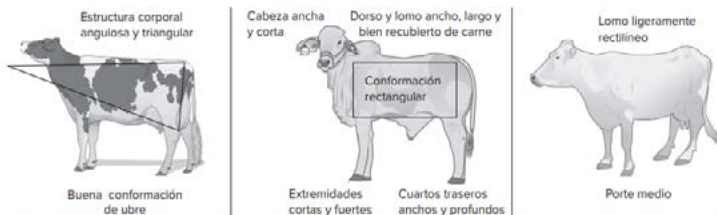
Los bovinos (Bovinae) son una subfamilia de mamíferos placentarios que pertenece a la familia Bovidae. Consta de tres tribus, los bose-lafininos, los bovininos y los estreptosicerotininos, y de 10 géneros. Son mamíferos rumiantes de cuerpos grandes y robustos, generalmente con cuernos gruesos y encorvados cuyo estuche resulta liso, disponen de una cola extensa que finaliza en un mechón y de un hocico ancho, las hembras poseen dos pares de mamas. Tienen gran importancia para el hombre, ya que de ellos se obtiene carne, leche, cuero y otros productos comerciales.

Existen 2 tipos principales de bovinos domésticos:

- ✓ Los cebúes (*Bos indicus*) que tienen una jiba marcada a nivel de la espalda.
- ✓ Los taurinos (*Bos taurus*) que no tienen jiba.

2.2. Razas de bovino de leche y carne

Figura 17. Clasificación de las razas de ganado bovino



INATEC. *Manejo Productivo Y Reproductivo En Bovinos, Ovinos, Caprinos Y Equinos* [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf

1. Tipo lechero (Holstein, Jersey, Ayrshire)

- ✓ Altas productoras de leche (40 L o más), por día en 2 ordeños. Leche con mayor contenido de proteína y grasa.
- ✓ Estructura corporal angulosa y triangular
- ✓ Buena conformación de ubre

2. Razas de Bovinos de Carne

- ✓ Tipo cárnico (Angus, Gyr, Brahman, Indubrasil, Charolais)
- ✓ Productora de carne. Rústica, la hace adaptarse a una gran variedad de climas.
- ✓ Cabeza ancha y corta
- ✓ Dorso y lomo ancho, largo y bien recubierto de carne
- ✓ Extremidades cortas y fuertes
- ✓ Cuartos traseros anchos y profundos

3. Razas doble propósito

- ✓ Doble propósito (Simmental, Reyna)
- ✓ Capacidad promedio de adaptación a las condiciones climáticas. Media a alta facilidad al parto. Rendimiento medio magro y lácteo.
- ✓ Lomo ligeramente rectilíneo
- ✓ Porte medio

• Razas de bovino de leche

Cuadro 10. Principales razas de bovino de leche

Categoría	Holstein	Jersey
Origen	Holanda	Inglaterra
Apariencia	Cuerpo anguloso, amplio, descarnado, ubre de gran capacidad, bien aplomada e irrigada con pezones medianos.	Animales pequeños, de líneas angulares, cabeza corta y pequeña, más ancha junto a los cuernos que son finos y pequeños.

Peso (kg)	Macho: 1,000 y Hembra: 700	Macho: 700 y Hembra: 350
Color de pelaje	Existen dos variantes: pinto blanco - negro (dominante) y rojo (recesivo).	Desde bayo claro al casi negro, pasando de overo y con menor frecuencia el grisáceo.
Producción de leche (kg)	7,000	3,000
	Pardo Suizo	Ayrshire
Origen	Suiza	Escocia
Apariencia	De talla media, pelo corto, fino y suave, cuernos blancos con puntas negras, cabeza ancha y moderadamente larga. Pecho profundo con costillas bien arqueadas; presenta una línea blanca a lo largo del dorso. Buenas patas y pezuñas, ubre bien desarrollada, adherida y buenos pezones.	Es reconocida por su rusticidad a condiciones de baja alimentación, su cabeza es pequeña de perfil recto, sus cuernos son muy atractivos, en forma de lira y echados hacia atrás, con excelentes ubres y patas
Peso (kg)	Macho: 900 y Hembra: 650	Macho: 850 y Hembra: 550
Color de pelaje	Capa color café - gris el cual varía en tono con áreas más claras en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas.	Pelaje blanco y rojo de manchas moteadas y generalmente con bordes irregulares.
Producción de leche (kg)	5,800	4,000
Ventajas potenciales	En rendimiento de leche es la segunda del mundo	Por su excelente conformación de aplomos y sistema mamario es la más longeva de las razas lecheras.

Guernsey	
Origen	Inglaterra
Peso	Macho: 800 y Hembra: 500
Color de pelaje	Capa pardo rojizo o blanco. Piel amarilla debido a secreciones oleaginosas, siendo una cualidad altamente valiosa de la raza.
Producción de leche	3,000
Apariencia	Los ejemplares lecheros son de mayor tamaño y configuración más tosca y robusta que la Jersey
Ventajas potenciales	Es una de las razas que se asemeja a la Jersey pero su tipo es menos uniforme y no posee ubres bien formadas

Fuente: Elaboración propia

- **Razas de bovino de carne**

Cuadro 11. Principales razas de bovino de carne

Categoría	Brahman	Gyr
Origen	Estados Unidos	India
Apariencia	Porte grande, cabeza ancha, con ojos achinados negros, bien protegidos por arrugas de piel, orejas pequeñas con la punta redondeada, cuello corto y grueso con papada desarrollada, giba arriñonada mediana bien implantada, dirigida hacia atrás apoyándose en el dorso, caderas amplias y musculosas, ancas ligeramente inclinadas.	Piel colgante y floja, cabeza prominente, frente larga y ultraconvexa, cuernos gruesos y algunas veces retorcidos, orejas largas pendulosas y encartuchadas que finalizan en punta con una muesca, prepucio y ombligo bien desarrollado con presencia de giba bien implantada.
Carácter	Nervioso pero dócil	Vivo, dócil y tranquilo

Peso (kg)	Macho: 900 y Hembra: 700	Macho: 700 Hembra: 450
Color de pelaje	Capa de color blanco; sin embargo existe el gris oscuro y rojo.	Color blanco moteado de rojo habiendo estirpes con más rojo que blanco encontrando ejemplares con ruanismo.
Ventajas potenciales	Se emplea para producción de carne en climas calientes así como para los cruza- mientos de ganados regio- nales y de los mestizos de las razas europeas	Se emplea para pro- ducción de carne en climas tropicales.
	Indubrasil	Angus
Origen	Brasil	Escocia
Apariencia	De apariencia vigorosa, cuerpo largo, compacto y voluminoso, características que heredó del Guzerat, del gyr heredó el perfil cefálico convexo, cornamentas y orejas típicas,	Pelo corto, sedoso y de grosor medio, la piel también esta pigmen- tada en negro, cabeza corta y media, amplia en la frente y ancha en el morro y nunca pre- senta cuernos, cuerpo largo con un dorso rec- to y ancho y los cuartos traseros largos, son animales más peque- ños que los Hereford y los Shorthorn
Carácter	Activo y tranquilo	Dócil y manso

Peso	Macho: 800 y Hembra: 600	Macho: 800 y Hembra: 600
Color del pelaje	El color del pelaje es gris oscuro y la piel es muy pigmentada suelta flexible.	El color es negro uniforme, pero a pesar de su pureza también produce animales de capa roja que ya están diferenciados como grupo genético los cuales son tan buenos como los negros.
Ventajas potenciales	Se emplea para producción de carne en climas tropicales	Se emplea para producción de carne en climas templados.

Fuente: *Elaboración propia*

2.3. Manejo del ganado bovino de carne y leche

1. Signos indicadores de celo y actividad sexual en hembras bovinas

Cuadro 12. Signos indicadores de celo y actividad sexual en hembras bovinas

De conducta		Físicos	Fisiológicos
Principal	Secundarios		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aceptación de la monta ✓ Inmovilidad ✓ (Standing) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Topeteo ✓ Caminar alrededor ✓ Lamidos ✓ Olfateo ✓ Bramidos ✓ Embestidas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descargas de mucus por la vulva ✓ Vulva roja y edematosa 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inapetencia ✓ Disminución de la producción láctea. ✓ Micción frecuente

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apoyar cabeza en grupa ✓ Intento de monta ✓ Seguimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Excoriaciones y depilaciones en la región sacra ✓ Cola manchada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sangrado durante el metaestro ✓ Eliminación de feromona en orina y secreciones vaginales.
--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento específico del macho

Es un comportamiento específico del macho la conducta de Flehmen o movimiento particular de retracción del labio superior, estimulada por la presencia de sustancias químicas de comunicación sexual entre los individuos de una misma especie denominadas feromonas, y que son eliminadas en abundancia en la orina de las hembras en celo y secreciones vaginales.

2. Ciclo, duración del estro y ovulación en hembras poliéstricas (Vaca)

- ✓ Ciclo estral (días): 21
- ✓ Duración del estro (horas): 12 - 24
- ✓ Ovulación (horas): 10 - 12 después del estro

3. Características y manifestaciones externas del celo en la Vaca

- **Proestro:** de 3 a 4 días. Olfatea a vacas vecinas y ordeñadores, se separa del rebaño y observa sus alrededores, edematización de la vulva, liberación de mucus semidensos y grisáceo opaco.
- **Estro:** de 1 a 2 días. Muge con frecuencia, pierde el apetito, monta y se deja montar, encorvamiento del dorso, hiperemia y humedad de la mucosa vulvar, movimientos rítmicos del ano

y de la cola, flujo mucoso transparente, costra de moco seco en las tuberosidades isquiáticas y parte ventral de la cola. Momento óptimo para la monta.

- **Metaestro:** de 5 a 7 días. Tranquilidad sexual con posible duración del reflejo del abrazamiento, la vulva se torna plegada, en algunas hembras el flujo sanguinolento es más o menos oscuro, (hemorragia proestral) más frecuente en vaquillas que en vacas.
- **Diestro:** de 9 a 12 días. Silencio sexual, vulva plegada, mucosa vestibular de color rosado pálido, desaparición del brillo de la superficie y la humedad (sin flujos).

Figura 18. Comportamientos visibles de la hembra durante el celo



INATEC. Manejo Productivo Y Reproductivo En Bovinos, Ovinos, Caprinos Y Equinos [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf

4. Métodos de detección de celo

Mediante la observación

- Observación periódica (2 – 3 veces al día por la mañana y tarde)
- Aprovechar registro reproductivo.
- Con este método se puede detectar de un 70 a 90%.

Con toros receladores

- Se utilizan machos de bajo valor enéptico para la detección del celo. Si el ganado no entra en celo pasado los 60 a 90 días después del parto, consultar al médico veterinario para detectar la causa y tomar acciones para resolverlo.

5. Monta

Apareamiento del macho y la hembra para la reproducción.

a. Monta natural

- **Monta natural permanente**

Consiste en dejar a toros previamente seleccionados con el grupo de hembras. La relación es de 20 vacas por toro.

- **Monta natural estacional**

Los toros y las hembras andan libres, pero durante un período determinado del año (8 meses). La relación es de 15 vientres por cada toro.

b. Monta controlada

- La hembra es llevada al macho cuando se encuentra en períodos de celo.
- La relación es de 50 vacas por toro.
- La ovulación se produce alrededor de 15 horas después de finalizado el celo.
- El momento más adecuado para la monta es después de 2 horas de finalizado el celo.
- Debe tener mucho cuidado, dado que la diferencia individual entre cada animal varía.

6. Gestación

Periodo que comprende desde la implantación, desarrollo del feto hasta el momento del parto.

a. Cambios fisiológicos del periodo de gestación

- Anestro.
- Aumento del tamaño de la ubre.

- Aumento del metabolismo y volumen de la madre.
- Aumento de la capacidad formadora de glóbulos rojos en la médula ósea (para abastecer de oxígeno al feto).
- Mayor metabolismo de P, Ca y I, vitaminas A y D para las necesidades del feto.

b. Fases de la gestación

- **Fase progestacional.** Período cigoto: comprende desde el momento de la fertilización hasta el día 12, en este período el blastocito se encuentra libre en el útero. Los cambios endocrinos en este período son similares a los cambios que ocurren en la fase luteal del ciclo estral.
- **Fase gestacional.** Ocurre el contacto del cigoto con el útero de la madre, se empiezan a formar las membranas fetales. Período embrionario: comprende desde el día 12 hasta el día 45. Se da la implantación, la formación de la placenta y el reconocimiento materno de la preñez. Desarrollo del embrión y alargamiento del blastocisto, luego ocurre la formación de las membranas fetales y de la vesícula amniótica. Al día 45 está formado el feto. Período fetal: desde el día 45 hasta el momento del parto o aborto, en esta etapa hay crecimiento fetal. En el último tercio de gestación se da un rápido crecimiento del feto.

c. Métodos usados para el diagnóstico de gestación

La finalidad es determinar el estado de preñez de la hembra (gestante o vacía).

- **Ausencia del celo:** si no se repite el celo después del servicio (monta o inseminación) puede presumirse que la hembra está preñada.

- **Palpación abdominal:** conocido como método de pelo-teo o balotaje. Se realiza con el animal de pie levantando repetidamente el abdomen; si la hembra está gestante, el feto rebotará en las paredes del abdomen y a su vez sobre la superficie palmar de la mano.
- **Palpación rectal:** se realiza entre los 60 y 90 días después de la monta o inseminación artificial. Consiste en introducir el brazo izquierdo por el recto para detectar el feto en el útero o verificar la presencia de un cuerpo lúteo en el ovario, sin embargo, con esta técnica provoca lesiones en el intestino grueso y aborto, por lo tanto, se debe tener mucho cuidado al realizar este método.
- **Progesterona en la leche:** presencia de progesterona en la leche 21 a 23 días después del servicio.
- **Ultrasonografía-ecografía:** se produce gracias a la emisión por parte de la sonda de ultrasonidos que chocan contra los órganos y generan una imagen ecogénica.

d. Aborto

Se define como la expulsión uterina en cualquier etapa de la gestación de un feto muerto o vivo que no ha alcanzado el grado de desarrollo para ser viable. Se considera que aproximadamente el 90% de los abortos son debido a causas infecciosas.

- **Causas**
 - ✓ **Causa de madre.** Hambre, desnutrición, deficiencia de vitamina y mineral, envenenamiento por plantas nocivas, trastorno endocrino, enfermedad sistémica grave.
 - ✓ **Causa fetal.** Malformaciones, embarazo múltiple, anomalía del cordón umbilical

- ✓ **Sensibilización externa.** Caída y magullado, frío y calor, transporte por largo período de tiempo.

e. Parto

Es el nacimiento de la cría. Previo al parto, la hembra está inquieta, mueve la cola constantemente y trata de patear su vientre. Arqueamiento del lomo y cola extendida. Hay dolor que obliga al animal a echarse. Se presentan una serie de cambios funcionales y estructurales que comprometen el potencial productivo, la viabilidad de la madre y la cría.

- **Tipos de partos**

Parto natural	Parto distócico
Expulsión del feto que durante la gestación se ha desarrollado en el vientre de la hembra y está preparado para ser expulsado sin la intervención del hombre	Por razones de origen fetal o maternal, presenta desviaciones de las características normales del desarrollo del parto.

- **Causas más comunes de partos distócicos:**

- ✓ **Estática fetal:** presentación, actitud y comportamiento anormal.
- ✓ **Tamaño del feto:** excede al diámetro del canal del parto. Puede ser originado como consecuencia de un cruce de hembras de raza pequeña con machos de raza grande, o cuando las hembras quedan gestadas y no han alcanzado un desarrollo corporal apto para la reproducción.
- ✓ **Dilatación insuficiente:** del cuello uterino (cérvix) y del canal blando del parto por fallo hormonal.
- ✓ **Partos gemelares:** según la especie (solo en uníparas).
- ✓ **Inercia uterina:** ausencia o disminución de la frecuencia,

intensidad y duración de las contracciones de prensa abdominal y del útero. Las causas más frecuentes son la hipocalcemia y partos prolongados.

- ✓ **Anormalidades o malformaciones genéticas** en el feto, edad fetal. Maceración, momificación, reacción fetal y falsa gestación.
- ✓ **Enfermedades:** prolapso vaginal, torsión uterina, problemas podales y mastitis.
- ✓ **Estrés:** influencia ambiental y de manejo que pueden estresar a la vaca (alteraciones climáticas, sobre confinamiento).
- ✓ **Posiciones anormales del feto al momento del parto:** flexuras de la cabeza, mala posición de las extremidades, cabeza, espalda o cadera.

- **Etapas del parto**

1. Dilatación del cérvix. Marca el comienzo del parto. Las contracciones uterinas desplazan a la cría conjuntamente con las membranas fetales hacia el cérvix. La placenta (pares) avanza dilatando el cuello uterino, se nota mayor inquietud en el animal, arqueamiento del lomo y cola extendida. Finalmente, el dolor de las contracciones obliga al animal a echarse.

2. Expulsión. Es cuando la cría por nacer es forzada y expulsada a través del canal del parto. La cría puede encontrarse aún en la segunda “bolsa de agua” (fluido amniótico). Luego de que la cabeza ha pasado a lo largo del canal del parto, el resto del cuerpo demanda generalmente poco esfuerzo extra para ser expulsado. Un error común es intentar asistir tirando las patas anteriores de la cría demasiado temprano. Durante la expulsión, el feto pasa estrechamente entre la

pelvis debido a la acción hormonal que produce el aumento de las contracciones. Esto provoca que los huesos pelvianos se separen permitiendo al feto mostrar sus extremidades delanteras.

3. Expulsión de la placenta Las contracciones uterinas ayudan a romper los cotiledones separando la placenta de las carúnculas uterinas. La placenta debe ser expulsada con contracciones uterinas de acuerdo a la especie, líquidos placentarios y restos sanguinolentos (carúnculas y placenta) son expulsados. La vaca tiene la tendencia a comerse la placenta, sin que esto se considere patológico y solo causa alteraciones si lo hace cuando hay descomposición de ella. La separación de la placenta en la vaca es lenta, de modo que el segundo período del parto puede prolongarse sin peligro para el feto. Casi todos los terneros necesitan de 15 a 45 min para levantarse y comenzar a amamantarse.

Tiempo de parto en los bovinos	
Dilatación del cervix (h):	2 – 6
Expulsión del feto (min):	30 – 40
Expulsión de la placenta (h) :	2 – 6

- **Inicio de la actividad cíclica sexual después del parto**

Primer celo post parto

- ✓ Bovino (carne). Más de 30 a 40 días
- ✓ Bovino (leche). Más de 30 a 40 días

- **Problemas más comunes posteriores al parto**

Entre los problemas más comunes que pueden ocurrir en los períodos posteriores al parto, los cuales suelen comprometer la integridad de la salud en la hembra se encuentran:

- ✓ Fallo en la maduración de la placenta.

- ✓ Parto prematuro
- ✓ Atonía uterina
- ✓ Partos gemelares y múltiples en el caso de las hembras que solo paren un feto
- ✓ Partos distócicos
- ✓ Nutrición inadecuada. Existen factores nutricionales involucrados: el sobrepeso en el último período de la gestación, hipovitaminosis y la carencia de minerales contribuyen a la aparición de la retención placentaria.

a. Prolapso uterino y vaginal. Cuando el órgano genital sale parcial o totalmente de su posición anatómica normal y dependiendo de la porción que se exteriorice se le llama prolapso uterino o vaginal. Cuando hace referencia a la exteriorización completa del órgano reproductor hacia la vulva se llama uterino.

b. Retención placentaria. Cuando no se da la expulsión de la placenta en el tiempo requerido. Su importancia está relacionada con la disminución en la actividad reproductiva de las hembras, como la continuación de días abiertos e intervalo entre partos.

f. Puerperio

Etapa fisiológica que transcurre desde la expulsión de las membranas fetales hasta que se restablece la actividad cíclica normal en la hembra. Dura entre 21 a 45 días postparto. Durante esta etapa, se producen:

- ✓ Involución uterina: retorno del útero a su tamaño y posición normales.
- ✓ Regeneración glandular: reestructuración del tejido endometrial con la correspondiente
- ✓ necrosis de las capas más superficiales y la regeneración de las capas profundas.

- ✓ Eliminación de loquios: se refiere a la secreción postparto que se origina en la cavidad uterina.
- ✓ Inicio de la lactancia: producción láctea.

g. Trastornos reproductivos

Son problemas que se presentan en los animales en la etapa reproductiva, causados por:

a. Genéticos-malformaciones

- **Hermafroditismo:** condición genética donde la cría nace con aparatos genitales de ambos sexos.
- **Freemartinismo:** malformación del aparato reproductor de la hembra en la vida fetal cuando están en gestación gemelar con un macho. El macho secreta hormonas, lo que hace que la hembra no desarrolle de forma normal su sistema reproductivo y nazca infértil. Estos animales deben ser excluidos del hato en reproducción.

b. Enfermedades infecciosas. Se transmiten por el acto sexual, tales como campilobacterosis, brucelosis, IBR (Rinotraqueitis Infecciosas Bovina).

c. Nutricional. Una inadecuada nutrición conlleva a un mal desarrollo de los reproductores; infertilidad, bajo peso, incorporación a la etapa reproductiva tardía, crías débiles, abortos y otros.

h. Categorías para el ganado bovino

Cuadro 13. Categorías para el ganado bovino

Descripción	Categoría	Detalle
Reproductoras	Vacas vacías	Vacas no gestadas produciendo leche (2 a 3)
	Vacas horas	Vacas que no están gestadas ni produciendo leche

Reproductoras	Vacas gestantes	Lechera seca	2 meses antes del parto
		Antes del parto	1 mes antes
		Durante el parto	Momento en que el animal da a luz la cría
		Parida	1 día después del parto
		Después del parto	2 meses después del parto
	Vacas lactantes	Se lleva a cabo la producción láctea (10 meses)	
Reproductores	Torete	De 12 a 24 meses	
	Toro	El toro se integra a la actividad reproductiva a los 2 años y finaliza a los 6 años	
Crías	Terneritas y terneros	1 a 10 días (neonatos) y hasta 10 meses	
	Vaquillas	Del destete a los 18 meses	
	Novillos	Del destete a los 18 meses (desarrollo) hasta 30 meses (engorde)	

INATEC. *Manejo Productivo Y Reproductivo En Bovinos, Ovinos, Caprinos Y Equinos [Internet].* 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf

A continuación, se presentan las actividades principales del manejo de las vacas reproductoras (vaca vacía, vaca hora, vaca gestante -lechera seca, la vaca antes, durante, parida y pos parto-, la vaca lactante). Asimismo, el manejo de reproductores (toretos y toros), crías (terneros y terneritas, vaquillas del destete y novillos). (2)

Manejo de las reproductoras

1. Manejo de vaca vacía (puerperio)

Momento en que el animal está en producción láctea y no gestada. Se prepara la vaca para un futuro parto. Dura 2 a 3 meses.

- **Actividades**

1. La alimentación previa al parto tiene influencia sobre la producción de leche en el siguiente periodo de lactancia. Debe permitir que haya un aumento de peso durante las últimas semanas de la preñez (0.5 kg diario).
2. Desparasitar y vitaminar. Después del parto la vaca vacía se prepara para una etapa reproductiva por tanto se debe suministrar vitaminas AD3E y desparasitantes.
3. Si existe buena nutrición después del parto de 30 a 40 días retornará el celo y se debe garantizar la monta, de lo contrario debe ser revisada por el médico veterinario.
4. Garantizar una condición corporal de 3.0

2. Manejo de la vaca horra

Momento en que el animal no está en producción láctea ni gestada.

- **Actividades**

1. Alimentar con pastos de buena calidad.
2. Desparasitar y vitaminar.
3. Suministro de sal y minerales.
4. Brindar suficiente agua.
5. Revisar registros para incorporarla a la reproducción de lo contrario pasa a categoría de descarte.

3. Manejo de la vaca gestante

Este periodo es a partir de la monta de la vaca vacía hasta el parto. Dura 9 meses. En los últimos 2 meses antes del parto, esta categoría pasa a vaca lechera seca (momento donde la vaca realiza el periodo de seco). Después de confirmar la gestación y para evitar aborto se debe:

1. Manejar a las vacas sin estrés
2. Brindar alimentación según requerimientos

3. Brindar sombra
4. Evitar conflictos entre animales
5. Aumentar un poco la ración de alimento para garantizar un mejor crecimiento de la cría, 3 meses antes del parto.
6. Aplicar desparasitantes y vitaminas para vaca gestada y garantizar una condición corporal de 3.0.

3.1. Manejo de la vaca lechera seca

1. Brindar un entorno adecuado para no estimular el ordeño.
2. Brindar pasto fresco y no dar muchos alimentos nutritivos para garantizar el peso corporal.
3. Evitar conflictos con otros bovinos.
4. Trasladar la vaca a un lugar seguro por lo menos 1 semana antes.

3.2. Manejo de la vaca antes del parto

1. Suspender el ordeño al séptimo mes de gestación para garantizar una cría saludable.
2. Acostumbrar a la vaca que llegue a un lugar seguro y saludable.
3. Detectar el inicio del parto para evitar complicaciones y preparar las condiciones.
4. Garantizar una cama limpia en espera al parto.

3.3. Manejo de la vaca durante el parto

El periodo de parto se detecta mediante la inflamación de la glándula mamaria con secreciones lácteas, inflamación de la vulva con secreciones vaginales y parte de la base de la cola se nota hundida.

1. Garantizar una cama de pasto limpia y seca.
2. Observar atentamente si presenta o no dificultades de par-

- to. Las vacas que paren por primera vez (novillas) suelen presentar más problemas que las vacas de segundo parto a más y por ello necesitan más atención durante el parto.
3. Ayudar a la vaca si hay dificultades, el tiempo normal de parto es de 1 a 2 horas.
 4. Si se observa que el animal está débil suministrarle un reconstituyente.
 5. Aumentar la alimentación con el objetivo de garantizar los requerimientos nutricionales.

3.4. Manejo de la vaca parida

1. Suministrar agua de melaza en el heno para recuperar energía del cuerpo.
2. Poner atención a la ubre, ordeñar y extraer el exceso de calostro evitando una mastitis. Se realiza un ordeño profundo para pasar al proceso de producción láctea (3 días después del parto y prevenir la hipocalcemia).
3. Estar pendiente que la placenta sea expulsada en menos de 12 horas después del parto.
4. La vaca alimenta libremente al ternero los primeros días.
5. Garantizar el reposo (puerperio, 2 meses).
6. Brindar una alimentación adecuada al inicio de la producción láctea, ya que hay una elevada demanda de energía y proteínas (pastoreo de excelente calidad).
7. Calcular suficiente agua y sales minerales.
8. Aplicar desparasitantes y vitaminas.
9. Garantizar una condición corporal de 3.5
10. Llevar registro de producción diaria de leche (pesaje).
11. Revisar calendario zoonosanitario o de actividades.
12. Suspender el ordeño a los 7 meses después de gestada.

13. Realizar el proceso de secado (disminución de ración alimenticia y ordeño profundo), importante para el crecimiento fetal, reposición de las energías y regeneración celular de la glándula mamaria en un periodo de 60 días antes del parto.
14. Verificar diariamente la ubre para evitar la proliferación de mastitis (una vez confirmada, aplicar tratamiento y no consumir la leche).
15. Garantizar un ambiente limpio y confortable.
16. Vigilar la aparición del primer celo después del parto.
17. Revisar patas y pezuñas diariamente.

3.5. Manejo de la vaca después del parto

1. Observar que no presente problemas de prolapso uterino e infecciones uterinas.
2. Después de 3 semanas, aumentar la alimentación para garantizar los requerimientos nutricionales de la vaca.
3. Efectuar la monta o inseminación artificial.
4. Llevar registro donde conste fecha de parto y peso de la cría.

3.6. Manejo de la vaca lactante

Momento donde la vaca lleva a cabo la producción láctea, hasta 2 meses antes del parto.

- **Actividades**

1. Brindar una alimentación adecuada al inicio de la producción láctea, ya que hay una elevada demanda de energía y proteínas, con pastoreo de excelente calidad.
2. Calcular suficiente agua y sales minerales.
3. Aplicar desparasitantes y vitaminas.
4. Garantizar una condición corporal de 3.5

5. Llevar registro de producción diaria de leche (pesaje).
6. Revisar calendario zoonosanitario (actividades).
7. Suspender el ordeño a los 7 meses después de gestada.
8. Realizar el proceso de secado (disminución de ración alimenticia y ordeño profundo), importante para el crecimiento fetal, reposición de las energías y regeneración celular de la glándula mamaria en un periodo de 60 días antes del parto.
9. Verificar diariamente la ubre para evitar la proliferación de mastitis (una vez confirmada, aplicar tratamiento y no consumir la leche).
10. Garantizar un ambiente limpio y confortable.
11. Vigilar la aparición del primer celo después del parto.
12. Revisar patas y pezuñas diariamente.

- **Ordeño**

Conjunto de operaciones encaminadas a extraer la leche existente en la glándula mamaria sin causar daño al animal y de tal manera que el producto obtenido reúna la calidad nutritiva y normas higiénicas. La leche se sintetiza principalmente en las células de las glándulas mamarias con la grasa corporal. Se requiere aproximadamente 500 L de sangre para producir 1 kg de leche. La vaca tiene arterias y venas muy gruesas que tienen la capacidad de producir gran cantidad de leche. La ubre de la vaca se divide en 4 secciones individuales (cuartos), las cuales incluyen una multitud de cavidades glandulares que producen leche (alvéolos), unidos a la cisterna de la ubre por conductos (canales) lactóforos ramificados.

- a. Procesos de descarga de la leche en la ubre**

- ✓ Estimular el pezón alrededor de 30 segundos (limpiar el pezón y realizar prueba de mastitis).

