

Producción pecuaria agroecológica

Breve descripción:

Este componente permite entender los principios de la ganadería agroecológica, asimilando conceptos y prácticas de alojamiento de las especies pecuarias de interés zootécnico, tipos, condiciones de seguridad y habitabilidad, ubicación, orientación, áreas, dimensiones, instalaciones, capacidad instalada, equipos, bienestar animal y buenas prácticas pecuarias, para el cuidado de los animales.

Mayo 2024

Tabla de contenido

Introducción.....	4
1. Principios de la ganadería agroecológica.....	5
2. Normatividad de la producción agropecuaria ecológica.....	7
2.1. Bienestar animal	9
2.2. Buenas prácticas pecuarias.....	11
3. Alojamiento de las especies pecuarias de interés zootécnico.....	15
4. Etapas productivas de las especies pecuarias	20
5. Equipos, insumos y herramientas de manejo animal	22
6. Programa de alimentación agroecológica	26
6.1. Principios de anatomía y fisiología digestiva	27
6.2. Sistema digestivo en rumiantes.....	28
6.3. Sistema digestivo en monogástrico	30
7. Nutrición y alimentación.....	32
8. Materias primas en la alimentación agroecológica.....	34
9. Sistemas de pastoreo	38
Síntesis.....	44
Glosario	45
Material complementario	47



Referencias bibliográficas.....	48
Créditos	50
Desarrollo Full Stack Junior	51
Validación de Diseño y Contenido	51

Introducción

La agroecología es un término que se dio a conocer a mediados de 1950, la cual mezcla las disciplinas de los agroecosistemas con el proceso agroalimentario en defensa a los territorios rurales y los cuales busca una práctica de alternativas de sustento, bajo un manejo adecuado de los recursos naturales para la producción de alimento a las comunidades.

Video 1. Producción pecuaria agroecológica



[Enlace de reproducción del video](#)

Síntesis del video: Producción pecuaria agroecológica

Le damos la bienvenida al componente formativo “Producción pecuaria agroecológica” donde conocerá los principios teóricos y prácticos de interés zootécnico de la ganadería, como:

- ✓ Zootécnico
- ✓ Normatividad
- ✓ Bienestar animal
- ✓ Buenas prácticas pecuarias
- ✓ Alojamientos, equipos y herramientas
- ✓ Principios anatomía y fisiología
- ✓ Nutrición y alimentación
- ✓ Sitios de Pastoreo
- ✓ Conservación de forrajes

Promoviendo el pensamiento convencional de las políticas de desarrollo.

1. Principios de la ganadería agroecológica

Los sistemas de producción de la ganadería agroecológica están enfocados en el suelo como factor determinante para producir un alimento de origen animal con unas características de inocuidad y de calidad. Los principios básicos de la agroecología son:

- **Conservación del medio ambiente**

Manteniendo el medio físico y la atmósfera sin contaminación, la fertilidad natural del suelo y la biodiversidad; tomando como base el aprovechamiento racional de recursos por animales autóctonos, preferiblemente, y con una carga

ganadera adecuada para evitar cualquier tipo de impacto negativo sobre el medio ambiente.

- **Bienestar animal**

Facilitándoles todas las condiciones que le son necesarias para un desarrollo vital adecuado y evitándoles cualquier tipo de daños, malos tratos, y molestias innecesarias a lo largo de toda su vida (manejo, transporte e insensibilización previa al sacrificio).

- **Evitar productos agroquímicos**

Tanto en tratamientos medicamentosos de los animales como en forma de fertilizantes o aditivos a la hora de obtener o preparar los alimentos que han de consumir el ganado con el fin de poder garantizar de forma fehaciente la ausencia de sustancias residuales en los productos obtenidos de los animales que puedan suponer algún riesgo para la salud del consumidor.

El objetivo de los sistemas agroecológicos en la ganadería es alcanzar una armonía simbiótica entre agricultura y ganadería, para aprovechar los recursos renovables que el suelo proporciona, generando un potencial genético de las razas autóctonas de la región, fuentes de alimento como gramíneas y leguminosas que proporciona el lugar y que sean obtenidos por procedimientos ecológicos, sanidad preventiva y de tipo homeopática, con poca intervención de los medicamentos convencionales.

Las recomendaciones para implementar un sistema agroecológico es utilizar predios semi o extensivos, por lo general se evita que se realice de una manera intensiva, este predio debe tener sus alojamientos contruidos en materiales no tóxicos y con la normatividad de manejo y bienestar animal.

Otras recomendaciones para tener en cuenta es la no utilización de hormonas, urea y medicamentos a no ser que se encuentre certificado el predio o que sea un caso que amerite una urgencia.

Para el manejo animal se prohíbe el destete precoz, las mutilaciones no se permiten y sólo si es recomendado por un médico veterinario, el manejo reproductivo solo se permite de manera natural y sin ningún método de inducción de celo.

Se prohíbe la utilización de herbicidas en las pasturas y el control se realizará mediante un método de manejo de rotación de potreros, la fertilización será de una manera ecológica no nociva para el medio ambiente y los animales.

2. Normatividad de la producción agropecuaria ecológica

En Colombia se denomina un paso de reconversión cuando pasa de un modelo tradicional a un proceso netamente ecológico en el cual el predio, empresa o persona debe iniciar un proceso de inscripción al programa de certificación de cultivos o producciones, reciben el nombre de "Producto Agropecuario Ecológico", este proceso debe durar dos años para recibir la primera cosecha en cultivos transitorios y tres años para cultivos permanentes.

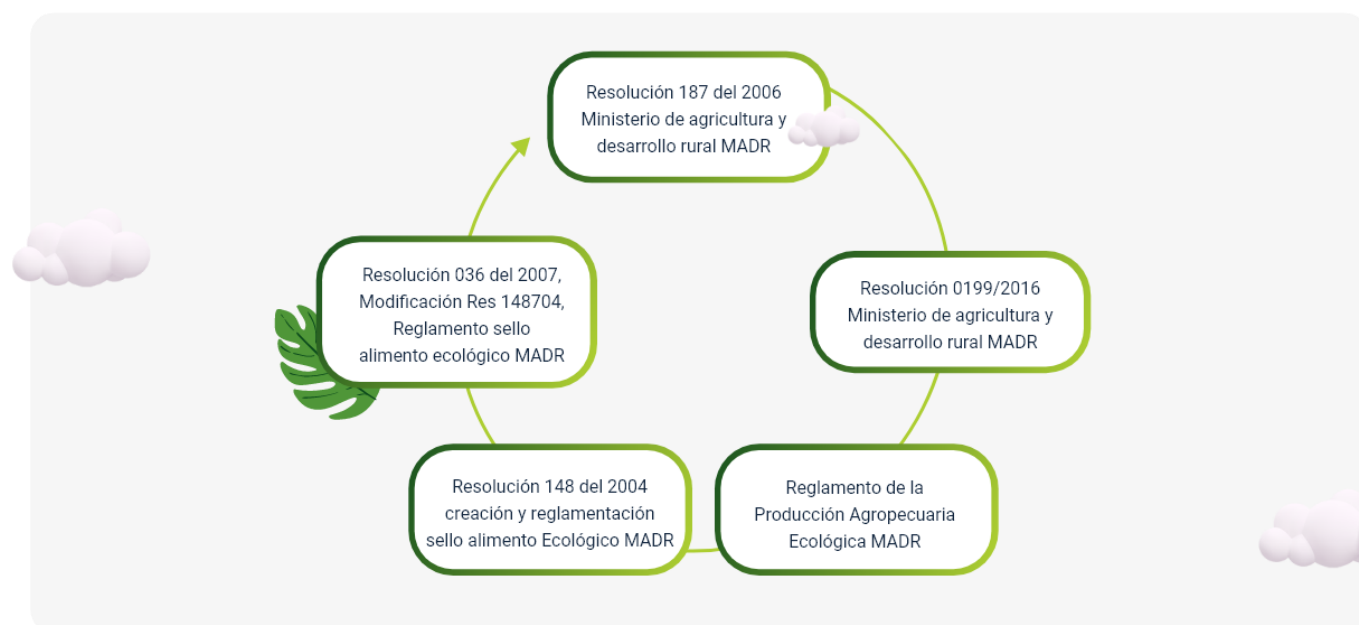
Con respecto a la producción animal se debe buscar una armonía entre los tres componentes: tierra, plantas y animales, estos últimos deben hacer parte de la granja integral ecológica incluyendo la cría, otro aspecto importante es la utilización de especies y razas, siempre que estén en condiciones adecuadas frente a salubridad y estado nutricional, si se va a introducir un animal al sistema ecológico solo se puede de acuerdo con la edad.

