



República de Honduras
Secretaría de Educación

BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN
INNOVACIÓN Y DESARROLLO AGROFORESTAL
BTP-IDA

MANUAL DE MANEJO DE ESPECIES MENORES



UNDÉCIMO

BACHILLERATO TÉCNICO PROFESIONAL EN
INNOVACIÓN Y DESARROLLO AGROFORESTAL
BTP-IDA

MANUAL DE MANEJO DE ESPECIES MENORES

UNDÉCIMO

ESTE MÓDULO FUE DESARROLLADO CON LA PARTICIPACIÓN DE LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES Y PERSONAS

JUNTA DIRECTIVA

Por su liderazgo y acompañamiento en la consolidación de este manual

Presidente:

Carlos Antonio Iraheta
(ITC David Hercules Navarro)

Vicepresidente:

Denia Suleyda Galeano
(ITC Lamani)

Secretario:

Roger Guillermos Castro
(ITC San José)

Tesorero:

Darvin Orlando Palomo
(ITC Cristina de Borbon)

Vocal I:

Victor Noe Zelaya
(ITC Salomon Sorto Zelaya)

Vocal II:

Teresa de Jesus Meza
(ITC Lenca)

Vocal III:

Renato Díaz Gómez
(ITC José María Medina)

UNIDAD COORDINADORA

Emin Rodríguez – Gerente de Red ITC
Maricela Ordoñez – Asesora Curricular
Samuel Castillo – Asesor Curricular
Elmis Perdomo – Asesor de Emprendimiento
Gerson Abrego – Asesor de Emprendimiento
Elvis Velásquez – Especialista en
Comunicaciones

EQUIPO DE REDACCIÓN

Esthefany Liceth Velásquez Pérez
Jimena Soledad Olivas Mallorga
Jorge Luis Madrigal Reyes

Este manual fue elaborado en colaboración con el Programa Intersectorial de la UNESCO

“Avanzando la educación científica y ambiental para sociedades resilientes y el desarrollo sostenible”.

Agradecemos especialmente la valiosa contribución de:
Julia Strack Díaz
Romina Kasman

ASAMBLEA DE LA RED ITC

Por su visión, orientación y respaldo en este proceso.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A LAS INSTITUCIONES



ANTECEDENTES

El Programa se enmarca en el área de educación con un componente de infraestructura que contribuye al logro de las metas y prioridades definidas en la Ley Fundamental de Educación del 2012 y en el Plan Estratégico del Sector Educación para los años 2018- 2030 de la República de Honduras. El Programa representa la continuación y al mismo tiempo un avance de lo alcanzado en las cuatro fases previas PROMINE I, II, III y IV. La ejecución del Programa será responsabilidad de la SE como entidad rectora y normativa sectorial y del Fondo Hondureño de Inversión Social adscrito a la Secretaría de Estado en los Despachos de Desarrollo Comunitario Agua y Saneamiento SEDECOAS-FHIS, como Entidad Ejecutora.

La Secretaría de Educación y el Programa PROMINE, mediante un acuerdo separado entre Honduras y Alemania para la gestión de la transformación y reforma educativa en lo relativo a la calidad, equidad e inclusión con el ODS No. 4 de la Agenda 2030, prioriza las siguientes líneas de intervención en el Fortalecimiento de la Educación y Formación Técnica Profesional en Honduras (EFTP). En el marco del fortalecimiento de la EFTP, se implementarán acciones mediante la implementación de procesos de formación, inserción laboral de jóvenes o iniciativas de emprendimiento enmarcadas en las políticas públicas del Estado de Honduras a través del Plan Estratégico del Sector Educación 2018 – 2030 (PESE) y el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2022-2026.

Con el apoyo de la Cooperación Alemana, la SEDUC, implementa a partir del mes de febrero del 2022, el Bachillerato Técnico Profesional (BTP) en Procesamiento Agroalimentario en los departamentos de Lempira y La Paz y se planifica que a partir del año 2024 se replicará esta oferta educativa en el municipio de Sabanagrande, Francisco Morazán. La efectiva implementación ha requerido el fortalecimiento en la

infraestructura, equipamiento, talento humano y además la formación docente en la implementación de un currículo innovador y actualizado basado en competencias

PRESENTACIÓN

El Currículo Nacional Básico define la modalidad Técnico Profesional como la oferta educativa compartida por los sectores públicos y privados, que permitirá a las y los estudiantes adquirir las competencias necesarias para tener acceso al mercado laboral, continuar estudios en el nivel de educación superior y el desarrollo de iniciativas emprendedoras que le permitan generar su propia oportunidad de empleo. Dicha Modalidad se concretiza en el Bachillerato Técnico Profesional en Innovación y Desarrollo Agroforestal, con especialidades en los principales campos productivos y/o de servicios.

Los planes y programas curriculares del Bachillerato Técnico Profesional en Innovación y Desarrollo Agroforestal. Comprende 17 módulos de formación específica distribuidos en seis ejes temáticos, siendo estos: agrícola, pecuario, forestal, desarrollo empresarial, desarrollo comunitario y recursos naturales y ambiente. La vinculación de la educación con la realidad local es a través del análisis y la identificación de oportunidades, lo cual permitirá formar jóvenes con el conocimiento de la realidad local y una mentalidad emprendedora que facilita la identificación de ideas de negocios, que podría concretizarse, una vez egresados del proceso de formación.

El módulo de Especies Menores es un documento técnico de apoyo al docente mediante el cual las y los estudiantes desarrollarán las competencias necesarias para la cría y manejo en forma comercial de las diferentes especies menores, manejando aspectos relacionados con instalaciones y equipo requerido, identificación y selección de las diferentes razas, requerimientos de nutrición y alimentación así como las diferentes enfermedades que afectan estas especies y sus métodos de prevención y control.

CONTENIDO

ANTECEDENTES	1
PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN.....	17
UNIDAD 01: GENERALIDADES DE LAS ESPECIES MENORES.....	21
- Importancia y características de la explotación de especies menores.....	21
- Tipos de especies menores.....	24
- Los animales como alimento.....	24
- Administración de la producción:.....	25
- Registros contables.....	26
- Cálculo de costos de unidad de producción.....	26
- Análisis de rentabilidad	27
- Comercialización.....	28
- Valor agregado de cada especie manejada	28
- Buenas prácticas de manejo de especies menores.....	29
UNIDAD 02: AVICULTURA	35
- Razas y líneas de aves de importancia económica en la zona .	36
- Contextualización del rubro avícola	44
- Manejo de instalaciones / bioseguridad	46
- Tecnologías globalizadas para la producción de aves	53
- Anatomía interna y externa de las aves	54

- Sanidad	57
- Registros.....	63
- Aves de engorde	66
- Aves de postura.....	72
- Reproductores.....	77
- Incubación de huevos (natural y artificial)	79
UNIDAD 03: PORCINOS	89
- Instalaciones y bioseguridad.....	89
- Tecnologías globalizadas para la producción.....	91
- Principales razas.....	92
- Selección y manejo de reproductores.....	97
- Inseminación artificial y monta natural	98
- Nutrición y alimentación.....	101
- Sanidad	102
- Registros.....	107
UNIDAD 04: OVICAPRINOS	111
- Instalaciones y bioseguridad.....	111
- Tecnologías globalizadas para la producción.....	114
- Principales razas.....	116
- Selección de reproductores.....	124
- Inseminación artificial y monta natural	125
- Nutrición y alimentación.....	127
- Registros.....	130
- Manejo de reproductores.....	131
- Cosecha (leche, carne, piel, estiércol)	132
UNIDAD 05: PASANTÍAS EN MANEJO DE ESPECIES MENORES PROMISORIAS	139
- Acuacultura	139

- Apicultura.....	159
- Cunicultura	173
GLOSARIO	191
BIBLIOGRAFÍA	193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las especies menores	24
Tabla 2. Registros contables.....	26
Tabla 3. Valor agregado de cada especie manejada	28
Tabla 4. Buenas prácticas de manejo de especies menores	29
Tabla 5. Características de la línea isa brown.....	39
Tabla 6. Características de la Línea Hy-line Brown.....	39
Tabla 7. Características de la línea Lohman.....	40
Tabla 8. Características de la línea H&N Brown Nick.....	41
Tabla 9. Tecnologías para la producción de aves.....	53
Tabla 10. Registros de producción.....	63
Tabla 11. Proyecto pecuario.....	64
Tabla 12. Nutrición.....	66
Tabla 13. Nutrición de las aves de postura.....	72
Tabla 14. Fases de la Alimentación de Aves de Postura.....	74
Tabla 15. Características de recolección de huevos.....	74
Tabla 16. Calidad de huevos.....	75
Tabla 17. Limpieza de huevos.....	75
Tabla 18. Almacenamiento de huevos.....	75
Tabla 19. Transporte de huevos.....	76

Tabla 20. Control de calidad.....	76
Tabla 21. Control de seguridad alimentaria.....	77
Tabla 22. Requerimientos Nutricionales de los reproductores de aves.....	77
Tabla 23. Fórmulas para reproductores de aves.....	78
Tabla 24. Manejo de huevo fértil.....	79
Tabla 25. Características de la incubación natural.....	80
Tabla 26. Características de la incubación artificial.....	80
Tabla 27. Manejo de pollos.....	81
Tabla 28. Plagas y enfermedades en avicultura.....	82
Tabla 29. Requerimiento de espacio por cerdos.....	91
Tabla 30. Tecnologías globalizadas para la producción.....	91
Tabla 31. Sistema de Alimentación de Cerdos.....	101
Tabla 32. Requerimientos Nutritivos del Cerdo.....	101
Tabla 33. Registro de parición de cerda.....	107
Tabla 34. Dimensiones para estabulación de ovinos.....	114
Tabla 35. Tecnologías globalizadas de ovino caprinos.....	114
Tabla 36. Nutrición y alimentación	127
Tabla 37. Sanidad.....	128
Tabla 38. Registros.....	130
Tabla 39. Manejo de reproductores.....	131
Tabla 40. Cosecha.....	132
Tabla 41. Tecnologías globalizadas para la producción acuícola.....	151
Tabla 42. Enfermedades en acuicultura.....	152
Tabla 43. Componentes Principales de la Alimentación en acuicultura.....	154
Tabla 44. Ejemplo de registro diario en acuicultura.....	156