- ✓ Estimular el hipotálamo cerebral a través del sistema nervioso.
- ✓ La oxitocina es liberada por la glándula pituitaria, alcanza la glándula mamaria por la sangre y contrae las células de la glándula mamaria.
- ✓ La leche es empujada fuera del interior de las células de glándula mamaria.

b. Preparación para un ordeño limpio

Cuadro 14. Preparación para un ordeño limpio

Manejo de la vaca	Instalaciones	Equipo de ordeño	Personal de ordeño
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prueba de mastitis. • Mantener limpio el cuerpo de la vaca. • Lavar y secar la ubre. • Evitar contaminación con heces. • Mantener el pelo de la ubre corto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar un lugar protegido. • Tener piso antideslizante y con desnivel de 2 a 3 %. • Asegurar la iluminación adecuada (se puede observar la inspección de mastitis y la suciedad del pezón). • En caso de máquina del ordeño, necesita fuente de electricidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar instrumentos limpios en el momento. • Asegurar la preparación de instrumento que necesita y luego comenzar a ordeñar. • En el ordeño con máquina, ejecutar revisión y cambiar repuestos consumibles de máquina periódicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • El ordeñador de-be tener una sensibilidad y capacidad de reacción que permita adaptarse a las características del animal en ordeño. • Vestimenta adecuada. • Lavar las manos antes de ordeñar con agua y jabón. • Realizar el ordeño sin asustar las vacas. • No pellizcar, ni halar los pezones para evitar daños en los tejidos de la glándula mamaria.

Fuente: Elaboración propia

b.2. Tipos de ordeño

c. Ordeño manual

Conjunto de acciones que realiza el ordeñador haciendo presión con sus manos sobre los pezones para forzar la salida de la leche.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• No requiere inversión en equipos e instalaciones.• La mayor parte de los animales se adaptan a este método.• Como la extracción es por exprimido, no existe el peligro de que los tejidos internos de las glándulas mamarias se lesionen por el vacío (ordeño mecánico).	<p>La calidad higiénica de la leche es inferior en comparación con el ordeño mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se requiere mayor mano de obra en grandes números de vacas.• El ordeñador puede producir lesiones por la mala manipulación de los pezones o infecciones por contacto e higiene inadecuada

d. Técnica de ordeño limpio

Garantiza que la leche que se produzca en la finca esté libre de gérmenes que pueden enfermar a los consumidores. La calidad se debe cuidar desde el momento del ordeño. Se requiere:

1. Construir techos (zacate, teja, zinc o cualquier otro material que se tenga a disposición en la finca) para evitar salpicaduras por lluvia y así evitamos la contaminación de la leche por lodo.
2. El piso debe construirlo de embaldosado con una ligera inclinación o pendiente para que se escurra el agua y orina de los animales.
3. Limpiar los equipos de ordeño y los productos a utilizar para garantizar la higiene durante y después del ordeño, tales como:

- ✓ Jabón líquido comercial para desinfectar la mano de ordeñador.
 - ✓ Cloro para desinfectar toallas
 - ✓ Paños, guantes, toallas e yodo para desinfección del pezón después del ordeño.
4. Debe cubrirse la cabeza con pañuelo/ gorra para evitar cabello en la leche.
 5. Indumentaria para ordeño: ropa de trabajo, gorra o pañuelo, bota de hule, etc.
 6. Antes de ordeñar desinfecte y seque el pezón con una toalla (1 toalla por vaca).
 7. Extraer los 3 primeros chorros de leche en un recipiente pequeño con un paño color oscuro.
 8. Durante el ordeño, estar siempre pendiente que la vaca al momento de orinar o defecar no contamine la leche.
 9. Sellar con yodo para desinfectar los pezones de inmediato y dejar la vaca de pie durante 15 - 30 min.
 10. Lavar todos los utensilios usados en el ordeño con jabón neutro, secar los equipos. Lavar las manos con agua, jabón y cloro antes y después de ordeñar a la vaca.
 11. Si está enfermo o tiene heridas en las manos, no debe realizar el ordeño

e. Ordeño mecánico

Extracción de la leche por medio de máquinas mediante la aplicación de vacío. Se introduce el vacío generado por la bomba hasta la copa de ordeño para ser fijado en el pezón. Se aprovecha la acción fisiológica del ordeño de los animales, succionando la leche del pezón por presión de vacío, creando una presión rítmica de presión negativa y presión atmosférica del pulsador.

Ventajas

- Se ordeñan más vacas por hora comparado al ordeño manual.
- Mejores condiciones para la higiene. Se evita el contacto de la leche con el medio
- ambiente lo cual reduce las probabilidades de contaminación.
- Brinda condiciones más favorables para los ordeñadores ya que el trabajo físico es menor.

Desventajas

- Se requiere una inversión elevada en equipos.
- Si los equipos tienen fallas mecánicas y no se manejan con cuidado el sistema puede afectar seriamente el estado de salud de la glándula mamaria.
- Se requiere capacitar al personal para el manejo cuidadoso y eficiente del equipo.

Manejo de reproductores

1. Manejo de toretes

Se seleccionan los machos jóvenes que tengan las características adecuadas (morfología, conformación testicular, libido sexual) de acuerdo al fin productivo.

- **Actividades**

1. Alimentación adecuada rica en proteínas (pasto seco, pasto verde, bancos de proteínas).
2. Los machos jóvenes de 1.5 años deben recibir una ración adecuada incluye de 1 a 2 kg de concentrados, heno, ensilaje, pasto, raíces, tubérculos, sal mineral y sal común.
3. Vitaminar y desparasitar cada 6 meses con vitaminas AD3E y abamectina, ivermectina al 1% según prescripción del fármaco.
4. Aplicar actividades descritas en el calendario zoon sanitario (principalmente vacunas).
5. Llevar registro del inicio de la actividad sexual.

2. Manejo de toros

Macho no castrado apto para la reproducción. El toro aporta mejora-

miento genético a su descendencia, produce más crías que una vaca en un periodo determinado de acuerdo al tipo de monta.

- **Actividades**

1. Alimentación adecuada rica en proteínas. Los toros en servicio reciben alimentación a base de pastoreo y de 2 a 3 kg de concentrado por día, sal mineral y sal común.
2. Vitaminar y desparasitar (cada 3 meses con vitaminas AD3E, suministrar reconstituyente multivitamínico cuando la actividad sexual sea recurrente y abamectina, ivermectina al 1% según prescripción del fármaco).
3. Ejercitar, ponerlo a caminar un poco para que tenga buena condición corporal.
4. Aplicar actividades descritas en el calendario zoonosanitario.
5. Llevar registro de los servicios (montas realizadas).
6. Prevenir enfermedades reproductivas como mínimo se debe realizar un examen para evitar las enfermedades reproductivas como brucelosis, campilobacteriosis, etc.

Manejo de crías

1. Manejo del recién nacido o neonatos

Al nacer el ternero, la vaca le proporciona los primeros cuidados: lo lame, ayudándolo a secarse, estimulando así la circulación y respiración del ternero.

- **Actividades**

1. Asegurar la vida del ternero.
2. Limpiar mucosidades de la nariz y la boca.
3. Frotar y dar masaje con paño limpio, en especial la región del tórax, si la madre no lo hace.

4. El sitio ideal para que permanezca la cría junto con su madre es un potrero bien drenado, con pasto y agua limpia en abundancia, además de buena sombra.
 5. Se pueden alojar las crías en salas de cunas, ventiladas e higiénicas.
 6. A los 30 días de vida, realizar el descorne.
 7. A partir de los 3 meses, se aplica desparasitante y vitaminas, luego cada 3 meses.
 8. A los 3 meses de edad, aplicar vacunas para prevenir enfermedades infecciosas de acuerdo al calendario zosanitario.
 9. Suministrar alimento concentrado o heno a partir de la segunda semana para estimular el sistema digestivo.
 10. Realizar el destete entre 7 y 8 meses en ganado de carne y de 10 meses en ganado de leche.
 11. Identificar al ternero utilizando el tatuaje o arete antes del destete.
 12. Llevar registro de pesaje del ternero semanal.
 13. En caso de muerte de la madre, alimentar a la cría con calostro de otra hembra o un sustituto, utilizando biberón (pacha).
- **El calostro y el desarrollo del rumen**
 - ✓ El calostro es la secreción líquida producida por la ubre de la vaca en los primeros 6 a 7 días después del parto.
 - ✓ El ternero debe consumirlo dentro de las primeras 2 horas, repitiendo la actividad 6 horas después del parto.
 - ✓ Provee nutrientes e inmunidad al ternero, sirve como laxante para el tránsito intestinal, expulsión del meconio (mucosidades y restos que sirven como tapón del recto).

- ✓ El desarrollo del rumen en las crías puede alcanzarse a los 2 meses de edad, para estimularlo se necesita alimentar al animal mediante forrajes con alto contenido en fibras.

- **Técnicas de manejo que se realizan en terneros**

- a. **Corte de ombligo**

Se prepara un recipiente que contenga una solución yodada (20 ml es suficiente para un litro de agua), un hilo, un algodón o trapo limpio y un cicatrizante líquido o en spray.

- Procedimiento**

- ✓ Cortar a 3 cm de la base.
 - ✓ Desinfectar con tintura de yodo al 7%.
 - ✓ Repetir esta operación durante 3 días posteriores para garantizar su sanación (ombligo seco).

- b. **Técnicas de identificación**

Existen 3 técnicas para identificar a los animales:

- 1. Tatuajes.** Se utiliza una pinza que codifica al punzar las orejas por medio de agujas. Se frota los puntos con tinta. Visible a corta distancia. La desventaja es que no se puede ver a distancia. 34
- 2. Aretes o chapas.** Dispositivos que se colocan en el pabellón de las orejas. Es muy común, visible a larga distancia. Pueden romperse o caerse.
- 3. Marcación.** Existen dos tipos de marcación, química (soda cáustica) y caliente (con hierro al rojo vivo); este último facilita reconocerlo a cierta distancia. Cada propietario registra su marca, puede ser con letras, números y símbolos.

c. Técnicas de castración

La castración se realiza de acuerdo al propósito productivo. Sus objetivos son:

- ✓ En sistemas de crianza, evitar que los terneros machos puedan cubrir a terneras en edad inapropiada.
- ✓ Cambia el hábito de los terneros machos, generando un animal más manso y dócil para el manejo productivo.
- ✓ El animal castrado a edad temprana, sufre menos estrés que aquel sometido a la castración en edades superiores.

Para la castración abierta se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- ✓ Lavar y desinfectar el área y sitio de operación.
- ✓ El animal tumbado de costado lateral, maneado o sujetado por una o dos personas
- ✓ Se toma con la mano la bolsa escrotal ejerciendo presión para que los testículos se suspendan hacia arriba, y cortando transversalmente la corona del escroto.
- ✓ Por la incisión y bajo presión se sacan los testículos. Desbridando o torciendo con una navaja el cordón espermático.
- ✓ Torcer el cordón hasta romperlo.
- ✓ Aplicar un antiséptico cicatrizante de preferencia repelente.

d. Técnicas de descorne (topizado)

El objetivo es evitar daños al personal que maneja los animales y evitar lesiones entre ellos mismos. Se pueden utilizar diferentes métodos:

- ✓ **Medios cáusticos.** Es recomendado entre los primeros 5 a 15 días de nacidos, ya que en este momento los botones o yemas de los cuernos no se han fijado al cráneo y se pueden utilizar pomadas a base de soda cáustica. Consiste en recortar el pelo

alrededor del botón aplicando vaselina, luego aplicar la pasta sobre el botón, evitando tocarla con la mano.

- ✓ **Medios térmicos** Se puede realizar a partir de las 8 semanas de edad. Consiste en cortar el cuerno y luego cauterizar con el medio eléctrico (cauterizador) o hierro caliente, luego aplicar repelente.

Manejo de vaquillas del destete a 18 meses (vientres de reemplazo)

Las actividades de manejo que se realizan en las primeras etapas.

- **Actividades**
 1. Eliminar tetillas súper numerarias antes de los 40 días de nacida.
 2. Aplicar calendario de vacunación.
 3. Desparasitar, vitaminar y brindar sales minerales cada 3 meses.
 4. Realizar corte de pezuñas.
 5. Realizar el descorne.
 6. Ración diaria a disposición para garantizar una buena cría.
 7. Suministrar forrajes de buena calidad y concentrados en cantidades entre 0.5 y 1.5 kg por día.
 8. Proporcionar alimentación adecuada según sus requerimientos nutricionales, para que alcance el peso adecuado para el primer servicio de monta entre los 16 a 18 meses de edad, obteniendo una ganancia de peso de 750 - 800 g/día.
 9. Realizar pesaje.
 10. Vigilar la presencia del primer celo.

Manejo de novillos

Se pueden clasificar en dos grupos:

a. Novillos en desarrollo: desde el momento de destete, el novillo en desarrollo alcanza entre 150 a 250 kg de peso vivo (hasta los 24 meses).

b. Novillos para engorde: desde 250 a 350 kg en adelante.

• Actividades

1. Los novillos necesitan una alimentación balanceada que les permita satisfacer sus requerimientos para mantenimiento y ganancia en peso. Por regla general se recomienda para alimentar novillos es suministrar diariamente de 2-3% (base seca) del peso vivo del animal. Un novillo de 270 kg se espera que consuma de 5-8 kg de materia seca.
2. Suplementar con sales minerales y sal común a disposición.
3. Desparasitar y vitaminar cada 3 meses.
4. Vacunar según el calendario zoonosanitario.
5. Promotores de crecimiento.
6. Proporcionar acceso a sombra.
7. Para lograr ganancias en peso de 800 - 1200 g/día en un periodo corto, es necesario suplementar alimentos que aporten energía, y promuevan el crecimiento. Estos pueden ser:
 - ✓ **Gallinaza:** compuesto por residuos de alimentos, cáscara de arroz u otros. Su contenido proteico es de un 15 a 18%.
 - ✓ **Afrecho:** obtenido de la molienda del arroz, trigo o cualquier otro cereal. El contenido proteico es de 9-16%.
 - ✓ **Melaza:** sub-producto de la industrialización de la caña de azúcar. Su valor proteico es bajo (1 - 3%) pero su contenido energético es alto.

- ✓ **Concentrado:** mezcla de granos y otros ingredientes de alto valor nutritivo (más de 18%). Es la alternativa más costosa.

2.4. Manejo sanitario y patologías del ganado bovino

- Manejo sanitario. Medidas básicas de prevención

El manejo de la salud animal en las explotaciones pecuarias es un factor prioritario, por lo cual los programas de medicina preventiva deben ser llevados con la seriedad y la responsabilidad que ameritan. Para esto, se debe conocer las pruebas más eficaces y eficientes que pueden llevar al diagnóstico correcto y saber a qué enfermedades se está enfrentando en cada explotación o zona en particular, para que posteriormente se establezca un programa de vacunación. Sin embargo, recuerde que la vacunación no es una panacea y las prácticas de manejo y nutrición son indispensables.

Es decir, que en general, para prevenir y detectar a tiempo cualquiera de las enfermedades comunes en los bovinos, lo ideal es llevar a cabo una adecuada medicina preventiva. Si se cuenta con buenos alojamientos, medidas higiénicas, seguimiento veterinario, cumplimos con el bienestar animal y se realiza también un correcto calendario de vacunación y desparasitación, es posible asegurar en la medida de lo posible un buen estado de salud de los individuos.

La prevención se consigue mediante el conjunto de medidas practicadas con la finalidad de prevenir la entrada y difusión de enfermedades y agentes causales de la infección a la unidad de producción, protegiendo de esta forma a los animales. Entre los puntos clave de la prevención enuncia ZOETIS (3).

1. Bioseguridad en instalaciones

- ✓ Cuidar las instalaciones del ganado es el primer paso que debemos seguir para la prevención de enfermedades. Y hay 5 aspectos súper importantes en relación con la ubicación
- ✓ Localizar adecuadamente las instalaciones para los animales evitando la situación cerca de vías públicas.
- ✓ Procurar ubicar a los animales protegidos de las condiciones climatológicas adversas. Especialmente en terneros en fase de cebo
- ✓ Los materiales y diseños apropiados para cada instalación.
- ✓ La desinfección. Debemos facilitar los medios desinfectantes a operarios y visitantes.
- ✓ Mantener limpia la unidad de producción y las inmediaciones. La higiene siempre ayudará y será un factor clave en la prevención de enfermedades.

2. Bioseguridad y manejo en animales

Controlar el ingreso de nuevos animales. La cuarentena en las explotaciones o granjas trata de evitar o limitar el contacto directo entre un grupo de animales que llegan a otra explotación, cuyo estatus sanitario, en muchos casos, se desconoce, de los que ya están en la misma. Además, se debe realizar un diagnóstico llevado a cabo por el profesional o técnico veterinario, antes de la incorporación al rebaño.

- ✓ Desinfectar frecuentemente.
- ✓ Cumplir con las vacunaciones y desparasitaciones preventivas.

3. Vacunación

Es indispensable que cada productor debe diseñar un plan de vacunación específico para su finca, que depende en la mayoría de los casos de las enfermedades más comunes en la zona. Sin embargo, en el cuadro anterior se sugiere un plan básico de vacunación que el productor puede cambiar o modificar según sus necesidades.

La vacunación es muy útil en la prevención y el control de muchas enfermedades, siempre que se ajuste al programa de control efectivo de la enfermedad. Es un punto muy importante, pero no puede ser el único. Si se utiliza como única medida, no suele alcanzar los resultados deseados a menos que el programa de vacunación forme parte de una estrategia de control integrada que implemente una combinación de medidas de control.

Una vez que se tiene todo lo anterior cubierto, la vigilancia constante de los animales es la mejor forma de detectar a tiempo cualquier factor que desencadene una enfermedad. Cabe mencionar, además, que formar a los que trabajan con el ganado y exigir a las explotaciones de origen que sean responsables con el bienestar animal, es tan importante como concienciar y difundir sobre la prevención de enfermedades.

- **Enfermedades más comunes de los bovinos**

El estado de salud de los animales depende principalmente de las condiciones del animal, de las condiciones del medio en que se encuentra y de la presencia de agentes que producen enfermedades. Todo productor ganadero debe desarrollar un plan sanitario preventivo que incluya vacunaciones, control de parásitos externos e internos y algunas técnicas de manejo como descorne, corte de pezuñas, etcétera.

Las enfermedades comunes del ganado bovino son, generalmente, de naturaleza infecciosa y además pueden afectar al ser humano si se consume su carne o leche. Se consideran un problema grave que puede llegar a afectar a la salud pública. Es decir, además de perjudicar la salud del animal, estas enfermedades infecciosas son complicadas de controlar en grandes poblaciones de individuos una vez que los animales se han contagiado, lo que puede conllevar a considerables pérdidas económicas y/o al sacrificio de un gran número de animales infectados.

Las enfermedades más comunes que afectan al ganado bovino se pueden clasificar en:

Cuadro 15. Clasificación de las enfermedades del ganado bovino

<p>1. Afecciones generalizadas en el ganado bovino</p> <p>Son enfermedades que afectan al individuo de manera general, es decir, el agente productor de la enfermedad puede sentir predilección por un órgano en particular, sin embargo, los síntomas y signos de la misma afectan la condición corporal general del individuo. La mayoría son enfermedades de curso agudo y en la mayoría de los casos causan postración y muerte rápidamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fiebre aftosa ✓ Antrax ✓ Botulismo ✓ Edema maligno ✓ Estomatitis vesicular ✓ Leptospirosis bovina ✓ Leucosis bovina ✓ Tetano en bovinos ✓ Tuberculosis bovina
<p>2. Enfermedades del aparato reproductor en el ganado bovino</p> <p>Las enfermedades reproductivas con frecuencia provocan la infertilidad de los animales, el aumento de los abortos y el nacimiento de crías débiles. Son enfermedades ocasionadas generalmente por bacterias, virus y parásitos con gran potencial para infectar y transmitirse a otros individuos. El método de contacto por lo general es el contacto directo y pueden presentarse enfermedades de curso agudo y crónico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Brucelosis bovina ✓ Campilobacteriosis genital bovina ✓ Encefalomielitis bovina esporádica ✓ Encelopatía esponjiforme bovina ✓ Rabia bovina

<p>3. Enfermedades del sistema digestivo en el ganado bovino</p> <p>Son las enfermedades que afectan el tracto gastrointestinal, en su mayoría son ocasionadas por microorganismos patógenos con gran poder invasivo. Las enfermedades gastrointestinales afectan la digestión de los alimentos y la absorción de los nutrientes, producen diarrea y vómitos y en consecuencia debilidad y deshidratación de los animales, desequilibrio electrolítico y en muchos casos se ven afectados los tejidos estomacales e intestinales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salmonelosis bovina
<p>4. Enfermedades del sistema nervioso en el ganado bovino</p> <p>Aquí se agrupan las enfermedades que afectan al sistema nervioso, el cual, después de detectar cambios en el medio ambiente externo o interno del cuerpo, interpreta la información sensorial y dirige las respuestas por medio de la actividad eléctrica. Generalmente estas enfermedades provocan descoordinación, trastornos ópticos, trastornos motores, convulsiones y comportamiento anormal del animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encefalomielitis bovina esporádica ✓ Encelopatía esponjiforme bovina ✓ Rabia bovina
<p>5. Enfermedades del sistema osteomuscular en el ganado bovino</p> <p>Las enfermedades del sistema osteomuscular que con mayor frecuencia afectan la producción de los animales, son aquellas relacionadas con la locomoción del individuo. Un animal que no puede trasladarse eficientemente para buscar alimento deja de ser productivo. La mayoría de estas enfermedades son consecuencia de trastornos esqueléticos y cambios articulares, así como también, enfermedades musculares, infecciosas, deficiencias nutricionales, defectos congénitos y en muchos casos traumatismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Artropatía degenerante en bovinos ✓ Cuerpos extraños en el casco ✓ Dermatitis interdigital ✓ Dermatitis verrugosa ✓ Laminitis ✓ Necrobacilosis interdigital ✓ Parálisis puerperal ✓ Ulceración del casco

<p>6. Enfermedades del sistema respiratorio en el ganado bovino</p> <p>Las enfermedades que afectan el sistema respiratorio de los individuos son contagiadas generalmente a través de las secreciones nasales y oculares, la saliva rociada en la tos y en el caso de los virus hasta en la respiración. Existen algunos factores que predisponen al animal para desarrollar estas enfermedades como la exposición a cargas excesivas de polvo, la mezcla de animales de distinta procedencia, altas concentraciones de humedad y amoníaco entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfermedad respiratoria bovina ✓ Enfisema y edema pulmonar en bovinos ✓ Pleuroneumonía bovina contagiosa ✓ Rinotraqueitis infecciosa bovina ✓ Septicemia hemorrágica bovina
<p>7. Trastornos metabólicos que afectan al ganado bovino</p> <p>Son aquellas enfermedades que afectan la regulación de la producción energética y dañan tejidos necesarios para la supervivencia de los individuos. Los trastornos metabólicos son por lo general el resultado de un exceso o deficiencia de enzimas o catalizadores y están principalmente relacionadas con los factores producción y manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cetosis bovina ✓ Paresis puerperal bovina ✓ Síndrome de vaca gorda ✓ Tetania hipomagnesémica bovina
<p>8. Endoparásitos de los bovinos</p> <p>Endoparásitos, son aquellos que se localizan dentro de su huésped, generalmente no se observan a simple vista y es necesario realizar pruebas en el laboratorio para detectar su presencia.</p> <p>Los endoparásitos pueden localizarse en cualquier órgano, sin embargo, cada especie diferente siente predilección por un órgano en particular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los endoparásitos que atacan a los animales productivos se dividen en cuatro grandes familias: ✓ Trematodos. Gusanos planos insegmentados Sistema digestivo y otros órganos ✓ Nematodos. Gusanos cilíndricos Sistema digestivo principalmente, aunque existen especies adaptadas a otros órganos.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cestodes. Gusanos planos y segmentados Sistema digestivo principalmente ✓ Protozoarios. Organismos unicelulares Sangre, linfa, sistema digestivo, órganos corporales.
<p>9. Ectoparásitos de los animales productivos</p> <p>Son los parásitos que prefieren vivir sobre su huésped, ubicándose generalmente sobre la piel, pelo, plumas y cuernos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ácaros ✓ Garrapatas ✓ Moscas ✓ Piojos
<p>10. Intoxicaciones</p> <p>De la misma manera que las enfermedades una intoxicación puede provocar el deterioro de la salud de los animales y en muchos casos hasta la muerte de los mismos dependiendo de la dosis que el animal consuma de determinado agente tóxico y de la susceptibilidad del animal frente al mencionado agente.</p>	

Fuente: *Elaboración propia*

Cuadro 16. Enfermedades más comunes en el ganado bovino

Enfermedades más comunes en el ganado bovino	
<p>Fiebre aftosa</p>	<p>a. Etiología</p> <p>Viral muy contagiosa, de curso agudo y alta mortalidad. Caracteriza por lesiones y erosiones en el epitelio de la boca, fosas nasales, morro, patas, tetillas y ubre</p> <p>Causada por el enterovirus Picornaviridae. La ruta respiratoria es la principal vía de entrada del virus y es por ello que se deben evitar las condiciones de hacinamiento cuando se sospecha la presencia de un foco infeccioso. El contenido intestinal, los líquidos esofágicos, la leche y la piel también pueden contener y transportar el virus. El virus se aloja y se multiplica principalmente en las células de la garganta, luego de pasar al sistema circulatorio puede infectar los órganos sensibles del animal.</p>

	<p>b. Síntomas: Apatía. Falta de apetito. Fiebre y escalofríos. Chasquidos de los labios y baboseo. Temblores de las patas. Vesículas en las fosas nasales, cavidad bucal y entre las uñas. Mal estado general.</p> <p>c. Diagnóstico: Es recomendable realizar pruebas de laboratorio como fijación de complemento, neutralización del virus, precipitación en agar - gel y ELISA.</p> <p>d. Tratamiento: No hay un tratamiento específico. Sacrificio e incineración o entierro de las reses infectadas. Aplicar la vacuna anti aftosa siguiendo el plan de vacunación. Vaca con fiebre aftosa.</p>
<p>Rabia bovina</p>	<p>Ataca al sistema nervioso central, afecta a casi todos los animales y su mortalidad es de casi 100%.</p> <p>a. Etiología: La transmisión ocurre generalmente a través de la mordedura de animales infectados, ya que el virus se encuentra en la saliva. El virus puede también introducirse por las membranas mucosas o raspadas o por cortes en la piel y se desplaza a través de los nervios periféricos hasta la médula espinal de allí asciende al cerebro. Ocasiona distintos trastornos en el sistema nervioso central.</p> <p>b. Síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuando la enfermedad se presenta de modo paralítico se observa además la parálisis de la garganta y del musculo masetero, salivación e incapacidad para tragar; la parálisis progresa hasta desencadenar el coma y la muerte. ✓ Si la enfermedad se presenta de la forma furiosa se observa estado de alerta, agresividad, el animal se vuelve irracional, pupilas dilatadas, el animal trata de morder a otros animales, traga cosas extrañas, incoordinación muscular, convulsiones y muerte.

	<p>✓ En vacas cesa la producción de leche.</p> <p>c. Diagnóstico: Se recomienda el aislamiento del virus mediante la técnica de tinción de anticuerpos fluorescentes.</p> <p>d. Tratamiento: Inmunización de todo el rebaño con vacunas de virus vivo modificado. Murciélago mordiendo un bovino.</p>
<p>Edema maligno</p>	<p>a. Etiología</p> <p>Es una toxemia aguda mortal en el ganado bovino. La contaminación es a través de la invasión de heridas.</p> <p>Aumentan el riesgo de infección los accidentes, castración, descole, vacunación insanitaria y partos.</p> <p>b. Síntomas: Anorexia. Intoxicación. Fiebre elevada. Formación de un edema blando que cede a la presión. El músculo se vuelve pardo, oscuro o negro. Laceraciones vulvares durante la aparición con posterior formación de edemas.</p> <p>c. Diagnóstico: Se puede realizar un diagnóstico tentativo en base a la aparición de los síntomas, pero el diagnóstico se puede confirmar en base a la coloración AF de las células de Clostridium a partir de frotis de tejidos.</p> <p>d. Tratamiento: Inmunización del rebaño por medio de vacunas bacterianas, esta vacuna además forma parte de la vacuna polivalente que el ganadero incluye en su plan de vacunación. En caso de que se presente la enfermedad se deben administrar altas dosis de penicilina o antibióticos de amplio espectro.</p>
<p>Septicemia hemorrágica bovina o Pasteurelisis</p>	<p>a. Etiología: Causada por el serotipo B:2 de la bacteria Pasteurella multocida.</p> <p>b. Síntomas: Atontamiento. Animales reacios a moverse. Fiebre. Salivación. Descarga nasal serosa. Presencia de tumefacciones edematosas en la garganta y región parotídea. Dificultad respiratoria. Muerte.</p>

	<p>c. Diagnóstico: La presencia de la enfermedad en la época lluviosa, el curso rápido de la enfermedad con presencia de fiebre y tumefacciones hacen sospechar la presencia de esta enfermedad. Aislamiento de la bacteria a partir de sangre y tejidos de órganos de un animal infectado.</p> <p>d. Tratamiento: Sulfonamidas, tetraciclinas, penicilina y cloranfenicol.</p>
<p>Brucelosis o fiebre malta</p>	<p>Enfermedad infectocontagiosa, afecta a bovinos de todas las edades, pero persiste con mayor frecuencia en animales sexualmente adultos.</p> <p>a. Etiología: Es ocasionada por la bacteria <i>Brucella abortus</i>, la cual es sensible a la pasteurización, a los desinfectantes, luz solar, altas temperaturas ambientales. Puede sobrevivir en agua hasta por 30 días y en el suelo 2 meses.</p> <p>b. Síntomas: Abortos después del cuarto mes de gestación. Mortinatos y nacimiento de crías débiles. Reducción de los parámetros reproductivos. Secreciones vulvares blanquesinas en algunos casos con sangre.</p> <p>c. Diagnóstico: Serología, prueba de aglutinación en placa. Análisis de tejidos del feto o tejidos de animales infectados.</p> <p>Tratamiento: No existe un tratamiento específico. Se debe vacunar todas las terneras entre los 3 y 8 meses de edad y eliminación de animales infectados: vaca con brucelosis</p>
	<p>Infección del tejido mamario por bacterias que han penetrado a través de las fisuras y conductos del pezón.</p> <p>a. Etiología: El agente infeccioso más común es el <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>b. Síntomas Aumento de tamaño y enrojecimiento de la mama. Calor en la mama. Posible secre-</p>

<p>Mastitis</p>	<p>ción de pus por el pezón. Aumento de sensibilidad en el pezón. Presencia de ganglios inflamados y dolorosos en las axilas. Fiebre y malestar. Masa(s) difusas y palpables de variable tamaño</p> <p>c. Diagnostico</p> <p>Se establece con base en el cuadro clínico y los exámenes de laboratorio. Los síntomas con frecuencia se hacen evidentes en forma tardía, entre 5 y 6 semanas después del parto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se suele dar un antibiótico de amplio espectro vía oral o intramuscular. ✓ Se debe extremar la higiene de la mama. ✓ Si se complica puede aparecer un absceso que requiere una incisión con aguja o con bisturí y drenaje secundario del contenido, en este caso se recomienda suspender la lactancia.
------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

2.5. Buenas prácticas de higiene en la producción

Entre las prácticas de higiene se enumeran las siguientes:

1. Mantenimiento y limpieza

a. Se debe contar con áreas para el lavado de equipos y vehículos de transporte utilizados en el establecimiento.

b. Las instalaciones se deben mantener en condiciones de limpieza adecuadas.

c. Los equipos y utensilios se deben conservar en un estado apropiado de funcionamiento y en condiciones que faciliten los procedimientos de limpieza y desinfección.

d. Los vehículos utilizados para transportar animales se deben limpiar antes de usarlos. Se deben eliminar restos de estiércol y su-

ciudad, empleando agua limpia y detergentes. Si se han transportado animales enfermos o muertos, se deben desinfectar los vehículos.

e. El lavado de equipos y utensilios empleados en el ordeño y el almacenamiento de la leche se debe realizar con agua limpia.

f. Se deben utilizar únicamente desinfectantes y productos de limpieza aprobados por la autoridad competente.

g. Para el uso de desinfectantes y productos de limpieza, se deben seguir estrictamente las instrucciones del fabricante.

h. Las aguas residuales se deben tratar de acuerdo con lo establecido por las normas dictadas por organismos nacionales, estatales o municipales.

i. Para los desechos peligrosos, se debe contar con recipientes debidamente identificados, de uso exclusivo, de materiales impermeables, con tapa. Se deben mantener fuera del alcance de los animales.

j. Se debe disponer de un área para el almacenamiento y mantenimiento de equipos y vehículos que se utilicen en el establecimiento.