Tabla 1. Edades de las especies a introducir

Espece	Edad
Bovinos, Bufalinos y Potros	6 meses
Ponedoras	No superar 18 semanas
Pollos de Engorde	Menor a 3 días
Cerdos	Reproductor (6 meses) Engorde (40 días)
Ovinos y Caprinos	2 meses
Conejos	1 mes

En ganadería se podrá reemplazar animales de lugares certificados, en caso que no se encuentren se les permite con autorización previa la introducción de animales, demostrando la imposibilidad de obtener semovientes de producciones ecológicas, con el 10% del inventario en ganado adulto mayor y hasta un 20% de ganado adulto menor, el cual serán manejados bajo el reglamento de la Resolución 187 de 2006 ministerio de agricultura y desarrollo rural. Por la cual se adopta el Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaque, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización, y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos.

Figura 1. Resoluciones y Reglamentos



Para más información se invita a visitar la página del Min Agricultura donde presentan la normatividad Sello Ecológico

[Enlace de documento](#)

2.1. Bienestar animal

El término bienestar animal se define como el estado físico y mental de los animales, durante su vida y sacrificio un animal en buen estado debe contar con condiciones óptimas de salud, alimentación, confort animal, esto contribuye a prevenir cualquier patología durante todo su proceso de vida. El Instituto Colombiano Agropecuario según el código sanitario para animales terrestres de la Organización Mundial de Sanidad OIE y el decreto 2113 del 2007 en término define el modo como el animal afronta las condiciones con el entorno. A continuación, se presentan los componentes del bienestar animal:

Figura 2. Componentes del Bienestar animal



Es importante recalcar aspectos como el medio ambiente, transporte, cuidado animal, empleados y registros. Todos estos hacen parte del bienestar animal.

En las producciones pecuarias se busca que cada día más, los productores implementen las estrategias de bienestar animal con el fin de ser más competitivos, optimizar la producción y los parámetros de calidad e inocuidad de los productos como carne, leche, pie de cría entre otros. El manejo que se ha realizado por parte de las entidades es de incentivar a los productores, para utilizar los manejos de bienestar animal en sus producciones y dejar a un lado prácticas tradicionales e ineficientes en donde de una u otra manera hay maltrato animal por desconocimiento de la norma.

2.2. Buenas prácticas pecuarias

Las Buenas prácticas pecuarias son los procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción de especies pecuarias para disminuir los peligros físicos, químicos o biológicos con el objetivo de garantizar la inocuidad y trazabilidad de los alimentos y de igual forma ayudar a la seguridad de los trabajadores, bienestar animal y sostenibilidad ambiental. Al implementar estos procesos se obtiene control de todos ellos en cada una de las áreas de producción y esto lleva a mejorar la rentabilidad con la opción de comercializar los productos a nivel nacional e internacional.

Según Fedegan (s.f.) “Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se refieren a todas las acciones involucradas en el eslabón primario de la ganadería bovina, encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación”.

La economía de nuestro país gira alrededor del desarrollo de los diferentes procesos que son parte de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, siendo la labor agrícola y agroindustrial una de las más importantes debido a la exportación y producción de bienes de consumo que abastecen en gran medida a la canasta familiar, como lo es el consumo y producción de alimentos de origen animal como en este caso la ganadería.

Las exigencias del consumo, exportación y globalización han mostrado la necesidad de reconvertir la ganadería en un sistema de producción de alta competitividad con una visión empresarial a largo plazo y con finalidad de satisfacer la demanda a nivel nacional e internacional.

Para la implementación de los componentes de las Buenas Prácticas ganaderas se debe realizar un registro de cada una de las actividades relacionadas con el sector ganadero; además de ello se debe contar con una planilla de verificación en la cual se debe llevar control de la actividad realizada; los temas a tratar se mencionan en el siguiente recurso:

Sanidad animal y bioseguridad

Es importante que cada empresa bovina dedicada a la producción de carne cumpla con los siguientes requerimientos.

- ✓ Constancia de inscripción del predio ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- ✓ Registro único de vacunación (RUV) por la federación colombiana de ganaderos (Fedegan).
- ✓ Programa de prevención y mastitis.
- ✓ Finca delimitada.
- ✓ Registros de ingreso y salidas de personas y vehículos.
- ✓ Área de cuarentena.
- ✓ Área de animales enfermos.
- ✓ Información publicitaria de las enfermedades de control.
- ✓ Programa único de identificación de semovientes.
- ✓ Plan sanitario realizado por un profesional veterinario o a fines que incluya información de vacunación, verificación y diagnóstico si es necesario.
- ✓ Certificación de un profesional veterinario o a fines.
- ✓ Plan de desinfección de vehículos.

Suministro y calidad de agua

Para asegurar la calidad del agua es importante realizar por lo menos una vez al año un análisis donde se tenga convicción de que el agua es potable y apta para el consumo animal; los resultados se deben conservar por lo menos dos años, los tanques de almacenamiento deben estar siempre limpios por lo que es importante que los recipientes sean de fácil acceso y faciliten su limpieza, deben permanecer tapados y su capacidad de almacenamiento debe ser idónea para el abastecimiento de los animales.

Control de medicamentos veterinarios e insumos agropecuarios

Todos los insumos, medicamentos, plaguicidas, biológicos y alimentos que se utilicen en la finca deben contar con su respectivo registro del ICA lo que garantiza su control de calidad.

Para el almacenamiento de medicamentos y equipos veterinarios es de suma importancia su rotulación, además de que deben estar separados previamente según su necesidad, los insecticidas deben estar separados para evitar la contaminación cruzada.

Control de medicamentos veterinarios e insumos agropecuarios

✓ ALIMENTOS

Los productos de cosecha como lo son alimentos deben estar almacenados e identificados para que no constituyan un riesgo para la inocuidad.

✓ MEDICAMENTOS ESPECIALES

Los medicamentos especiales deben contar con recetario oficial de Comvezcol.

✓ **VACUNAS**

Los productos biológicos vacunas y medicamentos que requieran refrigeración deben ser almacenados y transportados con su respectivo rotulado, deben mantener a temperatura recomendada por el laboratorio fabricante y llevar un registro de control de temperatura diario.

✓ **ANIMALES ENFERMOS**

Los animales tratados con enfermedades infectocontagiosas se deben aislar.

Registros y documentación

Se debe contar con un registro de todas las actividades llevadas a cabo y sus documentos de soporte, estos documentos se deben mantener en custodia por un periodo mínimo de dos años, al igual una ficha de cada semoviente con todos los eventos y guías sanitarias de movilización.

Programa de manejo integrado de plagas (MIP)

Para el control de plagas se debe llevar una planilla en la que se evidencia ejecución de procedimientos utilizados y registro de los productos aplicados, también se debe llevar un control de clasificación de basuras, los residuos peligrosos deben tener una disposición especial teniendo en cuenta la reglamentación ambiental que se encuentra vigente y los residuos como el estiércol manejarlos con compostaje para minimizar el impacto.

Bienestar animal

Los animales deben de disponer de un manejo adecuado y en condiciones higiénicas que no afecten su salud, se debe evitar todo tipo de maltrato y estrés, se prohíben cualquier utensilio, elemento corto punzante o eléctricos que afecte la salud

del animal, durante el ordeño evitar ruidos y gritos que pongan al animal incomodo o nervioso.

Otras áreas

Cumplir con la certificación de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y locativos.

- Instalaciones y Bienestar
- Alimentación
- Sanidad y Bioseguridad
- Medicamentos Veterinarios
- Saneamiento Básico
- Transporte
- Registro y Documentación
- MIP
- Almacenamiento de Insumos

3. Alojamiento de las especies pecuarias de interés zootécnico

Al diseñar el alojamiento para cualquier especie pecuaria, se debe tomar en consideración el confort y la salud de los animales, la alimentación y la limpieza, así como las condiciones higiénicas para la producción de los productos de acuerdo con la especie pecuaria.

Durante el día los niveles de iluminación, natural o artificial deben ser adecuados para que los animales puedan ver con facilidad, por último, inspecciones por los operarios encargados.

Las instalaciones y equipos disponibles para los animales deben carecer de bordes cortantes o punzantes, con el fin de no producir daño alguno en el manejo de

los animales, el material utilizado para la construcción de los establos, corrales, salas, galpones, etc., debe ser un material de fácil lavado o sobre todo que se ajuste al presupuesto de los productores. Cada instalación pecuaria debe ajustarse de acuerdo con la especie y producción a manejar y como mínimo debe estar diseñada de la siguiente manera:

1. Área de insumos de materiales (desinfectantes y plaguicidas).
2. Áreas de residuos (biodigestor, lombricultivo, tanques estercoleros, compostaje).
3. Zona administrativa.
4. Área de desinfección (entrada).
5. Corrales y potreros para los animales.
6. Una cerca perimetral.
7. Zonas de cuarentena.
8. Zona de aprisco.
9. Los baños con ducha (Vestier).
10. Las bodegas de suministros.
11. Área de galpones.
12. Pediluvios en zonas de entrada a las diferentes áreas.
13. Área de almacenamiento y tratamiento de agua.
14. Pasillo y rampas de movilización de animales.
15. Zonas de hospital o enfermería.