Tabla 45. Cosecha.....	157
Tabla 46. Tecnologías globalizadas para la producción.....	162
Tabla 47. Nutrición y alimentación.....	167
Tabla 48. Plagas y enfermedades	168
Tabla 49. Cosecha.....	170
Tabla 50. Subproductos de la abeja.....	172
Tabla 51. Tecnologías globalizadas para la producción.....	178
Tabla 52. Instalaciones en cunicultura.....	180
Tabla 53. Equipo en cunicultura.....	181
Tabla 54. Bioseguridad en Cunicultura.....	181
Tabla 55. Nutrición y alimentación	182
Tabla 56. Subproductos	187

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Especies menores	21
Ilustración 2. Tipo de especies menores	23
Ilustración 3. Los animales como alimento	24
Ilustración 4. Manejo de aves de postura	35
Ilustración 5. Raza jersey	36
Ilustración 6. Raza Rhode island red	36
Ilustración 6. Raza Rhode island red	36
Ilustración 8. Raza Plymouth Rock	37
Ilustración 8. Raza Plymouth Rock	37
Ilustración 10. Raza Leghorn	38
Ilustración 11. Raza Brahma	38
Ilustración 12. Línea Isa Brown	39
Ilustración 13. Línea Hy-line Brown	39
Ilustración 14. Línea Lohman	40
Ilustración 15. Línea H&N Brown Nick	41
Ilustración 16. Pollo de carne o broiler	42
Ilustración 17. Línea cobb variedad cobb 500, cobb 700 y cobb sasso	43
Ilustración 18. Bioseguridad	49
Ilustración 19. Bronquitis infecciosa	57

Ilustración 20. Cólera aviar	58
Ilustración 21. Coriza infecciosa.....	59
Ilustración 22. Enfermedad de Newcastle.....	60
Ilustración 23. Salmonelosis aviar	61
Ilustración 24. Viruela aviar.....	62
Ilustración 25. Procesamiento de aves de engorde.....	69
Ilustración 26. Manejo de porcinos.....	89
Ilustración 27. Instalaciones de porcinocultura.....	89
Ilustración 28. Duroc Jersey.....	93
Ilustración 29. Hampshire.....	93
Ilustración 30. Landrace	94
Ilustración 31. Yorkshire.....	95
Ilustración 32. Pietrain.....	96
Ilustración 33. Inseminación artificial	98
Ilustración 34. Monta Natural	100
Ilustración 35. Colera porcina.....	102
Ilustración 36. Erispela porcina.....	103
Ilustración 37. Peste Porcina	104
Ilustración 37. Peste Porcina	105
Ilustración 39. Lamancha	117
Ilustración 40. Saanen.....	117
Ilustración 41. Toggenburg.	117
Ilustración 42. Alpina	118
Ilustración 43. Nubiana	119
Ilustración 44. Bóer.....	119
Ilustración 45. Anglo-nubian.....	120

Ilustración 46. Angora.....	120
Ilustración 47. Dorset	121
Ilustración 48. Hampshire.	121
Ilustración 49. Black belly.	122
Ilustración 50. Suffolk.....	122
Ilustración 52. Sudan pelibuey.....	123
Ilustración 53. Manchega.....	123
Ilustración 51. Dorper.	123
Ilustración 54. American o americano	174
Ilustración 55. Blanc de Hotot.....	174
Ilustración 56. Chinchilla.....	175
Ilustración 57. Dutch.....	175
Ilustración 58. Lionhead o Cabeza de León.....	175
Ilustración 59. New Zealand.....	176
Ilustración 60. Palomino	176
Ilustración 61. Rex.....	176
Ilustración 62. German Lop.	177
Ilustración 63. Angora.	177
Ilustración 64. Giant Angora.....	178
Ilustración 65. Satin angora.....	178

INTRODUCCIÓN

El manejo adecuado de especies menores es fundamental para garantizar su bienestar, productividad y sostenibilidad en cualquier sistema de producción animal. Estas especies, que incluyen aves de corral, conejos, cerdos, cabros, ovejas y otras especies pequeñas, desempeñan un papel crucial en la economía agrícola, especialmente en comunidades rurales y en sistemas de producción familiar. Además, su manejo eficiente contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional y la diversificación de la producción.

Este manual tiene como objetivo proporcionar directrices claras y prácticas para el manejo adecuado de especies menores, abarcando aspectos clave como la alimentación, sanidad, reproducción, manejo y bienestar animal. A través de este documento, se busca ofrecer a los técnicos, estudiantes y productores las herramientas necesarias para optimizar los recursos disponibles y mejorar los resultados en sus proyectos de cría de especies menores.

El bienestar animal es uno de los principios fundamentales que debe guiar cada decisión relacionada con la cría y manejo de estas especies. A su vez, un enfoque sostenible en el uso de recursos naturales y en la prevención de enfermedades permitirá mantener sistemas productivos rentables y responsables con el medio ambiente.

A lo largo de este manual, se abordarán los aspectos más relevantes para el manejo de especies menores en diferentes condiciones y tipos de producción, con el fin de asegurar que los productores puedan tomar decisiones informadas, mejorar sus prácticas y contribuir al desarrollo de la actividad en sus comunidades.

UNIDAD DE COMPETENCIAS: Manejo de Especies Menores

OBJETIVO GENERAL DEL MÓDULO: Desarrollar procesos de producción agropecuaria y forestal de manera sostenible.

HORAS DEL ESPACIO CURRICULAR: 120 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1 Identificar rubros productivos de importancia económica en la explotación de especies menores según las condiciones y oportunidades de la zona.

RA2 Gestionar procesos productivos en granjas pecuarias.

RA3 Aplicar técnicas de manejo en proyectos de avicultura para optimizar la producción.

RA4 Aplicar técnicas de manejo en proyectos de porcinos para optimizar la producción.

RA5 Aplicar técnicas de manejo en proyectos de ovicaprinos para optimizar la producción.

RA6 Aplicar técnicas de manejo de especies menores promisorias (acuacultura, apicultura, cunicultura).

018 UNIDAD



GENERALIDADES DE LAS ESPECIES MENORES

En Honduras, la producción pecuaria es una importante alternativa que contribuye a fortalecer la seguridad alimentaria y económica de las familias. Agrupa a toda especie de animal doméstico que es aprovechada en la mayoría de los hogares, especialmente en la zona rural del país, ya sea de una manera tecnificada o en pequeños lotes para subsistencia (FAO, 2018).

Las especies de animales domésticos que se estudian en la producción pecuaria se clasifican en dos grandes grupos: las especies mayores y las especies menores.



Ilustración 1. Especies menores.

Importancia y características de la explotación de especies menores

Las familias hondureñas dependen, en gran medida, de los productos y subproductos que proporcionan las especies menores. Entre los

principales se encuentran: carne, leche, huevos, piel, plumas, lana, miel, abonos y todos sus derivados.

Importancia de las especies menores

Las especies menores tienen gran potencial debido a su amplia adaptación a cualquier tipo de explotación, desde tecnologías muy rudimentarias hasta muy tecnificadas, dependiendo de la disponibilidad de recursos económicos y la visión emprendedora de la familia, grupo o empresa. Ese amplio rango de adaptación las convierte en una gran alternativa a fomentar, con el objetivo principal de asegurar a las familias la disponibilidad de alimentos ricos en proteínas y una fuente de generación de ingresos económicos que contribuyan a mejorar el nivel de vida familiar (FAO, 2018).

A nivel comunitario o municipal, las especies menores, a través del fortalecimiento de cadenas de valor y la elaboración de planes de negocio de forma coordinada con la autoridad local y el instituto técnico, pueden contribuir significativamente al desarrollo económico local. A nivel nacional, las empresas con explotaciones tecnificadas de especies menores centran su producción en la carne de cerdo, pollo, producción de huevos, carne de pescado y camarón, para satisfacer la demanda nacional; y, además, para la exportación, y así, la generación de divisas para la economía del país (RED ITC, 2015).

Honduras es el segundo mayor exportador de filete de tilapia en América; un importante exportador de camarón; es el primer país de Centroamérica en cumplir con la normativa sanitaria; y, está acreditado para exportar carne de pollo y huevos de gallina a los Estados Unidos. Esto evidencia la importancia de las especies menores en la economía nacional. Sin embargo, las explotaciones de cabras, ovejas (para producción de carne) y la producción de miel de abeja se realizan únicamente en pequeña escala: se realiza por lo general a nivel familiar o microempresarial.

Características

- **Tamaño:** Generalmente, la mayoría de estas especies son de pequeño tamaño. Las más grandes, en su etapa adulta, no superan los 250 kilogramos (kg), con excepción del cerdo a edad avanzada, que puede sobrepasar este peso.

- **Tecnología:** Estas especies se adaptan a diversos tipos de manejo técnico, los cuales van desde métodos rudimentarios a nivel familiar hasta procesos tecnificados en grandes industrias.
- **Capital:** Es posible iniciar proyectos con poca inversión, adaptados a las condiciones locales. También se pueden desarrollar proyectos de gran envergadura, como una granja con ambiente controlado.
- **Espacio:** Su producción requiere de poco espacio, lo que las hace ideales para familias sin acceso a tierras. Por ejemplo, se puede utilizar una galería construida con materiales locales para la producción de pollo de engorde, cerdos, codornices, ovejas, conejos, entre otros.
- **Pie de cría:** A nivel familiar, es posible adquirir a bajo costo buen material genético, resistente y adaptado a las condiciones de la zona (clima, enfermedades, alimentación, entre otros). Además, para algunas especies como pollos, gallinas, cerdos y peces, resulta muy accesible obtener líneas especializadas manejadas por las grandes industrias, siempre que se sigan los protocolos de sanidad correspondientes.
- **Sanidad:** Generalmente, las especies son muy resistentes. Con un buen plan de manejo, los índices de mortalidad son bajos. Por ejemplo, en los pollos de engorde, este índice debe ser inferior al 5%.

Otras características de las especies menores:

- **Explotación:** Su manejo se adapta bien tanto a sistemas extensivos como intensivos.
- **Producción:** Está ampliamente distribuida a nivel nacional.
- **Consumo:** Son consumidas por la mayoría de la población, lo que genera una gran demanda.
- **Diversidad:** Existe una amplia variedad de especies a nivel mundial.



Ilustración 2. Tipo de especies menores.

Tipos de especies menores

Las especies menores adaptadas a la producción pecuaria son diversas y cada una se clasifica según sus características. A continuación, se estudiarán las más importantes en nuestro medio: conejo, peces, cerdos, cabras, ovejas, aves y abejas.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de las especies menores.