2. Higiene y salud del personal

a. Todos los trabajadores, incluyendo los supervisores, el personal temporal y el de tiempo parcial y tiempo completo, deben ser capacitados en los principios básicos de higiene. El nivel de conocimiento necesario depende del tipo de operaciones, la tarea que se realice y las responsabilidades asignadas.

b. Deberá haber servicios de higiene apropiados para el personal, a fin de que mantenga una adecuada higiene personal. Deben disponer de retretes, así como de medios para lavarse y secarse las manos higiénicamente.

c. Estos servicios de higiene deben estar debidamente situados y señalados.

d. Todo el personal debe lavarse las manos antes de empezar el trabajo, después de ir al baño y luego de manipular cualquier material que pudiera contaminar el equipo o los productos.

e. El personal que participa en el manejo de los animales debe usar una vestimenta apropiada para las labores que realiza, de fácil limpieza para evitar la contaminación.

f. Las personas de quienes se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos o zoonótica no deben efectuar las actividades relacionadas con los animales ni manipular los materiales que entran en contacto con ellos.

g. Los supervisores deben estar familiarizados con los síntomas de las enfermedades infecciosas, para que puedan tomar las medidas necesarias si las observan. Estos síntomas son: diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, estornudos y tos persistente, lesiones de piel (forúnculos o abscesos, cortes, ampollas, dermatitis, lesiones de uñas por hongos, entre otras), y secreciones de los oídos, los ojos o la nariz

h. Se debe reducir al mínimo el contacto entre el ganado y los profesionales u otros visitantes, además de tomar todas las medidas de higiene necesarias para reducir la posibilidad de introducción de agentes patógenos y contaminantes.

i. Antes del ordeño, las personas involucradas en el proceso deben lavarse y secarse las manos.

j. Si alguna de las personas tiene síntomas de alguna enfermedad que pone en riesgo la inocuidad de la leche, no debe participar en el proceso del ordeño (4).

2.6. Recomendaciones generales para el mejoramiento de la producción de leche y carne

Para garantizar la producción de leche y carne se requiere de un adecuado manejo de los bovinos durante sus primeros meses de vida. El mejoramiento genético, nutrición, sanidad, destete y bienestar animal son una de las 5 medidas que debe tener en cuenta el ganadero que quiere tener crías eficientes capaces de generar más hijos con las mismas características.

1. Mejoramiento genético

El mejoramiento genético es el punto de partida para tener crías con sangre de ciertas razas, según preferencia del ganadero que es quien determina las metas que quiere alcanzar en su predio.

Es la práctica a la que acude el productor o ganadero mediante diferentes técnicas:

- Las convencionales la cual se refiere a la monta natural
- No convencionales se refiere al uso de inseminación artificial, transferencia de embriones, sincronización a tiempo fijo con hormonas e in vitro.

2. Nutrición

La reproducción eficaz en la ganadería tiene como punto de partida una dieta alimenticia completa. Los animales que se alimentan adecuadamente tienen la capacidad de reproducirse con resultados satisfactorios y en ese orden de ideas dar a luz a crías con un adecuado estado de salud.

3. Sanidad

Los animales libres de enfermedades tienen la posibilidad de producir más carne y leche. En este punto los ganaderos necesitan

invertir tanto en vacunación como en diagnósticos para conocer el estado de salud de la explotación o granja.

4. Destete

El destete se practica en ganaderías de leche y carne. En este punto hay que tener cuidado porque no se puede asegurar que se deba hacer en un tiempo específico. Decidir en qué momento se hará depende de la raza, incluso de las condiciones climáticas en las que se hallen los ejemplares.

Sin embargo, la ganadería colombiana ha experimentado el destete en ciertos periodos. Sin embargo, la literatura recomienda que en el ganado de leche los terneros sean separados de la madre a los 3 días y en la ganadería de carne a los 7 u 8 meses.

El destete garantiza que la vaca produzca más leche y que los terneros, pese a ser separados de sus madres, reciban los cuidados y la alimentación ideal para ganar peso y convertirse en futuros toros o vacas capaces de generar rentabilidad al negocio.

Además, el destete es la herramienta utilizada para tener vacas capaces de reproducirse en un periodo más corto de tiempo, con lo que se logra el nacimiento de más crías y así la preservación del hato bovino.

5. Bienestar animal

El confort que se le brinda a las crías es fundamental para que produzcan leche y carne. Evitar el estrés y el hacinamiento son algunas de las reglas para evitar resultados negativos en el hato.

Asimismo, se señalan otras recomendaciones generales para el mejoramiento de la producción de leche y carne:

- ✓ Tener buenos potreros con buenos pastos.
- ✓ Disponer de agua para los animales y riego.
- ✓ Suficientes bebederos y comederos.
- ✓ Realizar divisiones de potreros adecuadas.
- ✓ Mejorar los corrales e instalaciones.
- ✓ Evaluar los Programas de Sanidad y Reproducción.
- ✓ Establecer un programa de control de Mastitis.
- ✓ Establecer un Programa de Registros Productivos.



Manejo general de porcinos

3

3. Manejo general de porcinos

3.1. Generalidades

a. Definición y características

El término porcino, deriva del vocablo latino *porcīnus*, refiere a aquello vinculado al puerco: el animal también conocido como cerdo o chanco. El puerco es un mamífero artiodáctilo que se caracteriza por el gran tamaño de sus orejas y cabeza, su cuerpo voluminoso, sus patas cortas y su hocico pequeño (5).

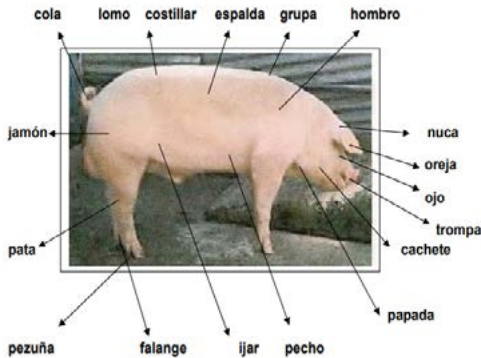
El nombre científico del ganado porcino es *Sus scrofa ssp domesticus*. Son animales domésticos utilizados en la alimentación humana por muchos pueblos.

Las características fundamentales de un cerdo domestico adulto son:

- ✓ Tienen un cuerpo pesado y redondeado
- ✓ Posee un hocico comparativamente largo y flexible
- ✓ Tienen patas cortas con pezuñas y una cola corta
- ✓ Su piel es gruesa pero sensible y cubierta en parte de ásperas cerdas
- ✓ Hay una amplia variedad de colores
- ✓ Son animales ágiles, rápidos e inteligentes.
- ✓ Se adaptan para la producción de carne ya que crecen y maduran con rapidez
- ✓ Tienen un período de gestación corto (114 días), con camadas muy numerosas.
- ✓ Son animales omnívoros porque poseen una mandíbula fuerte y desarrollada para comer de todo.
- ✓ En cuanto a su comportamiento, éstos desarrollan comple-

jas estructuras sociales y a las tres semanas de nacidos comienzan a interactuar, jugando con otros miembros.

Figura 19. Partes fenotípicas más importantes del cerdo



Sitio Argentino de Producción Animal. *Manual De Porcinos* [Internet]. 2010 [citado 16/04/2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/160-MANUAL_DE_PORCINOS.pdf

b. Origen

El cerdo pertenece a la especie de los *suinos*, incluye cerdos domésticos y salvajes como el jabalí. Los porcinos fueron domesticados primeramente en China hace unos 8,000 años A.C. La iniciativa de la domesticación se debió a que estos se podían alimentar con desperdicios que el hombre dejaba en su alimentación.

c. Valor nutricional

El cerdo actualmente se encuentra entre los animales más eficientes en cuanto a producción de carne; sus características particulares como la gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación.

3.2. Razas y clasificación

Desde una perspectiva etnológica y según el perfil de su cabeza las razas porcinas se clasifican en:

- a. **Perfil recto:** razas de tipo céltico.
- b. **Perfil subcóncavo:** razas de tipo mediterráneo e ibérico.
- c. **Perfil cóncavo:** las actuales razas europeas mejoradas, procedentes de cruces entre razas chinas y europeas.
- d. **Perfil ultracóncavo:** razas chinas.

Atendiendo a las características productivas, las razas porcinas se clasifican en:

- 1. **Razas reproductoras o razas maternas:** Son razas muy especializadas en los parámetros reproductivos como son: la manifestación del comportamiento en celo, prolificidad (lechones nacidos/hembra), producción lechera y la buena aptitud maternal hacia sus lechones. Cabría citar a las razas chinas.
- 2. **Razas productoras de carne o líneas padre:** razas seleccionadas por sus parámetros de producción de carne como: velocidad de crecimiento (gramos de peso ganados diariamente), índice de conversión de los alimentos (kg de alimentos necesarios para ganar 1 kg de peso vivo), rendimiento en canal (kg de peso de canal /kg de peso vivo del animal), carnes muy magras, con escasa grasa intramuscular. Destacan las razas Pietrain y Blanco Belga.
- 3. **Razas Mixtas:** razas con una combinación de caracteres maternales y de producción de carne. Aquí cabría citar las razas Landrace, Large White y Duroc.
- 4. **Razas rústicas:** Razas cuyo principal objetivo es una buena adaptación al medio donde se producen. Son razas utilizadas

en sistemas al aire libre, como el Cerdo Ibérico. Las particularidades de algunas de las razas citadas son las siguientes:

- a. Large White** (denominación en Europa) o **Yorkshire** (denominada así en USA): Con origen en el Reino Unido tiene aptitud mixta, pero normalmente se usa como línea madre (elevada prolificidad). Capa completamente blanca, con perfil de la cabeza cóncavo y orejas erectas. Se considera la raza más utilizada en las explotaciones intensivas.
- b. Landrace:** Originaria de Dinamarca, tiene aptitud mixta y se utiliza frecuentemente en cruce con la raza Large White para dar lugar a las híbridas comerciales. Capa completamente blanca, orejas en visera hacia delante y típica forma de zepelín. Su carne es magra.
- c. Blanco Belga o Landrace Belga.** Es un Landrace mejorado en Bélgica: Es una línea padre muy especializada con una alta velocidad de crecimiento y una buena conformación de la canal. Morfológicamente muy similar al Landrace pero con mayor desarrollo muscular. Utilizado sólo en sistemas intensivos.
- d. Pietrain:** Origen Belga. A esta raza se la denomina el cerdo de los “4 jamones” por su excepcional conformación de la canal. Una raza de línea padre muy especializada. Su capa es blanca con grandes manchas de diversas tonalidades y tamaños, distribuidas de forma aleatoria. Orejas hacia arriba.
- e. Duroc:** Origen USA. Es una raza muy equilibrada con aptitud mixta y utilizada en la línea materna o paterna según los objetivos para los que haya sido seleccionada. Buena conformación de canal y calidad de carne (es reconocido

su veteado y su flavor). Su capa es roja oscura, con orejas en visera y patas largas, lo que permite también ser utilizada para producir en sistemas al aire libre, por ejemplo, en cruce con cerdos Ibéricos.

A continuación, se presentan las características más relevantes de algunas de las razas rusticas de cerdos:

1. Raza Yorkshire

a. Origen: Originada mediante el cruce de cerdos de gran Bretaña (razas primitivas Yorkshire y Cumberland) a los que se agregaron Leicestershire, chinos siameses.

b. Apariencia

- ✓ Orejas pequeñas y erectas dirigidas hacia adelante, cabeza mediana, compacta, perfil ligeramente cóncavo, hocico ancho y corto.
- ✓ El cuello es de longitud media, fino, y bien unido a las espaldas.
- ✓ El tronco es largo, de tórax ancho y profundo, dorso ligeramente convexo, amplio y musculoso.
- ✓ Las extremidades son medianas, muslos ligeramente convexos con jamones bien desarrollados y amplios, un poco descendidos formando un tren posterior con poca adiposidad.

c. Carácter: Dócil y nervioso

d. Peso (kg): El macho: 420 Kg y la hembra: 350 Kg.

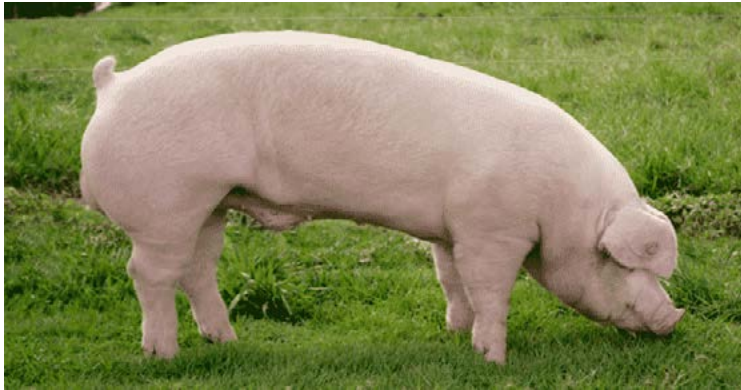
e. Pelaje y color. Su capa es blanca, piel rosada, fina y sin pliegues, con pelaje blanco.

f. Prolificidad. Las hembras son prolíferas y alcanzan de 10 a 14 lechones por parto, son altamente productoras de leche.

g. Adaptabilidad. Susceptibles a cambios del medio ambiente.

- h. Ventajas potenciales.** Rápido desarrollo, buena conversión de alimento, altos y de cuerpos cortos, su carne es magra.

Figura 20. Raza Yorkshire



Yeliz Roa. ¡35 Características + 3 Variedades De Cerdos Yorkshire Que Te Sorprenderán! [Internet]. 2018 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://agronomaster.com/cerdos-yorkshire/>

2. Raza Criollo

- a. Origen.** Existen en muchos países de Latinoamérica cerdos criollos que son el producto de múltiples cruces entre razas mejoradas y criollas. Las razas denominadas Criollas en América, son aquellas que provienen de los cerdos que utilizaron los españoles y portugueses durante la colonización del Nuevo Mundo. La raza que ha tenido más influencia en su formación ha sido la Ibérica, y las estirpes que han dejado mayor descendencia en el cerdo Criollo han sido la Negra Lampiña y Negra Entrepelada.
- b. Apariencia.** Son animales de diferentes colores y tamaños, de conversión alimenticia pobre, presenta crecimientos lentos,

son de diferentes tamaños, de poca carne, grasosos, rústicos y resistentes a las enfermedades.

- c. Carácter:** Nervioso
- d. Peso (kg):** Generalmente el peso promedio de la hembra y macho es de 45 a 110 kg.
- e. Pelaje y color.** Variable.
- f. Prolifricidad.** Baja, poco prolíferos que alcanzan de 6 a 9 crías/parto.
- g. Adaptabilidad.** Alta rusticidad, se adaptan bien al ambiente local.
- h. Ventajas potenciales.** Adaptados a la crianza rústica.

Figura 21. Raza Criolla



elsitioporcino.com. Razas porcinas latinoamericanas que tienen origen en el cerdo ibérico [Internet]. 2016 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://elsitioporcino.com/articulos/2716/razas-porcinas-latinoamericanas-que-tienen-origen-en-el-cerdo-ibarico/>

3. Raza Landrace

a. Origen. Se originó en Dinamarca en 1870, al cruzar cerdas oriundas con verracos Largo White.

b. Apariencia

- ✓ Capa blanca con piel fina y rosada, con pelaje blanco y liso.
- ✓ Cabeza un poco alargada, fina, de perfil recto o sub-cóncavo.
- ✓ De orejas grandes y dirigidas hacia adelante.
- ✓ Tronco bien largo, línea del dorso lumbar recta muy amplia y encorvada, tórax poco profundo, tren posterior muy desarrollado con grupa amplia y musculosa.
- ✓ Buena capacidad abdominal y notable implantación mamaria.
- ✓ Extremidades muy desarrolladas con jamón magro, compacto, amplio poco descendido y redondo.

c. Carácter: Dócil y nervioso

d. Peso (kg.). El Macho: 400 Kg. y la Hembra: 310

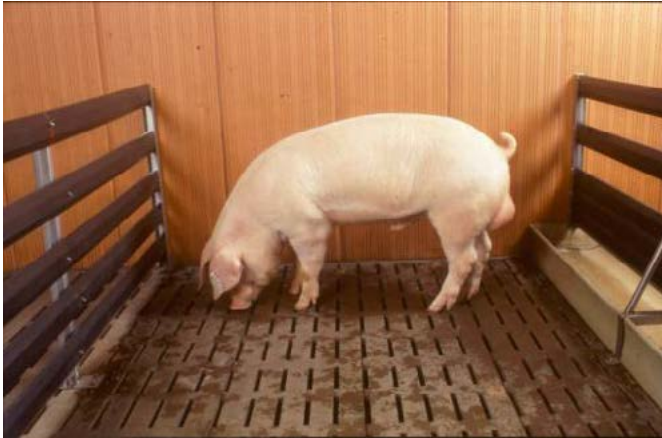
e. Color de pelaje. Blanco

f. Prolificidad. Excelente precocidad, con buenas condiciones de manejo y alimentación. Tienen una excelente prolificidad con promedio de 11 y hasta 13 crías/ parto, además presenta un carácter maternal adecuado, su temperamento es dócil.

g. Adaptabilidad. Presenta poca rusticidad ya que el grado de especialización reduce sus capacidades de adaptación a diferentes medios.

h. Ventajas Potenciales. De rápido desarrollo, de mayor longitud, tienen buena conversión de alimento y su altura es menor que las otras razas; presentan jamones grandes.

Figura 22. Raza Landrace



unavarra.es. Landrace [Internet]. 2020 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <http://www.unavarra.es/rmga/ppor/Comun/web%20razas/landrace.htm>

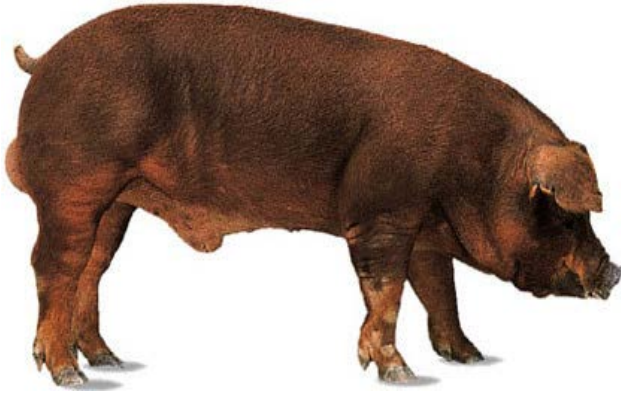
4. Raza Duroc

a. Origen. Proviene de la mezcla de cerdo colorado de Guinea, Berkshire, Tanworth y cerdos colorados de Vermont, New Jersey y New York. Se considera una de las razas porcinas más antiguas del mundo.

b. Apariencia

- ✓ Cabeza pequeña y ancha, perfil sub-cóncavo, orejas de tamaño mediano, caídas hacia adelante, la mucosa es despigmentada.
- ✓ El cuello es corto, grueso, ligeramente convexo con buena disposición para producir grasa.
- ✓ El tronco es relativamente largo, ancho y profundo, lomo ancho y musculoso; su grupa es redondeada y caída.
- ✓ Las extremidades anteriores son de mediana longitud, bien aplomadas y desarrolladas. Las extremidades posteriores son amplias y profundas.

Figura 23. Raza Duroc



Pepekitchen. La raza Duroc, su origen y usos en la cría de cerdos en España [Internet]. 2022 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://www.directoalpaladar.com/otros/la-raza-duroc-su-origen-y-usos-en-la-cria-de-cerdos-en-espana>

- c. Carácter:** Poco dócil
- d. Peso (kg.).** El macho 195 Kg. y la hembra: 150 Kg.
- e. Color de pelaje.** Rojo cerezo a rojo oscuro
- f. Prolificidad.** Las hembras de su raza son poco prolíferas, alcanzan de 7 a 9 crías por parto, producen poca leche y son bastante rústicas.
- g. Adaptabilidad.** Se adapta con mayor rapidez al medio ambiente
- h. Ventajas Potenciales.** Es considerada una de las razas porcinas más antiguas del mundo.

5. Raza Hampshire

- a. Origen:** Sur de Inglaterra.
- b. Apariencia**
 - ✓ Tamaño medio, conformación y osamenta adecuadas, cabeza de tamaño mediano y orejas erguidas levemente inclinadas hacia arriba y afuera.

- ✓ El cuello es corto y bien insertado en la cabeza y el tronco.
 - ✓ Espaldas profundas y musculadas, pecho grande y profundo, dorso ancho y arqueado.
 - ✓ Costillas un poco arqueadas, grupa inclinada, cola de inserción alta y jamones anchos y muy profundos.
- c. Carácter:** Dócil
- d. Peso (kg):** El macho: 180 Kg. y la hembra: 145 Kg.
- e. Color de pelaje.** Presenta un color negro con una franja blanca al nivel de la cruz que cubre las patas delanteras.
- f. Prolificidad.** Las hembras de sus razas son dóciles, y producen bastante leche. Son prolíferas, alcanzan de 8 a 12 crías por parto.
- g. Adaptabilidad.** Se adaptan fácilmente a cualquier medio.
- h. Ventajas potenciales.** Son rústicos, con una rápida conversión de alimentos, usados en cruces terminales para engorde de cerdos mejorados.

Figura 24. Raza Hampshire



Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Raza Porcina HAMPSHIRE [Internet]. 2021 [citado 16/04/2022]. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/porcino/hampshire/datos_morfologicos.aspx

6. Raza Pietrain

a. Origen: Se originó en Bélgica y fue descubierta en 1,950 por su abundante musculatura, y poca grasa, es una raza empleada para producir líneas de madres destinadas a la elaboración de cerdos híbridos (Topping2).

b. Apariencia

- ✓ Cabeza: relativamente ligera, corta, recta cóncava y carrillo poco desarrollado.
- ✓ Orejas: pequeñas dirigidas hacia adelante.
- ✓ Cuello: corto y escasa papada.
- ✓ Espalda: prominente y musculoso.
- ✓ Lomo: musculoso, grueso y ancho.
- ✓ Patas: fuertes y cortas.
- ✓ Nalgas y muslos: muy anchos, llenos y redondeados descendiendo hasta el corvejón.

c. Carácter: Dócil

d. Peso (Kg.): Macho: 260 – 300 y Hembra: 230 - 260

e. Color de pelaje: Blanco sucio con manchas negras esparcidas

f. Prolificidad: Baja precocidad, el número de lechones por camadas y la velocidad de crecimiento son inferiores al de las razas Landrace y Yorkshire.

g. Adaptabilidad. Se adapta muy bien a los diferentes medios de explotación.

h. Ventajas potenciales. Actitud netamente carnífera, paletas bien desarrolladas, se le conoce como el cerdo de los cuatro jamones.

Figura 25. Raza Pietrain



Depositphotos.com. Fotos de Pietrain [Internet]. 2021 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://sp.depositphotos.com/stock-photos/pietrain.html>

3.3. Manejo del ganado porcino de carne

En este apartado se describen, las pautas generales de manejo de una granja y las principales rutinas del manejo reproductivo de la cerda y, de otra, se establecen los principales índices reproductivos y productivos que permiten gestionar técnicamente una explotación porcina. Cabe indicar que éstos están sujetos a revisión y adecuación dependiendo del tipo y tamaño de la explotación porcina.

1. Manejo zootécnico

Son todas las técnicas utilizadas para la cría, la reproducción y el perfeccionamiento de los animales. Su finalidad es lograr el máximo aprovechamiento del recurso animal por parte del hombre, teniendo en cuenta la sostenibilidad y sin obviar el bienestar de estos.

2. Manejo reproductivo

La principal herramienta para realizar una buena planificación es establecer un buen manejo y control del ciclo reproductivo.

La concepción marca el inicio de la producción y los distintos periodos del ciclo productivo están asociados al ciclo reproductivo.

En comparación con otras especies ganaderas el porcino se caracteriza por su alta prolificidad (nº de lechones por parto, entre menos de 9 y más de 15), una corta duración de la gestación (114 días) y una rápida restauración del ciclo sexual después del destete (3-5 días) que permite a las hembras poder producir un número elevado (20- 30) de lechones por año.

Para entender de una mejor manera como ocurre el proceso reproductivo es necesario conocer los principales signos externos que expresan los reproductores durante cada ciclo reproductivo.

2.1. Madurez sexual de la hembra

La cerda alcanza la madurez sexual a los 6- 8 meses de edad con un peso aproximado de 170 a 190 libras. El peso se considera el factor más importante ya que si la cerda tiene el peso adecuado podrá desarrollar una gestación normal.

2.2. Madurez sexual del macho

A diferencia de la hembra el verraco alcanza la madurez sexual entre los 9 a 11 meses de edad teniendo un peso de 180 a 200 libras. Completada la edad y alcanzado el peso los cerdos están listos para iniciar la reproducción.

Factores que afectan la madurez sexual: la nutrición, el medio ambiente, el manejo y los factores individuales.

A continuación, se describen las principales rutinas de manejo del ciclo reproductivo de la cerda:

2.3. El ciclo estral

Es la etapa donde la cerda presenta una serie de signos externos que

indican que se está pre preparando para dejarse montar y posiblemente quedara cubierta o gestada.

- **Características y manifestaciones externas del celo**

El celo en las cerdas se puede detectar gracias a las siguientes características que presentan las hembras en este periodo:

- ✓ Vulva un poco enrojecida e hinchada
- ✓ Moco vaginal a veces abundante
- ✓ Pierde apetito y a veces hay salivación
- ✓ Orejas paradas
- ✓ Lomo arqueado
- ✓ Nerviosismo
- ✓ Cola hacia arriba y en movimiento
- ✓ Gruñidos frecuentes
- ✓ Se deja montar por otras cerdas
- ✓ Micción frecuente

El celo tiene una duración de aproximadamente 18 a 21 días.

El celo presenta 5 fases bien marcadas cada una con sus particularidades que permiten realizar la monta en el momento más adecuado.

- 1. Fase número 1 (inicio del celo)** Esta fase dura 2 días y las hembras comienzan a montarse entre sí, sin aceptar al macho presentan una ligera inflamación de la vulva.
- 2. Fase número 2 (verdadero celo).** Esta fase es la más importante y se caracteriza por: Lo más característico es el reflejo de inmovilidad o de quietud, el cual es aprovechado para la monta. Tiene una duración de 1-2 días. La cerda come poco (inquietud, monta de otros animales), La vulva esta hinchada y brillante el color rojizo intenso y repentinamente secreción mucosa.

- 3. Fase número 3.** Esta fase dura alrededor de 7 días, la cerda comienza nuevamente alimentarse y la vulva se vuelve a su normalidad.
- 4. Fase número 4.** Dura alrededor de 9 días, durante este tiempo la cerda vuelve nuevamente a su normalidad en alimentación y signos externos.

Si al finalizar los 18 a 21 días y la cerda no vuelve a presentar celo nuevamente se puede prácticamente que este gestada.

- **Momento adecuado para la monta**

La ovulación se produce alrededor de 31 - 40 horas después finalizado el celo. El óvulo adquiere el tiempo de retención de la fertilidad en aproximadamente 2 horas después de la ovulación y este tiempo es más corto que los espermatozoides. La fertilidad dura aproximadamente 20 horas. Los espermatozoides adquieren el tiempo de retención de la fertilidad en aproximadamente 6 - 10 horas después de la fertilización.

2.4. Cubrición y cuidados inmediatos post cubrición

- **De la cubrición**

De acuerdo al nivel tecnológico en manejo de porcinos se utilizan sistemas de monta o cubriciones controlada, libre e inseminación artificial.

- a. Monta controlada.** La hembra en celo se lleva al sitio de monta. En caso de ser primerizas, se monta el primer día de calor y las adultas el segundo día del celo, efectuando una segunda monta 12 - 24 horas después de la primera.
- b. Monta libre.** Se tienen las hembras en libertad junto con el reproductor y en cualquier momento el macho puede montar varias veces a distintas hembras. La eyaculación dura aproximadamente 6 minutos y en ella el animal eyacula de 250 a

300 cm³ en un tiempo promedio de 20 a 30 min. El macho que tiene monta libre y realiza de 4-5 montas por semana, deberá realizar descanso, ya que disminuye la calidad de semen.

c. Inseminación artificial (IA). Está definida como una técnica que, por medio de instrumentos, se deposita semen en el lugar adecuado del aparato reproductor de la hembra (útero), en el momento más apropiado (celo) para lograr la fertilización.

a. A veces incluso se utilizan ambos métodos simultáneamente.