Es importante tener en cuenta que las instalaciones se realizan de acuerdo con los sistemas y la especie a implementar, tienen unas recomendaciones que van de acuerdo con el lugar, clima y bajo condiciones que minimizan el estrés.

El diseño de las instalaciones usadas para alojar las especies tiene un impacto considerable sobre el bienestar de los animales, las jaulas, los corrales deben servir para asegurar la comodidad de moverse y actuar normalmente con una ventilación, acceso a alimentos y agua. Sus pisos deben tener enrejado, este debe ser adecuado a la especie con el fin de no causar daños a los animales, y poder recolectar los residuos sólidos. Las condiciones para tener en cuenta en todo alojamiento son:

- ✓ Iluminación
- ✓ Temperatura
- ✓ Corriente de aire
- ✓ Humedad

En la avicultura y porcicultura la orientación del galpón en climas fríos y templados debe ser de sur a norte, con el fin de que los rayos solares penetren a los galpones durante algunas horas del día, en la mañana y en la tarde. En climas cálidos el galpón se orientará de este a oeste, siguiendo la dirección del sol para obtener la mayor área sombreada todo el día.

Figura 3. Orientación del galpón y las pjaras de acuerdo con el clima.



Nota. Zoovetespasion (2018). Galpón para pollos de engorde.

Con respecto a la dimensión, se determina según la producción:

Para pollo de engorde:

- ✓ Clima caliente: 6-7 pollos / m²
- ✓ Clima templado: 8-9 pollos / m²
- ✓ Clima frío: 10 pollos / m²

Para ponedoras:

- ✓ Piso – 6 a 10 semanas de edad 12 pollas/ m²
- ✓ Jaula- 10 a 21 10 semanas de edad 9 a 10 pollas / m²

En la siguiente tabla se presenta el sistema de alojamiento de las aves:

Tabla 2. Densidad de aves

Tipo de ave	Sistema	Edad en semanas	Ave /m2
Livianas	6 meses	6 meses	6 meses
Ponedoras	No superar 18 semanas	No superar 18 semanas	No superar 18 semanas
Pollos de Engorde	Menor a 3 días	Menor a 3 días	Menor a 3 días
Cerdos	Reproductor (6 meses) Engorde (40 días)	Reproductor (6 meses) Engorde (40 días)	Reproductor (6 meses) Engorde (40 días)
Ovinos y Caprinos	2 meses	2 meses	2 meses
Conejos	1 mes	1 mes	1 mes

En porcinos, espacio requerido por cerdo, es de acuerdo con las etapas del cerdo en las instalaciones son:

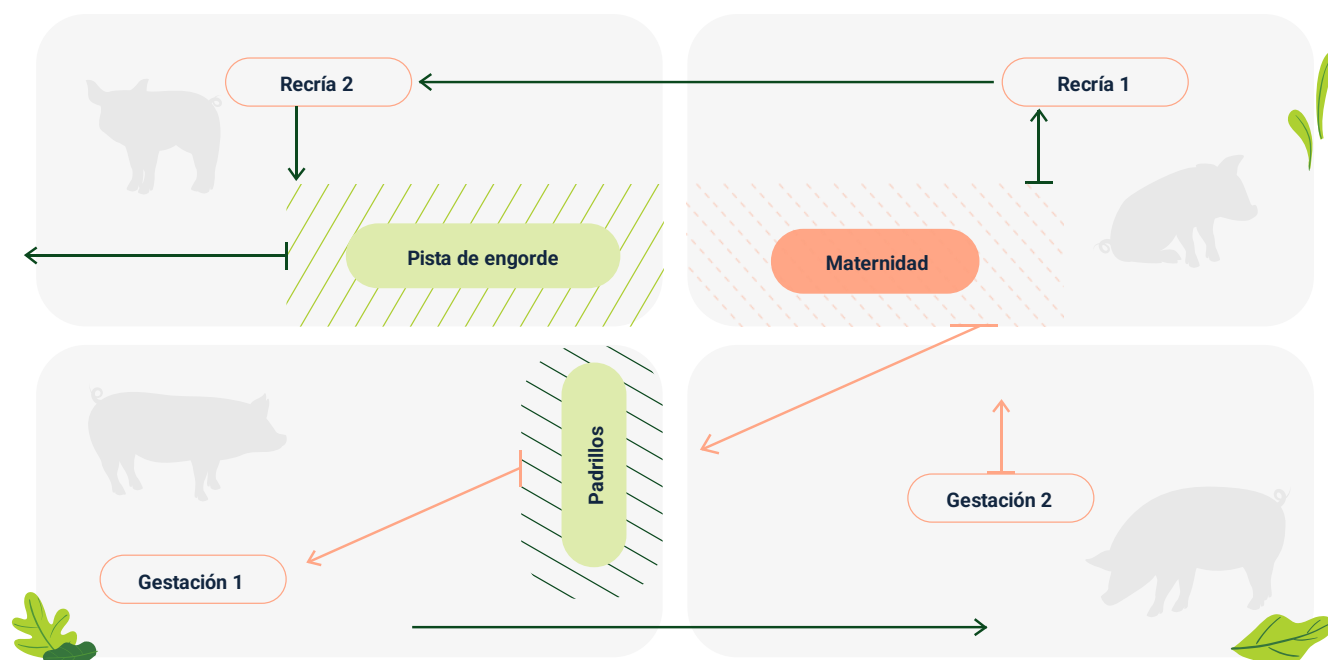
Tabla 3. Espacio requerido por cerdo

Especie	Edad
Bovinos, Bufalinos y Potros	6 meses
Ponedoras	No superar 18 semanas
Pollos de Engorde	Menor a 3 días
Cerdos	Reproductor (6 meses) Engorde (40 días)
Ovinos y Caprinos	2 meses
Conejos	1 mes

Cuando se alterna con animales en pastoreo, el espacio es:

- ✓ Las hembras reproducción: 200 a 400 metros según los potreros de pastoreo.
- ✓ Los machos reproductores: 150 a 400 metros según los potreros de pastoreo y la raza.

Figura 4. Instalaciones de cerdo



Nota. Engordmix (2022). Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva.

En la explotación de porcinos existen dos ciclos que deben tenerse en cuenta y están representados en la gráfica con dos colores: lechón: color azul el cual empieza en la zona de maternidad con el parto, continúa en la recría y finaliza en la pista de engorde. Madre: roja la cual empieza en maternidad, luego del destete es cubierta por el reproductor luego permanece en lotes de gestación y vuelve a la maternidad.

4. Etapas productivas de las especies pecuarias

Una etapa productiva comprende un proceso de tiempo que se determina de acuerdo con la especie, involucra desde el nacimiento hasta que el animal está listo para el sacrificio. La comercialización del producto final involucra la cadena de transformación carne, leche y sus subproductos. Como la dinámica de los ciclos es diferente según la especie a trabajar, es importante conocer los tiempos de los ciclos

productivos de cada especie. En el siguiente recurso se presenta los ciclos de cada especie:

Ciclo de la ganadería

Etapa	Característica	Observaciones
Cría	Nacimiento – 6 meses.	Es una etapa donde los cuidados son extremos.
Levante	6 meses a 18 meses.	Se caracteriza por los animales que estén por debajo de los 230 kg de peso y es una de las etapas más rentables.
Ceba	9 meses y se extiende desde los 24 hasta los 36 meses de edad.	Doble propósito, se realiza todo el ciclo completo, pero se selecciona las hembras para leche y machos para carne.
Ciclo completo	Comprende terneros, levante y la ceba (sacrificio).	Doble propósito, se realiza todo el ciclo completo, pero se selecciona las hembras para leche y machos para carne.

Ciclo aves de corral

Etapa	Característica	Observaciones
Pre iniciación	De los 0 a 10 días.	Es una etapa donde los cuidados son extremos.
Iniciación	Comprende entre los días 11 y 23.	Es una etapa donde los cuidados son extremos.
Engorde	24 a 42 días en adelante de vida hasta el sacrificio.	2 kilos de peso, para el sacrificio.