Clasificación	Conejos	Peces	Cerdos	Cabra	Oveja	Gallina/pollo
Reino	Animalia	Animalia	Animalia	Animalia	Animalia	Animalia
Phylum	Chordata	Chordata	Chordata	Chordata	Chordata	Chordata
S u b Phylum	Vertebrata	Vertebrata	Vertebrata	Vertebrata	Vertebrata	Gnathostomata
Clase	Mammalia	Actinopterygii	Mammalia	Mammalia	Mammalia	Aves
Orden	Lagomorpha	Perciformes	Artiodactyla	Artiodactyla	Artiodactyla	Galliformes
Familia	Leporidae	Cichlidae	Suidae	Bovidae	Bovidae	Phasianidae
Genero	Oryctolagus	Oreochromis	Sus scrofa	Capra	Ovis	Gallus
Especie	Cuniculus	Niloticus	Domestica	Hircus	Aries	G. gallus

Los animales como alimento

El consumir animales como alimento es importante porque nos brindan proteínas completas que proporcionan energía, vitaminas y minerales, además, los alimentos de origen animal son una buena fuente de calcio, hierro, fósforo, vitaminas del complejo B, en particular vitamina B 12 y zinc.



Las proteínas son indispensables para el crecimiento y desarrollo de los músculos; el calcio es necesario para que los huesos crezcan adecuadamente y los dientes sean fuertes. El fósforo es fundamental para el buen funcionamiento del cerebro.

Ilustración 3. Los animales como alimento.

La vitamina B12 se encuentra solamente en los productos de origen animal, principalmente en el hígado, riñón, carnes rojas, huevo, pescado, leche, queso; esta es fundamental para la formación de los tejidos, el crecimiento y el desarrollo de las neuronas. Sin embargo, no deben consumirse solamente alimentos de origen animal como fuente de proteínas, ya que éstos contienen mucha grasa y colesterol, que, aunque desempeñan funciones importantes en el organismo, pueden originar obesidad y algunas enfermedades importantes.

Lo mejor es moderar el consumo de grasas, especialmente las saturadas, tanto de origen animal (crema, mantequilla y manteca) como de origen vegetal (margarina y aceites) al igual que las grasas derivadas de éstos, como la mayonesa.

Administración de la producción:

En toda explotación pecuaria, el objetivo central es lograr las máximas utilidades y estabilidad de la empresa en el tiempo, para ello es necesario que se realice una buena administración de los recursos. Para esto es necesario llevar registros de toda la empresa agropecuaria; la característica fundamental de cualquier registro es que debe ser muy simple, de fácil comprensión, manejo e interpretación de los datos que allí se señalan, esto permitirá una evaluación rápida de la gestión empresarial para decidir, tanto en su manejo técnico como económico (FAO, 2020).

Al referirnos a la importancia de llevar registros y controles en la producción no se debe caer en la exageración de llevar una gran cantidad de ellos, no se debe abusar de esta práctica, solamente se debe anotar lo indispensable y útil en función de nuestros objetivos específicos.

En general se puede señalar que existen muchos tipos de registros, cada empresa tendrá requerimientos específicos en función de:

- Tamaño de la granja.
- Grado de organización existente.
- Interés personal del productor.
- Nivel de educación del productor.
- Nivel de asesoría técnica de que disponga.

Registros contables

Es el sumario de actividades mediante el cual se registran todas las transacciones financieras realizadas por una empresa, organización o entidad en los libros contables.

Estos registros permiten llevar un control detallado de las operaciones económicas, ayudando a garantizar la precisión y la transparencia de la información financiera. La contabilidad es fundamental para la toma de decisiones, la gestión eficiente de los recursos, el cumplimiento de obligaciones fiscales y la presentación de informes financieros (RED ITC, 2015).

Tabla 2. Registros contables.

Empresa Apícola Red ITCs. DIARIO GENERAL.				
FECHA.	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	DEBE	HABER
	-----2-----			
15 de enero de 202__	Equipo protección..	1.2.2	12,000.00	
	Colmenas, pisos y tapas	1.2.3	2,000.00	
	Caja.	1.1.1		2,000.00
	Bancos	1.1.2		3,000.00
	Cuenta por Pagar	2.1.1		9,000.00
			14,000.00	14,000.00

Cálculo de costos de unidad de producción

La fórmula es:

$$\text{Costo de Producción por Unidad (CPU)} = \frac{\text{Costos fijos (CF)} + \text{Costos Variables (CV)}}{\text{Unidades Producidas (UP)}}$$

Análisis de rentabilidad

La rentabilidad de una inversión es un indicador que mide la relación que existe entre la ganancia de una inversión y el costo de esta, al mostrar; qué porcentaje del dinero invertido se ha ganado o recuperado, o se va a ganar o recuperar.

Conocer la rentabilidad de una inversión nos permite saber qué tan bueno ha sido el desempeño de la inversión o, en caso de tratarse de una rentabilidad ofrecida, saber qué tan atractiva es.

Para un proyecto de pollo

Resumen de costos de producción para 100 pollos a 5 semanas: L.6,000.00. Ingreso por ventas de carne, menudos, cabeza y pata: L.8,300.00 Producción de carne en 100 pollos: 380 libras.

$$\text{Ganancia neta} = \text{Ingresos totales} - \text{Costo de producción}$$

$$\text{Ganancia neta} = \text{L. 8,300.00} - \text{L. 6.000.00}$$

$$\text{Ganancia neta} = \text{L. 2,300.00}$$

$$\text{Rentabilidad} = \left(\frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Costo de producción}} \right) \times 100$$

$$\text{Rentabilidad} = \left(\frac{\text{L. 2,300.00}}{\text{L. 6.000.00}} \right) \times 100$$

$$\text{Rentabilidad} = 38.33\%$$

$$\text{Rentabilidad por unidad} = \frac{\text{Ganancia neta}}{\text{Unidades totales}}$$

$$\text{Rentabilidad por unidad} = \frac{\text{L. 8,300.00} - \text{L. 6.000.00}}{380 \text{ Libras}}$$

$$\text{Rentabilidad por unidad} = \text{L. 6.05}$$

Comercialización

La comercialización es la actividad por la cual se identifica al comprador o consumidor del producto que se fabrica o elabora, cómo se va a promocionar, el precio que debe tener; cómo se va a distribuir y vender. La comercialización es uno de los aspectos más importantes de toda actividad económica, por ello debe desarrollarse al mismo tiempo que la producción y la administración.

Como se relaciona la comercialización con la producción: Si bien la producción es una actividad económica necesaria, algunas personas exageran su importancia con respecto a la comercialización. Creen que es solo tener un buen producto, los negocios serán un éxito.

El caso es que la producción y la comercialización son partes importantes de todo un sistema comercial destinado a suministrar a los consumidores los bienes y servicios que satisfacen sus necesidades.

Al combinar producción y comercialización, se obtienen los elementos necesarios para satisfacer al consumidor. La comercialización se ocupa de aquello que los clientes desean y debería servir de guía para lo que se produce y se ofrece.

Valor agregado de cada especie manejada

Tabla 3. Valor agregado de cada especie manejada

Tipo de especies	Características
Avicultura	Además de venderla como carne fresca, se pueden procesar los productos en embutidos, nuggets, carne en conserva, pollo ahumado , entre otros productos. Esto eleva el valor de la carne al ofrecer productos listos para el consumo.
Porcinos	La carne de cerdo es transformada en productos de mayor valor como embutidos (salchichas, jamones, chorizos), panceta, tocino o jamón curado .
Ovicaprinos	La leche es muy popular por su sabor y propiedades digestivas. Se utiliza para hacer quesos gourmet, como el queso de cabra fresco, curado o curado en hierbas, que tienen un valor significativo en mercados locales e internacionales.

Piscicultura	<p>La carne de pescado, además de venderse fresca, puede ser procesada en filetes, conservas (enlatado), ahumados, sushi, o pescado congelado. Estos productos procesados tienen un valor mucho mayor que el pescado fresco.</p> <p>Los desechos de peces (escamas, vísceras) se pueden utilizar para fabricar fertilizantes orgánicos o biofertilizantes.</p>
---------------------	---

Buenas prácticas de manejo de especies menores

Tabla 4. Buenas prácticas de manejo de especies menores

Avicultura	<p>Mantener un ambiente adecuado para el crecimiento y la producción de las aves, asegurando la ventilación correcta para evitar el estrés térmico. Uso de sistemas de calefacción o refrigeración, según sea necesario. Limpiar y desinfectar regularmente las instalaciones, los equipos de alimentación y los bebederos. Implementar medidas de control de plagas (como roedores y moscas), que pueden transmitir enfermedades.</p>
Piscicultura	<p>Mantener la calidad del agua (oxígeno, pH, temperatura, salinidad). Realizar monitoreos frecuentes de parámetros de calidad del agua. Utilizar dietas balanceadas y evitar la sobrealimentación. Asegurar suficiente espacio para evitar sobre población. Controlar la salud mediante tratamientos preventivos y cuarentenas. Utilizar sistemas de recirculación o rotación de cultivos para evitar contaminación. Implementar medidas de bioseguridad para evitar la entrada de patógeno</p>
Porcinocultura	<p>Mantener corrales limpios, secos y con suficiente espacio para cada cerdo. Proveer alimentación balanceada según la fase de crecimiento del cerdo. Controlar la temperatura del ambiente (evitar frío extremo). Realizar vacunaciones y desparasitación periódicas. Aplicar medidas de bioseguridad estrictas para prevenir enfermedades. Evitar hacinamiento, proporcionando suficiente espacio y comodidad. Gestionar adecuadamente los residuos (estiércol) para evitar contaminación.</p>

Ovicaprinos

- Proveer dieta equilibrada rica en forrajes, minerales y agua fresca.
 - Controlar la salud mediante vacunaciones y desparasitación.
 - Proporcionar refugio adecuado para las cabras en condiciones climáticas extremas.
 - Implementar un programa de reproducción controlada para mejorar la genética.
 - Aprovechar subproductos como la leche para la elaboración de quesos y otros productos.
-

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN SUGERIDAS:

- Investigar qué tipos de explotaciones de especies menores existen en el área de influencia.
- Realizar investigaciones de medidas sanitarias que se aplican en una granja de especies menores.
- Realizar una visita a las instalaciones de especies menores de su institución o de otras existentes en la zona, y realizar una caracterización dando recomendaciones para adecuarlas a las normas y principios básicos de higiene, ubicación, confort, entre otros.
- Evaluar la condición sanitaria de las diversas especies menores.
- Aplicar las buenas prácticas en especies menores.
- Registrar las diferentes actividades que se ejecutan en los proyectos.
- Aplicar las diferentes alternativas para mejorar las condiciones sanitarias del rubro.
- Aplicar medidas de atención primaria en los problemas comunes de las especies menores.
- Brindar el mantenimiento preventivo a los espacios físicos, maquinaria y equipo usado en las especies menores.
- Elaborar programas de nutrición y alimentación para las especies menores considerando los insumos locales.
- Búsqueda y análisis de la información.

HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

Herramienta o plataforma digital	Descripción
Canva	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales
Publisher	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales
Capcut	Herramienta útil para la elaboración de videos.

Classroom	Es una plataforma que funciona para albergar información y asignar tareas a los estudiantes.
Drive	
Quizizz	Es una aplicación que sirve para la elaboración de cuestionarios o pruebas rápidas.
YouTube	Es una plataforma ideal para encontrar tutoriales y videos prácticos relacionados con la avicultura. Hay canales dedicados a la cría de aves, cuidado de gallinas, manejo de parásitos, y más.
Otros	Y otras herramientas que el docente estime conveniente para el desarrollo de la unidad.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Reconoce las características fenotípicas y genotípicas de un animal según su potencial productivo.
- Elabora perfiles de incubación de negocios de las especies menores identificadas según su contexto.
- Aplica criterios de selección para mejorar rendimientos de producción.
- Elabora perfiles de incubación de negocios pecuarios de las especies menores, identificadas según el contexto de la zona.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Aspecto Evaluado	Método de evaluación	Objetivo/Propósito
Conocimiento Teórico sobre Especies Menores	Exámenes escritos, pruebas de opción múltiple, ensayos, análisis de casos.	Evaluar la comprensión de los estudiantes sobre las características, clasificación y manejo básico de las especies menores.
Identificación de Especies Menores	Actividades prácticas, trabajo en campo, identificación de especies en laboratorio o en granja.	Valorar la habilidad del estudiante para identificar correctamente las especies menores (conejo, ave menor, etc.).

EVALUACIÓN:

Metodología para evaluar	Criterios de evaluación
Rubrica de evaluación	Se tomará en cuenta criterios de evaluación como ser: orden y presentación, información, manejo del tema.

02 UNIDAD



AVICULTURA

La avicultura es una de las actividades agropecuarias más relevantes en la actualidad, ya que desempeña un papel fundamental en la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y social, y la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Esta actividad se centra en la cría, manejo y explotación de aves domésticas, como gallinas, patos, codornices y pavos para la producción de carne y huevos. En un mundo con una población en constante crecimiento y una demanda de alimentos cada vez mayor, la avicultura se ha consolidado como una fuente esencial de proteínas animales, con la ventaja de ser más accesible y económica que otras formas de ganadería.



Ilustración 4. Manejo de aves de postura.

Razas y líneas de aves de importancia económica en la zona

▪ Raza Jersey Blanca Gigante

Esta raza fue obtenida por selección progresiva de la raza jersey gigante, en la que, por mutación natural, aparecían ocasionalmente algunas aves blancas o con manchas blancas en el plumaje, posee plumaje enteramente blanco, gran productora de carne, esta raza es la de mayor tamaño en la clase americana.



Ilustración 5. Raza jersey

▪ Raza Rhode Island Red

Es de plumaje rojo, con matices negros en la cola, cuello y alas, con doble propósito y más difundida en América (alto potencial para la producción de carne y huevos), aunque la progenie tiene un rápido desarrollo, característica deseable para pollo de engorde. Tiene las desventajas siguientes: El emplume es lento. Los cañones oscuros de las plumas que quedan insertos en la piel del ave desplumada, presentan un aspecto no aceptado en el mercado de carne de pollo.



Ilustración 6. Raza Rhode island red.

▪ Raza New Hampshire

Es de plumaje rojo claro, con visos dorados; se originó a partir de la raza Rhode Island Red de cresta simple. Son buenas productoras de carne, huevos y de rápido emplume. Sin embargo, por el color oscuro de los cañones de las plumas, la raza como tal, no es utilizada para producir carne, pero si para cruzar las hembras con machos de razas de engorde que aporten el color blanco de las plumas y un mayor tamaño a la progenie.



Ilustración 6. Raza Rhode island red.

- **Raza Plymouth Rock**



Ilustración 8. Raza Plymouth Rock.

totalmente negro.

Existen dos variedades muy conocidas, la blanca y la barrada. En la actualidad se usa principalmente la hembra de color barrado ya que es una buena productora de huevos fértiles, para cruzarla con machos de la raza Rhode Island Red; y producir pollitos sexables por la pluma (color de pluma ligado al sexo), los pollitos machos obtenidos de este cruce tienen el plumón negro con una mancha blanca en la cabeza. Las hembras son de color

Las hembras de la variedad Plymouth Rock Blanca, a su vez, son muy usadas para la producción de pollo dedicados al engorde, ya que, por poseer el plumaje blanco, permite que al cruzarla con machos de razas de engorde mejore su productividad cárnica; ambas variedades de la raza Plymouth Rock son buenas productoras de carne y huevos. Actualmente se han desarrollado a partir de esta raza, líneas con rápido emplume, condición de la que carecían las aves originales.

- **Raza Cornish**



Ilustración 8. Raza Plymouth Rock.

Existen variedades de color negro con algunas plumas rojizas, también variedades de color blanco, esta raza es originaria de Inglaterra y se halla actualmente muy difundida en América, la raza Cornish ha venido a ser de gran ayuda para el desarrollo de la mayoría de las modernas líneas de pollos de engorde, se emplea el macho para cruzarlo con hembras de raza como la Plymouth Rock Blanca y Barrada, New Hampshire y otras para obtener progenie con alta capacidad de engorde.

La hembra Cornish no presenta ventajas como reproductora por su poca capacidad de producir huevos, son relativamente pequeños y de baja incubabilidad. Sin embargo, el macho cruzado con razas de doble propósito; produce excelente progenie para engorde; es de rápido de-

sarrolo y de plumaje blanco. Esta característica del plumaje blanco es debida a un gen dominante para ese color que posee la raza Cornish.

- **Raza Leghorn**

Es originaria de Italia. La más popular es de la clase mediterránea y la de mayor importancia mundial en la producción de huevos para consumo. Es un ave de tamaño pequeño y de relativo bajo consumo de alimento.

Es muy activa, nerviosa, pero muy adaptable a los sistemas modernos de explotación intensiva, tanto en jaulas como en el piso, producen huevos blancos de buen tamaño y son muy resistentes en la postura (12 a 14 meses continuos en su primer periodo de postura), tienen poca propensión a la cloquez, que es la tendencia a “empollar” los huevos, un instinto ancestral casi desaparecido en esta raza (la cloquez es una tendencia indeseable en las aves bajo sistemas de explotación intensiva).



Ilustración 10. Raza Leghorn.

- **Raza Brahma**

La raza original procede de la India, actualmente existen variedades claras y oscuras desarrolladas en América. La variedad más popular es la Brahma clara, de plumaje blanco con algunas plumas negras en el cuello, bordes de las alas, cola y patas, estas últimas están totalmente cubiertas de plumas en los metatarsos, rasgo distintivo de algunas de las razas asiáticas.



Ilustración 11. Raza Brahma.

Son aves de gran tamaño, pesada osamenta, con predisposición a la producción de carne, no deben considerarse como productoras de huevos a nivel comercial, ya que no son adecuadas para tal fin.

Líneas genéticas de ponedores

- **Línea isa Brown**

La línea Isa Brown es de origen francés, proviene de una crusa entre el Rojo de Rhode Island (línea madre) y los machos blancos de Rhode Island entre las líneas padres, esta línea se caracteriza por una alta producción de huevos de aproximadamente 300 huevos por gallina en su primer año de postura.



Ilustración 12. Línea Isa Brown.

Tabla 5. Características de la línea isa brown

Período de crianza	0 a 18 semanas
Mortalidad hasta período crianza.	2 a 3 %
Peso corporal a las 18 semanas.	1.56 Kg.
Período de puesta	18 a 80 semanas.
Viabilidad	93.2 %
Edad al 50% de puestas	143 días
Pico de puesta	95 %
Peso medio del huevo	63.1 g.
Producción por gallina alojada	351 huevos.
Consumo medio/día	111 g.
Índice de conversión.	g / kg

■ Línea Hy-line Brown

Son gallinas livianas de plumaje café que producen huevos marrones, se adaptan muy bien a los sistemas de crecimiento, ya sea en piso o en jaulas; las gallinas ponedoras Hy-Line Brown son más utilizadas en sistemas en piso, ya que poseen un temperamento calmado y tiene una buena viabilidad.



Ilustración 13. Línea Hy-line Brown

Tabla 6. Características de la Línea Hy-line Brown.

Peso promedio del huevo a las 32 semanas	62.7 g/huevo.
Peso promedio del huevo a las 70 semanas	66.9 g/huevo.
Peso corporal a las 70 semanas	1.94 Kg.
Color de la cáscara	marrón oscuro.
Resistencia de la cáscara.	Excelente
Consumo promedio alimento diario (18-80 semanas)	109 gramos/ave/día.
Kg de alimento por Kg de huevo (21-74 semanas)	1.96.

▪ Línea Lohman

Es una gallina muy ligera, pose esbelta, color marrón y tonos blanco, cresta recta roja intensa, las patas y piel con tono amarillento intenso, ponen huevos de gran tamaño, con cáscara de excelente calidad y pigmentación; se destacan por su capacidad de adaptación a condiciones extremas de clima y de recuperación frente a desafíos sanitarios y por el buen peso de la gallina al final del ciclo.

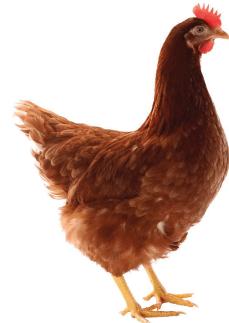


Ilustración 14. Línea Lohman

Tabla 7. Características de la línea Lohman.