Las hembras sólo aceptan ser cubiertas cuando están en celo, por ello la correcta detección del celo es un aspecto crítico del manejo de la cubrición en condiciones comerciales. La manera más generalizada y efectiva para realizar la detección de celos es la visualización de las cerdas en presencia del verraco (actividad conocida con el nombre de “recela”), detallando las características físicas de los genitales externos y los cambios en el comportamiento habitual de la cerda.

El celo se manifiesta con enrojecimiento, hinchazón y secreciones de la vagina. El síntoma más importante es sin duda que las hembras permanecen quietas cuando se presiona sobre su lomo (“reflejo de inmovilidad”) y, si es el caso, se montan o dejan montar por otras hembras.

- ✓ En hembras nulíparas (hembras de reposición al iniciar su primer ciclo productivo) la cubrición debe realizarse cuando los animales hayan llegado a un peso vivo suficiente y a una edad no inferior a los 7 u 8 meses de vida. Para conseguir buenos resultados es conveniente cubrir no antes del 2º celo.
- ✓ Las hembras adultas (que ya han sido madres), suelen manifestar un nuevo celo aproximadamente entre los 3 y 5 días después del destete. El celo de la cerda suele durar entre menos de 1 hasta 3 o 4 días y la ovulación suele producirse alrededor de los 2/3 del celo.

- **Cuidados inmediatos post cubrición**

El primer mes de gestación es el más delicado. Tal y como se puede ver en el esquema cómo la implantación propiamente dicha se da hasta los 14 días y la osificación hasta los 35 días, lo que significa que será hasta este momento en el que la gestación será algo más sólida. Por eso, en los primeros días resulta extremadamente fácil perder la gestación. Las circunstancias que pueden hacer perder la gestación son básicamente las situaciones de estrés, la alimentación, la falta de estímulos (verraco) y las enfermedades.

Entre las recomendaciones para evitar las situaciones de estrés, se enuncian:

- ✓ Evitar el traslado de las cerdas. Si hemos de trasladar a la cerda de lugar lo podemos hacer después de los treinta minutos y hasta los 2 días después de haberla cubierto. No deberá mover a la cerda en los primeros treinta minutos después de la cubrición, buscamos con ello un ritmo de contracciones uterinas correcto.
- ✓ Ofrecer un buen ambiente Evitar temperaturas muy elevadas o muy bajas y aportar el espacio necesario, evitando elevadas densidades de animales y un excesivo número de cerdas por corral (entre 8 y 10 como máximo). También asegurarse que no exista competencia por la comida y suministraremos agua abundante.
- ✓ Evitar la aplicación de productos veterinarios durante el primer mes de gestación

2.5. Diagnóstico de Gestación

Una forma práctica para el diagnóstico de gestación en la granja:

1. Desde la cubrición hasta el día 21 mantenga un contacto cercano con el verraco. Mantener el contacto con las feromonas del verraco durante toda la gestación.
2. Observar a diario a las cerdas para detectar el celo, particularmente en los 18 - 22 días postcubrición. La ausencia de celo indica que comenzó una gestación. Realizar una detección diaria durante toda la gestación.
3. Controlar la vulva a diario para valorar un posible engrosamiento desde los días 14-21 y desde esa edad en adelante para vigilar la presencia de descargas durante toda la gestación.
4. Realizar un control visual de la cerda para valorar un aumento de tamaño de la cavidad abdominal, engrosamiento de los pezones y de la vena mamaria desde el día 80 de gestación.
5. Después que se sirve se anota la fecha y si no repite celo a los 21 días se procede a esperar el parto a los 114 días (3-3-3).

Las hembras cubiertas suelen ser receladas a los 19-22 días postcubrición. Las que muestran síntomas claros de celo no están gestantes.

En granjas comerciales, el diagnóstico definitivo de gestación suele realizarse con la ayuda de un ecógrafo a los 25-28 días postcubrición y, de poder ser, se repite una semana más tarde.

2.6. Gestación de la cerda

Es el periodo de tiempo que transcurre desde que se produce la fecundación del óvulo dentro de su vientre hasta el momento del nacimiento. Si la cerda no muestra signos de estar en celo después de 3 semanas de cubierta se considera preñada.

La gestación dura 114 días, es decir, 3 meses, 3 semanas y 3 días.

2.6.1. Cambios fisiológicos del periodo de gestación

Entre los cambios producidos en esta primera (1ª) mitad de la gestación, se citan:

a. Cambios físicos

- ✓ Anestro (ausencia de celo).
- ✓ Aumento progresivo del aparato genital.
- ✓ Cambios en la estructura de la glándula mamaria.
- ✓ Aumento de volumen del animal, al tener una mayor avidez por el alimento. • Aumento abdominal.
- ✓ Aumento y baja del útero y su ubicación dentro del cuerpo.
- ✓ Aumento del tamaño de la ubre.

b. Cambios internos

- ✓ Las arterias uterinas se vuelven gruesas.
- ✓ Formación de un tapón en el cuello uterino.
- ✓ Cambios en la estructura de la glándula mamaria.
- ✓ Aumento del metabolismo de la madre, produce una gran cantidad de calor y aprovechamiento de los alimentos.
- ✓ Aumento del volumen cardiaco.
- ✓ Aumento de la capacidad formadora de glóbulos rojos en la médula ósea (para abastecer de oxígeno al feto).
- ✓ Mayor metabolismo de P y Ca, para poder realizar la formación del esqueleto del feto.
- ✓ Incremento en las necesidades de vitaminas, sobre todo A y D.
- ✓ Aumento de la actividad del tiroides, el cual incorpora yodo al feto a través de la tiroxina para evitar que el feto tenga bocio.
- ✓ Aumento de la capacidad formadora de glóbulos rojos en la medula ósea (para abastecer de oxígeno al feto). Todas las

hembras de mamíferos desarrollan placentas cuando conciben, ya que es el sistema de apoyo vital del embrión.

2.6.2. Manejo de la cerda durante la gestación

El manejo durante la gestación implica principalmente los siguientes aspectos:

- ✓ Suministrar el alimento en cantidad y calidad adecuada.
- ✓ Si la cerda tiene demasiado peso (obesa) reducir en un 50% la cantidad de alimento que se le ofrece durante las 2-3 semanas antes que para.
- ✓ Brindar agua limpia, fresca y abundante.
- ✓ Aplicar calcio y vitamina entre las tres o cuatro semanas antes del parto.

2.6.3. Posibles problemas ocasionados por el peso de las cerdas

- a. Cerdas muy gordas.** Contracciones uterinas débiles, fetos muertos, retención de placentas (pares), poca producción de leche, bajo consumo de alimento.
- b. Cerdas muy flacas.** Partos distócicos (intervención del hombre), crías débiles, postraciones de la cerda, poca producción de leche y en casos extremos muerte de la cerda

2.7. El Parto

El parto es la etapa final de la gestación y consiste en la expulsión de los fetos y la placenta y se considera un proceso natural. Generalmente las cerdas no necesitan ayuda, sin embargo, se recomienda estar atento durante este periodo sobretodo en caso de hembras primerizas

2.7.1. Etapas del parto

1. Preparto

Los síntomas inminentes de parto son: la cerda está inquieta; instinto de nidación, comienza a prepararse una cama; y las ubres dan leche de color grisáceo que va volviéndose más blanca a medida que se acerca el parto.

- ✓ De 10-14 días antes del parto hay un desarrollo de las glándulas mamarias.
- ✓ Inflamación de la vulva.
- ✓ Los pezones están turgentes.
- ✓ Disminución del apetito.
- ✓ Inquietud.
- ✓ Si la cerda tiene a su disposición paja u otro material “hará su nido”.
- ✓ Cerca de 12 horas antes del parto ya se puede extraer calostro de la mama e incluso ver algo de descarga vulvar.
- ✓ Termina con la dilatación del cuello uterino.

Para predecir el momento del parto, un buen criterio consiste en observar la frecuencia respiratoria de la hembra: la tasa normal es de 20 a 25 respiraciones por minuto. Unas horas antes del parto la tasa sube a 60-80 respiraciones por minuto y justo antes del parto la respiración recupera su ritmo normal

2. Parto

- a.** Normalmente la tendencia de las cerdas es parir por la noche, cuando hay más tranquilidad
- b.** El parto puede durar entre 2 y 6 horas, dependiendo de la experiencia de la madre, el tamaño de los lechones, el número de lechones y otros factores.
- c.** El tiempo normal entre la expulsión de 2 lechones es de 15 minutos y el máximo es de 30 minutos.

- d. En caso de que este tiempo se alargue se debe ayudar a la madre lo cual consiste en la introducción de la mano en el canal vaginal desbloqueando al lechón atascado y ayudándolo a salir.
- e. A veces tras el parto se expulsa la placenta y en otros casos junto con los propios lechones.
- f. El lechón puede presentarse en dos posiciones (anteriores o posteriores).
- g. Si pasan más de 30 min entre la expulsión de un lechón y el siguiente, es posible que se tenga que intervenir.

3. Post parto

Cuando el parto ha finalizado, se aplica a la cerda una dosis de oxitocina, una de antibiótico de amplio espectro (amoxicilina, oxitetraciclina, penicilina) y un antiinflamatorio no esteroideo.

El lechón precisa unas temperaturas al nacimiento en torno a 32°C y se debe tener en cuenta que pasa de 39°C al parto, a una temperatura ambiental más baja de ahí la importancia de que estas operaciones se hagan lo más rápido posible.

Una vez que el lechón está fuera se debe limpiar la mucosidad de la boca y nariz y si respira con dificultad se debe estimular su respiración mediante masajes torácicos. Para el lechón recién nacido es especialmente importante consumir el calostro lo antes posible. Una vez que se está seguro que todos los lechones han ingerido la suficiente cantidad de calostro, se pueden separar a los más grandes, dejando a los pequeños solos con la cerda para facilitarles la ingestión del calostro y proceder al igualado de camadas.

2.8. Ciclo productivo y producto

El ciclo productivo del porcino se desarrolla en dos líneas de producción que funcionan paralelamente.

- a. La producción de lechones destetados (ciclo de las madres, identificado con flechas marrones)
- b. La producción de cerdo engordado para el matadero (ciclo de los lechones con destino al matadero, identificado con flechas rosas).

2.9. Registros importantes en la unidad de producción

- ✓ Registro de partos
- ✓ Registro de engorde
- ✓ Registro de inventario de animales
- ✓ Registro del reproductor
- ✓ Registro de consumo de alimento

3. Manejo y cuidados de la cría

3.1. Manejo de la cría en los primeros 10 días

- **Cuidados generales del lechón al nacimiento**

1. Cuidados del lechón recién nacido

a. Expulsión de mucosidades y respiración compleja

Al nacer el lechón presenta restos de membranas fetales adheridas a su cuerpo y ollares, se encuentra mojado y en un ambiente con una temperatura más fría respecto a la del cuerpo materno por lo que se expone rápidamente a la pérdida de calor.

A medida que los lechones nacen es una buena práctica secar con toallas descartables o tela limpia, se deben examinar las fosas nasales para determinar que la respiración no se encuentre bloqueada por la presencia de restos de membranas fetales, meconio o líquidos placentarios.

Para facilitar la expulsión de las mucosidades los lechones se deben

sujetar de las patas, con la cabeza hacia abajo, el resto del cuerpo se limpia se le aplica una leve fuerza centrífuga para despejar las mucosidades.

Al mismo tiempo, en caso que se presente respiración compleja, se debe practicar masajes en el tórax para que artificialmente puedan iniciar la respiración normal e inclusive puede y brindar respiración boca a boca. (reanimación)

b. Regulación de la temperatura

Los lechones en el momento del nacimiento presentan un intervalo de neutralidad térmica muy estrecho, por lo tanto, requiere mantener su temperatura corporal entre 32 - 35°C. El lechón es incapaz de termo regular su temperatura.

Al nacer el lechón nace en un ambiente cuya temperatura está por debajo de dicho rango, tendrá que utilizar energía adicional para mantenerse caliente, de manera que, en el mejor de los casos, dejará de crecer, y en el peor, consumirá rápidamente sus reservas energéticas, lo que pondrá en peligro su vida.

En las horas sucesivas al parto es importante que se les garantice a los lechones un microclima ideal para que puedan alcanzar las mamas sin padecer frío. En los primeros 5 días se les debe proporcionar una fuente de calor extra.

El mejor indicador de la eficacia de la fuente de calor es el propio lechón.

- ✓ Cuando la fuente de calor está bien ubicada, los lechones se colocan alrededor de la fuente, sin alejarse demasiado ni amontonarse.
- ✓ Cuando se encuentra mal ubicada, los lechones se amonto-

nan unos contra otros, justo en medio de la fuente de calor, indicando así que sienten frío.

c. Corte y desinfección del ombligo

El cordón umbilical es una puerta de entrada para los agentes patógenos, por lo tanto, se debe ligar con hilo limpio y embebido en desinfectante y cortarse a 2 cm de la base o a una distancia de 3 - 5 cm de su inserción.

- **Procedimiento**

Lavar y desinfectar los instrumentos. Lavarse las manos con agua y jabón o una solución desinfectante. Introducir las tijeras o tenazas a utilizar en una bandeja con yodo al 10%. Aparte los lechones de la madre y ubíquelos en la lechonera. Sujetar al lechón con la mano derecha, ubicando la palma de la mano en el pecho del lechón. Con el hilo de sutura realizar un nudo ligando a unos 4 cm del nacimiento del cordón umbilical en el vientre y cortar el restante con una tijera o tenaza. Desinfectar la tijera o tenaza utilizada, sumergiéndola después de cada tratamiento en la solución con yodo al 10 %. Se debe repetir el proceso para el resto de lechones de la camada.

d. Calostro

El lechón debe tomar calostro durante los primeros 2 a 3 días de vida. El calostro, además de su alto valor nutritivo, es muy rico en inmunoglobulinas (anticuerpos), que actuarán directamente como defensas naturales en el recién nacido, aumentando la resistencia a las enfermedades a las que ha estado expuesta la cerda.

El acceso y reconocimiento de pezones es a los 30 a 40 minutos post-parto.

Se deben ingresar a todos los lechones al mismo momento para que

seleccione el pezón que mamarán a lo largo de la lactancia, asegurando la toma de calostro, en los lechones de poco peso y débiles ayudarlos a encontrar el pezón y enseñarles a mamar.

El lechón empieza a mamar entre 15 y 45 minutos después del nacimiento y lo hace cada 60 o 70 minutos, es decir, entre 20 a 22 veces por día.

- ✓ Es importante que cada lechón tenga una mama propia y productiva. Los lechones más débiles y pequeños deben ser ubicados en los pezones delanteros, que son los que producen mayor cantidad de leche.
- ✓ Si hay más lechones que pezones, los más fuertes se adueñarán de los funcionales y los más débiles quedarán sin comer.
- ✓ Para ayudar a que los pequeños accedan a las mamas más productivas, a medida que nacen se coloca a toda la camada dentro de una lechonera o caja y finalizado el parto se ponen los más débiles en los pezones y se deja que los lechones restantes elijan su sitio libremente.
- ✓ Cuando se produce alguna variación entre el número de pezones disponibles y el número de lechones nacidos se puede practicar la transferencia de lechones, es decir la adopción de algunos o de toda la camada por parte de las cerdas. Las transferencias deben hacerse lo más pronto posible para no perjudicar a los lechones de camadas numerosas. Las adopciones han sido una de las estrategias utilizadas para homogeneizar camadas. Es importante destacar que la eficacia de estas adopciones es muy superior si se efectúan antes de las 24 h de vida, puesto que las cerdas empiezan a reconocer a sus lechones a partir de las 12 h de vida y esta capacidad alcanza su máximo a las 24 h

En caso de muerte de la madre o que no baje leche se puede elaborar un calostro artificial.

- ✓ **Ingredientes:** 1 L de leche, 1 L de agua limpia, 2 huevos batidos, 1 cucharada de aceite de hígado de bacalao, 1 cucharada de miel de abeja. Mezclar los ingredientes y suministrar al lechón 3 veces al día cada 8 horas.

e. Eliminación de lechones de bajo peso

- ✓ Para evaluar el rendimiento de las cerdas, es necesario pesar los lechones al nacer y al destete.
- ✓ Los lechones con pesos menores a 600 - 800 g deben ser sacrificados ya que difícilmente sobrevivirán y si lo hicieran, su desarrollo será sumamente lento, serán más susceptibles a contraer enfermedades y prácticamente no tendrán fuerza para estimular las mamas o no podrán alcanzarlas para mamar.
- ✓ En las tarjetas de registro se anota el peso, el sexo, el número y las características especiales del lechón. Esta operación debe realizarse dentro de las 24 h siguientes al nacimiento.
- ✓ Las camadas con peso reducido al nacer presentarán niveles más elevados de mortalidad asociados con inanición y enfermedad. Extrema debilidad física provocada por la falta de alimento.

f. Corte de colmillos

Al momento del nacimiento los lechones tienen 4 pares de caninos, 2 pares en la mandíbula superior y 2 pares en la mandíbula inferior, estos son muy filosos y es un riesgo para la madre y otros lechones de la camada, en esa etapa y en etapas posteriores. Los lechones pueden lesionarse si no se liman o cortan los colmillos, en juegos o peleas por la competencia del pezón definitivo. Así también al mezclarse cama-

das en etapas posteriores, lo que puede provocar heridas en la cara, orejas y cuerpo del animal que se tornan como puntos de infección.

- **Procedimiento**

Lavar y desinfectar los instrumentos. Lavarse las manos con agua y jabón o una solución desinfectante. Verificar el filo y estado de las tenazas. Introducir las tenazas en una bandeja con yodo al 10%. Asegurarse que los lechones a tratar ya hayan mamado calostro. Antes de iniciar, limpiar el filo de la tenaza con un cepillo de dientes limpio. Apartar los lechones de la madre y ubicarlos en la lechonera. Sujetar el lechón con la mano izquierda, con el pulgar ubicado en el pliegue detrás de la oreja del cerdo.

Delicadamente forzar el 1er o 2do dedo en la boca, hacia el fondo de la quijada para mantener la boca abierta y la lengua hacia abajo. Colocar los dedos restantes bajo el cuerpo y cuello del lechón y soportar el peso del lechón. El 3er dedo se puede usar para oprimir suavemente la tráquea y evitar que el animal chillе. Voltear el animal hacia el ángulo que le sea más cómodo para cortar los colmillos. Colocar la descolmilladora paralela al hueso de la quijada, alrededor del par de colmillos a cortar. Realizar un solo apretón firme, seguro y rápido para cortar los colmillos cercanos a la encía. Si dispone de una limadora utilizarla, para que los colmillos queden parejos y sin puntas, y minimizar riesgos de infección.

g. Registro o identificación

El primer registro tiene por finalidad individualizar a cada animal, reconocer su edad y origen para facilitar el control de la cría. Para identificar los cerdos existen diversos métodos:

Cuadro 17. Métodos de identificar a los cerdos

Tatuar	Muesca	Arete
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ofrece gran seguridad. ✓ Se emplean pinzas, números y tinta o pasta para tatuaje. ✓ Se limpia bien la oreja en su cara interna y se coloca tinta o pasta en las partes planas de la misma, para luego colocar el número designado. ✓ Se debe apretar en el lugar con la pinza y masajear la zona tatuada para que la tinta penetre profundamente. ✓ Con este método se obtiene una marca indeleble y de fácil lectura, excepto en aquellas razas en que el pabellón de la oreja es oscuro. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se caracteriza por la realización de cortes en las orejas del cerdo. Se basa en que el cartílago, una vez cortado, no regenera. ✓ Se desarrolló para permitir la identificación de los cerdos a lo largo de su vida y en diferentes etapas de la cadena de producción. ✓ Provee un sistema de identificación económico y permanente, aunque la permanencia es objetable, ya que al ser mordida la oreja puede perderse la numeración. ✓ Una vez realizados los cortes, se desinfectan las orejas aplicando sobre las heridas una solución de yodo o azul de metileno al 10%. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existen en distintas formas y materiales, como aluminio o plástico. ✓ Cualquier oreja puede ser enchapada. ✓ Se requiere una enchapadora especial para prensar el arete en machos y hembras. ✓ Presionar con cuidado, para evitar corte o desgarro de la oreja. ✓ Evitar colocar el arete donde pasan los vasos sanguíneos.

Fuente: Elaboración propia

h. Corte de cola (opcional)

Se realiza al momento del nacimiento para evitar hemorragias en cerdos de mayor edad.

- **Procedimiento**

Desinfectar el área de la cola con solución de hierro al 10 %. Tomar la cola y sostener hacia arriba donde forme pliegues. Cortar con tijera de acero la cola y presionar para contener sangrado. Remover la mitad o un tercio de la cola. La cola debe cauterizarse a medida que se realiza el corte para dejar una herida limpia, con menor sangrado. Al efectuarse el corte, la cola debe ser desinfectada y los elementos utilizados para el corte deben ser esterilizados.

- **Recomendaciones**

- ✓ Cortar demasiado la cola puede interferir con la actividad de los músculos alrededor del ano más adelante en la vida del lechón, y podría ser un factor agravante en el prolapso rectal, ya que puede dañarse la inervación del anillo anal, dando lugar a una relajación del esfínter del ano.
- ✓ Si no se corta lo suficiente pueden ocurrir mordeduras. Ocasionalmente, la cola sangra excesivamente. En estos casos puede atarse al igual que los cordones umbilicales.
- ✓ El uso de instrumentos muy afilados, como bisturí, puede producir un sangrado excesivo.
- ✓ La cola debe estar completamente sana en 7 a 10 días.

i. Aplicación de hierro

En el segundo o tercer día de vida del lechón, se debe aplicar hierro intramuscular de 200 mg de hierro dextrano con jeringa descartable. También se puede proporcionar el hierro mediante el pintado de los pezones de la madre con una pasta de dicho mineral.

j. Castración de los lechones

La castración consiste en remover los testículos y tiene como ob-

jetivo mantener la calidad de carne e impedir la reproducción no controlada.

- **Observaciones**

- ✓ Los lechones machos que no se utilizarán como reproductores deben ser castrados a una edad temprana.
- ✓ Durante el proceso se deben tomar ciertas precauciones, por ejemplo: no inquietar a las madres con los chillidos de los lechones, mantener la limpieza y desinfección del lugar, esterilizar todo el material quirúrgico que se utilice y no practicarla en animales enfermos.
- ✓ No se debe realizar junto a otras prácticas de manejo lo cual aumentaría la aparición de estrés en el lechón. Se recomienda no efectuar la operación antes de los 3 o 4 días de edad, porque los testículos son muy pequeños y se dificulta su manipulación.

- **Pasos para realizar la castración de lechones**

- ✓ Lavar y enjuagar las manos con un desinfectante. Se puede utilizar yodo diluido. Lavar la zona genital con agua jabonosa y secar luego con un paño limpio. Empujar con los dedos los testículos hacia delante y hacer una incisión sobre cada testículo o en la línea media de éstos.
- ✓ Cortar a través de la membrana
- ✓ Jalar hacia afuera los testículos, enrollar o torcer hasta que se desprenda el cordón espermático. Rociar el área de incisión con un agente desinfectante y liberar al lechón junto a la cerda.

k. Suministro de la primera ración

- Hasta los 21 días de vida, el lechón satisface sus demandas nu-

tricionales con la leche materna, y es a partir de este momento cuando comienza a disminuir la producción láctea.

- Para lograr un peso máximo al destete, es importante acostumbrar al lechón a consumir alimento sólido e incentivar en el aparato digestivo la producción de enzimas que actúan sobre otros nutrientes diferentes a los que aporta la leche.
- Se debe ofrecer durante la lactancia un alimento nutritivo y de sabor agradable desde la primera semana de vida, lo importante en esta etapa pre-inicial de la alimentación es la palatabilidad de los alimentos.
- Es recomendable el alimento peletizado ya que lo consumen con mayor facilidad y lo prefieren a la forma harinosa. También se puede usar un pre iniciador a partir de la primera semana de vida, con lo que el lechón se va familiarizando con el alimento sólido y es menos brusco el cambio de dieta al momento del destete.
- Una práctica útil para que aprenda a comer la ración es colocar primero el alimento sobre el piso y luego pasarlo al comedero.
- Debe tenerse en cuenta que pocas veces ingieren cantidades importantes antes de los 25 días de vida.

3.2. Manejo de la cría después de los primeros 10 días

a. Destete

El destete consiste en separar a los lechones de la madre para que empiecen a alimentarse por sí mismos.

- **Acciones a realizar en el destete**

- ✓ Pesaje del lechón y anotar en la hoja de registro
- ✓ Desparasitación
- ✓ Retirar a la cerda del corral

- **Tipos de destete**

- 1. Ultra precoz:** antes de los 21 días. Se requieren manejo, sanidad y alimentación especiales. El peso es menor de 5 kg.
- 2. Precoz:** entre 21 y 30 días. Pasan por una nave de transición antes de ir a la zona de ceba. Es el más utilizado porque resulta más rentable al intensificar el ciclo de la cerda y disminuir la transmisión vertical de enfermedades. Los lechones pesan entre 5 y 7 kg. En las granjas intensivas donde se realiza este tipo de destete, la zona a la que son llevados se llama zona de transición o desarrollo donde entran con 7-8 kg y salen con 15-18 kg.
- 3. Funcional:** entre los 30 y 42 días. Se utiliza en explotaciones semi extensivas. Los lechones pesan entre 7 y 11 kg y pasan por una nave de recría antes de ir a la zona de ceba. La zona se llama recría y entran con 11-12 kg para salir con unos 35 kg.
- 4. Tradicional:** Entre 42 y 63 días. Se hace en explotaciones extensivas. Pasan directamente a cebo con unos 12-15 kg.

3.3 Manejo durante la etapa de desarrollo

Este periodo comprende desde los 45 hasta los 77 días de edad, con un peso vivo entre 11 a 24 kg. Las actividades más relevantes a realizarse son:

- ✓ Agrupar los cerdos de acuerdo al sexo, peso y tamaño en los corrales.
- ✓ Dividir la ración en dos partes (una por la mañana y otra por la tarde). • Garantizar suficiente agua limpia y de buena calidad.
- ✓ Control de peso al finalizar el periodo.

3.4. Manejo de pre-ceba

Los cerdos entran a los 77 días con un peso de 25 kg y finalizan a los 125 días con un peso de 57 kg, o sea, que tardan 49 días en estas categorías, el total que debe ganar en este periodo es de 32 kg. Las principales actividades en este periodo son:

- ✓ Suministrar alimentación a base de concentrado.
- ✓ Bañar a los cerdos en las horas más calurosas del día
- ✓ Garantizar suficiente agua limpia.
- ✓ Desparasitar (Febendazol, Ivermectina 1%) y Vitaminar (AD3E 2 ml por 6 días) a los 120 días.
- ✓ Control de peso al finalizar el periodo.

3.5. Manejo de ceba o engorde

Este periodo comprende desde los 126 hasta los 180 días de edad, iniciando con un peso de 54 kg hasta llegar entre 90 a 100 kg de peso vivo, que es cuando son enviados al matadero. Las principales actividades en este periodo son:

- ✓ Realizar la agrupación de acuerdo al sexo, peso y tamaño en los corrales donde van a ser alojados.
- ✓ Controlar el peso al finalizar el periodo, con el número o nombre con el que se identifica al animal.

4. Manejo de reproductores hembra y macho

4.1. Cerdas vacías

Está compuesto por las hembras destetadas y no desechadas y aquellas a las que se les retiró la camada inmediatamente después del parto. Para el manejo de estas cerdas se debe:

- ✓ Suministrar la cantidad de alimento rica en proteína bruta

(12.5 %) manteniendo un peso adecuado para evitar exceso de peso que dificulte la aparición del celo (2 a 2.5 kg por cerda).

- ✓ Suministrar agua limpia.
- ✓ Aplicar vitaminas y desparasitantes.

4.2. Cerdas gestadas

Este grupo es heterogéneo, se recomienda separar a las hembras primerizas y cerdas pequeñas, de las cerdas de varios partos y más desarrolladas. Cuando una cerda se cubre, se traslada al cuarto de cerdas cubiertas. Las principales actividades de manejo son:

- ✓ Garantizar lotes reducidos de hembras.
- ✓ Realizar la limpieza todos los días lavando el piso.
- ✓ Bañar a las cerdas.
- ✓ Garantizar un área vital de 2 m² por animal y 0.40 m de frente de comedero.
- ✓ Evitar heridas, movimientos innecesarios en la etapa en que el óvulo se implanta ya que puede afectar el proceso de fecundación.
- ✓ Las cerdas en el mismo día en que son separadas de sus crías, son llevadas a las jaulas de gestación, salvo las cerdas de descarte que volverán a ser montadas o inseminadas en el próximo celo.

4.3. Manejo del semental o verraco

Son animales enteros que se han destinado para la reproducción, con un peso vivo mínimo de 100 kg. Se considera sexualmente maduro a los 2 años de edad, cuando puede desarrollar completamente una actividad sexual intensa. Su vida reproductiva puede extenderse hasta los 4 o 5 años y en casos extremos hasta los 6 o 7 años.

La frecuencia de la monta estará condicionada por la edad de los verracos de la forma siguiente:

- ✓ Los verracos jóvenes (12 a 18 meses de nacidos) realizan 2 montas dobles cada semana.
- ✓ Los verracos adultos (más de 18 meses) realizan 3 montas dobles a la semana. Por monta doble se entiende, que el mismo verraco realice dos montas a una misma cerda durante el período de celo. Se ha establecido un límite normal de cerdas por verracos:
 - 10 cerdas por cada verraco (10:1) en las granjas
 - 17 cerdas por verraco en los centros multiplicadores y en los de crías o producción.

