

¿Qué es la zootecnia?

La Zootecnia o Ciencia Animal (Animal Science) es la ciencia que estudia los factores asociados a la producción, la transformación y el comercio eficiente de productos de los animales tanto domésticos como silvestres con criterios de sostenibilidad. La Zootecnia o también denominada Producción Animal es una ciencia aplicada que se ocupa de aquellos aspectos relacionados con la cría, manejo y mejora de los animales domésticos con fines lucrativos para obtener productos de calidad en condiciones de sanidad e higiene y buen trato para el animal, respetando el medio ambiente y la salud de los consumidores. Es la producción de los animales domésticos para la obtención de alimentos de consumo humano en el menor tiempo y costo posibles, mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología.

En Zootecnia es absolutamente necesario referirse al estudio de las bases de los sistemas de producción animal.(Ronaldo Demantet, 2024).

Antecedentes de la ganadería en México.

La ganadería vacuna en México se inicia con la introducción de ganado bovino a América por parte de los españoles, alrededor del año de 1524. Durante la época de la colonia, se establecieron límites y derechos para la posesión de la tierra, dando origen a las “Estancias” que es la primera etapa en la creación de la “Hacienda” a través de los años, la cual existió hasta la época posrevolucionaria. Los esquemas productivos y comerciales que provocaron un crecimiento importante de la ganadería extensiva, de 1542 a 1810, fueron las grandes extensiones de explotaciones ganaderas que se establecían cerca de las ciudades, con el fin de suministrar alimentos a la población. Los movimientos sociales que culminaron con la revolución de 1910, limitaron la consolidación de la ganadería bovina en México. En el siglo XX, la introducción de nuevas técnicas para la crianza del ganado y la

transformación industrial de los años 40 son los principales factores que permiten la consolidación de la ganadería bovina mexicana.

La expansión de la ganadería para carne empieza en las zonas tropicales del país, seguida de un proceso de población ganadera en el norte del territorio, el cual ha estado estrechamente ligado al mercado exterior. Paulatinamente, el hato ganadero, inicialmente criollo, se ha ido matizando con animales de razas provenientes de Estados Unidos de América y Europa, entre las que destacan razas como la charolais, angus, hereford, simmental y diversas variedades cebuínas como la brahman, indobrasil, guzerat y gyr. En las zonas tropicales, el cruzamiento con razas lecheras como la Holstein y la suiza, generan en gran medida la ganadería de doble propósito del país; sin embargo, en general, la producción de carne de bovino ha evolucionado tecnológicamente a un menor ritmo que la avicultura y la porcicultura.

Importancia de los productos y derivados de la carne.

Se entiende por derivados cárnicos todos aquellos productos elaborados a partir de una materia prima que es la carne fresca, además, grasa, sangre y vísceras. Estos productos, una vez transformados, adquieren características muy particulares de color, olor, aspecto, sabor, consistencia y presentación. Tomando como base la composición química, la carne se clasifica entre los alimentos ricos en proteína y grasa, y muy pobres en hidratos de carbono; contiene sales y algunas vitaminas. La carne se estima, en la alimentación humana, por su contenido en prótidos y grasas. El hombre encuentra la proteína necesaria para la vida en los alimentos de origen animal (carne, leche, pescado, huevos, etc.) o de origen vegetal (pan, garbanzos, arroz, etc.); pero tienen diferente valor biológico:

- Prótidos animales: 80
- Prótidos vegetales: 55

El conocimiento de estos hechos ha llevado a otra conclusión, aceptada universalmente: el hombre no puede prescindir de las proteínas animales para estar bien alimentado, dicho de otro modo, para que la alimentación repare los

desgastes del organismo; se ha llegado a señalar el porcentaje de proteínas animales necesarias en las cifras de las proteínas totales de los alimentos ingeridos; las cifras más aceptadas oscilan entre 30 y 40 %.