Iniciación	Día 1 a la 8ª. Semana de edad.	Huevo comercial Prepico: Se extiende desde el inicio de la postura hasta la semana 34.
Levante	Desde la 9ª. Semana hasta la 16 semana 16 de vida.	Fase 1: Aproximadamente se sostiene hasta la semana 54.
Pre postura	Desde la 17 semana hasta el primer huevo.	Fase 2: hasta 80 y 90 semanas. El alimento para esta etapa contiene más energía que los anteriores.
Producción	Hasta la semana 90.	Fase 2: hasta 80 y 90 semanas. El alimento para esta etapa contiene más energía que los anteriores.

Ciclo de la Porcicultura

Etapa	Característica	Observaciones
Destete	21 días.	Es una etapa donde los cuidados son extremos.
Levante	Los 63-70 días.	Se caracteriza por los animales peso vivo de 25 hasta 45 kilos de peso.
Ceba	71 a los 150 días.	90- 100 kilos peso para el sacrificio.
Ciclo completo	Tres meses.	Doble propósito se realiza todo el ciclo completo, pero se selecciona las hembras para leche y machos para carne.

5. Equipos, insumos y herramientas de manejo animal

En las producciones pecuarias es fundamental contar con los equipos necesarios para facilitar las tareas y actividades diarias. Los equipos como básculas, comederos, bebederos, jeringas, los biberones, las pipetas, los termómetros, las pinzas, entre otros.

Todos estos se van adquiriendo durante el proceso de la implementación, pero van a cumplir una función en pro a la eficacia y rentabilidad del producto final. Cabe resaltar que la necesidad depende de la producción en la que se va a implementar, pues si es una ganadería de leche, la necesidad de equipos va relacionada con el ordeño y esta es diferente para una de pollos de engorde. Estos equipos e instrumentos se describen en la siguiente galería:

- ✓ **Básculas:** es una herramienta necesaria en toda producción pecuaria, para poder realizar índices de conversiones adecuadas.
- ✓ **Comederos:** son equipos útiles para el manejo de la alimentación y se adecúan de acuerdo a la etapa del animal.
- ✓ **Bebedores:** son equipos útiles para el manejo de la alimentación y se adecuan de acuerdo con la etapa del animal.
- ✓ **Jeringas:** las jeringas son algo indispensable en el instrumental de una producción pecuaria y existen de acuerdo al volumen a dosificar desde 1 ml hasta 50 ml.
- ✓ **Biberones:** es muy utilizado en las salas de maternidad de las ganaderías intensivas cuando se utilizan amamantamiento restringido y en caso especiales cuando la madre no puede alimentar el animal.
- ✓ **Pipetas:** tiene varias funcionalidades especialmente para toma de muestras de agua, leche entre otros.
- ✓ **Termómetros:** elemento indispensable para la toma de temperatura corporal en caso de animales enfermos, en campo hay termómetros digitales con infrarrojo o rectales.
- ✓ **Pinzas:** instrumento quirúrgico necesario para primeros auxilios o intervenciones quirúrgicas.

- ✓ **Otros:** de acuerdo con la actividad se utilizan equipos y herramientas necesarios para la ejecución de las actividades diarias. Un ejemplo, en los programas de reproducción se necesitará guantes de palpar, pajillas de inseminar, pistola de inseminar, tijeras. En la parte de sanidad son necesarios los implementos como fonendo, guantes desechables, tijeras, agujas hipodérmicas, medicamentos entre otros.

Es importante tener en cuenta que depende de la inversión y proyección del proyecto, si se va a establecer una producción intensiva, los equipos, herramientas e insumos son mayores y de última tecnología, lo cual incrementará el valor de adquisición de los productos y estos están muy relacionados con las buenas prácticas ganaderas.

Figura 5. BPG-VC en la producción



Nota. ABC Rural (2022). La Red BPA presentó la Guía de Buenas Prácticas Ganaderas.

BPG-VC en la producción:

- ✓ **Las personas y la empresa**

- Organización de la empresa

- Personal

- ✓ **La infraestructura de producción**

- Establecimiento

- Instalaciones equipos y herramientas

- ✓ **El animal y su manejo**

- Manejo del rodeo

- Aumentación

- Salud animal

- Bienestar animal

- ✓ **El ambiente y la producción**

- Sumo, agua, formes

- Gestión de estiércol y efluentes

- Gestión de los residuos

- Adaptación y mitigación al cambio climático

Con respecto a los insumos necesarios para la producción pecuarias y de acuerdo con la demanda de alimentos, es necesario e indispensable la nutrición y reproducción de los animales, un ejemplo común son los granos utilizados para suplementación animal, otro insumo necesario en la parte agrícola son los fertilizantes que sirven para garantizar la seguridad alimentaria.

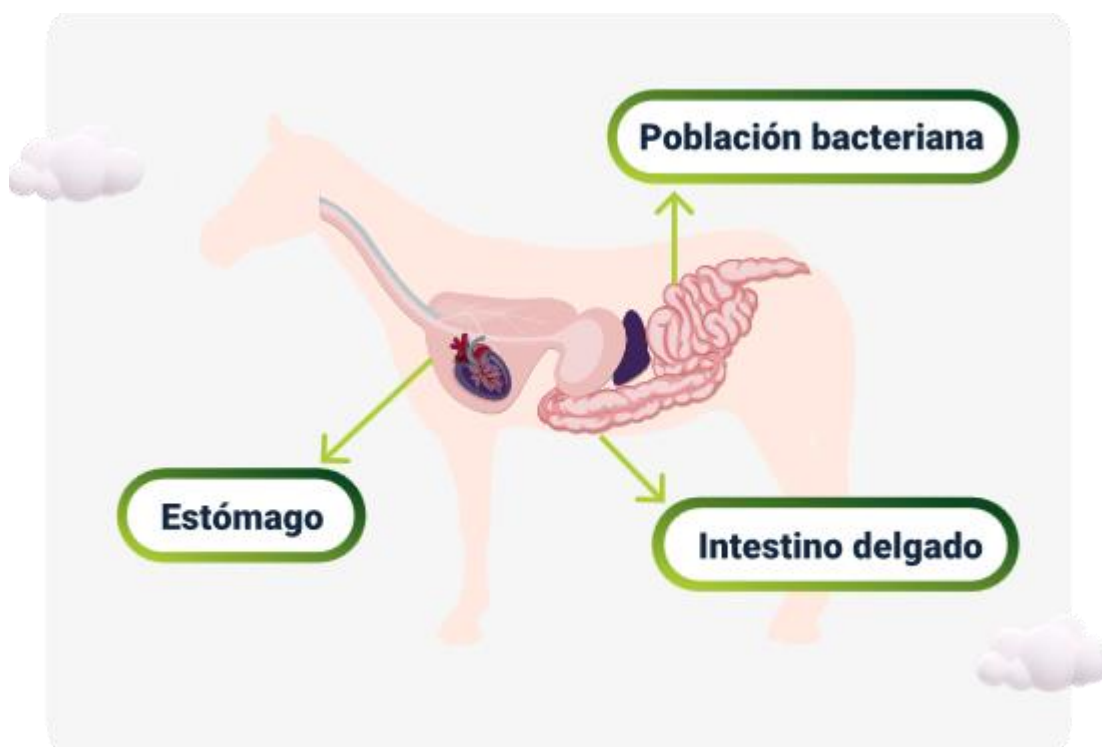
6. Programa de alimentación agroecológica

El programa de alimentos agroecológicos está enfocado a los alimentos que brinda el medio ambiente de forma natural y sin ninguna intervención de agroquímicos, este sistema busca optimizar la producción de los predios que utilicen este sistema al brindar alimento. Las bondades de este sistema son: aumento de ganancia de peso diario y la disminución del estrés por parte de los animales, con el sombrío que proporcionan los árboles utilizados; a esto se le suma la disminución de los gastos al no utilizar ningún producto a base de agroquímicos.

Los sistemas agroforestales son una alternativa muy útil, los cuales generan muchas ventajas, pues puede utilizar árboles autóctonos como fuente de alimentación, cerca viva, lindero maderable y zona de descanso de los animales. Los programas están basados en la implementación de métodos como el banco de proteína, la cual selecciona una planta con alto porcentaje de proteína que se siembra en callejones y se deja crecer a un determinado tamaño, brinda alimento, aumento en la carga animal y se evita el sobrepastoreo.

Otra práctica muy común es la utilización de árboles frutales, los animales sirven como controladores de maleza, pues ingieren los frutos que caen al suelo alimentándose de estos y evitando el aumento de las moscas, por último los sistemas silvopastoriles, están conformados por gramíneas y leguminosas que aportan nitrógeno al suelo por las asociaciones que permiten la cobertura de materia orgánica, al utilizar varias especies en el predio, también se llama (policultivos), lo único que se necesita es una administración de los recursos. Los sistemas silvopastoriles pueden reducir considerablemente los impactos ambientales.