- **Principales actividades de manejo**

- ✓ Asegurar espacio vital de 6 - 8 m² y el frente del comedero de 40 - 50 cm.
- ✓ Garantizar un descanso entre monta para evitar su agotamiento sexual.
- ✓ Asegurar las condiciones ambientales como ventiladores y riego para los corrales.
- ✓ Suministrar alimentación de calidad con alto contenido de proteína pescado, huevo e hígado y suministrar vitaminas (A, D, E) de 2 a 2.5 kg con un 14% de proteína.
- ✓ Garantizar el suministro de agua a voluntad las 24 h (consumo diario de 8-10 L).
- ✓ Mantener régimen de monta, el cual consiste en servicios por semana de dos a tres veces.
- ✓ Limpieza diaria del piso y comederos

4.4. Manejo sanitario y patologías del ganado porcino

- **Manejo sanitario. Medidas básicas de prevención**

1. Manejo sanitario

El manejo sanitario se puede definir como “el conjunto de medidas cuya finalidad es la de proporcionar al animal condiciones ideales de salud para que éste pueda desarrollar su máxima productividad, de la cual es potencialmente capaz, en función de su aptitud y de las instalaciones disponibles (6). Estos conjuntos de medidas incluyen:

- a.** Medidas que buscan evitar, eliminar, reducir e impedir al máximo la incidencia de enfermedades en el rodeo
- b.** Medidas que evitan la propagación de enfermedades infecciosas dentro de una determinada región.

La función de los procedimientos sanitarios en la explotación es buscar la combinación más adecuada de medidas sanitarias para que en función del sistema de producción adoptado y de la finalidad de la explotación, el esquema pueda brindar eficiencia y economía. Por tanto, el objetivo principal en un plan o programa de sanidad, es mantener la producción y la sanidad del animal al nivel más eficiente posible, que permita a su propietario un lucro aceptable o beneficios económicos. Se consideran objetivos secundarios y no menos importantes, la provisión de un alojamiento confortable, la minimización de la polución ambiental por los desechos de éstos y la prevención de enfermedades que son transmisibles de los animales al hombre.

La meta final será la de controlar, manejar la sanidad y producción a un nivel de eficiencia elevado, así como, buscar e introducir nuevas técnicas para continuar mejorando la eficiencia. Es fundamental que los procedimientos sanitarios sean aplicados a todos los animales bien

sean adultos o jóvenes durante el tiempo establecido en el plan y no solamente en el momento en que los precios son compensatorios.

Se debe tener presente que los problemas sanitarios nunca son hechos aislados, sino que, por el contrario, están en relación con: el animal, el rodeo, el sistema de explotación, el establecimiento, el área, la zona y la región. Por lo tanto, no existe una receta universal, al no ser la biología una ciencia exacta. El productor debe asignar importancia relativa a distintos elementos de juicio y decidir sobre su caso en particular y tener siempre presente que algunas enfermedades no se solucionan con esfuerzos aislados, sino que requieren una acción concertada con vecinos (lucha contra la aftosa, la brucelosis, la sarna, etc.) (6).

Entonces, un plan sanitario según la literatura debe cumplir con ciertos requisitos para que puedan lograrse los objetivos:

- La serie de técnicas deben ser aplicadas con criterio y habilidad
- No debe saltarse ningún paso del proceso productivo
- El plan debe ser:
 - ✓ **Sistemático:** las directrices que se planifican deben ser ejecutadas en forma continuada y no ser interrumpidas sin ningún justificativo, porque cuando esto sucede, se transforman en una tarea sanitaria aislada que generalmente es una erogación económica sin ningún efecto productivo.
 - ✓ **Integrado:** a los demás pilares de la producción porcina como son alimentación, manejo, instalaciones etc. No se puede desbalancear ninguno de estos factores ya que de nada sirve cumplir con todas las normas de sanidad, si por ejemplo se falla en la alimentación del animal.

- ✓ **Práctico:** el plan sanitario deberá ser especialmente práctico para que sea de fácil ejecución, aspecto que se torna fundamental en los sistemas de producción de cerdos a campo.
- Entre las pautas sanitarias básicas y complementarias enunciadas se tienen:

a. Desparasitaciones

▶ Desparasitaciones internas

- ✓ Los esquemas de desparasitaciones se deben hacer en las diferentes categorías desde el lechón hasta la faena, y con especial atención en los reproductores dada su importancia como fuente de contagio.
- ✓ Los momentos en que se aconseja el suministro de antiparásitos internos desde el nacimiento a la faena es a los 30, 60 y 120 días de vida
- ✓ En reproductores suministrar cada 3 a 4 meses, en estas categorías se recomienda la utilización de endectocidas para combatir también los parásitos externos.
- ✓ La parasitosis representa un serio problema en los sistemas a campo, es por esto que se debe implementar un estricto esquema de desparasitaciones, de rotación y descanso de potreros.
- ✓ Plan de desparasitación de Parásitos internos con antiparasitarios:
 - Bbencimidazoles (en ración)
 - Levamisol
 - Ivermectina

En cerdas - antes del parto

Lechones - cachorros y capones.

Manejo de las instalaciones

Coccidios: en adultos portadores y en lechones

Triquinosis.

► **Desparasitaciones externas**

- ✓ En el cerdo, se trata fundamentalmente de piojo y sarna. Al igual que en las parasitosis internas es de fundamental importancia epidemiológica el control de los reproductores, para evitar que estos sean fuente de contagio de los lechones.
- ✓ En la categoría de recría y terminación, se aconseja la aplicación de antiparasitarios externos a los 60 y 120 días de vida.
 - Plan de Desparasitación. Sarna: Ivermectina y Piojos: Piretroides

b. Vacunación contra Peste Porcina

La vacunación se aplica en animales de entre 45 y 60 días de vida y anualmente en reproductores.

c. Control de enfermedades reproductivas

El control de estas enfermedades reproductivas (Brucelosis, Síndrome Disgénico y Respiratorio Porcino (PRRS), Circovirus Porcino, Parvovirus Porcino, Leptospirosis Porcina, etc.), debe estar dentro de un esquema preventivo, ya que la omisión de estas pautas puede significar la introducción de estos patógenos. Bajo esta perspectiva se requiere, implementar medidas las cuales deben ser cumplidas estrictamente para evitar la introducción de estos tipos de enfermedades, cuya erradicación es lenta y muy costosa para el productor, entre ellas:

- ✓ Control serológico semestral
- ✓ Aplicación de vacunas
- ✓ Cumplir con las normas de bioseguridad (conjunto de medidas que son aplicadas con el objetivo de evitar el ingreso de enfermedades al establecimiento, su diseminación dentro del mismo y hacia otros establecimientos, tales como: limpieza y desinfección de las instalaciones, restricción de visitas a la explotación ganadera, uso de ropas exclusivas por parte del personal, ubicación de criaderos, eliminación de cadáveres y desechos, etc.)
- ✓ Control en el ingreso de animales de reposición o los que ingresan. Comprende, por ejemplo:
 - Controles serológicos: enfermedad de Aujeszky y Brucelosis (por ejemplo: orquitis por brucelosis)
 - Otros controles: Tuberculina
 - Vacunación: Parvovirus y Leptospirosis
 - Antibióticos y antiparasitarios en la ración.

Un plan de vacunación para cerdos sugiere:

Cuadro 18. Plan de Vacunación para cerdos

Vacuna	Edad	Dosis
Aftosa	42 días; primerizas; reproductoras y reproductores cada 6 meses.	2 ml/animal IM
Peste porcina	42 días; primerizas; hembras antes del parto; machos cada 6 meses	2 ml/animal SC
Rinitis atrófica	7 días y refuerzo a los 28 días; primerizas; hembras en preparto y machos semestralmente.	3 ml/animal IM o SC
Parvovirus	Hembras en preservicio; a los 11 días postparto; machos cada seis meses.	2 ml/animal IM o SC
Leptospira	Destete; Hembras en preservicio; 11 días postparto; machos cada seis meses.	2 ml/animal IM o SC

Erisipela	Destete, revacunacion a los 21 días; Parto; machos cada seis meses.	2 ml/animal IM o SC
Enfermedad de Aujeszky	65 días de edad; hembras en preservicio; hembras en parto; machos anualmente	2 ml/animal IM o SC
Diarrea por E. coli	Hembras en preservicio; hembras en parto; machos semestralmente.	2 ml/animal IM o SC
Vermifugación	Al destete (0,5 ml/animal); Todos los animales cada 2 o 3 meses.	4 ml/animal SC

elproductor.com. Vacunación de cerdos por etapas [Internet]. 2017 [citado 16/04/2022]. Disponible en: <https://elproductor.com/2017/06/vacunacion-de-cerdos-por-etapas/>

Las consecuencias de no mantener un control de enfermedades reproductivas se pueden resumir en: abortos, nacidos muertos, infertilidad, nacimiento de lechones débiles entre sus principales efectos, esto produce un severo daño en el criadero ya que privan de la materia prima que en este caso son los lechones. Asimismo, producen un grave daño al esquema de manejo de los sistemas, desarmando las tandas de servicios lo que conlleva al descontrol del criadero produciendo baches de ventas en determinado momento y sobreutilización de las instalaciones en otro.

2. Medidas Preventivas

En resumen, un plan de prevención de enfermedades reproductivas, enfermedades productivas y parasitosis, podría contemplar:

a. Prevención de enfermedades reproductivas

Parvovirus, Leptospirosis, (Con vacunación)

- ✓ Doble vacunación cachorra con intervalo de 15 días.

- ✓ Hembras adultas 10 a 15 días previo servicio.

Dos sangrados anuales: Brucelosis y Aujeszky (sangrados y serología)

b. Prevención de enfermedades productivas

Micoplasmosis, Pasteurella, Estreptococcosis, App, Ileitis, Disentería, Circovirosis.

Prevención con vacunas y tratamientos antibióticos estratégicos.

c. Parasitosis

Desparasitar cada 30 a 40 días los planteles sobre tierra.

Hembras, previo al parto y lechones a la castración o el destete. se puede hacer con:

- ✓ Fenbendazole (ración)
- ✓ Ivermectina (ración, inyectable, pour on)
- ✓ Doramectina (inyectable).

- **Enfermedades más comunes de los porcinos**

Cuadro 19. Enfermedades más comunes de los porcinos

ENFERMEDADES MÁS COMUNES DE LOS PORCINOS	
REPRODUCTIVAS	
<i>Parvovirus</i>	<p>La Parvovirus es una enfermedad viral que afecta a cerdas primerizas no vacunadas causando problemas reproductivos, especialmente lechones momificados y abortos que produce bajas producción en las explotaciones o granjas.</p> <p>a. Etiología: El virus de la familia Parvovirus resiste muchísimo tiempo en el ambiente y a las condiciones adversas como a los desinfectantes más comunes. Es una enfermedad endémica muy difundida en la producción porcina, por lo tanto, es una de las enfermedades de vacunación obligatoria para las explotaciones intensivas y no intensivas.</p>

	<p>b. Patogenia: Las cerdas ingresadas (cachorras) o aquellas donde no se haya realizado una revacunación ya que la inmunidad de la vacuna no va más allá de los 6 meses. El virus suele ingresar por vía oral y a través del aparato digestivo vía sanguínea atraviesa la placenta de la cerda preñada causando el aborto, la momificación de los lechones, muchas veces el único signo que se ve son aumento en los cerdos momificados en la sala de maternidad, lo cual normalmente no supera el 1% de los nacidos vivos.</p> <p>c. Síntomas: Básicamente el aborto, sobre todo en madres primerizas, aumento en las momias, camadas muy pequeñas.</p> <p>d. Diagnóstico: Envió de muestra fetos en este caso para aislar el virus y se hace. Existe prueba serológica de Inhibición de la hemoaglutinación en sueros o aglutinación directa en líquidos fetales.</p> <p>e. Tratamiento: No existe. Básicamente lo que se hace es la vacunación. Primera vacunación: Cachorras al ingreso, refuerzo a los 21 días y revacunación semestral a las adultas.</p>
Leptospirosis	<p>La leptospirosis es una enfermedad causada por una bacteria (<i>Leptospira interrogans</i>) tiene predilección a los riñones que también puede causar problemas reproductivos: aborto tercer trimestre casi a término fiebre alta. Tener en cuenta que es una zoonosis.</p> <p>a. Etiología: Bacteria la <i>Leptospira Interrogans</i> con distintos Serotipos <i>Leptospira borgpetersenii</i>, pomona, icterohaemorrhagiae, canicola, bratislava, serjoe, tarassovique etc. Es una bacteria tipo espiroquetas Gram negativas con forma de espiral alargada. Al igual que el parvovirus esta bacteria puede permanecer en el ambiente durante mucho tiempo solo precisa de condiciones de humedad pudiendo vivir en la orina has 30 días y el agua medio año.</p> <p>b. Patogenia: Normalmente en la granja existen animales que han padecido la enfermedad o bien en la naturaleza (reservorios naturales roedores etc.), en momentos de pico de la enfermedad liberan por vía urinaria). La bacteria puede ingresar a través de aberturas naturales como a través</p>

	<p>de laceraciones de piel. También se transmite atravesando por vía transplacentaria siendo el periodo de incubación muy rápido 5 días y muchas veces el animal se cura y permanece diseminando la enfermedad durante meses. Una vez que llega al útero produce el aborto prácticamente a término, como así también el aumento de los lechones nacidos muertos. Produce decaimiento, fiebre, y al igual que la enfermedad anterior afecta sobre todo a cachorras primerizas, con poca inmunidad.</p> <p>c. Diagnóstico: Es más complicado por la gran variedad de serotipos y serobares.</p> <p>d. Tratamiento: Es una bacteria Gram negativa y el uso de estreptomycin es una de las drogas más recomendadas también responde a la oxitetraciclina. Lo más importante es el control de roedores, como la vacunación que se realiza combinada con Parvovirus.</p>
<p>Aujeszky (forma reproductiva) o (Pseudorabia)</p>	<p>La enfermedad de Aujeszky o también conocida como Pseudorabia, es causada por un Herpesvirus la cual genera problemas respiratorios, reproductivos (aborto, lechones momificados, camadas débiles y afectas al sistema nervioso central produciendo síntomas como incoordinación, ataques y meningitis.</p> <p>a. Etiología: El virus de Aujeszky es un herpes virus que tiene la capacidad de vivir mucho tiempo en el medio ambiente (hasta 3 semanas) y puede permanecer latente en animales que se han infectado y permanecen subclínicos. Es una enfermedad que produce poca mortalidad, pero genera costos muy importantes desde el punto de vista reproductivo y si afecta a lechones la mortalidad y morbilidad suele ser importante.</p> <p>b. Patogenia: Normalmente la vía de entrada es a través del aire o vía digestiva, ya que la enfermedad pasa a través de placenta, y a través de la leche, se mueve por del sistema nervioso periférico y llega al sistema nervioso central. Causando 3 formas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respiratoria: Es poco frecuente tal vez porque los síntomas son muy frecuentes en las granjas, rinitis, fiebre, anorexia y se confunde con otras enfermedades etc. ✓ Reproductiva: Es la más frecuente produce camadas desperejas con síntomas nerviosos, puede producir abortos embrionarios y repetición de celos ✓ Nerviosa: La nerviosa se da en animales pequeños puede tener 100% morbilidad en lechones recién nacidos y mortalidad del 100%. <p>c. Diagnóstico: Es muy difícil por los síntomas ya que tiende a confundirse con otras enfermedades reproductivas, pero si los abortos van acompañados de estos síntomas nerviosos en los lechones se podría diagnosticar que existe la enfermedad. Actualmente la serología para confirmar la existencia o no de la enfermedad</p> <p>d. Tratamiento: No existe. Lo único que se puede hacer es hacer el sangrado del 100% de los animales destinados a la reproducción y descartarlo para el sacrificio.</p>
<p>Brucelosis</p>	<p>La brucelosis es una enfermedad bacteriana que afecta tanto a la hembra como al macho que produce como sintomatología el aborto y en los machos produce orquitis. Es una enfermedad zontica. Es necesario siempre tomar precauciones en sala parto (guantes, desinfección salas etc.).</p> <p>a. Etiología: Es causada por la bacteria Brucela suis, pero puede enfermarse con brucella abortus (bovino) o melitensis (cabra) es una bacteria intracelular facultativo por lo que los antibióticos no suelen tener buena respuesta. Los anticuerpos producidos al ser una bacteria que se introduce en las células no la pueden eliminar. Permanecen en lugares con poca circulación como articulaciones.</p> <p>b. Síntomas: abortos en cualquier momento, cerdas repetidas tardías machos orquitis infertilidad. Tormenta de abortos en caso de afectar a una población cerca del 80% pueden enfermar. Produce además fiebre muy alta. Normalmente la bacteria tiene etapas de Bacteriemia, de allí</p>

	<p>la fiebre, puede inducir al aborto afectando la placenta y muchas veces endometritis posterior. En el macho se sitúa en el testículo produciendo una orquitis acompañada de esterilidad.</p> <p>c. Diagnóstico: Se realizan de rutina rosa de bengala, como así también otros análisis de serología.</p> <p>d. Tratamiento: Normalmente en la fase de bacteriemia aguda los macrólidos (tulatromicina) de última generación suelen dar algunos resultados, pero en las granjas por ser una enfermedad extremadamente contagiosa se trata de eliminar al animal. Las vacunas no existen.</p>
<p><i>Mastitis metritis agalactia (MMA)</i></p>	<p>La Mastitis metritis agalactia (MMA) es una patología infecciosa está formada por: inflamación de la ubre (mastitis) e inflamación del sistema reproductivo (metritis) que termina en un fallo de la liberación de la leche o en una disminución de su producción (agalaxia).</p> <p>Se presenta súbitamente en cerdas poco después del parto (de 12 horas a tres días).</p> <p>a. Etiología: Siempre son múltiples agentes los que aparecen en la enfermedad y rara vez actúan por si solos, Escherchia Coli, Klebsiela Streptococ. Pueden participar solos o en conjunto. Prácticamente son agentes Gram-.</p> <p>b. Patogenia: La enfermedad suele aparecer entre 12 horas de la finalización del parto y hasta 72horas posteriores al mismo. Lo primero que suele aparecer es la presencia de descargas o bien secreción de tipo purulenta, a nivel del útero lo más importante es tratar de frenar el proceso aquí. Si la infección no cede lo segundo que sucede es fiebre alta y por lo tanto el animal permanece sin comer, al no comer y estar postrado deja de producir leche, ya sea por la falta de apetito o bien por el efecto de la mastitis se produce el tercer problema que es la Agalaxia.</p> <p>c. Diagnóstico: Se basa en los síntomas, se pueden realizar muchas veces cultivos para establecer cuál es el agente que causa el problema, para identificarlo y antibiogramas para determinar que antibiótico es el indicado para la etiología que está actuando.</p>

	<p>d. Tratamiento: Se basa en tratar los síntomas, para el caso de metritis se utiliza lavados con lodo povidona se pueden utilizar las pipetas y botellitas de inseminación se realizan 2 a 3 lavados.</p> <p>Antibióticos de amplio espectro: Penicilina Estreptomicina. Además, va acompañado por terapia AINES (me glumina flumixin) y dexametazona.</p> <p>Para aliviar la mastitis se usa oxitocina o carbetocina (análogo de oxitocina) para forzar la salida de leche de la glándula mamaria.</p>
<p><i>Bordetella bronchispetica/ streptococo suis /pasteurelosis/mycoplasma hyopneum</i></p>	<p>La Pasteurella multocida es frecuentemente causa de neumonía acompañada pleurononeumonía como infección secundaria a algún otro patógeno respiratorio (neumonía enzoótica, PRRS, gripe) y forman parte de lo que se conoce como “Complejo Respiratorio Porcino”</p> <p>a. Etiología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bordetella es un cocobacilo Gram – que además es capsulado por ende este microorganismo dura muchísimo tiempo en el ambiente. Es endémica en la mayoría de las granjas se encuentra. ✓ Steptrptoco Suis también cocobacilo Gram + también capsulado con más de 35 serotipos siendo el serotipo 2 el más difundido sobre todo por que produce síntomas nerviosos. ✓ Pasteurella Multocida cocobacilo Gram – con más de 20 subespecies de los cuales el tipo “A” es la de mayor importancia a diferencia de los anteriores no tiene capsula. <p>b. Patogenia: Normalmente estos agentes ingresan por vía nasal suelen producir atrofia de cornetes (pasterurella) y se dirigen hacia los pulmones afectando los bronquios y alveolos causando una neumonía aguda. Algunos animales pueden curar y permanece con neumonía crónica diseminando la enfermedad. Síntomas tos seca improductiva disnea el animal respira con dificultad toma actitud de perro sentado. Hay cianosis en la zona de las orejas y extremidades</p>

	<p>c. Diagnóstico: Se realizan las necropsias por el lugar de la lesión con neumonías a nivel lóbulo pulmonar anterior y diafragmático. También se realiza cultivos con aislamiento.</p> <p>d. Tratamiento: Responden a los antibióticos de amplio espectro (Amoxicilina /clortetraciclinas/tiamulina).</p>
REPIRATORIAS	
<p><i>Mycoplasma hyopneumoniae neumonia enzotica</i></p>	<p>El principal problema asociado a las infecciones por <i>M. hyopneumoniae</i> es una enfermedad respiratoria crónica. Suele ser un patógeno que amplifica la severidad de otras infecciones incluyendo la gripe y síndrome reproductivo y respiratorio porcino.</p> <p>a. Etiología: El micoplasma hyopneumoniae se caracteriza por ser una bacteria perteneciente al grupo de los mollicutes, sin pared celular (los antibióticos blactamicos no funcionan penicilinas, amoxicilinas etc.)</p> <p>b. Patogenia: En las explotaciones o granjas es una enfermedad endémica siendo las hembras las portadoras crónicas normalmente el lechón se contagia de la enfermedad a los 4 a 5 días de vida. Debido al efecto protector de los anticuerpos la inmunidad pasiva (calostro) dura 30-35 días una vez pasado ese lapso el lechón (cada lechón enfermo es capaz de transmitirles la enfermedad a 3 animales) pasa por el siguiente cuadro. El mycoplasma se adhiere al epitelio ciliar que recubre las vías aéreas superiores tráquea, bronquios etc., provocando la parálisis y muerte de dichas células cuya misión es la de eliminar hacia el exterior las distintas bacterias del complejo respiratorio (bordetella, streptoco, pasterurella) dando lugar a la aparición de distintos tipos de neumonía.</p> <p>c. Síntomas van desde la tos improductiva, disminución de ganancia de peso actitud de perro sentado cianosis de orejas extremidades etc.</p> <p>d. Diagnóstico: El aislamiento y test de Elisa, ya que por los síntomas se hace muy difícil. Serología y control seriado de AC para observar la respuesta a la vacunación. Observación en Frigoríficos para determinar el nivel de lesiones a nivel del pulmón.</p>

	<p>e. Tratamiento: Es en base a medicación Tiamulina, Enrofloxacin, tulatromicina. Prevención: Vacunación de los reproductores que ingresan a la granja y revacunación a los 21 días de vida (es muy frecuente la combinación de esta enfermedad junto Circovirus) y vacunación de lechones a los 21 días.</p>
<p><i>Bordetella bronchispetica/ streptococo suis /pasteurelosis/mycoplasma hyopneum</i></p>	<p>La Pasteurella multocida es frecuentemente causa de neumonía acompañada pleurononeumonía como infección secundaria a algún otro patógeno respiratorio (neumonía enzoótica, PRRS, gripe) y forman parte de lo que se conoce como “Complejo Respiratorio Porcino”</p> <p>a. Etiología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bordetella es un cocobacilo Gram – que además es capsulado por ende este microorganismo dura muchísimo tiempo en el ambiente. Es endémica en la mayoría de las granjas se encuentra. ✓ Steptprtoco Suis también cocobacilo Gram + también capsulado con más de 35 serotipos siendo el serotipo 2 el más difundido sobre todo por que produce síntomas nerviosos. ✓ Pasteurella Multocida cocobacilo Gram – con más de 20 subespecies de los cuales el tipo “A”es la de mayor importancia a diferencia de los anteriores no tiene capsula. <p>b. Patogenia: Normalmente estos agentes ingresan por vía nasal suelen producir atrofia de cornetes (pasterurella) y se dirigen hacia los pulmones afectando los bronquios y alveolos causando una neumonía aguda. Algunos animales pueden curar y permanece con neumonía crónica diseminando la enfermedad. Síntomas tos seca improductiva disnea el animal respira con dificultad toma actitud de perro sentado. Hay cianosis en la zona de las orejas y extremidades</p> <p>c. Diagnóstico: Se realizan las necropsias por el lugar de la lesión con neumonías a nivel lóbulo pulmonar anterior y diafragmático. También se realiza cultivos con aislamiento.</p> <p>d. Tratamiento: Responden a los antibióticos de amplio espectro (Amoxicilina/ clortetraciclinas/ tiamulina)</p>

Rinitis atrófica

La rinitis atrófica es una enfermedad cuyo síntoma más importante es la inflamación de tejidos de las fosas nasales (cornetes nasales) que puede terminar causando desviación del septum nasal del cerdo y que predispone a otras enfermedades (neumonías) causando dificultad en la respiración.

a. Etiología: Es causada por la *Pasteurella multocida* en una variedad *Toxigenica* (dermonecrotóxina) *Bordetella Bronchiseptica*, ambas bacterias pueden vivir muchísimo tiempo en el ambiente.

b. Patogenia

- ✓ *B. bronchiseptica* coloniza la mucosa nasal fácilmente, *P. multocida* lo hace de manera más pobre, pero esta colonización se ve facilitada por la acción de agentes que irritan la mucosa, por ejemplo, los agentes químicos o la propia *B. bronchiseptica*, que pueden provocar rinitis y la producción de moco nasal que facilita esta colonización.
- ✓ *Pasteurella multocida* produce una exotoxina que da lugar a la inflamación de la mucosa (rinitis) y la degeneración de células epiteliales (hipoplasia), que en ocasiones se regenera por completo. Tener en cuenta que los cornetes nasales son la primera barrera para la defensa ya que a través de los mismos filtran el aire de impurezas y forma parte de la primera barrera de defensa. Estas enzimas producen osteólisis del cartílago y deformación de la cavidad con el paso del aire se ve dificultado con la consiguiente aparición de disminución en los parámetros productivos (baja en el consumo, bajo peso etc.).

c. Diagnóstico: en este caso se puede hacer a través de necropsia, como también aislamiento de las bacterias en el moco.

d. Tratamiento: existen vacunas para estas enfermedades y responden bien a la terapia antibiótica responden a las Quinolonas, Clortetraciclinas Amoxicilinas. Vacunar a la madre preparto 8 -6 semanas y revacunar a las 2-4 semanas preparto.

<p>Influenza o Gripe Porcina</p>	<p>La influenza porcina o gripe porcina es una enfermedad respiratoria de gran importancia por su rápida transmisión y potencial zoonótico. Es una enfermedad causada por un virus que tiene como característica muy importante la de ser una zoonosis (tanto para el hombre como con otras especies) prácticamente no existen granja que no den seropositivos a dicha enfermedad Por lo tanto es endémica.</p> <p>a. Etiología: Es un Virus ARN el H1N1 perteneciente a la familia Orthomixovirus clasificado por las glucoproteínas. Este virus tiene la capacidad de producir la enfermedad por si solo sin necesitar de la aparición de otras enfermedades y también participa “complejo Respiratorio Porcino” que según este acompañado de una o más bacterias serán la gravedad de los síntomas. Tener en cuenta que pueden mutar y enfermar al personal. /gripe a h1n1.</p> <p>b. Patogenia: la vía de entrada es por vía nasal el virus se adhiere a los cilios de la tráquea y realiza una replicación y de allí se dirige a los bronquios y bronquiolos. Afectando a los macrófagos alveolares, haciendo que además las bacterias del complejo respiratorio actúen produciendo neumonía. bronconeumonía.</p> <p>c. Síntomas: Son comunes a otras enfermedades tos, fiebre alta, reducción del apetito, descargas nasales alta morbilidad y baja mortalidad. Perdidas económicas de hasta 5 kg en un mes.</p> <p>d. Diagnóstico: Es muy difícil por los síntomas realizar un diagnóstico, el aislamiento viral es una opción, pero es cara, test de Elisa</p> <p>e. Tratamiento: No hay solo sintomático lo que se hace en vacunar a los cerdos a las 5 semanas de edad y revacunar a las 3 semanas.</p>
<p>App actinobacilosis (actinobacillus pleuroneumonie)</p>	<p>La actinobacilosis está causada por una bacteria sistémica que afecta al aparato respiratorio produciendo pleuritis fibrinosa, pleuroneumonía en animales de todas las edades causando brotes con altísima mortalidad.</p>

a. Etiología: El Actinobacillo Pleuroneumoniae es una bacteria Gram – y anaeróbico facultativo que normalmente puede vivir por mucho tiempo en el medio ambiente como lo puede hacer por años en cerdos portadores crónicos. Tiene alrededor de 15 serotipos que nos ayudan a identificarlos y a su vez estos serotipos producen diferentes toxinas siendo los de mayor importancia 1,2,5,9 y 11

b. Patogenia: es una patología cuyo periodo de incubación es muy corto apenas en 3 horas la enfermedad puede ingresar por aerosol o por vía oro nasal se replica en tonsilas, pero debido a la producción de Toxinas APX 1 APX 2 Y APX 3, con un marcado efecto sobre los macrófagos alveolares llega al pulmón, produciendo lesiones a nivel del endotelio alveolar, y los vasos capilares. Teniendo formas hiperaguda hipertermia, tos disnea y muerte súbita con salida de sangre y secreción espumosa a través de las fosas nasales.

Forma aguda disnea actitud de perro sentado, intolerancia al ejercicio respiración de tipo abdominal por el dolor pleural y tos productiva acompañada por salida de sangre por fosas nasales.

Forma crónica la forma crónica son los animales que sobreviven a la enfermedad con perdida importantes de peso y respiración abdominal. Una complicación de esta forma es que se encuentra la Pericarditis Serofibrinosa por acción de las Toxinas

c. Diagnóstico: Por los síntomas es muy complicado, pero la necropsia la presencia de fibrina y pleura neumonías aguda con gran mortalidad acerca a decirse que se está frente a Actinobacillus

d. Tratamiento: Antibiótico terapia tularomicina, cefalosporinas, Ampicilina. Vacunación Autovacunas. El tema es dar con la cepa exacta la vacuna se da a cerdos de 6 semanas de edad y se repite a las 4 semanas.