Producción de huevos.	Edad al 50% de producción	140 a 150 días
	Pico de producción	92 a 94 %
Huevo por gallina alojada		
	En 12 meses de postura	305 a 315
	En 14 meses de postura	340 a 350
Peso medio del huevo.		
	En 12 meses de postura	19 a 20 kg.
	En 14 meses de postura	22 a 23 kg.
Características del	Color de la cascara	Marrón uniforme
Huevo	Resistencia de la cáscara	35 newton
Consumo de alimento	1 a 20 semanas	7.4 a 7.8 kg.
	En producción	110 a 120 g/día.
	Conversión alimenticia	2.1 a 2.2 kg/kg huevo
Peso corporal	A las 20 semanas	1.6 a 1.7 kg.
	Al final de la producción	1.9 a 2.1 kg

Viabilidad

Cría	97 a 98 %
Postura	96 %



Ilustración 15. Línea H&N Brown Nick.

- **Línea H&N Brown Nick**

Las ponedoras H&N Brown Nick, se caracterizan por su temperamento muy dócil, capaces de obtener altos picos y persistencia en la producción; óptimo peso del huevo, una excelente eficiencia alimentaria; destacada resistencia de la cáscara y un color oscuro uniforme.

Tabla 8. Características de la línea H&N Brown Nick.

Viabilidad	0 a 18 semanas: 96 a 98 %
	18 a 80 semanas: 93 a 96 %
Producción de huevos	Primer ciclo.
	Edad a 50% de producción, ave / día
	140 a 152 días
	Pico durante 4 semanas
	94 a 95 %
	Producción ave/alojada hasta 60 semana
	250 a 255 huevos
	Producción ave/alojada hasta 80 semana
	350 a 360 huevos
	Período sobre 90%
	24 a 28 semanas
	Período sobre 80%
	42 a 46 semanas
Alimento	Período semanal
	Conversión Alimento (kg/kg)
	Consumo Alimento (g/ ave/día)
	21 a 60
	2.00 a 2.05
	105 a 115
	60 a 80
	2.05 a 2.10
	105 a 115

Peso corporal	Edad semana	Peso kg	
	18	1.48	
	60	2	
	80	2.05	
Peso de huevo	Edad semana	g/huevo	Masa huevos kg
	25	57 a 58	1.73
	30	61 a 62	3.71
	35	62 a 63	5.74
	40	63 a 64	7.78
	60	66 a 67	15.69
	80	67 a 68	22.5
	18 a 80	63 a 64	22.5

Líneas genéticas de engorde

▪ Pollo de carne o Broiler

Las características principales son: alta velocidad de crecimiento y la formación de gran masa muscular, principalmente en el pecho y los muslos; por su corto período de crecimiento y engorde (5-7 semanas), ha convertido al broiler en la base principal de la producción de carne de pollo.

Se crearon algunas estirpes sintéticas casi siempre con aporte de White Rock para introducir el gen (c) que hace al ave blanca, la tendencia es producir pollos con mayor tamaño y peso de pechuga y muslo para una mejor conformación de la canal; los mejoramientos



Ilustración 16. Pollo de carne o broiler

genéticos a partir del Cornish, aparentan ahora formas algo más redondeadas que en el Cornish original.

La White Rock aporta fundamentalmente las características de peso y de precocidad, más las reproductivas necesarias en la hembra; mientras que, lo que se busca con la Cornish, especialmente en la pechuga. La razón de que el pollo comercial sea blanco tiene su origen en las exigencias del mercado: una canal limpia de todo rastro de melaninas en los folículos de los cañones de las plumas.

- **Línea: Ross (variedad 308, 708 y pm3)**

El pollo de engorde Ross se caracteriza por tener una natural resistencia a las enfermedades metabólicas como ser Ascitis o muerte súbita, esa rusticidad lo lleva a producir eficientemente tanto en climas de altura (frío y de escaso oxígeno), como en climas tropicales (alta temperatura y humedad).

Para un macho de 2.4 kg de peso vivo, el rendimiento que se obtiene después del sacrificio es del 70.92% (carcasa entera eviscerada, sin cuello, sin grasa,g 70.57% de carne en relación al peso vivo.

- **Línea Cobb, variedad Cobb 500, Cobb 700 y Cobb Sasso**



Ilustración 17. Línea Cobb variedad Cobb 500, Cobb 700 y Cobb Sasso.

Es preferido por su excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo.

Una eficiente conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento apoyan el objetivo del productor de lograr un peso esperado con la ventaja competitiva de mantener el costo más bajo.

La Cobb 500, combina ambas características siendo la línea, considerada de mayor éxito del mundo por:

- Mayor eficiencia en conversión de alimento.
- Rendimiento superior.
- Habilidad de crecer muy bien en dietas de menor costo.
- Producción de carne de pollo a un menor costo.

- Más alto nivel de uniformidad.
- Rendimiento reproductivo competitivo.

El Pollo Cobb 500 tiene la mejor uniformidad en el mercado, mayor número de pollos dentro del peso esperado; produce mayor número de aves aptas para la venta, por ende, incrementa la ganancia de ventas y optimiza la ganancia y la rentabilidad del plantel avícola.

Contextualización del rubro avícola

El rubro avícola es una de las ramas más dinámicas y fundamentales de la agricultura moderna, la cual se enfoca en la cría y manejo de aves (principalmente gallinas, patos, codornices, pavos, entre otras) con fines de producción de carne y huevos. La avicultura ha evolucionado significativamente a lo largo de los años, pasando de una actividad tradicional y familiar a una industria altamente mecanizada y tecnificada (ESPINOZA, 2019).

Evolución de la Avicultura

Históricamente, la avicultura comenzó como una práctica doméstica o de subsistencia, donde las familias criaban aves para consumo propio, con prácticas rudimentarias de manejo y poca especialización en la producción. Sin embargo, en el siglo XX, con la industrialización y la globalización, el sector avícola experimentó una transformación que lo llevó a convertirse en una de las actividades agrícolas más organizadas y productivas (BARBADO, 2016).

Importancia Económica y Social

El sector avícola es crucial tanto en economías desarrolladas como en vías de desarrollo. En países desarrollados, la avicultura es una de las industrias agroalimentarias más importantes, con grandes corporaciones que gestionan la producción a nivel industrial. Por otro lado, en países en desarrollo, la avicultura de pequeña escala sigue siendo fundamental para el autoabastecimiento familiar y para la generación de ingresos locales (HAYNES, 2021).

- **Seguridad alimentaria:** La avicultura es clave en la seguridad alimentaria, ya que la carne de pollo y los huevos son fuentes accesibles y de bajo costo de proteínas de alta calidad, esenciales para una dieta equilibrada.

Dada la alta eficiencia en la conversión de alimento en carne, el rubro avícola puede abastecer grandes mercados con productos asequibles y nutritivos.

- **Generación de empleo:** El rubro avícola genera empleo directo e indirecto a millones de personas en áreas rurales y urbanas, desde los agricultores que crían las aves, hasta el personal encargado de la industrialización, el procesamiento y la distribución de productos avícolas. De esta manera, contribuye significativamente a la economía de muchos países (MONCADA, 2017).
- **Desarrollo económico:** La avicultura también impacta otras industrias conexas, como la producción de piensos, medicamentos veterinarios, equipos de manejo avícola y la industria del empaque. A través de sus cadenas de suministro, el rubro avícola es un motor de desarrollo económico, especialmente en países en desarrollo, donde representa una fuente crucial de ingresos (MONCADA, 2017).

Tendencias y Desafíos Actuales

En la actualidad, el rubro avícola se enfrenta a diversos desafíos, pero también está experimentando tendencias que apuntan hacia la mejora continua en eficiencia y sostenibilidad.

- **Innovación tecnológica:** La automatización y la digitalización de los procesos avícolas están transformando la industria. El uso de sistemas inteligentes para la alimentación, el control climático y el monitoreo sanitario de las aves ha permitido optimizar la producción, mejorar la calidad del producto y reducir los costos operativos.
- **Bienestar animal:** En las últimas décadas, ha habido un creciente enfoque en el bienestar animal en la avicultura. Las preocupaciones sobre el trato ético de las aves, especialmente en sistemas industriales, han impulsado la adopción de mejores

prácticas y el desarrollo de normativas para garantizar condiciones de vida adecuadas para las aves.

- **Sostenibilidad:** En un contexto de creciente preocupación por el cambio climático y la sostenibilidad, el sector avícola también está adoptando prácticas más responsables en términos de uso de recursos, manejo de residuos y reducción de emisiones. Los productores están trabajando para mejorar la eficiencia alimentaria, lo que implica usar menos recursos para obtener los mismos resultados en términos de producción.
- **Seguridad alimentaria:** Las enfermedades avícolas, como la gripe aviar, representan un desafío constante para el rubro, ya que pueden afectar tanto la producción como la salud pública. Por ello, se invierte constantemente en medidas de bioseguridad y sistemas de prevención.
- **Mercado global:** El comercio internacional de productos avícolas ha crecido exponencialmente, y muchos países han comenzado a exportar carne de pollo y huevos a mercados internacionales. Esto ha aumentado la competencia, pero también ha impulsado la mejora de la calidad y las prácticas de manejo en la producción avícola (Monzote, 2016).

Manejo de instalaciones / bioseguridad

El manejo de instalaciones en avicultura es fundamental para garantizar la salud, el bienestar y la productividad de las aves, así como la seguridad alimentaria. A continuación, te ofrezco un resumen de los aspectos más importantes en la gestión de las instalaciones avícolas:

Diseño y distribución de las instalaciones

El diseño de las instalaciones debe ser adecuado para las necesidades específicas de las aves (pollo, gallinas, pavos, etc.) y considerar factores como:

- **Espacio suficiente:** Cada ave debe tener un espacio adecuado para moverse, alimentarse y descansar. La densidad de población debe ser controlada para evitar el hacinamiento, que puede generar estrés y enfermedades.

- **Ventilación:** Es crucial contar con un sistema de ventilación eficiente para mantener la temperatura, humedad y calidad del aire, evitando la acumulación de gases como el amoníaco, que puede afectar la salud de las aves.
- **Luz adecuada:** La iluminación debe ser suficiente para estimular la actividad de las aves, pero evitando la sobreexposición a la luz artificial, que puede afectar su ciclo reproductivo y el comportamiento.
- **Seguridad:** Las instalaciones deben estar protegidas de depredadores, robos y otros riesgos externos (Valdés, 2018).