La carne contiene lípidos o grasa neutral; así, la carne se clasifica también como alimento energético. Asimismo, la carne se ha de considerar como alimento protector por las siguientes características:

- Gran contenido de proteína de calidad superior. 70
- Gran contenido en hierro y cobre asimilable.
- Gran cantidad en fósforo.
- Gran contenido de los factores de la vitamina B compleja. (Gómez, 2025)

Bioseguridad.

Generalidades.

El diseño, los materiales, la construcción y la ubicación de las instalaciones de producción de ganado de carne deben permitir las condiciones óptimas de:

- Bienestar animal.
- Facilitar el manejo de los animales.
- Seguridad de los animales y del personal.
- Que se facilite el control de las plagas y enfermedades.
- Facilitar la productividad.
- Adecuada ubicación dentro de la unidad productiva.
- Disponer adecuadamente de los desechos.

El área para almacenar insumos y otros, debe impedir la entrada de aves, roedores, insectos u otros animales domésticos y estar separada físicamente de las utilizadas para el manejo de los animales.

Los caños o desagües deben de mantenerse bien drenados evitando el estancamiento de agua y desechos.

Mantener en buen estado las cercas y portones.

Requisitos de los corrales y establos.

Las áreas techadas debe permanecer en buenas condiciones estructurales e higiénicas.

Corrales y establos con piso de concreto, deben tener características antideslizantes y con desnivel que facilite la limpieza.

Contar con fuente de agua limpia para la higiene de instalaciones y equipos.

La estructura debe facilitar la limpieza, y desinfección y movilidad de los animales evitando preferiblemente los ángulos rectos en las esquinas.

Ventilación e iluminación adecuadas.

Los comederos y bebederos, deben estar en buen estado.

Acceso a lavamanos provisto con jabón.

Evitar la presencia de objetos punzo-cortantes (clavos, reglas en mal estado, tornillos, alambres, etc), para prevenir lesiones.

Retirar y disponer adecuadamente de la basura.

Ubicación de las instalaciones.

En la ubicación de las instalaciones se deben valorar las posibles fuentes de contaminación, cercanía de los centros de población y posibles riesgos que puedan afectar los animales y su producción; debe considerar además:

- Actividades que constituyan una amenaza grave para los trabajadores y los animales.
- Zonas expuestas a inundaciones a menos que se encuentren debidamente protegidas.
- Zonas expuestas a infestaciones de plagas
- Zonas en las que se dificulte el retiro eficaz de los desechos.

Recipientes para los desechos.

Las instalaciones deben disponer de recipientes para los desechos, debidamente identificados, ser de uso exclusivo, de materiales impermeables y fuera del alcance de los animales.

Recipientes para los desechos peligrosos.

Las instalaciones deben disponer de recipientes para los desechos peligrosos, debidamente identificados, ser de uso exclusivo, de materiales impermeables, con tapa y fuera del alcance de los animales.

Ingreso de vehículos.

Solo se permite ingresar al perímetro interno de la unidad productiva aquellos vehículos que sean necesarios para el buen funcionamiento de la explotación, siempre y cuando no representen un riesgo o peligro.

Manejo de alimentos y otros suplementos.

Debe mantenerse un registro escrito que detalle las entradas de alimentos y suplementos, el cual indique al menos: producto, fabricante, número de lote, cantidad, fecha de ingreso y fecha de vencimiento. (ver anexos, tabla 1: registro de entrada de alimentos y suplementos)

Los alimentos balanceados y materia prima deben provenir de fábricas registradas por el Programa Nacional de Control de Calidad de Alimentos para Animales del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Alimento en sacos.

- Debe existir una bodega exclusiva para el almacenamiento de los sacos de alimentos en cada instalación. Dicha bodega debe de:
- Permanecer limpia y cerrada para evitar el acceso de animales y sometida a un programa de control de roedores.

- Las ventanas deben estar protegidas con cedazo mosquitero para impedir la entrada de insectos y garantizar la ventilación.
- Debe tener piso de cemento u otro material que garantice la protección contra la humedad y tarimas separadas de la pared y que no permitan sacos de alimento en el piso.

Alimento a granel.