<p><i>Circovirus enfermedad desmedro</i></p>	<p>El circovirus porcino tipo 2 produce una enfermedad con gran impacto económico. Clínicamente se presenta como una enfermedad de desmedro aparece en lechones al destete; una enfermedad lenta y progresiva con un alto índice de mortalidad (cuando se da por primera vez, actualmente las granjas han tenido contacto con la enfermedad son raros los casos de alta mortalidad, pero la morbilidad en un brote puede llegar al 50%). También se puede presentar como un síndrome de dermatitis y nefropatía porcina con alta mortalidad.</p>
<p><i>Inflamación de los ganglios linfonodos inguinales</i></p>	<p>a. Etiología: Circo virus: es un virus ADN sin envoltura del familia Circo virus tipo 2 que tiene como característica importante un efecto inmuno-supresor</p> <p>b. Patogenia: normalmente el virus ingresa por la vía oro nasal e infecta la línea monocitos/macrófagos se vehiculiza por el organismo a través de estas células y coloniza los órganos linfoides (timo, bazo, ganglios etc.), llegando al hígado, riñón y pulmones. Causando efecto inmuno-supresor. Su presencia en sangre puede durar meses. Causando depleción linfocitaria y la consiguiente aparición de diversas enfermedades Neumonía, disenterías etc.</p> <p>c. Síntomas: Lo que se observa son lechones con bajo peso, con ictericia, pelo hirsuto, con dermatitis, aumento del tamaño ganglios inguinales superficiales, tos seca e improductiva, puede haber diarreas. No ceden a los distintos tratamientos con antibióticos. Y en granjas lo que podemos observar que hay siempre uno o dos animales por lotes con este síndrome.</p> <p>d. Diagnóstico: Macroscópicamente se pueden ver lechones con espina dorsal marcada (emaciación). La necropsia puede orientarnos el aumento de los ganglios inguinales, y la presencia de lesiones en el riñón (focos blanquecinos –nefritis intersticial) como los problemas de dermatitis en la piel, pero la forma más rápida de diagnosticar es usando la Vacuna ya que tiene efecto inmediato en lo económico como en la salud de los animales.</p>

	<p>e. Tratamiento: No hay el uso de vacunas se la puede dar combinada con Mycooplasma a los 21 días. Vacunar a las cachorras de reposiciona la llegada de la granja y repetir a los 21 días.</p>
DIGESTIVAS	
Colibacilosis	<p>La diarrea por E. coli afecta principalmente a los lechones lactantes causando gran mortalidad haciéndola una de las diarreas, enteritis más frecuente y la más importante. Cuyo efecto son grandes pérdidas económicas por efecto tanto desmejoramiento de los lechones como bajo peso al destete acompañado de tasas altas de mortalidad en Maternidades y Recría</p> <p>a. Etiología: La escherichia coli es una enterobacteria que se encuentra habitualmente en el tracto intestinal, pero existen variedades de escherichia coli que producen la enfermedad se diferencian en 2 grandes grupos Enteropatógena y la otra Enterotoxigénica. Enterotoxigénica presentan Factores de virulencia que causan la enfermedad adhesinas y toxinas Enteropatógeno este tipo de variedad se adhieren al enterocito a nivel intestinal.</p> <p>b. Patogenia: normalmente las bacterias llegan por vía oral al tracto digestivo, y difieren según el tipo de bacteria que actúa. Enterotoxigénica son sustancias tóxicas que se dividen en dos grupos termolábiles y termorresistentes, estas adhesinas se unen a diferentes partes del intestino a través de sus fimbrias (o al duodeno, yeyuno o íleon), luego producen enterotoxinas que normalmente actúan a nivel de la pared celular del enterocito activando la secreción iónicas, y evitando la absorción, lo que produce una diarrea alcalina, diarrea osmótica que causa deshidratación y lleva a la muerte. Enteropatógeno en este caso la Escherichia Coli se une al enterocito mediante una proteína haciendo desaparecer las microvellosidades reduciendo la capacidad de absorción del intestino alterando la digestión y absorción de nutrientes.</p>

	<p>c. Síntomas: decaimiento, diarreas, deshidratación etc.</p> <p>d. Tratamientos: Quinolona Enrofloxacina, Colistina y Gentamicina, temperatura de la sala etc. Vacunar a la madre en 8 semanas antes del parto y repetir a los 21 días de esta primera dosis. Importantísimo el calostro del lechón (Igg), también el uso de probióticos en dietas para lechones recién destetados.</p>
<p>ILEITIS (<i>lawsonia intracelularis</i>). Enteropatía Proliferativa</p>	<p>Es una enfermedad que afecta al intestino delgado (íleon) de allí el nombre Ileitis y puede manifestarse de tres formas distintas: la forma hiperaguda, que causa muerte súbita con sangre en los intestinos; la forma aguda, que causa engrosamiento del intestino delgado y adenopatía; y la forma crónica, que causa enteritis necrótica.</p> <p>a. Etiología: <i>Lawsonia Intracelularis</i> Proteobacteria Gram – intracelular obligatoria</p> <p>b. Patogenia: La puerta de entrada es a través de la boca llegan al epitelio intestinal donde colonizan el interior de las células se introducen en el citoplasma de los enterocitos allí la bacteria crece y se reproduce impidiendo la maduración de la célula llevándola a realizar mitosis y se produce una proliferación. Así las criptas intestinales pueden adquirir una longitud y ramificaciones. Así se produce la pérdida de nutrientes tanto proteínas y aminoácidos acompañadas por pérdida de sangre esta se debe a la rotura de las células epiteliales en su forma aguda.</p> <p>c. Síntomas: Se pueden observar animales del mismo lote con diferencia de peso, presencia de diarreas de diferentes tipos casi siempre con sangre digerida. A la necropsia ayuda mucho la presencia de sangre en el tracto intestinal y sobre todo la hipertrofia de las de las criptas intestinales a nivel del íleon.</p> <p>d. Tratamiento: Antibióticos Doxiclina y Tilosina inyectable.</p> <p>e. Prevención: existe en el mercado una vacuna virus vivo oral es una bacteria atenuada se da en agua de bebida, o por vía oral 2 ml a lechones al momento del destete.</p>

	En Cachorras de reposición 2 ml vía oral. Es una vacuna a virus vivo 3 días antes y 3 días después de la vacuna no utilizar antibióticos.
NERVIOSAS	
<i>Encefalitis estreptococo suis</i>	<p>Encefalitis estreptococo suis es el streptococo más importante en cerdos causando neumonía, septicemia, artritis y encefalitis en cerdos y también es de gran importancia pública por potencial zoonótica</p> <p>a. Síntomas: Pérdida de apetito. Enrojecimiento de la piel. Fiebre. Depresión. Pérdida del equilibrio. Cojera. Parálisis. Temblores. Convulsiones.</p> <p>b. Tratamiento: corticoides /amoxicilina /penicilinas.</p>
PIEL	
<i>Dermatitis exudativa staphilococo</i>	<p>La infección con Staphylococcus hyicus causa una dermatitis generalizada húmeda y grasosa, acompañada por eccemas que se da en lechones lactantes y recién destetados. Muy contagiosa con alta morbilidad y baja mortalidad muy relacionada con las condiciones de temperatura y humedad.</p> <p>a. Etiología: Staphylococcus hyicus es una bacteria de la familia staphilocacae es Gram + anaeróbica facultativa. Saprofito se la piel</p> <p>b. Patogenia: es una bacteria saprofito de la piel que cuando encuentra alguna lesión o herida. Allí llega al estrato granuloso de la epidermis comienza su multiplicación, empieza a producir exotoxinas Para ello es muy importante algunos factores como son humedad, altas temperatura o stress que hace que se propague de un animal a otro.</p> <p>c. Síntomas: Principalmente aparecen típicas lesiones que empiezan en la cara el cuello y las extremidades, para luego extenderse al resto del cuerpo. Al tacto se presentan como zonas grasosas y calientes Va acompañada por fiebre y si no son tratadas los lechones suelen morir por deshidratación.</p> <p>d. Tratamiento: Corticoides /Amoxicilina /Ceftiofur /lincomicina /Tiamulina, mejorar ambiente y reducir el stress.</p>

Fuente: Elaboración propia basado en LAPISA S.A (7)

Entre otras patologías comunes se enuncian las siguientes:

- a. Envenenamiento:** Los casos de envenenamientos, pueden ser debidos a la ingestión de arsénico, plomo, sal común, lejía, alimentos en condiciones muy malas, etc. Se reconocen porque los animales presentan síntomas comunes de dolores de vientre violentos con una muerte rápida o enfermedad lenta con diarrea. Para combatirlo se deben cambiar de inmediato la alimentación y administrar una purga de sales de magnesia en proporción de una cucharada por cada 45 kilos de peso vivo, suministrando el antídoto correspondiente cuando se descubriera qué clase de veneno es el ingerido por el cerdo.
- b. Hemorroides:** Cuando aparece en el ano una membrana roja sangrante llamada mucosa rectal retrovertida, es signo de esta enfermedad, cuya causa es una constipación o inflamación del recto, que se remedia administrando alimentos laxantes y espolvoreando esa parte afectada con alumbre y calcio, cuando no haya que practicar una operación quirúrgica por estar muy avanzado el mal.
- c. Indigestión:** Proviene de inadecuada alimentación y se manifiesta por pérdida del apetito, poca fiebre, constipación y hundimiento de los flancos. En estos casos, es necesario cambiar la alimentación, licuándola durante algunos días y suministrando a los animales una cucharada de sales laxantes por cada 50 kilos de su peso, disuelta en la sopa.
- d. Lombrices:** Las lombrices en los intestinos comúnmente la llamada *Ascaris suis*, se reconocen porque el animal pierde carne, se reseca la piel, sufre una debilidad general, tiene fiebre, no se desarrolla y presenta las orejas caídas. Entonces hay que mantener el animal atacado de lombrices en ayunas du-

rante medio día y después administrarle un antihelmíntico a base de aceite de quenopodium.

- e. Parálisis:** Las causas de la parálisis no son exactamente conocidas, esta pérdida del control sobre los músculos puede atribuirse a avitaminosis, o sea falta de ciertas vitaminas en la alimentación. Los machos toman un andar tambaleante y la enfermedad es gradual, mientras que las hembras sienten el ataque de golpe y sus miembros posteriores quedan sin movimiento. No hay tratamientos para estos casos, así que conviene faenar los animales rápidamente. Suponiendo que las causas provienen de la alimentación, no hay que alimentar los animales en crecimiento totalmente con maíz.
- f. Piojera:** Un parásito chupador de la sangre, común en el cerdo, es el *Haematopinus suis*, que le produce irritación en la piel, y sí son muchos, llenan de costras. Para extirparlos se debe bañar a los cerdos con una solución de alquitrán de hulla al 2 por ciento.
- g. Reumatismo:** Los corrales húmedos o dormir sobre pisos de cemento fríos producen en los cerdos afecciones musculares, reumáticas, que los incapacitan para andar; a veces tienen fiebre, presentan hinchadas las articulaciones y sufren dolores en los músculos. Se los trata con una dosis diaria de 0-90 gramos de salicilato de sodio por cada 45 kilos de peso, pero hay que prestar atención a sus corrales; cubrir los pisos de cemento con maderas o paja seca, no aglomerar animales, dejándolos en lugares secos y con mucho espacio.
- h. Sarna:** La sarna es causada por ácaros que viven sobre la piel y también formando galerías subcutáneas. Produce en los cerdos picazón que los obliga a rascarse contra lugares duros,

formándose costras de piel, principalmente en las axilas, en el lomo y detrás de las orejas. Se deben bañar los animales con productos antisépticos de reconocida eficacia, restregando con un cepillo o arpillera las partes afectadas.

3.4. Buenas prácticas de higiene en la producción

La ganadería en general y el sector porcino en particular se enfrentan a un nuevo reto. Tanto la normativa como las exigencias de los consumidores, así como la propia responsabilidad del sector, es velar por los más elevados niveles de seguridad alimentaria de los consumidores protegiendo y fomentando la salud de los mismos. Entre ciertas prácticas se indican:

1. Establecer mecanismos de control de los peligros. En toda explotación de animales destinados a la producción de alimentos pueden actuar agentes susceptibles de incorporarse a la cadena alimentaria y entrañar algún riesgo para el consumidor. Los peligros se clasifican en tres grupos en función de su origen:

- ✓ Químicos. Contaminación química del medio ambiente y de los alimentos y el agua de bebida, toxinas de origen biológico (hongos, etc. y residuos de medicamentos veterinarios y productos biológicos
- ✓ Físicos: Agujas rotas y objetos penetrantes/ cortantes Lesiones Ingestión de objetos peligrosos o dañinos
- ✓ Biológicos: Introducción de agentes patógenos y contaminantes; Transmisión de agentes patógenos y contaminantes; Carga microbiana en la piel Infecciones y contaminación por el aire, resistencia a los antimicrobianos y antiparasitarios; Infecciones y contaminaciones transmitidas por la alimentación Infecciones e infestaciones transmitidas por el agua de bebida.

2. Contar con los debidos permisos administrativos para llevar a cabo su actividad. Cumpliendo con la normativa (por ejemplo: registro sanitario de la explotación) se minimiza el impacto que la explotación pueda suponer sobre los núcleos de población, el medio ambiente, otras explotaciones y la población en general.

3. Implementar medidas de bioseguridad. Es necesario impedir la difusión de enfermedades infecto-contagiosas entre explotaciones, incluidas las de especies diferentes. La importancia del control y la eficacia de las medidas implantadas deben garantizar tanto la productividad de la explotación como la protección de la salud pública (control de las enfermedades transmisibles a las personas) y del medio ambiente. Se debe mantener las instalaciones en condiciones óptimas de bioseguridad respetando las condiciones laborales de los trabajadores y el bienestar de los animales presentes en la explotación. Entre las medidas están: construcción de la valla perimetral, control del acceso a la explotación, la ropa y las botas del personal de la explotación deben ser de uso exclusivo, acreditar la desinfección de aquellos que tengan que entrar en la granja y no sólo los que transportan animales, etc.

4. Cumplir con las normas de bienestar animal. Comprende el respeto y cumplimiento de las “cinco libertades de los animales”. Esto conlleva a instalaciones adecuadas, control medio ambiental, etc.

5. Limpieza, desinfección y control de plagas. Un correcto estado de limpieza y desinfección de las instalaciones y equipos, junto con el adecuado control de plagas, es imprescindible para minimizar la aparición de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias, así como la proliferación de vectores (insectos, roedores y otros animales) que pueden transmitir enfermedades. Se debe considerar un pro-

grama sanitario básico de la explotación donde figuren las medidas de limpieza, desinfección y desratización a realizar de forma periódica. El programa debe contener, por ejemplo: La limpieza de las instalaciones se efectuará diariamente; el recinto se desinfectará, desinsectará y desodorizará con la frecuencia precisa para evitar olores y otros efectos molestos para los vecinos; establecer un sistema efectivo de lucha contra roedores e insectos; se limpiarán y desinfectarán las instalaciones (naves de cebo, cuarentenas, parideras, transiciones, etc.) cada vez que queden vacías, tan pronto como sea posible y antes de la entrada de nuevos animales; los depósitos, conducciones y bebederos de agua, se limpiarán y desinfectarán, como mínimo, una vez al año o cada vez que termine un ciclo productivo. Se utilizarán únicamente productos autorizados para uso ganadero, respetando la dosificación y las instrucciones dadas por el fabricante. El almacenamiento de los productos de limpieza, la desinfección y control de plagas se realizará en un lugar separado y específico al que no puedan acceder los animales y que evite la posibilidad de contaminaciones cruzadas. Todos los productos se almacenarán en los envases originales.

6. Establecer un programa de control del agua. Comprende entre otros aspectos: los depósitos de agua se mantendrán tapados para evitar la entrada de suciedad, insectos o roedores; verificar el funcionamiento del sistema de distribución y suministro de agua para garantizar el aporte necesario a todos los animales y los procesos de desinfección y limpieza de las instalaciones. En el caso de que el agua no provenga de la red pública se higienizará usando productos registrados y preferentemente mediante un dosificador automático.

7. El Control sanitario. Toda explotación debe contar con programa sanitario básico en el que figuren las medidas de limpieza, desinfección y desratización a realizar de forma periódica, el programa

de profilaxis y las medidas de bioseguridad implantadas en la misma. La sanidad animal es un pilar fundamental de la producción ganadera por su trascendencia económica y su repercusión sobre la salud pública. Comprende realizar el cuidado oportuno de los animales brindándoles la asistencia en sus enfermedades (asistencia sanitaria, tratamientos veterinarios, pruebas diagnósticas, reducciones en la producción, mortalidad, problemas reproductivos, etc.). Además, se incluye la declaración obligatoria de cualquier enfermedad de los animales de la lista de esta categoría de enfermedades, es decir, cualquier enfermedad de los animales que por su especial virulencia, extrema gravedad o rápida difusión impliquen un peligro potencial de contagio para la población animal o un riesgo para la salud pública o el medio ambiente.

8. La Bioseguridad. Para las buenas prácticas pecuarias es fundamental la bioseguridad ya que ningún programa de prevención de enfermedades funcionará sin su práctica. Comprende la planificación e implementación de un conjunto de normas operacionales cuyo objetivo principal es la protección de los lotes contra la entrada de cualquier organismo patógeno. Si bien no hay un modelo fijo que pueda ser aplicado en todas las situaciones, a la hora de elaborar un programa se debe tomar en cuenta:

- ✓ Alimentaciones adecuadas y nutrientes balanceadas.
- ✓ Ambiente de la crianza del ganado libre de estrés.
- ✓ Medidas de salud para el acceso de personas y vehículos.
- ✓ Medidas de control de plagas y animales pequeños.
- ✓ Prácticas higiénicas en la finca.
- ✓ Procesamiento adecuado del estiércol del ganado.
- ✓ Implementación del programa de vacunación.
- ✓ Aislamiento o cuarentena en el manejo del ganado.

De todos los fallos posibles en la bioseguridad, la introducción de nuevos animales y el tránsito de vehículos y personas son los que imponen el mayor riesgo a la salud de los animales. El control de estos dos factores debería ser la prioridad más alta en su granja.

Las medidas de limpieza y desinfección, son aquellas que llevan a la destrucción o a la supresión de los agentes causantes de enfermedades fuera del organismo animal vivo, o sea en el medio exterior (desinfección). Para garantizar el efecto del desinfectante, es necesario utilizar la concentración, la temperatura y el pH adecuado y debe tener el tiempo suficiente para actuar, tomando en cuenta la seguridad de los animales y los seres humanos.

4. Recomendaciones generales para el mejoramiento de la producción de carne

La literatura señala entre las recomendaciones o medidas generales para el mejoramiento de la producción, que debe tener en cuenta el ganadero que quiere tener crías eficientes capaces de generarla, están entre otras: el mejoramiento genético, nutrición, sanidad, destete y bienestar animal, etc.

1. Mejoramiento genético

El mejoramiento genético es el punto de partida para tener crías con sangre de ciertas razas, según **preferencia del ganadero que es quien determina las metas que quiere alcanzar en su granja, predio o explotación porcina.**

Es la práctica a la que acude el ganadero mediante diferentes técnicas. Está las convencionales y no convencionales. La primera se refiere a la monta natural y la segunda a uso de inseminación artificial, transferencia de embriones, **sincronización a tiempo fijo con hormonas** e in vitro.

2. La Sanidad Porcina (prevención y control de enfermedades).

Los animales libres de enfermedades tienen **la posibilidad de producir más carne y leche**. En este punto los ganaderos necesitan invertir tanto en vacunación como en diagnósticos para conocer el estado de salud de la explotación o granja porcina.

Al momento que se enferma un cerdo inicia un comportamiento negativo en su consumo de alimento y el aprovechamiento del mismo, esto se mira expresado menor ganancia de peso, menor crecimiento. Un cerdo con retraso en el crecimiento requiere un período de alimentación más largo y una mayor cantidad de alimento para que pueda enviársele al matadero. Un cerdo en estado completo de sanidad tiene un aprovechamiento correcto de los alimentos, se enferman poco y crecen rápidamente lo cual se les puede vender, o reproducir en menor tiempo generando mayor ganancia al productor.

La prevención como medida sanitaria es la mejor herramienta para disminuir las pérdidas de cualquier origen y magnitud que pueda ocasionar pérdidas en la granja porcina. Se debe aplicar calidad, cantidad y tiempo correcto las diferentes vacunas y demás fármacos a los cerdos, respetando en todo momento las diferentes categorías del animal que se tenga.

Una forma de difusión de las enfermedades es comprar bovinos sin certificación de libre de esas u otras infecciones. Ahí se propicia que una granja o explotación sana pueda tener enfermar.

Establecer el calendario sanitario, el cual contiene prácticas importantes que se deben realizar para el control de una explotación en un determinado tiempo. Las prácticas incluyen: vacunación, desparasitación, administración de vitaminas, pruebas diagnósticas, desinfección de instalaciones y equipos.

3. Destete

El destete se practica en ganaderías de leche y carne. El momento del destete depende de la raza, incluso de las condiciones climáticas en las que se hallen los ejemplares. El destete garantiza que la vaca produzca más leche y que los terneros, pese a ser separados de sus madres, reciban los cuidados y la alimentación ideal para ganar peso y convertirse en futuros toros o vacas capaces de generar rentabilidad al negocio. Además, el destete es la herramienta utilizada para tener vacas capaces de reproducirse en un periodo más corto de tiempo, con lo que se logra el nacimiento de más crías y así la preservación de la granja o explotación porcina.



Manejo general de caprinos
productores de leche y carne

4

4. MANEJO GENERAL DE CAPRINOS PRODUCTORES DE LECHE Y CARNE

4.1. Generalidades

La cabra es el animal de la especie *Capra aegagrus hircus*. Se trata de un mamífero perteneciente a la subfamilia Caprinae que es rumiante (realiza la digestión en dos etapas: ingiere los alimentos y luego los regurgita para volver a masticarlos y agregarles saliva) y artiodáctilo (sus extremidades finalizan en una cantidad par de dedos, dos o más de los cuales apoya en la superficie) (8).

Aspectos reproductivos

- ✓ Especie poliéstrica estacional, estación reproductiva entre junio y diciembre, preferentemente.
- ✓ Duración de la gestación: 153 días.
- ✓ Tasa de fertilidad: 90% aproximadamente.
- ✓ Tasa de prolificidad media: aproximadamente 1,25 (nº de crías por parto de 1 a 3, excepcionalmente pueden llegar a 4).

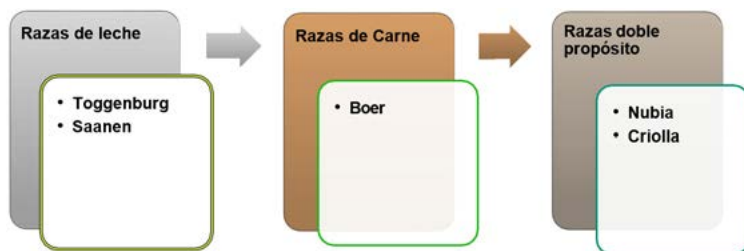
El ganado caprino se ha explotado tradicionalmente para la producción de leche, carne, pieles y estiércol. Actualmente posee una relevancia productiva muy discreta a escala mundial, comunitaria y nacional, comparado con la de otras especies ganaderas de rumiantes.

El reducido formato corporal de la cabra, su agilidad y habilidad para el pastoreo y su reconocida rusticidad determina que la especie caprina, contribuye que esta especie sea explotada bajo modelos extensivos y semiextensivos de producción. Es idónea para el aprovechamiento de áreas áridas y semiáridas caracterizadas por baja pluviosidad, escasas disponibilidades forrajeras, topografía accidentada, para la utilización

de rastrojos y subproductos derivados de cultivos agrícolas, logrando productividades aceptables en medios ecológicos difíciles.

4.2. Razas y clasificación

Figura 26. Razas de cabras más comunes



Razas destinadas a la producción de leche (9)

1. Raza Toggenburg

a. Apariencia. Perfil recto o subcónico, orejas cortas, blancas, con manchas oscuras en el centro y erectas. Cuerpo amplio y alargado, de extremidades cortas, finas y potentes. Ubres voluminosas de pezones uniformes y tamaño medio.

b. Peso (kg)

- ✓ Macho: 55 - 75
- ✓ Hembra: 40 - 65

c. Color. Blanca, colorada, castaña oscura, moteado negro

d. Ventajas Potenciales. En climas templados tiene una excelente producción de leche

2. Raza Saanen

a. Apariencia. Tamaño medio, orejas cortas y rectas, cuernos pequeños. Ubres voluminosas, con amplia inserción y pezones alargados y dirigidos hacia adelante.

b. Peso (kg)

- ✓ Macho: 60-75
- ✓ Hembra: 40-50

c. Color: Capa de color blanco corto y fino, puede haber manchas negras en la ubre, orejas, ojos y nariz

d. Ventajas potenciales. Son sensibles al calor y la radiación solar, por lo que serían ideales para zonas frías de nuestro país. Aunque se comporta bien en otros climas

3. Raza Nubia

a. Apariencia. Es de perfil convexo y sus orejas son grandes y pendulantes

b. Peso

- ✓ Macho: 50 - 75
- ✓ Hembra: 40 - 60

c. Color. Blanca, colorada, castaña oscura, moteado negro

d. Ventajas potencial. Es la que mejor se adapta a cualquier medio

4. Raza Bóer

a. Apariencia. Cabeza marrón y cuerpo blanco, cuernos redondos, orejas largas y pelo corto y fino. De conformación robusta y musculosa que se gana en poco tiempo.

b. Peso

- ✓ Macho: 135
- ✓ Hembra: 115

c. Color. Color blanco, cabeza roja, estructura robusta

d. Ventajas potenciales. Muy resistente a enfermedades y poco susceptible a contaminarse con parásitos ya que su hábito de pastoreo abarca gran diversidad de especies de plantas. Se alimenta más de maleza y arbustos, ayudando a limpiar terrenos con hierbas.

La clasificación presentada por Romero, Ernesto (10) es la siguiente:

- 1. Saanen.** Raza lechera. Es de origen suizo. En lo referente a sus características es de color blanco, pelaje corto, puede haber manchas negras en la ubre, orejas, ojos y nariz, orejas cortas, erectas, cuernos pequeños en forma de sable o bien pueden ser mochos. Tiene período de lactación de largo (600-1000 litros, de 4-6 litros diarios), lo que le trajo gran difusión dentro de las razas caprinas. Tiene gran precocidad, desarrollo y rusticidad. La alzada en hembras es de 75-85 cm siendo su peso de 50-70 Kg y en machos 85-90 cm de alzada y un peso de 100 kg. El cabrito al nacer pesa 3,5 kg. Los puros seleccionados son mochos. Se adaptan a climas templados-templado frío.
- 2. Toggenburg.** Raza lechera. Origen suizo. Sus características son: orejas cortas, erectas, cuernos pequeños en forma de sable o bien mochas. Presenta una grupa ancha, cola baya clara la frente, orejas y patas blancas. Supera los 700 litros durante la lactancia, con 3-4 litros diarios. Tiene una alzada de 75-85 cm. El peso de la hembra es de 50-60 Kg y el del macho adulto 85-90 kg. El cabrito pesa al nacer 3,5 Kg. Se adapta a clima templado-templado frío.
- 3. Alpina Francesa.** Raza Doble propósito. Hay una correlación entre producción de carne y leche. En cuanto a las características: Alta rusticidad y adaptabilidad, orejas cortas, erectas. El macho tiene la ornamenta desarrollada y las hembras son mochas. Los machos pueden llegar a pesar los 100 Kg y las hembras 76 kg. Se adapta a climas templado-templado frío.
- 4. Murciana.** Raza lechera por excelencia. Originaria de Granada (España). En cuanto a las características es de color negro brillante, algunas de color gris o gris oscuro, orejas cortas, erectas.

tas, cuernos pequeños en forma de sable o bien pueden ser mochas. Produce entre 600-700 litros durante la lactancia y de 3-4 litros diarios. Peso del macho adulto 70-75 Kg y las hembras 45-50 Kg. Se adapta a climas templado- templado frío.

5. Anglo Nubian. Raza lechera. El origen es Inglaterra. En cuanto a las características: es de orejas largas, con o sin cuernos. Tiene una producción láctea de 700 litros por lactancia con un porcentaje de grasa del 4-4,5%. El peso de los machos adultos es de 75-80 Kg. y el de las hembras 55-60 Kg.

6. Mohair Angora. Raza peletera. Producción de fibra de 2 Kg. / animal. Originaria de Turquía. El macho pesa 50-55 Kg. y la hembra 35-40 Kg. Se adapta a clima subtropical.

4.3. Manejo del ganado caprino productores de carne y leche

El manejo general de los caprinos comprende básicamente los siguientes aspectos:

a. Identificación

La identificación individual de los animales es indispensable para llevar el control de la producción y la reproducción, disminuir mano de obra y pérdida de tiempo en algunas labores. Existen varios métodos de identificación, que van desde la utilización de muescas y tatuajes hasta la utilización del arete que es, quizá, el más utilizado. En el caso de que se seleccione el arete como método de identificación, se debe tener cuidado de una correcta colocación de este, con el objeto de minimizar las pérdidas, sobre todo cuando el rebaño se encuentra en condiciones de pastoreo en agostaderos con densidades altas de vegetación arbustiva. Debido a lo anterior deberá seleccionarse el tipo de arete más adecuado, utilizando un sistema de numeración que permita ubicar de inmediato la información relevante del animal (11).

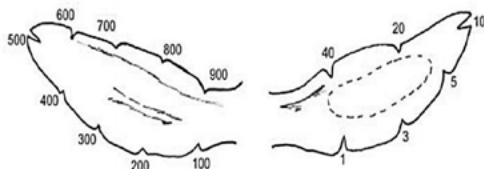
Figura 27. Tipo de aretes usados en caprinos



Fuente: (12)

El tatuaje es la forma más permanente de identificación de las cabras. Mediante un tatuador con su juego de letras, números y tinta de color adecuado, se puede marcar cada animal en las orejas. También existe lo que conocemos como muescas, es el método más usado por ser más económico y de duración permanente. Este método provoca sangrado y por eso es necesario aplicarle, inmediatamente después del marcado yodo, especialmente, cuando hay muchas moscas para evitar la miasis o alguna otra infección.

Figura 28. Ubicación de la muesca según el número de identificación



Fuente: (12)

b. Determinación de la edad

La determinación de la edad por la cronometría dentaria tiene importancia en los casos que no existan controles productivos y reproductivos confiables y se precise su establecimiento para el aplicar cualquier práctica de manejo, alimentación o el esclarecimiento de la

situación diagnóstica. Por estas razones el criador, debe saber cómo determinar la edad de sus cabras. Las cabras maduras tienen 32 dientes, de los cuales 24 son molares y 8 incisivos (13).