Manejo ambiental

Las condiciones ambientales en las instalaciones avícolas deben mantenerse dentro de rangos óptimos:

- **Temperatura:** Las aves tienen necesidades térmicas específicas que varían según la edad, el tipo de ave y las condiciones climáticas. Un control térmico adecuado es esencial, especialmente en naves cerradas o durante cambios de estaciones.
- **Humedad:** La humedad debe estar controlada para prevenir enfermedades respiratorias y la proliferación de patógenos.
- **Limpieza y desinfección:** Un programa riguroso de limpieza y desinfección es clave para prevenir enfermedades y la propagación de patógenos. Se deben limpiar tanto los sistemas de alimentación y agua como los espacios donde habitan las aves (SARMIENTO, 2014).

Sistemas de alimentación y agua

- **Alimentación:** Es necesario contar con sistemas de distribución de alimentos adecuados, como comederos automáticos que garanticen una ingesta suficiente y controlada para todas las aves. Además, los alimentos deben ser de buena calidad y adaptados a la etapa de crecimiento y necesidades nutricionales de las aves.
- **Sistemas de agua:** El suministro de agua limpia y fresca es fundamental para la salud de las aves. Debe ser distribuido de

forma adecuada, utilizando bebederos automáticos o manuales, dependiendo de la estructura de la instalación (FONSECA, 2019).

Sistemas de manejo de excretas

El manejo de excrementos es crucial para evitar problemas sanitarios y de higiene en la granja:

- **Limpieza regular:** Se deben retirar las excretas de manera frecuente para evitar la acumulación y el riesgo de enfermedades.
- **Compostaje o uso de biofiltros:** Es importante implementar sistemas para tratar los desechos orgánicos, ya sea mediante compostaje, biodigestores o utilizando las excretas como fertilizante en campos agrícolas (MEFCCA, 2018).

. Control sanitario y bienestar animal

La salud de las aves debe ser una prioridad, por lo que las instalaciones deben estar diseñadas para facilitar el monitoreo de las condiciones de salud:

- **Monitoreo y control de enfermedades:** Se deben establecer protocolos para la detección temprana de enfermedades, control de vacunaciones y medidas preventivas, como la desinfección de la ropa y los equipos.
- **Bienestar animal:** Las instalaciones deben cumplir con las normativas de bienestar animal, ofreciendo a las aves un ambiente que minimice el estrés, garantizando su salud mental y física (PONCE, 2015).

Gestión de residuos y control de olores

Los residuos generados en las instalaciones como las excretas, restos de alimentos y otros, deben ser gestionados adecuadamente para evitar la contaminación y la proliferación de patógenos. Además, los olores deben ser controlados mediante técnicas de ventilación o sistemas de neutralización (MEFCCA, 2018).

Tecnología y automatización

En la avicultura moderna, el uso de tecnologías avanzadas, como sistemas de monitoreo en tiempo real de temperatura, humedad, consumo de agua y alimentación, permite mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. Los sistemas automáticos para alimentación, control de clima y monitoreo de aves son cada vez más comunes.

■ Consideraciones legales y normativas

Las instalaciones deben cumplir con las normativas locales, nacionales e internacionales en cuanto a salud animal, seguridad alimentaria y medio ambiente. Esto incluye regulaciones sobre el manejo de residuos, el bienestar animal y el uso de productos veterinarios.

- **Gestión de la bioseguridad**

La bioseguridad es clave para prevenir la introducción y propagación de enfermedades. Las instalaciones deben tener medidas de seguridad como barreras físicas (muros, cercas), protocolos de acceso, y sistemas de monitoreo y control de visitantes.

En resumen, el manejo adecuado de las instalaciones en avicultura es esencial para lograr una producción eficiente, rentable y saludable. A través de una planificación cuidadosa, el uso de tecnología y un enfoque integral en el bienestar de las aves, se puede optimizar la producción avícola y minimizar los riesgos asociados a enfermedades y otros problemas (HERNADEZ, 2019).

Bioseguridad



Ilustración 18. Bioseguridad

Se refiere al conjunto de prácticas, medidas y protocolos destinados a prevenir la introducción, propagación y diseminación de enfermedades dentro de las instalaciones avícolas. Su principal objetivo es mantener un ambiente saludable para las aves, asegurando que no se presenten brotes infecciosos que puedan afectar tanto la salud de las aves como la seguridad alimentaria.

A continuación, se detallan los principales aspectos y prácticas de la bioseguridad en avicultura:

Control de acceso

- **Restricción de visitantes:** El acceso a las instalaciones avícolas debe ser estrictamente controlado. Solo el personal autorizado y esencial debe ingresar. Los visitantes deben cumplir con protocolos de higiene y, en algunos casos, deben ser monitoreados antes de acceder.
- **Zonas de transición:** Se deben establecer áreas de descontaminación o zonas de transición en las entradas de las instalaciones, donde el personal y los vehículos se desinfecten antes de ingresar al área de producción avícola.
- **Desinfectantes en puntos de acceso:** Se debe proporcionar desinfectante para las manos y las botas del personal, así como en las ruedas de los vehículos que ingresan a la granja.

Control de animales y aves externas

- **Prohibición de contacto con aves silvestres:** Las aves silvestres pueden ser vectores de enfermedades como la gripe aviar. Se deben implementar medidas para evitar su acceso a las instalaciones, tales como mallas y cercas.
- **Control de roedores y otros animales:** La presencia de roedores, insectos y otros animales en las instalaciones puede facilitar la transmisión de patógenos. Se deben aplicar métodos de control de plagas y roedores para minimizar su presencia.
- **Control de mascotas:** Las mascotas, como perros y gatos, también pueden ser portadoras de patógenos, por lo que se debe limitar su acceso a las instalaciones avícolas.

Control de personal y equipos

- **Ropa y equipo exclusivo para la granja:** Todo el personal debe utilizar ropa y calzado exclusivo para trabajar dentro de la instalación avícola. Además, deben seguir una rutina estricta de lavado de manos, desinfección y cambio de ropa antes de entrar en contacto con las aves.
- **Desinfección de herramientas y equipos:** Los equipos, vehículos y herramientas deben limpiarse y desinfectarse regularmente.

mente, especialmente cuando se trasladan de una granja a otra, para evitar la contaminación cruzada.

- **Zonas de cambio de ropa y duchas:** Las instalaciones deben contar con áreas específicas para que el personal se cambie antes de ingresar a la zona de producción, asegurando que los patógenos no sean transportados desde áreas externas.

Manejo adecuado de residuos

- **Eliminación segura de cadáveres:** Los cadáveres de aves deben ser gestionados de forma adecuada, mediante incineración, compostaje o su disposición en centros especializados, para evitar la transmisión de enfermedades.
- **Gestión de excretas:** Las excretas deben ser retiradas regularmente y gestionadas mediante compostaje o utilizando biodigestores, con el fin de evitar que sirvan como reservorios de patógenos.
- **Residuos de alimentos:** Los restos de alimentos no deben ser dejados en las instalaciones, ya que pueden atraer roedores, insectos y aves silvestres.

Desinfección y limpieza de las instalaciones

- **Limpieza regular:** Se debe establecer un programa riguroso de limpieza de las instalaciones, tanto en las áreas de alojamiento de las aves como en las zonas de alimentación y bebida. Las áreas deben limpiarse a fondo entre lotes de aves, para eliminar cualquier rastro de patógenos.
- **Uso de desinfectantes:** Después de la limpieza, se debe utilizar un desinfectante adecuado para eliminar los patógenos que puedan estar presentes. Los productos desinfectantes deben ser seleccionados según su efectividad contra las enfermedades más comunes en la avicultura.
- **Control de la ventilación:** La ventilación es clave para mantener un ambiente saludable dentro de las instalaciones. Los sistemas de ventilación deben estar diseñados para permitir un flujo de aire adecuado, lo que ayuda a prevenir la acumulación de gases tóxicos y reduce el riesgo de infecciones respiratorias.

Monitoreo y control de enfermedades

- **Protocolos de monitoreo sanitario:** Se deben establecer rutinas de monitoreo para detectar cualquier signo de enfermedad. Esto incluye la vigilancia de la salud de las aves, la inspección de su comportamiento y la toma de muestras para diagnóstico.
- **Vacunación:** La vacunación es una medida preventiva importante en la bioseguridad avícola. Las aves deben ser vacunadas según un calendario de vacunación adecuado para prevenir enfermedades comunes.
- **Aislamiento de aves enfermas:** Si se detecta una enfermedad en un grupo de aves, deben ser aisladas inmediatamente para evitar su propagación a otras aves. También se deben implementar medidas de cuarentena para las aves recién adquiridas.

Bioseguridad en la alimentación y el agua

- **Calidad del agua:** El agua suministrada a las aves debe ser de alta calidad y libre de contaminantes. Se deben tomar medidas para evitar la contaminación del agua por patógenos.
- **Control de alimentos:** Los alimentos deben almacenarse en lugares secos, limpios y fuera del alcance de roedores e insectos. Además, deben ser de calidad y no estar contaminados con patógenos.

Bioseguridad en el transporte

- **Vehículos de transporte:** Los vehículos que transportan aves deben ser desinfectados antes y después de cada carga. Además, deben estar diseñados para evitar el contacto con aves de otras instalaciones o con fuentes externas de contaminación.
- **Rutas de transporte:** Las rutas de transporte deben minimizar el contacto con otras explotaciones avícolas y áreas de riesgo, para evitar la propagación de enfermedades.

Protocolos de respuesta ante brotes

- **Plan de contingencia:** Es fundamental tener un plan de contingencia para actuar rápidamente en caso de brotes de enfer-

medades. Este plan debe incluir medidas para el control de la propagación, la cuarentena de áreas afectadas, la notificación a autoridades sanitarias y la toma de decisiones sobre la eliminación de aves infectadas.

Formación continua del personal

- **Capacitación en bioseguridad:** El personal debe estar bien capacitado en prácticas de bioseguridad y actualizado sobre las nuevas amenazas sanitarias y las mejores prácticas. La formación continua es esencial para mantener altos estándares de bioseguridad.

En resumen, la bioseguridad en avicultura es un componente fundamental para la prevención de enfermedades y la protección de la salud pública y animal. Implementar prácticas rigurosas de bioseguridad en las instalaciones avícolas ayuda a garantizar una producción sostenible, saludable y rentable.

Tecnologías globalizadas para la producción de aves

Tabla 9. Tecnologías para la producción de aves.