Para el almacenamiento de granos o forrajes en silos; las estructuras deben mantenerse en buenas condiciones físicas, libre de fugas y deben evitar el desperdicio, la humedad e instalarse sobre una base adecuada que permita mantenerlos secos, limpios y libres de insectos, roedores y otros animales domésticos

Para las pacas de heno o silopacas las mismas deben colocarse sobre tarimas y en un lugar seguro para evitar su contaminación. Los tanques para melaza deben mantenerse en buenas condiciones físicas, libre de fugas y corrosión; debe evitarse el desperdicio e instalarse sobre una base adecuada que permita mantenerlos secos, limpios y libres de insectos y otros animales domésticos.

Subproductos de la agroindustria para consumo animal:

Cuando en la alimentación de animales se utilicen derivados agroindustriales debidamente autorizados, procedentes de otras actividades, conforme a su naturaleza el almacenamiento de los mismos se hará en un sitio que cumpla al menos con los siguientes requisitos:

- Ubicado en un lugar separado que facilite el manejo y evite la contaminación.
- Ventilación adecuada.
- Programa de control de plagas.
- Pisos y paredes de fácil limpieza.

- techo.

Sistemas de prevención y control de plagas.

Consideraciones generales.

Se debe implementar un programa y registro para el control de roedores, insectos y otras plagas.

Medidas para prevenir.

Las instalaciones deben mantenerse en buenas condiciones para prevenir el acceso de las plagas y eliminar lugares potenciales de reproducción.

Seguimiento y detección.

Se deben inspeccionar periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles evidencias de infestaciones.

Erradicación.

En caso de infestaciones de plagas, deben combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la unidad productiva.

Programa de vigilancia de salud del hato.

El ingreso de bovinos a la finca.

No se permite el ingreso de animales marcados positivos a brucelosis y tuberculosis.

Los hatos declarados libres de esas enfermedades o en proceso de saneamiento solo pueden permitir el ingreso de animales negativos, o provenientes de fincas libres.

Control de la Brucelosis Bovina.

La Brucelosis Bovina es una enfermedad de combate particular obligatorio, bajo la regulación, reglamentación y fiscalización del SENASA.

Control de la Tuberculosis Bovina

La Tuberculosis Bovina es una enfermedad de combate particular obligatorio, bajo la regulación, reglamentación y fiscalización del SENASA.

Control de otras enfermedades endémicas:

Se debe de mantener un programa de vacunación para la prevención y control de enfermedades infecto contagiosas, para lo cual debe tenerse un registro que indique fechas de aplicación, animales vacunados, tipo de vacuna y fecha de retiro.

Control de endo y ecto parásitos.

Se debe de mantener un control permanente de parásitos respetando los periodos de retiro de cada producto empleado, para lo cual debe tenerse un registro que indique fechas de uso, animales tratados, tipo de producto y fecha de retiro.

Reporte de sospecha de enfermedades de declaración obligatoria.

Todo productor está obligado a declarar inmediatamente a la autoridad oficial sanitaria competente la sospecha o presencia de enfermedad en su hato, según la lista que indica el decreto No. 34669-MAG publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 156 del 30 del 13 de agosto del 2008.

Manejo y administración de medicamentos para uso veterinario.

Uso de Medicamentos Veterinarios.

- Los productos veterinarios deberán ser aplicados con base en el prospecto del producto, con la recomendación técnica de un profesional, cuando así lo amerita.

- Los productos veterinarios deben estar registrados y aplicarlos siguiendo las recomendaciones de la etiqueta y del profesional del ramo.
- Los animales enfermos deben ser tratados individualmente.
- Revisar periódicamente la fecha de caducidad de los productos.
- Debe llevarse un registro de la aplicación de los medicamentos, respetando los períodos de retiro.
- Los productos veterinarios sobrantes o vencidos serán entregados para su destrucción en las oficinas de las Agencias de Servicios Agropecuarios del MAG o del SENASA.

Almacenamiento de Medicamentos Veterinarios.