Cuadro 20. Cronometría dentaria en Caprinos

Tipo de diente	Salida de los dientes de leche (días)	Salida de los dientes permanentes (leche)	Razamiento de los dientes adultos
Pinzas	5-7	12-18	4.5-5
Primeros medios	10-14	18-24	6-7
Segundos medianos	10-14	30-42	8-9
Extremos	20-25	48-50	

Fuente: Acosta, A. J. et. Al; (2003) citado por (13)

Figura 29. Determinación de la edad en cabras



Fuente: (12)

c. Descorne

Se debe realizar una revisión de todos los animales para el descorne. La cría se debe descornar a la semana de nacida para evitar lesiones

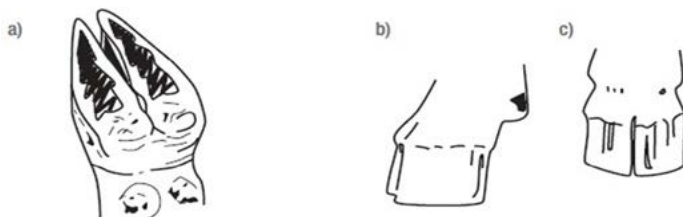
cuando son adultos. Este procedimiento se realiza principalmente en sistemas de producción totalmente estabulados, para evitar competencia y agresiones entre los animales por la presencia de cuernos.

Se corta el pelo alrededor de los cuernos, luego se liman los botones y posteriormente se queman con un hierro al rojo vivo o con un descornador eléctrico durante 10 segundos. Se debe aplicar una solución cicatrizante y una pomada repelente de insectos después de concluido el descorne; esto con el fin de evitar una miasis (gusanera) (13).

d. Recorte de Pezuñas

El arreglo de pezuñas se realiza cada cuatro meses en las cabras estabuladas. El objetivo es evitar el crecimiento excesivo de las pezuñas, afirmar la pisada y prevenir enfermedades de las patas. Antes del período de cubrición, es necesario despezuar a los sementales para que en el momento de la monta se puedan apoyar perfectamente sobre sus extremidades traseras. Las herramientas comunes y necesarias son tijera para pezuñas o tijera para podar con hoja de corte continuo, un tranchete de zapatero bien afilado para emparejar el talón y una escofina de cascos para darle un buen terminado a la pezuña (14).

Figura 30. Corte de las pezuñas



Nota: a) Pezuña deforme por falta de desgaste; (b) aspecto lateral y (c) frontal después del recorte.

Fuente: (14)

Una de las causas que producen crecimiento y deformidad de las pezuñas, son los excesos de concentrados que se le ofertan en la ración diaria de los animales. Es importante que el suelo se encuentre seco, porque la humedad suaviza las pezuñas facilitando la entrada de agentes infecciosos. Para un adecuado corte de las pezuñas se necesita tener conocimientos básicos de la constitución de las patas, cierta habilidad técnica y el instrumental adecuado. Cuando el crecimiento de la pezuña es desmesurado y se ponen muy duras, es conveniente cortarlas con tijeras y hacer el acabado con tijera o cuchilla (13).

e. Secado de la cabra

El secado de la cabra es el procedimiento que se realiza para terminar con el período de lactancia. Se inicia con una fase de descanso de ordeñas y luego de preparación de los animales para el siguiente período de lactancia. Después de parir, la producción de leche aumenta hasta, más o menos, el día 29 a 30 de lactancia, posteriormente comienza a disminuir hasta que el animal deja de producir. En los últimos días de lactancia, conviene primero disminuir el número de ordeñas a una vez al día y luego a día por medio, hasta que no se produzca más leche. En ese momento se realiza una terapia de secado, que consiste en introducir desinfectantes y antibióticos por el canal del pezón, para mantener la ubre libre de patógenos y disminuir la probabilidad de infección y de cuadros de mastitis. A esto se llama preparar el pezón para la próxima lactancia (15).

f. Evaluación de la condición corporal

La condición corporal es un método subjetivo que valora el grado de engrosamiento del animal vivo como expresión de la energía útil que dispone para los procesos productivos, resultantes del plan de

alimentación a que estuvo sometido durante un tiempo razonable. La evaluación sistemática de la condición corporal permite al criador conocer como están las reservas corporales en sus cabras. La estimación del valor de condición corporal se hace por observación y palpación del animal.

Para evaluar la condición corporal se utilizan varios puntos de observación en el cuerpo de la cabra, como la base o inserción de la cola (maslo), vértebras lumbares (lomo en la columna), esternón (pecho), y costillas. Sin embargo, el lomo y el esternón son los más utilizados. En ambos puntos se realiza la valoración otorgando la puntuación (escala de 1 a 5 puntos) y luego promediando el número de observaciones.

El biotipo es el conjunto de características morfo-fisiológicas que hacen que un individuo gane especificidad en su producción, por lo tanto, en caprinos existe un biotipo productor de carne, de leche y uno intermedio entre esos dos. Dada la gran diversidad de productos que se pueden obtener a partir de las cabras, es lógico suponer que ciertas razas cumplan con mayor eficiencia en cuanto a la producción de dichos productos (13).

g. Evaluación de aplomos y ubre en caprinos

Las extremidades comprenden los miembros anteriores y posteriores. Difieren de tamaño, forma, posición y separación según la raza y especialización zootécnica, debiendo considerarse sus aplomos y sus fallas. Los miembros dentro de la característica racial deben ser fuertes, bien formados, finos y vigorosos, con corvejones sólidos y bien articulados, a fin de que puedan cumplir todas las funciones biológicas y zootécnicas.

Las ubres deben ser voluminosas y estar bien formadas, extendiéndose

dose hacia atrás y adelante lo cual permitirá tener una buena implantación. El tipo de ubre recomendado es el globoso, debido a que es menos susceptible a patologías. Vena mamaria: en las hembras lecheras se presentan tortuosas y bien ramificadas a partir de su origen. El desarrollo tanto de la ubre como de las venas va aumentando con las sucesivas gestaciones (13).

Conclusiones

- ✓ La identificación mediante el tatuaje permite un mejor control productivo.
- ✓ La edad de las cabras puede estimarse por cronometría dentaria cuando o hay controles productivos.
- ✓ El descorne de los cabritos al mes de vida evita traumas en edades posteriores.
- ✓ La estimación de la condición corporal permite hacer pronósticos productivos y reproductivos.

Cuadro 21. Características deseables en los caprinos reproductores

Características deseables en una hembra reproductora	Características deseables en un macho reproductor
Lomo recto, largo y fuerte. Espaldas bien pegadas al cuerpo, finas.	Aplomos deben de ser correctos
Cadera ancha. Anca larga, con una caída moderada hacia la cola. Puntas del anca separadas.	Testículos bien conformados, simétricos y grandes según raza
Miembros anteriores rectos y enjutos, nunca cortos, huesos finos y menudillos cortos y fuertes. Miembros posteriores rectas, vistas desde atrás y ligeramente curvas en el corvejón, vistas de costado.	Dientes en perfecto estado (aspectos de edad)

Ubre grande y bien pegada al cuerpo, que tenga un ligamento posterior amplio y con una inserción alta.	Contextura fuerte
Pelvis ancha y larga, tanto en las ancas como en los isquiones.	Grupa ancha y horizontal
Grupa algo empinada, que no caiga rápidamente.	
Costillas suficientemente arqueadas, largas, las últimas costillas empinadas y prolongadas hacia atrás, para proteger los órganos digestivos.	Buena capacidad abdominal Mirada vivaz, pezuñas en buen estado

Fuente: (9)

h. Castración

Los cabritos que no van a ser usados como reproductores deben ser castrados a los 60 días de edad, esto para que la cicatrización de la herida no tarde mucho tiempo en cerrar. Esta operación se recomienda realizarla en horas tempranas de la mañana o al atardecer. Algo muy importante que no debemos olvidar es que previo a la castración hay que evitar cansar a los cabritos para que no se den casos de hemorragias fuertes. Hay personas que castran cuando la luna está llena, porque, se cree que la cicatrización de la herida se hace más rápida y el crecimiento de los capones no se retarda.

Entre las ventajas de la castración en Caprinos, enuncia (9) para la engorda de los cabros, las siguientes:

- ✓ Porque genotípica y fenotípicamente no muestran características favorables para sementales
- ✓ Para evitar la consanguinidad del hato
- ✓ Porque los machos castrados a mayor edad producen carne de mayor calidad y sabor

- ✓ Mayor proporción de cortes valiosos que los machos enteros

Para Ortiz C. R. (16) los tipos de castraciones se pueden realizar con:

- ✓ **Navaja.** Para evitar inflamaciones e infecciones Cortar el escroto para sacar los testículos. Realizar en tiempo seco, sin temperaturas extremas.
- ✓ **Pinza** Consiste en interrumpir los vasos sanguíneos y los ductos por donde circula el semen para evitar la nutrición testicular. La pinza no corta la piel del escroto, tiene una acción triturrante sobre el cordón espermático.
- ✓ **Elastrador.** Colocar el anillo de hule o goma de aproximadamente 1 cm de diámetro en la parte superior (entre el vientre y los testículos) lo que impide la circulación sanguínea. Al final se produce la caída del testículo.

Figura 31. Tipo de castración en caprinos



Navaja



Pinza



Elastrador

Fuente: (9)

i. Categorías en el ganado caprino

- ✓ Macho cabrio o semental: Serán aquellos que se destinen a la reproducción y que hayan alcanzado los 18 meses de edad
- ✓ Cabra reproductora: Se destinan aquellas hembras adultas con más de 1 año de edad y por lo menos han tenido su primer parto

- ✓ Crías: Hembras o machos desde el nacimiento hasta el destete (3 a 4 meses)
- ✓ Hembras en desarrollo: Se comprenden hembras entre el destete y aproximadamente los 12 meses
- ✓ Machos en desarrollo: se preseleccionaron para futuros sementales desde el destete hasta los 18 meses de edad
- ✓ Animales de engorda
- ✓ Receladores
- ✓ Descarte

- **Manejo reproductivo y actividades**

Dentro del manejo reproductivo, la primera acción es definir los servicios, para lo cual se debe tener en cuenta: tipo de servicio, época del año, % de machos, lugar de los servicios, etc. Pero las actividades comienzan en realidad 40 días antes de los mismos, en lo que se llama “Selección de Refugio”.

1. Gestación

La preñez en la cabra tiene una duración de cinco meses, el promedio es de 150 días (145 a 153 días).

- **Periodos críticos durante la gestación**

1. Es alrededor de las tres primeras semanas, debido a que es allí, cuando se produce la nidación después del servicio fecundo. El curso que sigan los embriones puede sufrir graves accidentes de los cuales se deriva la pérdida de una o varias crías. Con las cabras gestantes será preciso seguir una conducta que evite cualquier factor de stress, cambios de alimentación, golpes, tratamientos especiales o cualquier manipulación inadecuada.

2. Se produce en el último tercio de la gestación, donde el feto crecerá rápidamente, por lo que la alimentación en esta etapa debe ser nutritiva. En la alimentación, el consumo de materia seca desciende al 2,7% del peso corporal, debido a la falta de espacio en la cavidad abdominal.

La prolificidad promedio es de 1,8 crías por parto en cabras adultas y 1.4 si se trata de hembras jóvenes. Se toma 1,5 cabra/parto como una media general. También existen variaciones de acuerdo a las razas, existiendo algunas más prolíficas que otras.

Hacia el final de la gestación se debe acondicionar las instalaciones donde se producirán los partos, así como garantizar confort en el corral de los cabritos. Los mismos deben contar con techo y paredes cerradas para evitar las corrientes de aire y la humedad.

Se debe aplicar rigurosamente el calendario sanitario establecido, para disminuir las muertes perinatales, durante las primeras 72 hs de vida, a su mínima expresión. Imagen 135: Manejo de la gestación, alimentación nutritiva en el último tercio de la gestación.

2. Partición

- **Preparación para el parto**

La preparación para el parto se inicia aproximadamente un mes antes del mismo, con el desarrollo de las glándulas mamarias, que adquieren volumen y se comienzan a llenar de calostro, primera leche materna rica en inmunoglobulinas, que transfiere inmunidad al recién nacido desde la madre. Este proceso es más notorio en cabrillas, donde el desarrollo de las mamas se inicia al acercarse el tercer mes de gestación.

Una semana antes del parto los ligamentos sacro coxígeos comienzan a relajarse, por efecto de la relaxina, hormona que a través de su acción facilitara el pasaje del feto a través del canal de parto. Los partos distócicos son poco frecuentes en cabras, debido a la relación tamaño del feto/canal de parto. La mala presentación del feto es el factor que dificulta el parto en la mayoría de los casos.

Al cumplirse los 150 días de gestación se desencadena el proceso del parto, el cual tiene tres etapas:

- a. Preparación:** Durante la preparación se inician las contracciones uterinas por acción de la oxitocina, lo que ira dilatando progresivamente el cuello del útero, generalmente en este periodo se expulsa el tapón mucoso que lo sella. La cabra busca un lugar tranquilo, alejado de la majada. En el caso de que se encuentre en el corral, se acerca a las personas, emite balidos, mira y se lame el flanco, orina con frecuencia chorros cortos, esta intranquila, se hecha y levanta en varias oportunidades. En el caso de hembras con buena producción de leche no es raro observar pequeñas cantidades de calostro en los orificios de los pezones, debido a que la liberación de oxitocina también repercute en las glándulas mamarias, contrayendo los alveolos.
- b. Expulsión:** Es la expulsión del o los fetos, la cual se inicia son contracciones acompañada por pujos de la cabra. No se debe intervenir, salvo que la dificultad sea notoria y no se resuelva en un periodo de tiempo prolongado, de más de tres horas. En general la expulsión del primer feto es rápida y la del segundo se produce entre 5 a 30 minutos después. Una cabra con buen instinto materno debe limpiar a los cabritos y disponerse para el amantamiento, el cual es importante que se produzca den-

tro de las primeras cuatro horas del nacimiento, ya que es el momento de mayor permeabilidad intestinal a las inmunoglobulinas contenidas en el calostro.

- c. Alumbramiento.** Es la expulsión de la placenta y secundinas. En general se produce dentro de las dos horas posterior al nacimiento de los cabritos y esta estimulada por el amamantamiento de los mismos, que provoca liberación de oxitocina, lo que contrae el útero y favorece el desprendimiento de la placenta de sus paredes. Cuando la placenta no es eliminada en las seis horas posteriores al parto, se dice que esta retenida, pero no se debe intervenir hasta que hayan pasado 24 horas. Si transcurrido este tiempo no es eliminada se puede aplicar 0,5 ml de estradiol, para estimular el desprendimiento, acompañado de algún antibiótico de amplio espectro para prevenir posibles infecciones.

3. Lactancia y destete

Durante el periodo de lactancia se debe prever que las cabras se encuentren con los mayores requerimientos nutricionales del ciclo productivo.

El destete puede realizarse sin riesgos cuando los cabritos tengan más de ocho (8) kg de peso vivo, ya que en ese momento rondaran los dos meses y medio de edad y su sistema digestivo se encontrará en la etapa final de transformación en rumiante. De todos modos, en los sistemas tradicionales el destete se produce al momento de la faena de los cabritos, que son enviados a mercado. En el caso que se decida criarlos para venderlos con mayor peso, se recomienda la castración de los mismos antes del destete. De esta forma se reducen los factores de estrés.

4.4. Manejo sanitario y patologías del ganado caprino

- **Manejo sanitario. Medidas básicas de prevención**

a. Principales requisitos para el manejo sanitario

Para que los sistemas productivos caprinos alcancen sus objetivos no deben dejar fuera las actividades que se deben ejecutar a diario, y a través del manejo optimizar los resultados, uno de los factores a considerar como limitante de la producción es el deficiente estado sanitario y el desconocimiento de la mayoría de las enfermedades que afectan a los caprinos; cuando se enferman en algunos casos sanan, en otros casos quedan secuelas, y la muerte puede ser el final, dependiendo de los agentes causales y de los factores que predisponen el proceso patológico; por eso es necesario saber cuáles son los factores que intervienen en una enfermedad y qué medidas higiénico sanitarias se deben aplicar (17).

Entre los principales requisitos para el manejo sanitario, se señalan:

- ✓ Garantizar suficiente agua limpia y fresca (potable)
- ✓ Garantizar suficiente alimento
- ✓ Suministrar sales minerales
- ✓ Vacunar contra ántrax y pierna negra
- ✓ Desparasitación interna y externa
- ✓ Revisión diaria de la explotación por grupos
- ✓ Mantener adecuado control durante la gestación, parto, parto y posparto
- ✓ Tratamiento de pezuñas
- ✓ Adecuados métodos de ordeño

b. Factores predisponentes a las patologías caprinas

Cuadro 22. Factores predisponentes a las patologías caprinas

Factores que predisponen a las patologías caprinas
<p style="text-align: center;">Factores climáticos adversos</p> <ul style="list-style-type: none">• Vientos Fuertes Los vientos fuertes sobre todo en épocas frías incomodan al animal bajándole las defensas y causándole problemas respiratorios (neumonía).• Humedad Ambiental Alta Las cabras son muy sensibles a la humedad la cual ablanda las pezuñas y facilita que muchos microbios le enfermen las patas.• Lluvias y Sol en Extremo Las cabras no deben mojarse ni tampoco asolearse. La lluvia les causa enfermedades respiratorias, de la piel y de las pezuñas. Las radiaciones solares en exceso bajan la producción de leche y hacen que las cabras que fueron cubiertas pierdan la cría. En los machos, pueden presentarse dificultades para preñar.
<p style="text-align: center;">Factores Higiénicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Mucho estiércol en los corrales El excremento es una fuente de enfermedades intestinales, parasitarias y de la piel.• Aguas estancadas en los alrededores de las instalaciones. Las aguas estancadas son lugares donde se refugian los microbios y se reproducen los zancudos, moscas y cucarachas transmisoras de enfermedades.• Abundante basura y desperdicios en los alrededores. La basura además de evitar que el pasto se desarrolle es un refugio para las plagas y microbios.
<p style="text-align: center;">Instalaciones Inadecuadas</p> <ul style="list-style-type: none">• Hoyos en los Pisos Estos hacen que el animal adulto se pueda quebrar una pata y en animales pequeños sufrir daños más graves al quedar prensados en las reglas.• Pasillos con obstáculos o salientes Estos provocan heridas y golpes que pueden volverse graves en dependencia del sitio del cuerpo donde se produzcan. Asegúrese de que no queden clavos libres, astillas de madera o alambres en los pasillos.• Mala ventilación en los corrales

La mala ventilación concentra el polvo, malos olores y microbios en el ambiente. Además, elevan la temperatura, favoreciendo así la aparición de diversas enfermedades. Construir establos con buena ventilación contribuye a que circule el aire adecuadamente.

- Espacios Reducidos (Hacinamiento).

La cabra es una de las especies domésticas que más defiende su jerarquía, es decir, hay unas que se imponen sobre otras y por lo general lo hacen violentamente. Cuando el espacio donde están se reduce, aumenta entre ellas la conducta agresiva.

Irregularidades en el manejo

- Animales de diferentes edades y categorías

Cuando se agrupan cabras adultas con crías, se corre el riesgo de golpear a las más pequeñas. Si se agrupan cabras preñadas con cabras forras pueden ocurrir abortos por golpes y corneadas. Si se mantienen cabritos no castrados con cabritas se corre el riesgo de que preñen a cabras muy jóvenes o con parentesco cercano.

- Falta de registros

La organización es parte clave de la crianza de las cabras. Sin registro no hay control de nacimientos, montas y partos, por lo que no sabremos si una cabra está gestante o no, ni podemos ayudarla a parir si lo necesita, no se sabe cuándo desparasitar y vitamina, ni cuanto se va a producir.

- Mantener animales improproductivos

Las cabras que no producen (cabras viejas, motas, infértiles, malas criadoras, etc.) consumen la comida y ocupan el espacio de las que producen. Eliminarlas del rebaño contribuye a un mejor aprovechamiento del espacio y la alimentación.

Otros factores predisponentes

- Edad
- Sexo
- Herencia
- Compra de animales sin control sanitario

Fuente: Elaboración propia

c. El Calendario Sanitario

La forma adecuada de organizar las maniobras sanitarias preventivas consiste en instaurar el Calendario Sanitario, para ello, se debe cono-

cer cuáles son las principales enfermedades con prevalencia en la región, y en base a ellas y al manejo reproductivo programar las vacunaciones (enfermedades infecciosas), desparasitaciones (enfermedades parasitarias), suplementaciones (enfermedades carenciales) y demás acciones preventivas (muestreo para brucelosis, venéreas, etc.).

Existen situaciones particulares donde es preciso diseñar un calendario sanitario ajustado a ese momento, como ocurre en el caso de las cabras preñadas, por ejemplo:

- a. Antes de los servicios: Desparasitación (ivermectina)
 - b. 45 días antes de iniciarse la parición: Desparasitación (alvendazole – levamizole)
 - c. 30 días antes de iniciarse la parición: Vacuna contra enterotoxemia
 - d. 7 días antes de iniciarse la parición: Vacuna contra neumoenferitis
- ✓ Aplicación de suplemento mineral con yodo
 - ✓ Recorte de pelos de la cola

d. Establecer un control preventivo para la brucelosis

Esta enfermedad se transmite al hombre. En las cabras provoca abortos, las perras se le quedan pegadas, puede haber partos con nacimientos prematuros o de crías débiles que mueren poco tiempo después. Además, hace que las cabras no se preñen normalmente y en los machos disminuye la capacidad de engendrar. Para conocer si una explotación tiene la enfermedad, se aconseja hacer exámenes de sangre a todo el rebaño, si no salen animales positivos se repite la prueba a los 6 meses y si no salen positivos, la prueba seguirá haciéndose cada año.

Frente a un foco infeccioso los procedimientos a adoptar son los siguientes:

1. Separar los animales sospechosos o enfermos para evitar el contagio.
2. Detectar los crónicos que actúan como portadores sanos, mediante las siguientes pruebas:
 - ✓ Para Mastitis test de California
 - ✓ Para Brucelosis serología
 - ✓ Para Tuberculosis prueba de tuberculina
 - ✓ Para Parasitosis internas, análisis coprológicos.
3. Quemar de inmediato y/o enterrar y poner cal viva sobre cadáveres, restos de abortos y restos de intervenciones quirúrgicas (abscesos, trozos de pezuñas, etc.)
4. Desinfección de los corrales, utensilios, comederos, recipientes, paredes, cercos, utilizando:
 - ✓ Creolina al 5 %
 - ✓ Formol al 2 %
 - ✓ Soda cáustica al 2 %.
5. En el caso de que se produzcan ingresos de animales se recomienda la cuarentena.
6. Exigir certificados de libre brucelosis y tuberculosis y averiguar qué otros controles se realizan.
7. No prestar los reproductores machos para servicios en otros criaderos, sobre todo si no se conocen las condiciones sanitarias en que se encuentran estos.
8. Control de parásitos externos: Es frecuente encontrarlos en los corrales (pulgas, ácaros, garrapatas, piojos, moscas, mosquitos, cucarachas). Se aconseja el uso de insecticidas en pulverizaciones y/o espolvoreo.

e. Manejo durante el ordeño

En el ordeño los cuidados que deben tener los que ordeñan son:

1. Higiene personal: cuando se lavan las ubres no secarlas con el mismo paño.
2. No debe mojarse las manos con la leche u otro contaminante.
3. No se debe ordeñar por atrás manualmente, para evitar el ingreso de orina y/o materia fecal al recipiente donde se recoge la leche.
4. En el lugar de ordeño se debe limpiar y desinfectar posteriormente a la extracción de la leche.
5. Provisión de agua caliente y fría para lavar utensilios, pisos y paredes.

f. Alimentación

1. Evitar los cambios bruscos de la alimentación, ésta debe ser en forma progresiva, máxima cuando el animal está en proximidad del parto. Controlar la calidad de los alimentos, por ejemplo, en el caso de los ensilados que no tengan fermentaciones anormales y en los granos que no tengan moho.
2. Balancear adecuadamente los componentes: Ejemplo el uso de la urea ya que el caprino es sensible a los excesos.
3. La elaboración de un programa sanitario para la región es orientativa. Se tiene que adecuar a cada situación previa corrección de los factores que predisponen a contraer enfermedades, como condiciones extremas del medio ambiente, estados carenciales, etc (18).

Conclusión. Las normas mínimas de bioseguridad que se deberían incluir en los establos caprinos son: entrar con ropa de trabajo limpia y que no haya estado en otros establecimientos pecuarios, utilizar pediluvio con base en clorados o fenoles para la desinfección de botas, desechar agujas y elementos cortopunzantes.

- **Enfermedades más comunes del ganado caprino**

Entre las enfermedades que el ganado caprino sufre con mayor frecuencia es posible diferenciar tres grupos bien definidos:

- **No infecciosas:** son aquellas que aparecen a causa de trastornos en el metabolismo, como pueden ser el envenenamiento por el consumo de ciertas plantas o bien la alimentación excesiva
- **Infecciosas:** estas enfermedades del ganado caprino las causan ciertos organismos vivos. Algunas de las más comunes son el tétanos, la diarrea viral y la brucelosis, etc.
- **Contagiosas:** se transmiten de un animal a otro. Tres ejemplos muy comunes son el ántrax, la tuberculosis y la ectima (comúnmente llamado boca costrosa, es una enfermedad contagiosa de caprinos y ovinos causada por un virus del género parapoxvirus. La enfermedad recibe otros nombres tales como: dermatitis pustular contagiosa, estomatitis pustular contagiosa, orf, boca costrosa, estomatitis ulcerativa y boquera).

Además de las enfermedades mencionadas en esta breve clasificación, es posible mencionar otras como son:

a. La pierna negra o carbón sintomático, la cual es contagiosa y afecta con mayor frecuencia al ganado ovino. Con respecto a sus síntomas más evidentes, se puede observar la aparición de burbujas de gas en las masas musculares, cojera que puede llegar a inmovilizar al animal y fiebre.

El proceso de la pierna negra puede completarse en un mínimo de 12 horas y un máximo de dos días, llevando al individuo a una muerte segura. Sobre el final, la parte del cuerpo afectada se inflama, se oscu-

rece y desciende su temperatura de forma dramática. El tratamiento que se suele administrar es la aplicación de la vacuna triple o doble, aunque esto solamente debe hacerse en cabros o corderos que superen los tres meses de edad.

b. La mastitis, una enfermedad contagiosa capaz de generar una grave infección. En pocas palabras, la mastitis inflama la ubre y disminuye la producción de leche, además de alterar negativamente su calidad. En los peores casos también se advierte fiebre. Para tratarla se suelen aplicar un antibiótico tres veces por vía intramamaria, espaciando las dosis en 24 horas.

Para reducir al mínimo las probabilidades de contagio se aconseja extremar las medidas de higiene durante el proceso de extracción de leche: la ubre debe ser adecuadamente lavada; las manos de la persona a cargo del ordeño deben estar siempre limpias y desinfectadas; una vez finalizado el trabajo es necesario limpiar la sala y las herramientas, incluyendo el balde.

4.5. Buenas prácticas de higiene en la producción

En la producción de leche y carne de cabra, las buenas prácticas son muy importantes para asegurar la salud del animal y la calidad e inocuidad de los productos (carne y leche), que podrán ser consumidos por las personas con entera confianza.

Estas prácticas abordan desde las instalaciones y la infraestructura adecuada; un buen manejo en la alimentación de los animales (garantizándole al ganado el equilibrio nutricional que cubra sus necesidades de proteínas, vitaminas, minerales, entre otros); sanidad y salud animal (calendario de vacunas, desparasitaciones, detección de enfermedades, manejo de desechos, etc.); buen manejo del ganado en todas las etapas fisiológicas.

Las buenas prácticas en producción de carne y van dirigidas al manejo adecuado e inocuidad del producto durante la ordeña, entre algunas está revisar la temperatura de la leche en el tanque de almacenamiento y el grado de limpieza para disminuir bacterias y residuos indeseables, la leche no debe ser almacenada por más de 48 horas, debe transportarse sin retraso con el fin de evitar su contaminación.

Punto a considerar es la capacitación, salud e higiene del personal, la rutina de hábitos es de suma importancia, por ello deben lavarse las manos y enjuagarse con una solución desinfectante entre la manipulación de cada cabra, el personal también deberá usar ropa de trabajo apropiada y a los visitantes se les proveerá de ropa de protección, la limpieza de las instalaciones, comederos y las diversas salas como por ejemplo la de ordeña debe ser diaria e inspeccionarse de manera regular.

4.6. Recomendaciones generales para el mejoramiento de la producción de carne y leche

El mejoramiento de la producción de logra mediante dos vías:

- 1. El mejoramiento del ambiente (alimentación, sanidad, instalaciones, etc.),** es decir todo lo relacionado al sistema de producción
- 2. El mejorando la capacidad genética de los animales para producir en ese ambiente.**

Para mejorar los niveles de producción, se debe contar con una base animal eficiente, independientemente de la actividad productiva que se lleve adelante. Para ello se deben realizar una serie de acciones que posibiliten tener la mayor cantidad de animales productivos, eliminando progresivamente los que no reúnan condiciones de eficiencia. Consecutivamente se debe buscar mejorar la calidad de los ejemplares de acuerdo a su objetivo de producción.

Para la aplicación de métodos de mejoramiento genético es fundamental el registro de datos reproductivos como productivos, que serán utilizados como herramientas para evaluar el proceso de selección y los resultados que se vayan obteniendo.

La presencia de animales con problemas sanitarios, es siempre perjudicial para el resto de la majada. En algunos casos que no sean graves se pueden separar a los animales enfermos de los sanos hasta que pase el peligro de contagio y luego volverlo a introducir a la majada. En otros casos es necesario eliminar definitivamente a los animales, ya sea porque existen riesgos de contagio a los otros animales o las personas que se encargan de cuidarlos, o simplemente porque pueden traer muchos inconvenientes de manejo como secuela de su afección. Los defectos congénitos son el segundo grupo de problemas a eliminar progresivamente de las majadas, ya que su presencia va en detrimento de la calidad y productividad de los animales.