6.1. Principios de anatomía y fisiología digestiva



Con respecto a la anatomía, es el estudio, organización y ubicación en relación de las estructuras de los órganos animales. La fisiología estudia todos los procesos químicos y físicos que se realizan en un proceso; de acuerdo con el sistema digestivo debemos entender muy bien el funcionamiento de los monogástricos y los poligástricos para poder brindar una buena alimentación en todas las etapas de producción.

El aparato digestivo de las distintas especies es muy semejante en sus formas. La primera parte más ensanchada sirve para la digestión (estómago) y la segunda porción en forma de tubo fino y alargado para la absorción (intestino). Como los mamíferos no poseen enzimas capaces de degradar la celulosa, los herbívoros poseen partes ensanchadas en su tracto digestivo, tienen población bacteriana que degrada la

celulosa. En el cerdo, caballo y conejo esta población bacteriana está situada en el intestino grueso, en los rumiantes esta porción se encuentra antes del verdadero estómago, permitiendo que los productos de la acción bacteriana sean completamente absorbidos por el animal. Esto permite alimentarse con forrajes de baja calidad, pero con alto contenido de celulosa, indestructibles para otras especies.

6.2. Sistema digestivo en rumiantes

Los animales rumiantes se caracterizan por tener un estómago con cuatro compartimentos, los cuales realizan una función vital y diferente en el proceso de digestión, a diferencia de los monogástrico el ternero nace siendo un monogástrico hasta la segunda o tercera semana de edad y luego pasa a ser el proceso de la rumia, convirtiéndose así en rumiantes.

Los animales que se categorizan como rumiantes son los bovinos, ovinos y caprinos los cuales funcionan así: los rumiantes son fácilmente identificados porque mastican la comida aún cuando no ingieren alimentos, esta acción de masticación se llama rumia, se realiza para destruir las partículas de fibra y producir saliva (bicarbonato y fosfato) que neutralizan las grandes cantidades de ácido producidas por la fermentación. En la siguiente imagen se detalla cada uno de los estómagos de los rumiantes:

- ✓ **Rumen:** aquí se halla la población de microorganismos que inicia la fermentación del bolo alimenticio para poder transformarlo. Este es el compartimiento más grande de todos, pudiendo tener una capacidad de hasta 200 litros. Ciertos productos de la fermentación ya son absorbidos por las paredes del rumen y pasan al torrente sanguíneo. Otros compuestos que no se fermentan, se transforman en proteínas

aprovechadas por el animal. El tiempo que permanece el alimento en esta zona puede variar, unas 12 horas para la fracción más líquida, y entre 20 a 48 horas para la porción fibrosa.

- ✓ **Retículo:** esta cámara tiene la función de contener el alimento, transportando el que se ha digerido y es más líquido hasta el cuajar o abomaso de la vaca, mientras que los restos de mayor tamaño son llevados al rumen para ser regurgitados desde esta cámara de nuevo a la boca y así tenga lugar la rumia.
- ✓ **Omaso:** este compartimiento se caracteriza por estar formado por diversos pliegues, por lo cual también se le conoce como librillo. El omaso de la vaca tiene como función absorber el exceso de agua para que el alimento pase a la siguiente estructura lo más concentrado posible y no se hayan diluido las enzimas que intervienen en la digestión.
- ✓ **Abomaso o cuajar:** también denominado cuajar de la vaca, es el estómago propiamente dicho del animal. La acidez de esta zona es alta, por lo que aquí son digeridos todos los microorganismos que venían procesando el alimento, deteniéndose también la fermentación. Se produce ácido clorhídrico y pepsina, favoreciendo el procesamiento de las proteínas que han llegado a la zona, ocurriendo una digestión química de los alimentos.

En los procesos que se desarrollan en el estómago del rumiante, una vaca puede producir hasta 180 litros de saliva, la cual es amortiguador, con el fin de mantener una acidez neutral que favorece la digestión de la fibra, en este proceso de fermentación hay un resultado de producción de ácidos grasos de ácidos volátiles (AGV) y este es una fuente de energía para la vaca y un precursor de los triglicéridos y azúcares de leche (lactosa).

6.3. Sistema digestivo en monogástrico

Las especies monogástricas como las aves y porcinos, requieren tener en su dieta únicamente alimento balanceado, para asegurar una alta producción, la dependencia es total por lo que es necesario asegurar la buena calidad del alimento suministrado. En el siguiente video se muestra el sistema digestivo de las aves:

Video 2. Producción pecuaria agroecológica



[Enlace de reproducción del video](#)

Síntesis del video: Producción pecuaria agroecológica

El sistema digestivo de las aves se puede definir como un conjunto de glándulas accesorias y órganos responsables de efectuar la actividad de digerir los alimentos, transformándolos en sustancias nutritivas asimilables, para que estas sean distribuidas por la sangre a todos los tejidos del cuerpo del ave.

Boca: esta carece de dientes y su función solo está encaminada a recoger alimentos por medio del pico, la lengua ayuda a pasar el alimento hacia el esófago y colaborar con la deglución.

Esófago: es un conducto o tubo para conducir el alimento y es muy dilatante.

Buche: es un agrandamiento del esófago, almacena y ablanda los alimentos por medio de unas enzimas.

Estómago glandular o proventrículo: se encuentra ubicado antes de la molleja y es la encargada de secretar jugo gástrico y enzimas.

Molleja: es la falsa dentadura del ave, por medio de una red muscular desintegra en pequeñas partículas los piensos con ayuda de los jugos gástricos.

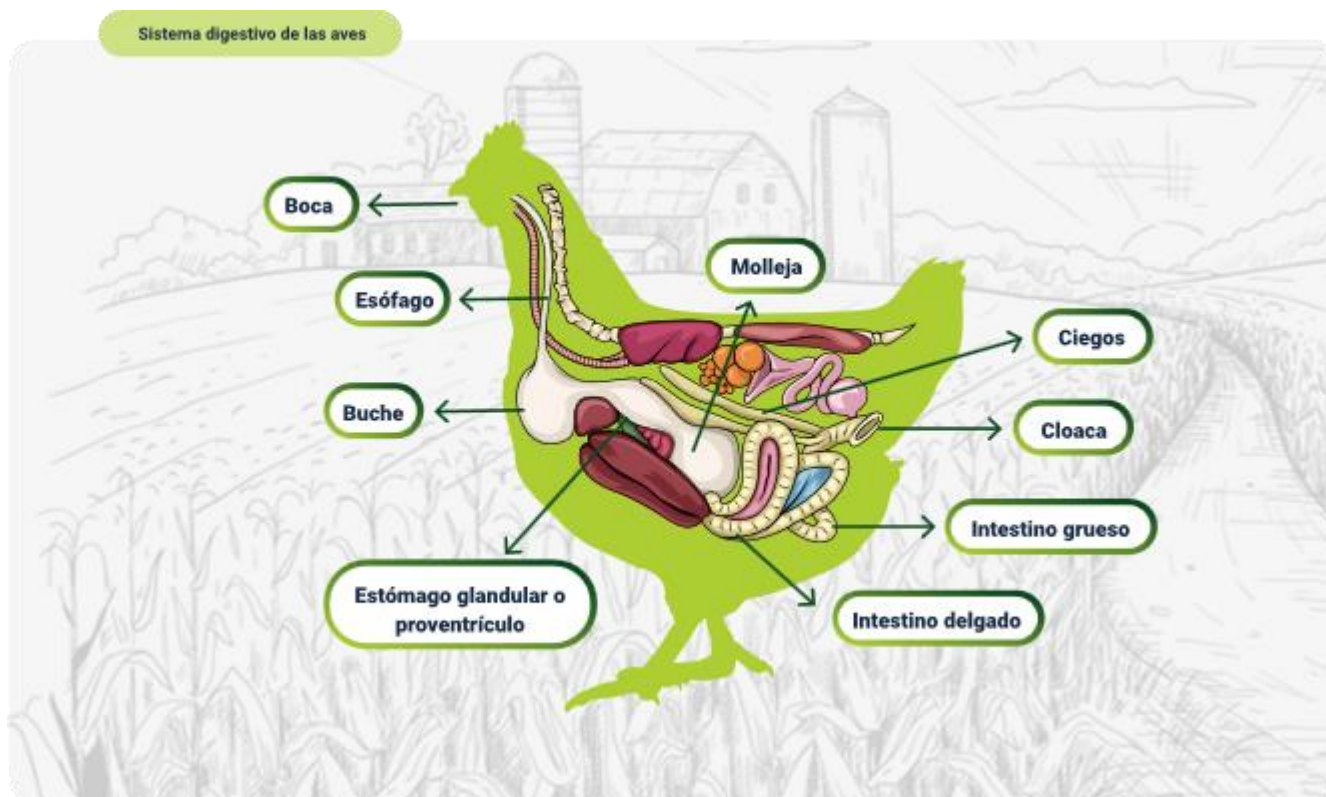
Intestino delgado: secreta jugos intestinales que desmineraliza las proteínas, desdobla azúcares y absorbe los nutrientes enviándolos al torrente sanguíneo.