- a. Cada explotación los debe manejar en un lugar fresco, seco, de uso exclusivo y protegidos de la luz solar.
- b. Deben estar con su respectiva etiqueta.
- c. Deben mantenerse limpios, en estantes rotulados para cada tipo de producto y ordenados según su uso y toxicidad.
- d. Mantenerlos cerrados, bajo llave y una sola persona como responsable.

MANEJO DE AGROQUÍMICOS

Uso de agroquímicos.

Los productores deben usar solo aquellos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y plaguicidas), que están registrados y aplicarlos siguiendo las recomendaciones de la etiqueta y del profesional del ramo.

Deben de contar con:

- Un registro de las aplicaciones realizadas.

- El manejo se debe realizar tomando las necesarias precauciones para evitar derrames, roturas, o cualquier deterioro de los envases que puedan producir fugas.
- Todo producto debe ser utilizado de acuerdo con las Buenas Prácticas Agrícolas y respetar los períodos de retiro
- Una bodega para el almacenamiento de productos con las siguientes características:

Instalación cerrada, con puerta segura y rotulada

Estantes limpios y rotulados para cada insumo, ordenados, según su uso y toxicidad.

No mantener productos en el piso.

Mantener cerrado bajo llave y definir una persona como responsable.

Mantener los productos en sus envases originales con sus respectivas etiquetas.

Evitar el contacto con alimentos para animales.

En el caso de los fertilizantes deben estar alejados de productos inflamables.

Almacenamiento para herramientas, equipo y materiales en general.

- a. Debe disponerse de un lugar separado y seguro; estar rotulado, limpio y ordenado.
- b. Los combustibles y lubricantes deben ser almacenados en un área exclusiva en envases debidamente identificados.
- c. Cualquier derrame de combustibles y lubricantes debe removerse inmediatamente empleando arena fina.

DISPOSICION DE CADAVERES

Eliminación de cadáveres.

Las personas encargadas de manipular los cadáveres deberán guardar medidas de bioseguridad, tales como utilizar botas de hule, guantes, mascarillas, desinfectantes

para la limpieza de los utensilios utilizados, para su protección y seguridad, contemplando además las preocupaciones de la comunidad.

No dejar expuestos por tiempo prolongado, animales muertos dentro o fuera de la finca y aplicar procedimientos según los principios científicos de destrucción del agente patógeno que sean aceptables, evitando que animales carroñeros e insectos vectores tengan acceso a los cadáveres y puedan propagar enfermedades. Los métodos para eliminación de animales muertos se escogerán en función de las condiciones de la finca. Algunos de los métodos son los siguientes:

- Por medio de fosa de enterramiento la cual debe contar con medidas según el tamaño del animal. Se debe realizar una incisión a lo largo del abdomen para evitar la emanación de gases y lixiviados que contaminen el aire, la tierra y las aguas superficiales y subterráneas. Posteriormente colocar una capa de cal sobre los cadáveres y luego una capa de tierra de al menos 50 centímetros de espesor.
- Incineración al aire libre por hoguera, seleccionando un sitio que prevenga las quemaduras accidentales

No utilizar animales muertos para consumo de otros animales ni humanos.

Llevar un registro completo de los diagnósticos y mortalidad de animales.

Se utilizará para la disposición de los cadáveres una zona donde no haya caños, pozos o flujos de agua ya sean subterráneas o superficiales. En caso de que amerite sacrificio el mismo se deberá hacer bajo la supervisión directa de un médico veterinario para asegurar que sean métodos humanitarios. En caso de que los animales requieran una necropsia, ésta será realizada por el médico veterinario competente. (SENASA, 2011)

Esquema de vacunación.

El productor siempre debe solicitar la opinión de un veterinario sobre la necesidad de establecer protocolos de vacunación para los animales de engorde extensivo e intensivo que llegan de afuera, en base a las condiciones y el ambiente en que han sido criados. El uso de vacunas y productos de control de parásitos debe basarse en un asesoramiento del riesgo y de la eficacia de los productos disponibles. El siguiente esquema de vacunación, esta basado en las enfermedades endémicas de la zona donde se llevara acabo el trabajo.