3. Bienestar animal. El confort que se le brinda a las crías es fundamental para que produzcan leche y carne. Evitar el estrés y el hacinamiento son algunas de las reglas para evitar resultados negativos en la explotación porcina.

El ganado porcino debe ser bien transportado y evitarles stress, tanto en los trayectos cortos y largos ya que las consecuencias que generan es la merma de la productividad de leche y carne.

Los factores ambientales deben considerarse como los más difíciles de manejar ya que no existe ninguna posibilidad de manipularlos, pero si se tiene la oportunidad la capacidad de realizar actividades que permiten mitigar (disminuir) el efecto negativo de estos en el comportamiento natural de los cerdos.

En cuanto a la temperatura, es importante mencionar que para que el

cerdo mantenga una temperatura corporal estable se debe mojar al menos dos veces al día. Además, se debe garantizar sombra suficiente, en el caso de no tener suficiente agua la otra opción sería barro ya que los cerdos no disponen de glándulas sudoríparas por eso se les hace más difícil disipar el calor corporal.

En una explotación de cerdos de forma práctica y sencilla se puede mitigar las altas temperaturas que afectan a los cerdos, permitiendo que estos se bañen en lugares donde haya agua, charco o lodo de esta forma se termoregulan y se obtiene un beneficio extra control de parásitos externos.

Acceso al agua Todos los cerdos deben tener acceso permanente a una cantidad suficiente de agua fresca. Las cerdas lactantes necesitan una mayor cantidad de agua debido al estado fisiológico en la cual esta se encuentra (alta producción de leche).

Alimentación. Los animales que se alimentan adecuadamente tienen la capacidad de reproducirse con resultados satisfactorios y en ese orden de ideas dar a luz a crías con un adecuado estado de salud.

A todos los cerdos se les alimentará al menos dos veces al día. Procurar que el alimento tenga la preparación adecuada en cuanto a higiene y tenga cumpla con los requerimientos por cada categoría.

4. Bioseguridad en la granja. La bioseguridad es el como el conjunto de reglas y procedimientos implementados para proteger la salud de la familia porcicultora, la del grupo de cerdos) y evitar la entrada de nuevas enfermedades a la granja.

La higiene es la suma de todas aquellas actividades que permiten tener totalmente saludable a la familia y los cerdos en las fincas. La higiene no comienza en la granja esta comienza en el productor y el

origen de los alimentos que se suministran a los cerdos. Es por esto que se debe suministrar alimentos con la mejor calidad posible, tanto en preparación como en forma de suministrárselo a los cerdos. Deben ser alimentos frescos, si se suministra desperdicio de cocina este deberá ser previamente cocinado.



El bienestar animal



5. EL BIENESTAR ANIMAL

5.1. Definiciones

Bienestar “es la manera como un animal se enfrenta a las condiciones en que vive”, según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (19). Asimismo, considera que un animal se encuentra en un estado satisfactorio de bienestar cuando está sano, confortable y bien alimentado, puede expresar su comportamiento innato, y no sufre dolor, miedo o distrés (20).

El Bienestar Animal designa “el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno, el cual está en buenas condiciones de bienestar si (según indican pruebas científicas) está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar sus formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego” (20).

El concepto de Bienestar Animal es un enfoque multidimensional el cual incluye tres elementos:

- ✓ El funcionamiento adecuado del organismo lo cual supone entre otras cosas que este sano y bien alimentado
- ✓ El estado emocional del animal (incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como miedo crónico o dolor
- ✓ Posibilidad de expresar ciertas conductas normales propias de la especie

Por tanto, se puede decir que Bienestar Animal se relaciona directamente con la forma en que un animal se enfrenta a unas condiciones de vida y muerte adecuadas.

5.2. Aspectos a considerar dentro del Bienestar Animal

- ✓ La sanidad para prevenir enfermedades
- ✓ El uso de los productos veterinarios en los tratamientos veterinarios
- ✓ El sacrificio humanitario compasivo cuando corresponda.
- ✓ Condiciones que se le proveen durante su crianza.
- ✓ El trato del animal por el hombre bajo términos como trato compasivo o cuidado de los animales

5.3. Marco legal de las “Cinco Libertades del Bienestar Animal”

Brambell, F. W. R. (21), formuló cinco principios para puntualizar las condiciones que se deben dar para que un animal esté en situación de bienestar. Estos fundamentos son conocidos como “las cinco libertades” del bienestar animal. Estas libertades surgen en

respuesta a la inquietud que muchos británicos empezaban a mostrar por las condiciones de explotación de los animales destinados a uso y consumo humano y, con los años, han dado lugar a un marco normativo internacional más amplio.

Las “Cinco libertades” de Brambell establecen que, para encontrarse en condiciones de bienestar, un animal tiene que estar:

1. Libre de hambre, sed y desnutrición
2. Libre de miedos y angustia
3. Libre de incomodidades físicas o térmicas
4. Libre de dolor, lesiones o enfermedades
5. Libre para poder expresar las conductas y pautas de comportamiento propias de su especie

Haro, A. (22) y Maier, R. (23) refieren que la “Organización Mundial de

Sanidad Animal (OIE), creada por un convenio internacional en 1924, se convirtió en el ente gubernamental encargado de “Lograr un mundo en el que el bienestar de los animales se respete, promueva y avance, de manera que complemente la búsqueda de la sanidad animal, el bienestar humano, el desarrollo socioeconómico y la sostenibilidad del medio ambiente” (19). Para lo cual, en concordancia con sus países miembros, se establecieron 5 pilares conocidos internacionalmente como las 5 libertades del bienestar animal que describen los derechos de los animales que están bajo la responsabilidad del ser humano y deberán ser respetados, acatados, aplicadas a todos los animales destinados a la producción, a aquellos considerados como mascotas y a los que se encuentran en cautiverio en los zoológicos, las cuales consisten en la posibilidad de vivir. En este sentido las libertades implican:

- 1. Libres de hambre, sed y malnutrición:** para esto deben contar con agua potable y una dieta que garantice un nivel adecuado de salud y vigor.
- 2. Libres de incomodidad, malestar o discomfort térmico:** para esto deben encontrarse en un entorno adecuado de estabulación y con zonas cómodas de descanso.
- 3. Libres de dolor, heridas y enfermedades:** contar con un diagnóstico y tratamiento rápido si se presentaran.
- 4. Libres de expresar su comportamiento natural:** proporcionando al animal suficiente espacio y compañía de individuos de su especie.
- 5. Libres de miedo y angustia:** asegurando condiciones que eviten el sufrimiento mental.

Figura 32. Las 5 libertades del bienestar animal



Fuente: Elaboración propia basada en la Organización Mundial de Sanidad Animal (19)

5.4. Premisas básicas en las que se fundamenta el bienestar de los animales

1. Respetar las “Cinco Libertades”, es decir garantizar una vida:
 - ✓ **Libre de hambre, sed y de desnutrición.** (Garantizando acceso a agua potable y una alimentación acorde a su especie).
 - ✓ **Libre de temor y de angustia.** (Asegurando que su trato y condiciones eviten cualquier tipo de sufrimiento mental.)
 - ✓ **Libre de molestias físicas y térmicas.** (Provisionando un entorno adecuado que incluya higiene, cobijo y zona de descanso cómoda.)
 - ✓ **Libre de dolor, lesión y de enfermedad.** (Garantizando la prevención o un diagnóstico rápido y tratamiento.)
 - ✓ **Libre de manifestar un comportamiento natural.** (Garantizando que estén en instalaciones adecuadas, con espacio suficiente y en compañía con otros de su propia especie.)

Todo ello, contribuye al bienestar del animal y así la maximización de su productividad.

2. Adoptar planes sanitarios preventivos y la oportuna atención veterinaria cuando corresponda es importante ya que existe una relación crítica entre la salud de los animales y su bienestar.
3. Cuidar el bienestar del animal (crianza y manejo) con responsabilidad ética en vista que el empleo de animales para trabajo, producción, deporte, investigación y educación, entre otros, contribuye de manera decisiva en el bienestar de las personas.
4. Deber de minimizar el sufrimiento y agonía de un animal convaleciente, realizando un sacrificio humanitario de manera inmediata cada vez que sea necesario. Indistintamente de la especie animal, su tipo de crianza y uso, un animal debe criarse en situaciones de mínimo estrés, dolor y/o temor a partir de tener satisfechas sus necesidades agrupadas en cuatro principios, a saber:
 1. **Buena alimentación**, a partir de la provisión de agua y alimento en cantidad suficiente y calidad nutricional apropiada capaz de satisfacer sus requerimientos biológicos y fisiológicos correspondientes a su edad, estado nutricional, etapa productiva y condición fisiológica de salud.
 2. **Ambiente adecuado**, que propicie condiciones de confort físico y social sin exposición a diversos estímulos o factores de estrés como son el malestar térmico y/o físico, con el respeto del espacio mínimo por animal de acuerdo a la especie y tipo de producción.
 3. **Buena salud**, sobre la base de la apropiada sanidad preventiva y, de ser necesario, tratamientos veterinarios acor-

des a la patología que pueda presentarse para eliminar el dolor, las lesiones y/o enfermedades.

- 4. Entorno social**, capaz de favorecer el comportamiento natural sin el desarrollo de alteraciones de la conducta por falta de bienestar en alguno de los tres puntos anteriores.

5.5. Criterios de Bienestar Animal

Partiendo de los cuatro principios (buena alimentación, ambiente adecuado, buena salud y entorno social que favorezca el comportamiento natural del animal) se pueden definir doce criterios de Bienestar animal en los que debería basarse cualquier sistema de valoración del bienestar, éstos son los siguientes:

- 1.** Los animales deben tener una alimentación suficiente y adecuada para no sufrir hambre de manera prolongada.
- 2.** Los animales deben tener acceso a un suministro de agua química y bacteriológicamente apta para consumo animal en cantidad suficiente y adecuada para no sufrir sed por un tiempo prolongado.
- 3.** Los animales deben estar cómodos durante el descanso.
- 4.** Los animales deben tener una temperatura adecuada, no deberán padecer calor o frío.
- 5.** Los animales deben tener suficiente espacio para moverse con libertad.
- 6.** Los animales no deben presentar lesiones físicas.
- 7.** Los productores deben mantener las condiciones ambientales y la higiene de manera tal de minimizar la ocurrencia de enfermedades.
- 8.** Los animales no deben sufrir dolor durante el manejo, las maniobras zootécnicas, las intervenciones quirúrgicas o el sacrificio humanitario.

- 9.** Los animales deben poder manifestar comportamientos sociales normales y no dañinos.
- 10.** Los animales deben poder manifestar otros comportamientos normales y naturales específicos de su especie.
- 11.** Los animales deben ser manejados correctamente en todas las circunstancias, rutinas diarias o de trabajo, arreos y transporte, entre otras, indistintamente de su categoría o tipo.
- 12.** Se deberán evitar las emociones negativas como miedo, angustia, frustración o apatía, y promover las emociones positivas como seguridad y satisfacción.

Cabe hacer mención que ciertos autores indican que la utilidad de las Cinco Libertades es indudable, pero ésta presenta dos problemas:

- a.** Resulta en ocasiones excesivamente genérico
- b.** Algunas de las cinco libertades se superponen entre ellas.

Como respuesta a estos problemas se han propuesto aproximaciones ligeramente diferentes, aunque basadas en los mismos conceptos. Se debe tener en cuenta la propuesta de valoración del bienestar animal del proyecto Welfare Quality® (24). Este proyecto es una investigación de la Unión Europea la cual se inició en mayo del 2004 y tuvo una duración de cinco años. En el proyecto participaron más de 40 instituciones científicas de quince países distintos. Uno de los objetivos del proyecto fue poner a punto un sistema de valoración del bienestar animal que sea aceptado por la Unión Europea. Cabe destacar que los protocolos Welfare Quality® incluyen mayoritariamente medidas basadas directamente en los animales, a diferencia de otros protocolos que incluyen básicamente medidas basadas en el ambiente.

De acuerdo con esta propuesta, la valoración del bienestar animal debe tener en cuenta cuatro aspectos:

1. ¿Se alimenta a los animales de forma correcta?
2. ¿Se aloja a los animales de forma adecuada?
3. ¿Es adecuado el estado sanitario de los animales?
4. ¿Refleja el comportamiento de los animales un estado emocional adecuado? Este último aspecto puede ser el más novedoso y controvertido. De una forma muy sencilla, hace referencia al hecho de que los animales no deberían experimentar miedo, dolor, frustración o cualquier otro estado emocional negativo, al menos de forma crónica o muy intensa.

Cuadro 23. Principios y criterios del sistema de evaluación del bienestar Welfare Quality®

Principios	Criterios
Alimentación	Ausencia de hambre prolongada Ausencia de sed prolongada
Alojamiento	Confort en relación al descanso Confort térmico Facilidad de movimiento
Estado sanitario	Ausencia de lesiones Ausencia de enfermedades Ausencia de dolor causado por el manejo
Comportamiento	Expresión de comportamiento social adecuado Expresión adecuada de otras conductas
	Relación humano-animal positiva Estado emocional positivo

Velarde Antonio. *Evaluación del bienestar: Protocolo Welfare Quality®* [Internet]. 2016 [citado 16/04/2022]. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/evaluacion-del-bienestar-protocolo-welfare-quality%C2%AE_2946/

5.6. Indicadores de Valoración del Bienestar Animal

Sobre la base de los principios y criterios para el Bienestar Animal de los animales de Producción, Evans y Veisser, Welfare Quality (UE) (24), indican los siguientes indicadores de valoración:

El bienestar animal como resultado de instalaciones adecuadas, un medio ambiente productivo apropiado, una buena alimentación y sanidad, y un correcto manejo se reflejará a partir de:

- a. Indicadores individuales, grupales y de manejo que deben ser supervisados por el productor, conocidos por los empleados del campo y profesionales veterinarios, de modo tal de atenderlos y responder a los desvíos de manera proactiva.
- b. Indicadores productivos y reproductivos como reflejo global de la actividad productiva y la relación inversión–rendimiento.
- c. Indicadores de infraestructura, equipamiento y ambiente, la presencia de desvíos en materia de bienestar no solo requiere la identificación de los aspectos individuales, grupales y de respuesta al manejo, sino que además se debe contrastar con los asociados a la producción como lo es la infraestructura, equipamiento y ambiente.

Al detalle se presentan varios indicadores por tipo, los cuales pueden ser objeto de una valoración cuantitativa o cualitativa específica según la especie y tipo de producción. Pero es importante destacar que cada establecimiento y actividad seleccione y defina sus propios indicadores, sean alguno de estos o cualquier otro que pueda ser determinado para su monitoreo y evaluación periódica como base del seguimiento del bienestar de los animales a lo largo del tiempo.

Cuadro 24. Indicadores de Bienestar Animal en la producción primaria

<p>ASPECTOS INDIVIDUALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Condición corporal y peso, aspecto general y suciedad (barro) • Conducta de alimentación, hambre y sed (emaciación, deshidratación) • Dolor o evidencia del mismo por intervenciones zootécnicas realizadas (castración, descorne, descole, otras) • Presencia de enfermedades metabólicas, infecciosas (mastitis) o parasitarias • Alteraciones clínicas en la respiración y el nivel de agitación, estrés térmico • Condiciones de la piel con atención a los genitales (testículos, ubres) y plumaje; presencia de lesiones • Problemas en el periparto como retención de placenta, metritis, desgarros de vagina, prolapso de oviducto, entre otros • Movilidad y presencia de lesiones clínicas o subclínicas en patas (cojeras) • Tratamientos veterinarios y nivel de uso de analgésicos y antibióticos • Presencia de miedo y conducta de fuga • Nivel de descanso y presencia de rumia según corresponda.
<p>ASPECTOS GRUPALES (comportamiento social)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámica y distribución de los animales • Densidad animal • Cabeceos, lamidos, acicalado social, picaje de plumas, vocalizaciones • Peleas y disputas de dominancia, agresividad • Presencia de estereotipias • Nivel de rumia, descanso y comportamiento de alimentación según corresponda.

<p>RESPUESTA AL MANEJO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de salida de la manga del corral o del brete de contención • Comportamiento durante el arreo o manejo; • Resbalones y caídas; • Vocalizaciones; • Gritos y golpes por parte del personal; • Presencia de perros agresivos o no entrenados; • Uso de instrumentos autorizados para inducir el movimiento; • Uso de instrumentos prohibidos para inducir el movimiento (picana, cadenas y otros) según corresponda.
<p>INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tasas de morbilidad por lesiones, cojeras, mastitis, problemas metabólicos (acidosis, cetosis, hipocalcemia), diarrea, tos, resfrío y otros • Tasas de mortalidad como valores discretos y en series temporales (mensual o anual) por categoría animal • Muertes perinatales • Intervalo entre partos, tasa de concepción, tasa de abortos, tasa de distocias • Tamaño de la camada, cantidad de huevos • Producción de carne (ganancia diaria de peso), leche y lana.
<p>INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y AMBIENTE ASOCIADOS AL CONFORT ANIMAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de las instalaciones básicas, como caminos, corrales, alambrados, reparos, mangas, cepos, corrales de encierre, rampas, parideras, jaulas de gestación, perchas, nidos, y otros; • Cantidad y calidad de comederos y bebederos; • Estado de instalaciones específicas como salas de ordeño, y otros; • Tipo y mantenimiento de equipos vinculados al tipo de producción; • Presencia de insectos, plagas y animales silvestres incompatibles con la especie (predadores entre otros).

Fuente: Elaboración propia basada en los autores



Importancia de los registros
del ganado y los lecheros

6

6. IMPORTANCIA DE LOS REGISTROS DEL GANADO Y LOS LECHEROS

6.1. Definición de Registro

El Diccionario Económico Economipedia (25) define al registro como:

el espacio físico o virtual donde se deja constancia de un hecho, o el acto de hacer lo mismo. Esto, con el fin de que terceras personas y las autoridades competentes estén informadas al respecto. Es decir, el registro es la acción de anotar un suceso o el lugar donde queda apuntado...

6.2. Objetivo de los Registros

Los objetivos de los Registros se pueden resumir de la siguiente manera:

- Cuantificar los ingresos y egresos de la explotación.
- Determinar la situación financiera de la empresa ganadera
- Establecer planes de desarrollo.
- Evaluar los planes de desarrollo establecidos a través de los resultados obtenidos al final de un determinado período de tiempo.
- Controlar la situación física y financiera de la explotación o empresa ganadera
- Permitir llevar y analizar información de los procesos para la toma de decisiones y administración del conocimiento y administración
- Permitir medir los resultados y compararlos con las metas planteadas sean estas actuales o pasadas a fin de corregir cualquier desviación, y realizar los cambios oportunos de estrategia productiva.

6.3. Recomendaciones básicas sobre los Registros

- Los registros deben ser diseñados en la forma más sencilla y práctica posible, y deben ser mantenidos al día para obtener de ellos su máxima utilidad.
- El registro debe ser único, permanente, visible, fácil de aplicar, difícil de alterar y de bajo costo.
- Deben contener la información necesaria de acuerdo a los objetivos de la empresa, precisa y principalmente confiable. Es decir, un registro de datos exacto permite:
 - ✓ Calcular los índices reproductivos
 - ✓ Predecir los eventos futuros
 - ✓ La anticipación de futuros eventos reproductivos es crítica para manejar una explotación ganadera
- Los registros deben ser útil a los productores, y estar diseñados de acuerdo a las necesidades de la empresa, deben de ser sencillos para que cualquier persona pueda interpretarlos.
- Los datos a registrar dependerán de la naturaleza productiva de la finca, pero también del interés particular de cada productor. En la ganadería se puede empezar por organizar el inventario, posteriormente avanzar hacia los parámetros productivos y reproductivos, pastos, insumos, mano de obra entre otros.

6.4. Formas de llevar los Registros

Existen diferentes formas de llevar los registros en una empresa ganadera entre los que se pueden mencionar.

- ✓ Cuadernos.
- ✓ Tarjetas, Hojas Individuales.
- ✓ Registros Computarizados en Hojas de Cálculo.
- ✓ Programas o software de Registros.

6.5. Principales tipos de Registros ganaderos

Entre los principales tipos de Registros ganaderos se pueden mencionar los siguientes:

- **Registros de inventario:** Con este tipo de registro se establece un control de los recursos físicos con los que cuenta la explotación. Todos estos registros se fundamentan en la realización de un inventario de los bienes de la unidad de producción. Ejemplo: número de animales, producción de leche y/o carne, área de cultivos, producción por cultivo, etc.
- **Registros financieros y administrativos:** Estos registros están asociados con las inversiones, ingresos, egresos y retorno o incremento de capital, como: ventas anuales de carne, ventas anuales de leche, ganancia por producción. Estos registros permitirán que el productor conozca el estado actual de sus animales y de su finca. Permiten establecer el capital total tangible de la explotación e igualmente hacen posible controlar los ingresos y egresos de la finca, posibilitando la realización de un análisis detallado del estado de ganancias y pérdidas, el cual a su vez permite visualizar la bondad o salud financiera de la explotación.
- **Cronograma de actividades:** Se registrarán todas las actividades diarias planificadas y cumplidas en la explotación ganadera.
- **Registros de producción o reproducción:** estos registros son de uso básico en todas las empresas ganaderas y además juegan un papel importante para la administración del negocio. Esos registros permitirán analizar el comportamiento productivo de la empresa ganadera tanto en la producción de leche y la producción de carne, así como la reproducción tan-

to por animal de forma individual como por rebaño. Con ellos se puede observar un historial reproductivo que pueda ofrecer información útil para la implementación de técnicas de mejoramiento reproductivo como la inseminación artificial bovina, para incrementar los niveles productivos y conocer el estado fisiológico de las vacas, y de los machos existentes en fincas, como: Registros de nacimientos, Destetes, Ganancia de Peso, Partos, Producción de leche.

Entre los más indicados de este renglón se enuncian:

a. Inventario de animales. Consiste en contar los animales presentes en la hacienda. Se recomienda realizar semestralmente.

b. Tarjetas individuales. Es la hoja de vida de cada uno de los animales. Se debe incluir la mayor cantidad de información, datos reproductivos y foto del animal.

c. Producción de leche. Este registro contiene los datos de producción diaria de cada animal contabilizada en los ordeños. Con estos datos se puede evaluar el comportamiento productivo individual y del hato. Es una herramienta importante para tomar decisiones con respecto a la permanencia de un animal en el rebaño, la dosis de concentrado que debe consumir y la fecha de secado. Al finalizar el año, se obtiene el promedio individual del hato, días y producción por lactancia.

d. Ganancia de pesos. Contiene los pesos mensuales desde el nacimiento, hasta llegar al peso ideal para realizar la primera inseminación artificial.

e. Registro de Pastoreo.

- Manejo de potreros: Controla las labores que se realizan

en el potrero, labores culturales, producción de forraje y cálculo de materia seca por hectárea.

- Registro diario de pastos: Incluye la fecha de ingreso de los animales al potrero, el número de potrero, los días de permanencia, los días de rotación, la carga animal y los litros de leche de producción.

f. Comportamiento reproductivo. Este es un factor importante en la producción de leche ya que permite un monitoreo efectivo de los animales en su vida reproductiva.

g. Registro de nacimientos. Este registro es de mucha importancia porque es cuando se empieza a construir el historial de cada animal, por ejemplo, cuando se registra el peso de nacimiento y el peso al destete, el productor se da cuenta que vaca tienen mejor habilidad materna, que razas o cruces muestran mejor desempeño productivo en las condiciones particulares de la unidad de producción.

De igual manera cuando se hace peso postdestete además de obtener el indicador de valor genético de cada animal, los resultados pueden activar la alarma sobre prácticas de manejo que afectan el desarrollo y crecimiento del animal.

h. Registros sanitarios para llevar un estricto control de enfermedades, fechas de vacunación, así como días y formas de desparasitación.

i. Registros de compra y venta de animales teniendo en cuenta precios, fecha de ingresos o salida de inventario.

j. Registros de muertes, anotando las causas para prevenir enfermedades

6.6. Importancia de los Registros

- a.** El registro es el punto de partida para construir la historia productiva, económica y financiera de la unidad de producción. Si no se conoce el antes, el actuar del presente carece de visión y si no lo hay, es imposible pensar en un futuro con resultados positivos para el negocio.
- b.** La información que se genera de un registro, entre otras funciones, permite hacer los diagnósticos y/o análisis de la estabilidad productiva-económica de la finca, a partir de entonces la toma de decisiones se hace previendo mejores posibilidades para lograr los mejores resultados en cada actividad que se ejecute.
- c.** Los números son datos, los datos son información, la información es conocimiento.
- d.** La información registrada de una unidad ganadera es de gran ayuda para:
 - ✓ Planificación. Los datos reales sirven para la elaboración de planes de producción, programación de actividades a cumplir en el siguiente período, programación de caja y para estudios de proyectos de inversión a mediano o largo plazo.
 - ✓ Análisis de resultados. Una vez finalizado el ejercicio o período contable, se debe procesar la información para que ello permita la obtención del estado de ganancias y pérdidas, hoja de balance, determinación de costos, índices de productividad y rentabilidad.
 - ✓ Control de presupuesto. Cuando se haya iniciado el período de actividades de la unidad en base a un presupuesto, es conveniente implementar un control del mismo. La base de ese control es la comparación entre las cifras esti-

medidas y las ejecutadas, seguidas de una explicación de las razones por las cuales ocurrió la diferencia, así como las posibles medidas correctivas del caso.

En conclusión, la actividad ganadera debe de estar orientada a la obtención de uno o varios productos que generen ganancias, para ello es necesario la implementación de registros que permitan medir los resultados y compararlos con las metas planteadas sean estas actuales o pasadas a fin de corregir cualquier desviación, y realizar los cambios oportunos de estrategia productiva.

Los registros ganaderos permiten el éxito gerencial en la empresa ya que una administración eficiente de una explotación ganadera se fundamenta en datos, información y el conocimiento pleno de todas las eventualidades que ocurren en la unidad de producción. La ganadería al igual otras actividades productivas es muy dinámica y a diario produce gran cantidad de datos que si no se registran se pierde información útil para la toma de decisiones (26).

BIBLIOGRAFÍA

1. INATEC. Anatomía Y Fisiología Animal: INATEC; 2018.
2. INATEC. Tecnológico Nacional. Manual del protagonista manejo productivo y reproductivo en bovinos, ovinos, caprinos y equinos: INATEC; 2018.
3. ZOETIS. Prevenir enfermedades en el ganado vacuno. [Online].; 2021. Available from: <https://www.blog.consentidovacu-no.es/posts/prevenir-enfermedades-en-el-ganado-vacu-no.aspx>.
4. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Ganado Bovino. [Online].; 2018. Available from: <http://proleche.com/wp-content/uploads/2019/02/ManualProduccio%CC%81nGanadoBovino.pdf>.
5. Porto JP, Gardey A. Definición De Porcino. [Online].; 2020. Available from: <https://definicion.de/porcino/>.
6. Santiago de Gea G, Trolliet J. Salud animal. [Online].; 2001. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/comun_varias_especies/02-salud_animal.pdf.
7. LAPISA S.A. Manual de diagnóstico de enfermedades en cerdos. [Online].; 2020. Available from: https://lapisa.com/assets/pdf/manual_diagnostico_lapisa.pdf.

8. Hogan M. Caprinos. [Online].; 2022. Available from: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/123070-Capra-hircus>.
9. Saenz A. Ovinos y Caprinos Managua: Universidad Nacional Agraria; 2007.
10. Romero E. Estudio sobre Cabras. Cardellino, Rovira. Manejo genético Animal. Federación Lanera Argentina. FAO. [Online].; 1997. Available from: [http://www.agrobit.com/Documentos/E_1_Razas/454_ga000002ra\[1\].htm](http://www.agrobit.com/Documentos/E_1_Razas/454_ga000002ra[1].htm).
11. Castro R, Chavez Ruiz M. Guia para el manejo de rebaños caprinos en Baja California Sur. [Online].; 2008. Available from: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/1731>.
12. Deza C, Mahy A, Ganchegui M, Romero G. Reproduccion y manejo Reproductivo en caprinos. [Online].; 2018. Available from: <https://docplayer.es/96914293-Reproduccion-y-manejo-reproductivo-en-caprinos.html>.
13. Bustamante C. Manual Técnico De Producción De Leche De Cabra. [Online].; 2018. Available from: <https://feagas.com/iga-manual-leche-cabra/>.
14. Gómez y González A, Pinos Rodríguez J, Aguirre Rivera J. Manual de produccion caprina: San Luis Potosí : Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2009.
15. Meneses R. Manual de produccion caprina. [Online].; 2017. Available from: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6672>.

16. Ortiz C. Manejo de caprinos. [Online].; 2019. Available from: <https://mundoagropecuario.com/manejo-de-caprinos-par-te-4/>.
17. FAO. Guía para el manejo sanitario y reproductivo de las cabras. [Online].; 2012. Available from: <https://www.fao.org/3/as500s/as500s.pdf>.
18. Agrovvet Market. Manejo Sanitario del Hato Caprino. [Online].; s.f. Available from: <https://www.engormix.com/ovinos/articulos/manejo-sanitario-hato-caprino-t27736.htm>.
19. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Bienestar. Bienestar Animal. [Online].; 2021. Available from: <https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>.
20. World Organization of Animal Health. Introduction to the recommendations for animal welfare. Terrestrial Animal Health Code 2008. 2008; 7(1).
21. Brambell F. Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals Kept Under Intensive Livestock Husbandry Systems. 2836th ed. London: Her Majesty's Stationery Office; 1965.
22. Haro A. Introducción a la Etología Barcelona-España: Ediciones Omega; 1983.
23. Maier R. Comportamiento Animal, un Enfoque Evolutivo y Ecológico España: Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.; 2001.

24. Welfare Quality Y Awin. Principios y criterios para el Bienestar Animal de los animales de Producción, Evans y Veisser, Welfare Quality (UE). [Online].; 2009. Available from: <http://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols>.
25. Diccionario Económico Economipedia. Registro. [Online].; 2020. Available from: <https://economipedia.com/definiciones/registro.html>.
26. CONtexto ganadero. Estos son los registros que debe tener en su empresa ganadera. [Online].; 2020. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estos-son-los-registros-que-debe-tener-en-su-empresa-ganadera>.



ISBN: 978-9942-609-05-2



9 789942 609052