Ciegos: retiene el material y luego lo expulsa.

Intestino grueso: conecta el material con la cloaca.

Cloaca: donde se encuentra el aparato genital, urinario y final del sistema digestivo.

Sistema digestivo de las aves



Otro dato importante es que las gallinas ponedoras solo requieren entre 2.30 horas a 12 horas recorrer todo el trayecto digestivo.

7. Nutrición y alimentación

La nutrición animal estudia las reacciones bioquímicas y procesos fisiológicos del alimento proporcionado por los productores y este se transforma en el producto (leche, carne, trabajo); cualquier deficiencia afecta directamente el vigor híbrido del animal y por consiguiente es uno de los eslabones más importantes en la producción animal. La alimentación es el proceso de suministro alimenticio, este debe estar en excelentes condiciones y con la capacidad de suplir las necesidades y requerimientos en todas las etapas fisiológicas de los animales.

Es importante determinar la relación nutritiva en la dieta de los animales. La relación nutritiva óptima varía en función de la edad y la actividad del animal (producción de leche, lactancia, gestación, engorde, etc.) por eso es importante conocer las funciones de cada uno en el cuerpo del animal.

Figura 6. Funciones de los componentes de la dieta



Los requerimientos de cada uno de estos componentes varían de acuerdo con el tamaño, raza, clima y por lo general los animales grandes necesitan altos requerimientos de mantenimiento más que las especies pequeñas; este mismo caso pasa con animales jóvenes, en la etapa de crecimiento consumen alimentos, ganan peso por día, esto va muy relacionado con la dieta suministrada.

Tabla 4. Componentes nutritivos en la alimentación de aves de corral

Componente	Ejemplo
Proteína	Vegetal: grano de soya, torta de algodón, harina de alfalfa y leguminosas.
Energía	Maíz, sorgo, arroz, cebada, melaza, subproductos de molinera. harina de yuca, aceites y grasas vegetales y animales, harina de plátano, plantas gramíneas, bore, zapallo (ahuyama).
Suplementos	Minerales.

8. Materias primas en la alimentación agroecológica

Las materias primas las encontramos en el medio ambiente pues brindan forraje durante toda la temporada del año como fuente de alimentación animal. Las plantas Forrajeras utilizadas como materia prima es toda planta que puede cultivarse y consumida por los animales en pastoreo o suplementación, esta debe tener unas condiciones como palatabilidad, nutritiva, adaptable producción competitiva resistente y de fácil multiplicación entre las que tenemos hierbas, bejucos herbáceos y leñosos, arbustos y árboles la ventaja de estas son que tienen alto contenido de proteína en las semillas, hojas, tallos, etc. Otra ventaja por mencionar es que es la fijación de nitrógeno al suelo gracias al trabajo realizado por bacterias del género rhizobium.

Estos pueden asociarse con gramíneas el manejo de estas pasturas exige el conocimiento por parte del productor pues la relación planta/animal debe tener en cuenta factores como cantidad de forraje por hectárea que es determinada por el encargado de la finca mediante aforos constantes de igual manera es necesario saber la composición de la pradera a elección, cantidad de animales por hectárea que puede sostener esa pradera y por último el tipo de pastoreo que se va utilizar con el fin de ofrecerle al animal un producto de excelente calidad y bajo todos los parámetros técnicos establecidos.

Las gramíneas más utilizadas son Guinea, Angleton, Climacuna, Pangola, Sorgo forrajero, Maíz, Elefante, B. Brizantha C. V. Marandú, Acrina, B. Decumbes, Carimagua, Kudzú tropical, Acacia forrajera, Matarratón. Y para zonas ácidas Carimagua, B. Humidicola, llanera, B. Brizantha C. V. La Libertad, Acrina, B. Decumbes, Puntero, Gordura, Stylosanthes capitata, S. Humilis, S. Hamata, Desmodium spp., Desmodium hetericarpum spp ovalifolium, Centrosema pubescens, Centrosema acuatifolium C.V., Vichada, Kudzú tropical, Maní forrajero, B. Humidicola, Pangola, Janeiro, Alfombra, Climacuna, Estrella, Braquipara, Kudzú tropical, Stylosanthes guianensis, Calopo.

Principales pastos para clima frieron

Los pastos constituyen la fuente más completa y económica para la alimentación de los animales, por tanto, deben ser considerados como un cultivo para que exprese todo su potencial. En el clima frío existen muchas especies tanto de árboles como de pastos que dan la oportunidad de brindar a buenos aportes de energía y sobre todo de proteína sabiéndolo utilizar. Algunas de estas plantas se presentan en el siguiente recurso:

- **Kikuyo:** tolerante a la sequía, crecimiento superficialmente, algunos tallos crecen erectos y se usa para pastoreo principalmente. Se siembre por material vegetal denominado estolones. Producción de 80 a 100 T/Ha/año aproximadamente.
- **Avena forrajera:** esta se implementa de 1.600 a 3.100 m.s.n.m. Crece erecta y en matojos. Se usa para corte y ensilaje. Puede producir según su manejo hasta 90 a 150 T/Ha/año en estado verde.
- **Falsa poa:** un pasto nativo que puede crecer de 2.500 a 3.200 m.s.n.m. Plantas aisladas, tallos erectos. Uso en pastoreo muy resistente pero los beneficios de proteína no son muy altos.
- **Raigras:** se comporta muy bien en 2.000 a 3.200 m.s.n.m. Crece en matojos aislados, tallos erectos, hojas planas. Su mayor utilidad es de corte pero también se utiliza en pastoreo por su adaptación (heno y ensilaje) es otra manera de aprovecharlo. Produce 60 T/Ha/año aproximadamente.
- **Pasto azul:** prospera muy bien de 2.000 A 3.100 m.s.n.m. No soporta pastoreo pues tiene dificultades para reproducirse rápidamente, es muy utilizado en asociaciones con leguminosas.

Principales pastos para clima medio y cálido

Para clima medio y cálido comprende las principales especies de gramíneas y leguminosas que se adaptan mejor a las condiciones ecológicas propias de zonas cuya altitud está entre el nivel del mar y los 2.200 m.s.n.m. La identificación de las características morfológicas, las ventajas y desventajas que tienen desde el punto de vista de la nutrición animal, como también el uso más apropiado, va a permitir su mejor aprovechamiento.

- **Guinea o india:** se adapta de 0 a 1.800 m.s.n.m., en suelos fértiles se adapta muy bien pero también puede resistir la sequía, su crecimiento se caracteriza por matojos, tallos erectos, hojas largas, anchas, Es muy utilizado en corte, pastoreo y ensilaje. Puede producir 60 a 75 T/Ha/año.
- **Braquiarias:** la familia de las braquiarias se adaptan de los 0 a 2.000 m.s.n.m., resisten quema, sequía, suelos ácidos y pobres Braquiara decumbes, braquiara humidicola, brizanta, dictyoneura y rusizensis. La primera es la más resistente. Su uso en pastoreo produce hasta 90 T/Ha/año.
- **Elefante:** se adapta a 0 a 2.200 m.s.n.m., resiste sequía y humedad, resiste suelos ácidos y deficientes en minerales. Se utiliza para corte y produce de 200 a 300 T/Ha/año.
- **King grass:** se adapta de 0 a 2.100 m.s.n.m. No resiste encharcamiento. Se utiliza para corte y ensilaje. El único problema es que su corte es a los 45 días si no pierde sus atributos. (300 a 400 T/Ha/año).

Leguminosas

Las leguminosas son un grupo de plantas que pertenecen a la familia de las Fabaceae o fabáceas. Se trata de un grupo muy numeroso con casi 20.000 especies, entre las que hay desde árboles a herbáceas, pasando por arbustos y enredaderas.

Algunas leguminosas utilizadas alfalfas, chícharo, frijón, alubia, garbanzo, habas, ejote, lentejas, cacahuete, y soya, guásimo, morera, guandul, pega-pega, alfalfa, kudzu tropical, bejuco de chivo, calopo y campanita, Leucaena diversifolia, Leucaena leucocephala, Desmodium velutinum y Cratylia argétea, kudzu o Pueraria tropical, junto con el maní forrajero o Arachis Pintoi, trébol, Arveja, acacia y Tamarindo entre otras.