Enfermedades.	Biológicos.	Edad de vacunación.	Revacunación.	Vía de aplicación.
Fiebre aftosa.	AFTOGAN 2ml.	Primer día de vida.	Cada 6 meses.	S.C. I.M.
Brucelosis.	CEPA 19	3 a 8 meses de edad.	Una aplicación de por vida.	S.C.
Estomatitis vesicular.	ESTOMATITIS.	3 desde meses de edad	Cada 6 meses.	S.C.
Carbón sintomático, edema maligno, y pasteurellosis bovina.	VACUNA TRIPLE HA.	3 meses de edad.	Alas 2 semanas despues cada año.	S.C.
Rabia bovina.	NOBIVAC RABIA	A partir de los 3 meses.	Una vez al año.	I.M.
<i>P. multocida</i> tipos A y D, <i>M. haemolytica</i> , <i>Histophilus</i>	BIOBAC 11 VIAS.	A partir de los 2 meses de edad .	3 a 4 meses, despues	S.C.

<i>somni</i> , <i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> C y D			de la primea dosis.	
--	--	--	---------------------	--

Prevención y control de las parasitosis que afectan al ganado bovino.

Implementar medidas de control en conjunto con la terapia, permite reducir la contaminación ambiental y evitar su diseminación. Es necesario recalcar que es imposible erradicar las parasitosis por completo, pero sí es posible disminuir su presencia a niveles tolerables, garantizando la productividad y bienestar animal. El control mecánico, tanto de parásitos internos como externos, requiere de la realización de una serie de procedimientos que detallamos a continuación.

- Elimina zonas con exceso de humedad.
- Limpia y desinfecta con frecuencia los alojamientos y herramientas de uso común.
- Retira el alimento derramado o en descomposición.
- Evita el sobrepastoreo y las altas densidades de ganado.
- Proporciona alimentos de buena calidad.
- Realiza rotación de potreros y pastoreo después del medio día.
- Restringe el ingreso de perros vagabundos y desparasita a los domésticos.
- Mantén en cuarentena a los individuos de nuevo ingreso.
- Aísla a los bovinos afectados.
- Minimiza la exposición de los animales a situaciones estresantes.
- Identifica y trata a tiempo cualquier padecimiento o enfermedad. (Club ganadero, 2023)

Infraestructura.

Modelos de instalaciones .

Un componente esencial del sistema de producción lo constituye el tipo de instalaciones y equipo requerido para el logro de su objetivo. En nuestro país están considerados 2 sistemas básicos de explotación de bovinos para carne: el intensivo o engorda en corral y el extensivo o pastoreo en praderas y agostaderos.

La engorda de ganado bovino en corrales, conocida como corral de engorda, comprende diferentes zonas y áreas relacionadas con las actividades del proceso de producción, que deben ser ubicadas de una manera cuidadosa. Estas incluyen:

- Zona de alojamientos.
- Zona de manejo.
- Rutas de tráfico.
- Zona de elaboración y/o almacenamiento de concentrados.
- Zona de almacén de forrajes.
- Zona de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos.
- Otros: Oficinas, almacén de equipo, talleres, etc.

La ubicación ideal de las instalaciones se logra, generalmente, cuando el punto focal de la operación es el centro del área utilizada. Se debe señalar que existen dos tipos de corral. Uno se conoce como corral de manejo (zona de manejo y aislamiento) en éste se recibe y trabaja el ganado recién llegado y se embarca para la venta, por lo que incluye corraletas para el aislamiento de los animales. El otro tipo es propiamente el corral de engorda (zona de alojamientos) donde los animales permanecen hasta su finalización para pasar a la venta. Ubicación de las zonas de una unidad de producción de engorda en corral

- Almacén de alimento
- Silo y henil

- Almacén de maquinaria
- Embarcadero
- Corral de engorda
- Oficina y estacionamiento

Zona de alojamiento (corral de engorda).

Área de corral.