Tecnología	Descripción	Beneficios
Automatización de procesos	Sistemas automáticos para alimentación, bebida, recolección de huevos, etc.	Mejora la eficiencia operativa, reduce costos laborales, y asegura uniformidad en la alimentación.
Monitoreo y control digital	Sensores y dispositivos para monitorear temperatura, humedad, calidad del aire, y salud de las aves.	Permite la gestión en tiempo real de las condiciones ambientales y la salud de las aves, optimizando el bienestar animal.
Inteligencia artificial (IA) y Big Data	Uso de algoritmos y análisis de grandes volúmenes de datos para la predicción de enfermedades, necesidades alimentarias y rendimiento.	Mejora la toma de decisiones, reduce riesgos, optimiza recursos y aumenta la productividad.

Tecnología	Descripción	Beneficios
Biotecnología y genética avanzada	Mejora genética de las aves para resistencia a enfermedades, mejor crecimiento y eficiencia alimenticia.	Mejora el rendimiento de las aves, reduce la mortalidad y mejora la calidad de los productos.
Robótica y drones	Robots para tareas de limpieza, recolección de excrementos, y drones para monitoreo.	Reduce costos de trabajo, mejora las condiciones sanitarias y permite inspecciones más eficientes.
Energía renovable	Implementación de paneles solares, energía eólica y sistemas de reciclaje de agua.	Reduce costos energéticos y huella de carbono, mejora la sostenibilidad.
Blockchain y trazabilidad	Uso de blockchain para garantizar la trazabilidad de los productos desde la granja hasta el consumidor.	Aumenta la transparencia y seguridad alimentaria, asegura la calidad y el origen de los productos.
Internet de las cosas (IoT)	Sensores IoT para monitorear la salud, alimentación, y condiciones ambientales de las aves.	Optimiza la gestión de los recursos y mejora el monitoreo en tiempo real.
Sistemas de alimentación personalizada	Alimentación ajustada a las necesidades específicas de las aves según su etapa de vida, salud, etc.	Mejora la conversión alimenticia, reduce el desperdicio y mejora la salud de las aves.

Anatomía interna y externa de las aves

Anatomía Externa de las Aves

Cabeza:

- **Pico:** Herramienta especializada para alimentarse, picotear, y realizar otras funciones (como la defensa). Su forma varía según la especie y su dieta.
- **Ojos:** Muy desarrollados, con una excelente visión para detectar movimiento y colores, vital para el comportamiento en el entorno.
- **Fosas nasales:** Conducen al sistema respiratorio y pueden tener adaptaciones especiales para la localización de alimentos (por ejemplo, en aves carroñeras o acuáticas).

Cuello:

El cuello es **flexible y largo**, permitiendo una gran movilidad y facilitando la alimentación, ya sea en el suelo o en perchas.

Cuerpo:

El tronco está cubierto por **plumas**, que permiten aislar el cuerpo, proteger la piel y mantener la temperatura corporal adecuada.

Plumas:

- **Plumas de vuelo:** Ubicadas en las alas y la cola, esenciales para el vuelo.
- **Plumas de contorno:** Recubren el cuerpo y proporcionan aislamiento.
- **Plumones:** Son suaves y sirven para el aislamiento térmico.

Patas y Garras:

Las **patas** varían en su forma y tamaño dependiendo del tipo de ave (por ejemplo, las aves de engorde tienen patas más gruesas, mientras que las aves de postura tienen patas más delgadas).

Las **garras** permiten caminar, trepar, cazar, o sostenerse.

Clavícula:

El hueso en forma de “V” conecta los hombros y es esencial para la estabilidad durante el vuelo.

Anatomía Interna de las Aves

Sistema digestivo:

- **Boca y esófago:** La boca es el primer punto de entrada del alimento, que es procesado mecánicamente por el pico antes de ser tragado y llevado al esófago.
- **Proventrículo (Estómago glandular):** Aquí ocurre la digestión química inicial del alimento.
- **Molleja (Estómago muscular):** Despues del proventrículo, el alimento se mueve a la molleja, donde es triturado y desmenuzado.
- **Intestino delgado:** En este órgano se absorben la mayor parte

de los nutrientes.

- **Intestino grueso:** Absorbe agua y compacta los desechos antes de que se excreten.
- **Cloaca:** Cavidad común que recibe los desechos digestivos, urinarios y reproductivos.

Sistema Respiratorio:

- **Pulmones:** Aunque son más pequeños que en otros animales, las aves tienen un sistema respiratorio altamente eficiente.
- **Sacos aéreos:** Las aves tienen un sistema único de sacos aéreos que permite un flujo de aire unidireccional, lo que mejora la oxigenación durante el vuelo.
- **Tráquea y bronquios:** Llevan el aire a los pulmones y sacos aéreos.

Corazón y Sistema Circulatorio:

- El **corazón** de las aves tiene **cuatro cavidades** (dos aurículas y dos ventrículos) que permiten una circulación eficiente de sangre oxigenada durante el vuelo.
- Las aves tienen un **sistema circulatorio cerrado** que transporta nutrientes, oxígeno y desechos a través de la sangre.

Sistema Excretor:

- **Riñones:** Filtran los desechos del cuerpo, eliminando el exceso de agua y sales.

Las aves excretan principalmente **ácido úrico**, en lugar de urea, lo que les ayuda a conservar agua.

Sistema Reproductivo:

- **En hembras:** Un solo ovario (generalmente el izquierdo) produce óvulos que pasan al oviducto, donde se forman los huevos.
- **En machos:** Los testículos producen esperma, que se almacena en la cloaca hasta el momento de la cópula.

En las aves de postura, el sistema reproductivo está bien desarrollado para producir huevos regularmente.

Sistema Nervioso:

El cerebro de las aves está altamente desarrollado, especialmente en áreas relacionadas con la visión y el movimiento. Las aves tienen una excelente coordinación motora, importante para el vuelo.

Musculatura:

Pectorales: Los músculos pectorales son los más grandes y potentes, responsables del movimiento de las alas durante el vuelo. En las aves de engorde, estos músculos están más desarrollados para aumentar la masa muscular.

Músculos de las patas: Dependiendo de la especie, los músculos de las patas pueden estar adaptados para caminar, nadar o trepar.

Sanidad

Las enfermedades ocasionan un alto porcentaje de las pérdidas económicas en una granja avícola si no son controladas eficientemente, ya que en la mayoría de los casos se transmiten con mucha facilidad y en solo horas un galpón completo puede estar infectado con un virus o bacteria patógena.

En el caso de los pollos de engorde se debe tomar en cuenta que es un ciclo muy corto y que cualquier error puede ocasionar pérdidas muy altas.

Se deben emplear técnicas de bioseguridad que garanticen el crecimiento, desarrollo y producción del animal evitando el desarrollo y proliferación de enfermedades, también se debe llevar a cabo un manejo sanitario adecuado específico para las aves (ALVARADO, 2022).

Bronquitis infecciosa

Es una enfermedad viral aguda de rápida difusión caracterizada por infección de los tejidos respiratorios, urogenitales y gastrointestinales.

Etiología:

Un coronavirus es el agente causal de esta enfermedad, el virus se encuentra presente en las descargas

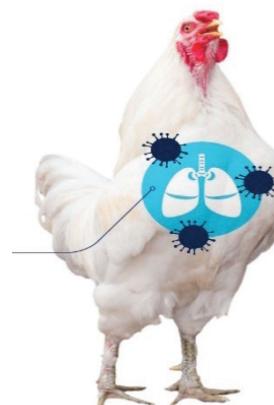


Ilustración 19. Bronquitis infecciosa.

respiratorias, fecales y en las cáscaras de huevos, ataca principalmente a los pollos.

Síntomas:

- Tos.
- Estornudos.
- Estertores traqueales.
- Disnea.
- Ojos llorosos.
- Tumefacción de la cabeza.
- Nefritis intersticial.

Diagnóstico:

Los síntomas en algunos casos se presentan de manera parecida a los de la enfermedad de Newcastle y la laringotraqueitis, por lo que se recomienda el asilamiento e identificación del virus, prueba de ELISA, serología, otras; huevos deformes y de cáscara fina.

Tratamiento:

- Tratamiento con antibióticos solo reduce la mortalidad.
- Administrar vacunas atenuadas, vacunas vivas o vacunas de virus muertos según la disponibilidad.

Cólera aviar.

Es una enfermedad infecciosa y altamente contagiosa de alta morbilidad y mortalidad elevada.

Etiología:

Es causada por *Pasteurella multocida*, bacilo gramnegativo, pequeño e inmóvil, susceptible a los desinfectantes comunes, la luz del sol y al calor.

Síntomas:

- Fiebre.

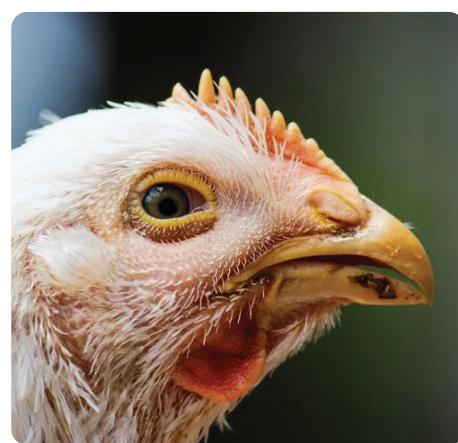


Ilustración 20. Cólera aviar.

- Depresión.
- Anorexia.
- Descarga mucosa desde la cavidad oral.
- Plumas erizadas.
- Diarrea.
- Aumento de la frecuencia respiratoria.
- Hemorragias petequiales.
- En la necropsia se pueden observar focos necróticos en los hígados, articulaciones y vainas de los tendones hinchadas.

Diagnóstico:

- A partir de los síntomas presentados y las lesiones observadas en la necropsia.
- Por la presencia del microorganismo en muestras de sangre y tejidos.

Tratamiento:

Administrar sulfamidas, sulfaquinoxalina sódica, sulfadimetoxina y sulfameracina sódica.

Coriza infecciosa.

Es una enfermedad infecciosa aguda del sistema respiratorio, caracterizada por la tumefacción de la cara debajo de los ojos.

Etiología:

Haemophilus paragallinarum es un bacilo gramnegativo, inmóvil, catalasa negativa, el principal foco de infección lo constituyen las aves infectadas, la transmisión es por contacto directo con gotitas de la respiración y por el consumo de agua infectada con el virus.

Síntomas:

- Depresión.
- Secreción nasal serosa.



Ilustración 21. Coriza infecciosa.