- Leguminosas de clima frío: trébol rojo y blanco, alfalfa, vicia, chachafruto, soya, etc.
- Leguminosas de clima medio y cálido: leucaena o acacia forrajera, matarratón, cachimbo o cámbulo, frijol canavalia o mataarriera, amor seco o pega pega o desmodium, bejuco de chivo o centrosema, rabo de iguana o calopo, campanita o zapatico de reina, kudzú, frijol guandul, maní forrajero, etc.
- Otras forrajeras no leguminosas: son también utilizadas como alternativa de alimentación y de excelente palatabilidad y son yuca, ramio, morera, nacedero o cajeto o quiebrabarrigo, pringamoza, bore, algunas de estas deben ser adaptadas a la alimentación en pequeñas porciones pues en grandes cantidades pueden provocar desplazamiento de abomaso.

9. Sistemas de pastoreo

El pastoreo puede definirse como el consumo directo por el ganado de pastos, arbustos forrajeros y árboles. Es la forma más económica y eficiente de alimentación para la producción de carne y leche. Por lo anterior, el manejo de praderas y la rotación de los potreros es una práctica que le permite al ganadero alcanzar una mayor producción de forraje por unidad de área, permitiendo un uso sostenible del suelo, disminuyendo la presión de pastoreo y brindando un adecuado tiempo de descanso. Es importante que, por ser un país ubicado en el plano ecuatorial, al llegar la época de verano deben implementarse medidas, con el fin de sostener las praderas e implementar el riego u otro método de conservación de forrajera, para satisfacer las necesidades de los animales sin verse afectada la pradera.

El pastoreo, consiste en un proceso o método de alimentación en la que los animales herbívoros o el ganado se coloca en un terreno para que se alimenten de pastos, plantas de menor crecimiento y otros organismos multicelulares.

Pastoreo continuo: es el sistema más sencillo y utilizado en explotaciones extensivas; las praderas no tienen ningún descanso y el animal solo puede ser selectivo cuando la pradera está en su máxima expresión.

Pastoreo rotacional: el área es dividido en dos o más con unos períodos de ocupación controlados, en este se deja un periodo de descanso con el fin que la pradera se recupere, e influyen la capacidad de carga el clima y la gramínea utilizada.

Pastoreo Alternado: es más fácil y consiste en dividir en dos, estas dos áreas de manejan con el mismo tiempo de ocupación y descanso y a medida que se ejecuta se divide en más lotes, por lo cual beneficia las especies que necesiten periodos más largos para recuperarse.

Pastoreo en franjas: se asigna un periodo muy corto con la utilización de cerca eléctrica y franjas, en sitios donde se puede realizar inversión económica y el espacio sea limitado.

Pastoreo cero o mecánico: no se realiza pastoreo pues el animal esta estabulado y toda la alimentación es suplementación, muy utilizado en programas intensivo de leche.

Conservación de forrajes

La conservación de forrajes son los métodos para preservar alimento en temporadas de sequía, estos procedimientos se pueden realizar de una manera rudimentaria o tecnificada, lo importante es saber elegir la materia prima a utilizar en

los diferentes procesos de conservación. Los diferentes métodos de conservación serán descritos a continuación:

- **El Heno:** es cultivar forraje el cual se cosecha como cualquier producto y luego se almacena, proceso por el cual se disminuye el porcentaje de humedad y es guardado para la temporada de verano; se hace con secado al sol y luego es recolectado en pacas para su fácil distribución.
- **El Ensilaje:** es un método de conservación de forraje y se realiza bajo un método de fermentación láctica microbiana en ausencia de oxígeno, donde se expone a altas temperaturas internas con el fin de impedir las bacterias malignas y solo permanezcan los microorganismos benéficos. Este proceso aumenta la digestibilidad, palatabilidad, contenido de vitamina A del producto ensilado.

Este puede ser guardado en condiciones óptimas hasta un año, lo cual beneficia la productividad de la granja y el sostenimiento de animales por hectárea. De acuerdo con el clima se utilizan las especies a ensilar.

Un silo es una estructura diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel, son parte integrante del ciclo de acopio de la agricultura. Los más habituales tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre, construida de madera, hormigón armado o metal. Los tipos de silos son:

- **Silos de trinchera, de pozo o zanja:** se abre un hueco se recubre de un material aislante y se pone el material a ensilar, siempre debe estar cubierto evitando la entrada de aire.

- **Silo de Cajón o Bunker:** se utiliza para granjas intensivas y en lugares donde hay estaciones, por lo general es de concreto, allí se almacenan.
- **Silo de Compuertas de Madera o caucho:** es una adecuación temporal que está recubierta con material aislante y es armado en el punto donde se cultivó el material, se desarma apenas este termina.
- **Silo de Montón:** en este se recolecta el material a ensilar, es muy rudimentario, pero puede ser satisfactorio si se cubre adecuadamente.
- **Silos de bolsa:** es la manera más rudimentaria y práctica para conservar el alimento.

Los bloques nutricionales (BMN) son una buena alternativa de alimento, donde se entrega al animal una serie de compuestos que favorecen el desarrollo de la flora ruminal (bacterias), además, al haber compuestos que trascienden el rumen (pasante o by pass) llegando al intestino delgado (duodeno), la utilización de los BMN son en las épocas de verano excelente opción, pues los animales están obligados a consumir forrajes que no le proporcionan los requerimientos nutricionales necesarios para su mantenimiento, originando con ello pérdidas de peso, bajas en la producción de leche, y problemas reproductivos. La suplementación estratégica de este método puede ser una alternativa viable para los rumiantes.

A continuación, se presenta la formulación de bloques multinutricionales:

1. **Fuente de energía:** la melaza no sólo es una fuente rica en azúcares y minerales especialmente en potasio, sino que además funciona como saborizante y solidificante del bloque; otras fuentes de energía lo son harina de yuca, grano molido de maíz o sorgo.

2. **Fuente de nitrógeno no proteico (NNP):** se puede usar la urea, al llegar este compuesto al rumen, libera amonio, el cual es un nutriente esencial para el crecimiento de las bacterias presentes en el rumen, pero no debe exceder del 10%.
3. **Fuentes de proteína:** se tienen las semillas enteras y harinas o tortas de algunas oleaginosas, como el algodón, maní y ajonjolí. Se pueden usar hojas y frutos de leguminosas.
4. **Mezcla mineral:** el suministro de la sal mineralizada provee junto con los otros componentes a nivel ruminal un suplemento más completo.
5. **Material fibroso:** la fibra ayuda al proceso de solidificación y absorción de la humedad contenida en la melaza.
6. **Agente ligante:** se necesita usualmente un agente aglutinante para endurecer el bloque, varios productos pueden ser utilizados; cemento, cal viva (óxido de calcio, CaO), el óxido de magnesio (MgO)

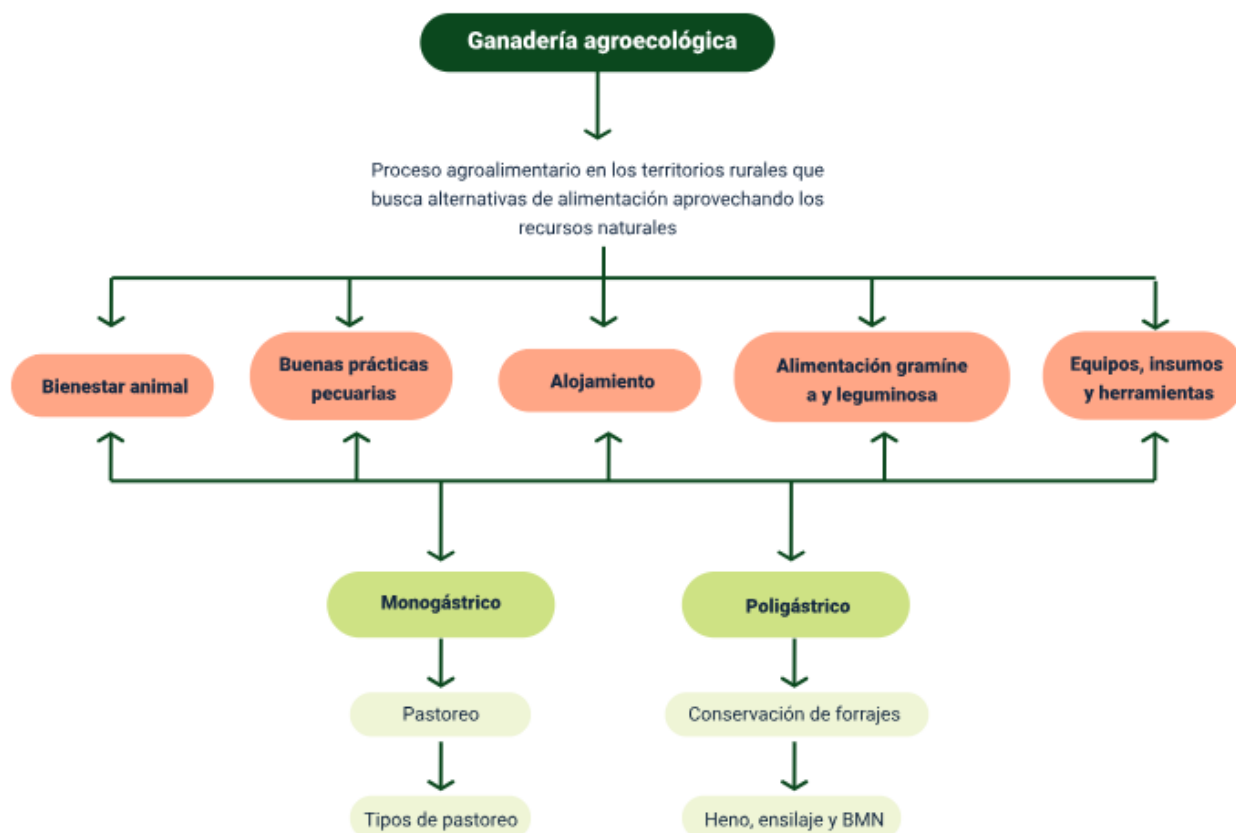
Otras Materias primas:

- **Administración de nutrientes:** vitaminas (ej.: A, D y B), pequeñas cantidades de proteínas (ej.: harina de pescado), para proporcionar a los microorganismos ruminales aminoácidos y otros nutrientes esenciales.
- **Administración de sustancias químicas para la manipulación ruminal:** agentes que eliminen protozoarios (ej.: hojas de orejero); inhibidores del metano (ej.: monensina y grasa); inhibidores de enzimas para reducir la degradación de proteínas solubles y de aminoácidos.
- **Administración de fármacos para controlar:** distomatosis, garrapatas, endoparásitos, vacunas.

- **Administración de hormonas:** para manipular el crecimiento, la lactancia y la reproducción.
- **Administración de sustancias químicas:** para controlar las moscas en las heces, esto es importante para la salud humana.

Síntesis

A continuación, se presenta un mapa conceptual que sintetiza el componente formativo:



Glosario

Agroecología: ciencia que estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan entre sí para beneficio de la comunidad.

Biodigestor: tanque que se carga con residuos orgánicos, allí se produce la descomposición de la materia orgánica y como resultado genera un gas utilizado para otras actividades.

Grasa: sustancias orgánicas, formada por átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno y estos hacen parte de procesos en el cuerpo.

Melaza: subproducto del proceso de la caña de azúcar y utilizada como fuente de energía.

Monogástrico: son animales que tienen un estómago y su catabolismo y anabolismo se realiza por medio de enzimas y ácidos.

Nutrición: todo el proceso mediante el cual el animal ingiere y utiliza todos los componentes requeridos para su mantenimiento, crecimiento, producción o reproducción.

Palatabilidad: es la característica de un alimento que estimula una respuesta selectiva de un animal que pastorea y es un factor determinante en el consumo de las especies vegetales, lo cual tiene implicaciones importantes en la elección de alimentos para venados en confinamiento.

Poligástrico: animal que posee un estómago dividido en cuatro compartimentos de los cuales cada uno cumple una función.

Proteína: moléculas formadas por cadena de aminoácidos y cumplen muchas funciones en el cuerpo.

Rumiante: animal que realiza el proceso de la rumia, proceso por el cual el animal expulsa por medio del eructo el CO_2 .

RUV: registro único de vacunación implementado por FEDEGAN.

Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Principios de la ganadería agroecológica	Ecología Verde (3 jun 2018) Qué es la AGROECOLOGÍA - Agroecología características.	Video de YouTube	https://www.youtube.com/watch?v=NJ1CBZ34WYQ
Alojamiento de las especies pecuarias de interés zootécnico	El Mundo del Campo (23 mayo 2020) SENA CLEM ESPECIES MENORES.	Video de YouTube	https://www.youtube.com/watch?v=ZnjNP9HOs_g&t=1625s
Sistemas de pastoreo	Ganadería Colombiana Sostenible (12 jul 2018) Manejo de praderas y sistemas de pastoreo.	Video de YouTube	https://www.youtube.com/watch?v=jmeXgBzCoG
Conservación de forrajes	Ganadería Colombiana Sostenible. (7 ago. 2021) Conservación de forrajes (Ensilado y henificación)	Video de YouTube	https://www.youtube.com/watch?v=vcx6Lj8sFbE
Programa de Alimentación Agroecológica	TvAgro (s.f.) Cómo implementar un Sistema de Agroecología - TvAgro por Juan Gonzalo Angel	Video de YouTube	https://www.youtube.com/watch?v=kKiAKTSUkwQ

Referencias bibliográficas

ABC Rural (2022). La Red BPA presentó la Guía de Buenas Prácticas Ganaderas. <https://elabcrural.com/la-red-bpa-presento-la-guia-de-buenas-practicas-ganaderas/>

Cardona, J. (2011) *Implementación de buenas prácticas ganaderas en hacienda yerbabuena SA*. Corporación universitaria lasallista. http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/363/1/Buenas_practicas_ganaderas.pdf

Duarte, J. (2010,14 MAYO) *Ganadería Ecológica y Protocolos para su implementación*. Uniamazonia. <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Programas%20Academicos/Ingenieria%20Agroecologica/Memorias/I%20Simposio%20Internacional%20de%20Agroecologia/Ganaderia%20ecologica%20y%20protocolos%20para%20su%20implementacion.pdf>

Engordmix (2022). *Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva*. <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/instalaciones-criadero-cerdos-dedicado-t25910.htm>

Franco, Q. (2007) *Alternativas para la conservación de forrajes*. Universidad Nacional. https://www.researchgate.net/publication/353046808_Alternativas_para_la_Conservacion_de_Forrajes

López, N. (2016) *Fortalecimiento de Unidades Productivas Integrales Rurales*. Universidad Santo Tomas.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/1290>

Osorio, A. (2012) *Agroecología aplicada a condiciones del trópico húmedo*.

Convenio SENA-Tropenbos. [file:///D:/Downloads/Agroecologia%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/Agroecologia%20(1).pdf)

Contexto ganadero (2021) *¿Qué tipos de leguminosas hay disponibles para clima cálido?* <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/que-tipos-de-leguminosas-hay-disponibles-para-clima-calido>

Wattiaux M(s/f) Digestión de la vaca lechera. Instituto Babcock.

<https://1library.co/document/y4kk3k5q-guia-tecnica-basica-de-lecheria-universidad-de-wisconsin-madison.html>

Zoovetesmpasion (2018). *Galpón para pollos de engorde*.

<https://zoovetesmpasion.com/avicultura/pollos/estructura-del-galpon-pollos-engorde/>

Créditos

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Tatiana Villamil	Responsable del Equipo	Dirección General
Miguel De Jesús Paredes Maestre	Responsable de Línea de Producción	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Responsable de Desarrollo Curricular	Centro Industrial del Diseño y la Manufactura Regional Santander
Diana Julieth Núñez Ortegón	Experta Temática	Centro de Comercio y Servicio - Regional Tolima
Paola Alexandra Moya Peralta	Diseñadora Instruccional	Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios - Regional Norte de Santander
Carolina Coca Salazar	Asesora Metodológica	Centro de Diseño y Metrología - Distrito Capital
Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda	Corrector de Estilo	Centro de Diseño y Metrología - Distrito Capital
Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Responsable de Desarrollo Curricular	Centro Industrial del Diseño y la Manufactura Regional Santander
Diana Julieth Núñez Ortegón	Experta Temática	Centro de Comercio y Servicio - Regional Tolima
Paola Alexandra Moya Peralta	Diseñadora Instruccional	Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios - Regional Norte de Santander
Carolina Coca Salazar	Asesora Metodológica	Centro de Diseño y Metrología - Distrito Capital
Sandra Patricia Hoyos Sepúlveda	Corrector de Estilo	Centro de Diseño y Metrología - Distrito Capital

Nombre	Cargo	Regional y Centro de Formación
Nelson Vera	Producción Audiovisual	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Alexander Acosta	Producción Audiovisual	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Carmen Martínez	Producción Audiovisual	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Liborio de Jesús Castañeda Valencia	Desarrollo Full Stack Junior	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Fabian Cuartas	Validación de Diseño y Contenido	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Gilberto Herrera	Validación de Diseño y Contenido	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Carolina Coca Salazar	Evaluador para Contenidos Inclusivos y Accesibles	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Juan Carlos Cardona Acosta	Validación de Recursos Digitales	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico
Luz Karime Amaya	Evaluador para Contenidos Inclusivos y Accesibles	Centro Para El Desarrollo Agroecológico Y Agroindustrial Sabanalarga - Regional Atlántico