Las áreas de alimentación y de ejercicio y descanso son totalmente abiertas, excepto el área de sombra. Esto expone al ganado a factores ambientales que pueden, en conjunto, mermar la eficiencia de la operación, aunque los costos son menores. La lluvia y el drenaje son los puntos cruciales para determinar las áreas en corrales de engorda. El espacio requerido depende del tipo de piso utilizado y de la época del año, y va a variar desde los 5 m²/animal, hasta los 37 m²/animal; en cuanto al área de descanso, varía según el tamaño de los animales, los rangos van desde 1.8 m²/animal hasta los 3.0 m²/animal.

Comederos.

Los comederos son la parte más importante del corral de engorda, su diseño puede adaptarse para suministro manual o mecanizado de alimento; es necesario determinar el tipo de alimentación que se llevará a cabo, así como si se suministrara una sola comida o si estará disponible todo el tiempo. El espacio para comederos se ajusta al tamaño de los animales; así, tenemos que el espacio requerido varía desde 45 cm para animales de 270 kg, hasta 76 cm para vacas adultas.

Bebederos.

Los bebederos deben estar equipados con un flotador, que sirve para la reposición automática del agua; es importante señalar que dicho flotador debe estar bien protegido de los animales para que no lo dañen. Hay que situar los bebederos de tal forma que puedan usarse en dos corrales al mismo tiempo. En el caso de bebederos

de piletas se recomienda un espacio de 30 cm/10 cabezas y a un altura de 40 a 50 cm. (Gómez, 2025)

Principales razas de bovinos de carne.

La elección adecuada de las razas de ganado vacuno, permite maximizar los beneficios económicos y minimizar los efectos negativos. A continuación se presentan las mejores razas de ganado para carne.

Angus.

Proveniente de Escocia, con color predominante negro, aunque hay variantes rojas (Red Angus). En su etapa madura alcanza los 600 a 800 kg, son conocidos por su alto grado de marmoleo, ternura y jugosidad. Asimismo, se adaptan bien a diversos ambientes y presentan buena fertilidad y facilidad de parto.



Imagen 1 Raza Red Angus

Beefmaster.

Resulta de la combinación de Brahman, Hereford y Shorthorn, efectuada en Estados Unidos. En promedio, alcanza los 600 a 900 kg y los colores que predominan en ellos son rojo y marrón. Ha ganado popularidad debido a su buen tamaño,

adaptabilidad a diversos climas, resistencia a enfermedades y su excelente calidad de carne.

Brangus.

Es el resultado del cruce entre Angus y Brahman hecho en Estados Unidos, combinando la calidad cárnica superior del primero con la tolerancia al calor y la resistencia a enfermedades del segundo, ideal para climas tropicales y subtropicales. Llegan a pesar de 600 a 800 kg y existen variantes en negro y rojo.

Charolais.

Raza originaria de Francia, color blanco o crema, alcanza un peso adulto de 900 a 1200 kg. Se destaca por mantener una calidad de carne superior, rápido crecimiento, adaptabilidad a distintos climas, destacada musculatura, alto rendimiento en canal y es apreciada por su facilidad de corte.



Imagen 2 Raza Charolais

Hereford.

Tiene su origen en Gran Bretaña, posee un cuerpo de color rojo con cara, pecho y extremidades blancas, llega a alcanzar los 600 a 800 kg. Aunque no es reconocida por su alta producción de leche, puede ser empleada como doble propósito. Tiene buena habilidad materna y una eficiente conversión alimenticia.

Limousin.

Proviene de Francia, su color predominante es rojo o amarillo claro y en su madurez pesa en promedio 600 a 800 kg. Esta raza es identificada por su excepcional desarrollo muscular y carne magra, tiene un rápido crecimiento, eficiencia alimenticia favorable y adaptabilidad a distintos sistemas de manejo.

Simmental.

Viene de Suiza, por lo general, presenta una coloración blanca con rojo y pueden pesar de 700 a 1000 kg cuando son adultos. Es una raza de doble propósito por lo que la producción de leche es decente. Presenta buenos estándares de crecimiento, conformación muscular y eficiencia alimenticia. (GANADERO, 2023)

Razas cebuinas para carne en México.

BRAHMAN.

Posee un gran desarrollo muscular, especialmente en sus cuartos posteriores. Las orejas, como en la mayor parte de los cebú, son grandes y pendulosas, lo que lo diferencia, a simple vista, del Nelore. Cuernos cortos, gruesos y puntiagudos, inclinados hacia afuera y atrás en las hembras. Masa Corporal: 800 – 1,100 kg (Macho, Adulto), 500 – 700 kg (Hembra, Adulto)



Imagen 3 Raza BRAHMAN.

NELORE.

Orejas medianas, de implantación lateral y con forma de punta de lanza, a diferencia de otras razas cebú. Cuernos cortos, gruesos y puntiagudos, inclinados hacia afuera y atrás en las hembras. Existe la variedad mocha originada en Brasil. La vaca adulta puede llegar a pesar entre 550 y 600 kg, el toro puede pesar hasta 1.000 kg. (produccion-animal.com.ar)



Imagen 4 Raza NELORE.

Sistema de producción.

Para empezar definamos que es un sistema de producción; Un sistema es un grupo de componentes que funcionan e interrelacionan para lograr un propósito común, tiene límites específicos, reacciona como un todo ante los estímulos externos. Los sistemas de producción de ganado vacuno de carne se definen como todos los sistemas comerciales de producción de ganado cuyo propósito consiste en alguno de los siguientes pasos o todos ellos: la reproducción, la crianza y el periodo final de engorde del ganado con vistas a la producción de carne vacuna para consumo. Como sistema tiene sus límites que son los linderos de la unidad de producción, son los cercos vivos, los muros, las cercas de alambre. Tiene entradas que son los insumos que se compran para el funcionamiento del sistema como los medicamentos veterinarios, algunos alimentos, la mano de obra que se contrata, los

fertilizantes sintéticos, algunos agroquímicos. Las salidas de este sistema es la producción que se obtiene como la leche o los novillos que se venden para el sacrificio y obtener carne. Dentro del sistema se obtienen una serie de interrelaciones entre los componentes por ejemplo: los bovinos se alimentan de los pastos y reciben sombra de los árboles; los pastos reciben las defecaciones de parte de los bovinos y le sirve para el abonamiento del potrero, además los árboles mejoran el microclima y disminuyen los efectos del cambio climático, capturan el CO₂ (Dióxido de carbono), atraen las precipitaciones.

Este sistema funciona en su conjunto bajo un propósito y es obtener una producción de alta calidad y en grandes cantidades, pero que el producto obtenido sea sano, sin contaminante y asegurando la sostenibilidad del sistema, siendo éste una producción amigable con el medio ambiente. La producción que ofrece el sistema bovino es leche y carne. (Universidad de Caldas – Colombia, 2011).

Tipos de sistemas de producción.

Sistema extensivos.

Los sistemas de producción animal, existentes en Latinoamérica son principalmente los sistemas extensivos, los sistemas intensivos y los sistemas trashumantes. Los sistemas de producción extensivos, son los sistemas tradicionales o convencionales de la producción animal, además son los más comunes que se encuentran entre los ganaderos pequeños y medianos del sector rural de nuestros países. Los sistemas de producción extensivos son la aproximación más cerca a un ecosistema natural, que aunque son construcciones humanas, se basan en una amplia relación con el medio ambiente, especialmente en aquellos sistemas donde interactúan pastos, animales y pastos.

Los sistemas extensivos consisten en que los animales salen a buscar su alimento en un área natural o modificado por el hombre, llamado potrero, permaneciendo la mayor parte del tiempo en estas extensiones de terreno. Un pastoreo en forma libre puede conducir a un deterioro de la pastura, la forma que se utiliza para evitar la degradación de las pasturas es la utilización de la rotación de potrero.

Los sistemas de producción extensiva se consideran sistemas ganaderos sostenibles, porque son los sistemas que han permanecido en el tiempo, necesitan de muy pocos recursos externos, bajo uso de productos sintéticos, obteniendo un nivel de producción sin perjudicar al medio ambiente o al ecosistema, aunque estos niveles productivos son bajos. En los sistemas extensivos se encuentra una biodiversidad tanto en pastos, como en árboles, que permiten que estos habiten otras especies florística y faunística. La desventaja de estos sistemas es que no son eficientes productivamente, tanto en la producción de pastos o alimentos, como en la productividad de los productos alimenticios que ofrecen, además que requieren de mayor cantidad de áreas de terreno para poderlos impulsar. (Universidad de Caldas – Colombia, 2011).

Sistemas intensivos.

En los sistemas de producción intensivos, los animales se encuentran estabulados, manteniéndose encerrados la mayor parte de su vida. Estos sistemas son totalmente artificiales, creados por el hombre, y los animales están confinados, se le crean condiciones en la infraestructura destinada para este fin, como son condiciones de temperatura, luz y humedad principalmente.

Estos sistemas deben ser eficientes productivamente y su propósito es incrementar la producción en el menor periodo de tiempo posible; pero requieren principalmente de muchos recursos externos e inversiones económicas para brindar las

condiciones de infraestructura, tecnología, alimentación, mano de obra e implementos y equipos sofisticados. Ecológicamente, estos sistemas son insostenibles, por que a pesar que incrementan la productividad, también incrementan la contaminación y tiene un gran impacto en el medio ambiente, además no son una alternativa para la pequeña y mediana producción de los países latinoamericanos, especialmente para los sectores rurales de nuestros países, donde los recursos económicos son limitados. Los sistemas intensivos de producción ganadera nacen en la era de la revolución tecnológica, cuyo objetivo principal es la de obtener un alto beneficio económico, en el menor periodo de tiempo posible, con la administración de alimentos altamente nutritivos y la adición de fármacos veterinarios que estimulen el apetito de los animales, eviten y controlen enfermedades. El uso de la mano de obra es limitada, debido a que muchas de las actividades se han mecanizado buscando el incremento de los procesos productivos.

El sistema intensivo ofrece una eficiencia productiva, pero incrementa el stress en los animales, muchas veces se viola los principios de bienestar animal, aunque ofrece una alta cantidad de alimentos que responde a una demanda del mercado, los productos que ofrecen son homogéneos en cuanto a su calidad, tamaño, forma y sabor. Son sistemas que atentan contra el medio ambiente y son ecológicamente insostenibles, además de depender de insumos externos y alto consumo de energía, son altamente contaminantes y no viables para la pequeña y mediana producción. (Universidad de Caldas – Colombia, 2011).

Sistema de engorda en corrales.

Se observa en las 4 regiones árida, semiárida, templada y tropical. En los países industrializados, la mayor parte de los animales para abasto se engorda de esta forma; sin embargo, dada la escasez y alto costo de los alimentos (granos, pastas oleaginosas y forrajes de corte), este sistema no es tan popular en los países en desarrollo, como México, donde el empleo de sistemas de confinamiento total, sobre todo al ser combinados con alimentación en agostaderos o praderas, son una

alternativa atractiva en sus sistemas extensivos tradicionales de explotación de ganado bovino.

Las características de este sistema son:

- Se realiza por periodos cortos (90-120 días).
- Se emplean esquilmos agrícolas (pajas y rastrojos), subproductos agroindustriales c (pulpas, bagazos, melazas), desechos pecuarios (estiércol, gallinaza) y nitrógeno no proteico (urea, sales de amonio, etc.) como base de la alimentación, con lo que tal vez no se logren aumentos de peso elevados, pero el costo de los mismos será menor.
- Probablemente el periodo adecuado para emplear este método sea la finalización de animales provenientes de praderas o agostaderos (de 300 kg hasta el mercado).
- El empleo de hormonas exógenas (implantes) como estimulantes del crecimiento es una práctica generalizada entre los engordadores de ganado en confinamiento.
- El empleo de bicarbonato de sodio como regulador del pH ruminal en animales que consumen cantidades elevadas de grano en las dietas, reduce la posibilidad de acidosis metabólica.
- El empleo de ionóforos se ha generalizado rápidamente entre los engordadores de ganado en corral, dado que se trata de un aditivo para ración completa. (Ignacio Sánchez, 2004)