- Tumefacción facial.
- Edema alrededor de los ojos.

Diagnóstico:

Por aislamiento, cultivo e identificación del microorganismo.

Tratamiento:

- Inmunización de los animales.
- Tratamiento con oxitetraciclina y eritromicina.

Enfermedad de Newcastle



Ilustración 22. Enfermedad de Newcastle.

Enfermedad de Newcastle o Neumoencefalitis aviar, es una enfermedad viral aguda altamente contagiosa caracterizada por su rápido inicio y alta mortalidad de no ser tratada.

Etiología

Causada por un paramixovirus-1 (PMV-1), altamente patógeno, el virus está presente en el aire exhalado, en las descargas respiratorias, en las heces, en los huevos puestos durante la enfermedad y en animales muertos infectados.

Síntomas:

- Jadeo.
- Tos.
- Alas caídas.
- Arrastre de las patas.
- Retorcimiento de la cabeza y cuello.
- Marcha en círculos.
- Depresión.
- Inapetencia.
- Parálisis completa.
- Puede o no presentarse diarrea acuosa verdosa y tumefacción de los tejidos alrededor de los ojos.

Diagnóstico:

Aislamiento del virus e identificación por inhibición.

Tratamiento:

- Administrar la vacuna de virus vivos.
- Administración de alimentos medicados.
- Vacunación en masa a través del agua, rociada o espolvoreada.
- A nivel familia se hacen vacunaciones con una gota en el ojo.

Salmonelosis aviar

Existen varios tipos de infección por salmonella que afecta a las aves de corral y representan una fuente de contaminación para el hombre, ya que el mismo se puede contaminar a través de la ingestión de alimentos infectados.

- **Infección por *Salmonella pullorum*:** Es de elevada mortalidad, las aves infectadas por lo general sienten frío, no comen, tienen aspecto somnoliento y muestran pastas fecales blanquesinas alrededor del ano.
- **Tifoidea aviar:** Causada por *Salmonella gallinarum*, las aves infectadas presentan síntomas parecidos a la anterior, se presentan deshidratadas y en la necropsia presentan el hígado tumefacto y manchado de bilis, bazo y riñones agrandados.
- **Infección por *Salmonella arizona*:** Son más afectados los pavos, presentan mal estado general, ojos opacos, ceguera y falta de coordinación.
- **Infección paratifoidea:** Causada por *Salmonella typhimurium* es una enfermedad más común en patos y pavos, los animales presentan depresión, poco crecimiento, debilidad, diarrea y deshidratación.



Ilustración 23. Salmonelosis aviar.

Diagnóstico:

En cualquiera de los casos es necesario el aislamiento y la identificación de la bacteria.

Tratamiento:

- Furazolidona: cuando la infección es por *S. pollorum*, *S. gallinarum* y *S. typhimurium*.
- Estreptomicina, espectinomicina, gentamicina y otros antibióticos en el caso de *S. arozonae*.

Viruela aviar.



Ilustración 24. Viruela aviar.

Es una enfermedad viral común en pollos y pavo, caracterizada por la aparición de nódulos proliferantes en la piel y lesiones en el tracto digestivo y las vías respiratorias superiores.

Etiología:

La enfermedad es causada por un avipovirus de la familia Poxviridae muy resistente y capaz de sobrevivir durante años en las costras desecadas, el virus es transmitido por contacto directo con animales infectados dentro del corral.

Síntomas:

- Lesiones nodulares en varias partes de la piel.
- En algunos casos se forman costras gruesas y oscuras.
- En algunos casos se observa secreción nasal.
- Lesiones cutáneas de los párpados ocasionan el cierre de los ojos.
- Se pueden presentar lesiones internas sobre todo en el tracto respiratorio superior y mucosa bucal.

Diagnóstico:

Se puede realizar un diagnóstico preliminar al observar los nódulos que invaden la piel del animal.

Tratamiento:

Aplicar la vacunación preventiva, por medio de una inyección en el ala.

Registros

Producción de Huevos / Año 202

Mes: _____ Tipo de Gallina: _____

Aves ingresadas. _____

Tabla 10. *Registros de producción.*

Días	Número de huevos.				% postura.	Aves muertas
	Buenos	Quebrados	Pigui	Total		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						

24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
Total.								

ROYECTO PECUARIO / FINCA INTEFECCA

Granja avícola intefeca registro de crecimiento pollo de engorde

Fecha de Ingreso: viernes, 18 de septiembre de 2016, **Numero de Pollos:** 102, **Peso al Ingreso:** 45 gramos **Proveedor:** _____

Tabla 11. Proyecto pecuario.

Nº de semana	Periodo		Peso de Pollos Libras	Li-	Nº de po-	Lbs.	Ali-	Control Sanitario		
	Espera-	Alcanza-	llos	Muertos	Vivos	Inicio	Final	N e w - Castle	Mineral	Antibió-
1	1 8 - sep.	25-sep.	0,37							
2	2 5 - sep.	2-oct.	0,84							
3	2-oct.	9-oct.	1,54							
4	9-oct.	16-oct.	2,42							
5	16-oct.	23-oct.	3,3							
6	2 3 - oct.	30-oct.	4,3							
7	3 0 - oct.	6-nov.								

Total

Fecha Desta- zo	Pollos	Peso Obteni- do	Promedio	Ingreso

Ingresos Estimados

Pollos _____

() Inicio _____

() Final _____

Veterinaria _____

Equipo _____

Mano de Obra _____

Total _____

Utilidad Bruta /Ciclo

Precio de venta por libra: L._____

Actividades de Evaluación Sugeridas:

- Realizar durante todo el ciclo, labores de manejo de la especie estudiada.
- Visitar explotaciones de la especie estudiada y realizar comparaciones técnicas sobre manejo técnico.
- Realizar prácticas de llenado de registros.
- Hacer un presupuesto sobre costos de las instalaciones.
- Hacer un balance de una ración para la especie.

Aves de engorde

Nutrición y alimentación

- Nutrición

Tabla 12. Nutrición.

		INICIADOR	CRECIMIENTO	FINALIZADOR
Edad de alimentación	días	0-10	11-24	25-sacrificio
Energía por kg	kcal	2,975	3,050	3,100
	MJ	12,4	12,8	13,0
Energía por lb	kcal	1,349	1,383	1,406
AMINOÁCIDOS¹				
Lisina	%	1,32	1,18	1,08
Metionina y Cisteína	%	1,00	0,92	0,86
Metionina	%	0,55	0,51	0,48
Treonina	%	0,88	0,79	0,72
Valina	%	1,00	0,91	0,84
Isoleucina	%	0,88	0,80	0,75
Arginina	%	1,40	1,27	1,17
Triptófano	%	0,21	0,19	0,17
Leucina	%	1,45	1,30	1,19
Proteína cruda	%	23,0	21,5	19,5
MINERALES				
Calcio total	%	0,95	0,75	0,65
Fósforo disponible	%	0,50	0,42	0,36
Magnesio	%	0,05-0,30	0,05-0,30	0,05-0,30
Sodio	%	0,18-0,23	0,18-0,23	0,18-0,23
Cloruro	%	0,18-0,23	0,18-0,23	0,18-0,23
Potasio	%	0,60-0,90	0,60-0,90	0,60-0,90
MINERALES TRAZA ADICIONALES POR KG				

Cobre	mg	16	16	16
Yodo	mg	1,25	1,25	1,25
Hierro	mg	20	20	20
Manganeso	mg	120	120	120
Selenio	mg	0,30	0,30	0,30
Zinc	mg	120	120	120

VITAMINAS ADICIONALES POR KG				
Vitamina A	UI	13 000	11 000	10 000
Vitamina D ₃	UI	5,000	4,500	4,000
Vitamina E	UI	80	65	55
Vitamina K (menadiona)	mg	4,0	3,6	3,2
Tiamina (B ₁)	mg	5	4	3
Riboflavina (B ₂)	mg	9	8	7
Niacina	mg	70	65	50
Ácido pantoténico	mg	25	20	15
Piridoxina (B ₆)	mg	5	4	3
Biotina	mg	0,35	0,28	0,22
Ácido fólico	mg	2,5	2,0	1,8
Vitamina B ₁₂	mg	0,02	0,018	0,016
Especificaciones mínimas				
Colina por kg	mg	1,700	1,600	1,500
Ácido linoleico	%	1,25	1,20	1,00

Alimentación

La alimentación de las aves de engorde (también conocidas como pollos de engorde), es fundamental crecimiento rápido y una buena conversión alimenticia. Estas aves tienen necesidades nutricionales específicas para lograr un aumento de peso eficiente y producir carne de calidad (GOMEZ, 2016). A continuación, se detallan los aspectos clave de su alimentación en diferentes etapas de crecimiento:

Fase 1: Inicial (0-3 semanas)

- **Objetivo:** Fomentar un crecimiento rápido y eficiente.
- **Características de la dieta::**
 - Alta en proteínas (20-23%) para favorecer el desarrollo muscular.
 - Alta en energía para asegurar un rápido aumento de peso.
 - Aminoácidos como la metionina, lisina **tretreonina son esenciales para el crecimiento óptimo.
 - Suministro moderado de calcio y fósforo-p.
- **Fuentes comunes::**
 - Harina de soja, maíz, trigo, *subproductos de maíz, aceites vegetales.

Fase 2: Crecedor (3-6 semanas)

- **Objetivo:** contener.
- **Características de la dieta::**
 - Proteínas moderadas (17-20%).
 - Incremento de la energía para seguir favoreciendo el aumento de peso sin poner demasiada presión sobre las proteínas.
 - Aminoácidos esenciales para mantener el crecimiento y desarrollo muscular.
 - Continuación del suministro adecuado de minerales como calcio y fósforo para la salud ósea.
- **Fuentes comunes::**
 - Maíz, trigo, harina de soja, harina de pescado.

Fase 3: Finalizador (6-8 semanas)

- **Objetivo:** Maximizar la ganancia de peso antes del sacrificio.
- **Características de la dieta::**
 - Proteínas más bajas (15-17%), para evitar el sobrecrecimiento.

to de músculo y dirigir la energía al depósito de grasa.

- Mayor energía para continuar el aumento de peso y maximizar la conversión alimenticia.
- Aminoácidos esenciales ajustados para la fase de engorde.
- Un aumento moderado de grasa en la dieta para aumentar el contenido energético.
- Ajuste de minerales para mantener la salud general.

▪ **Fuentes comunes:**

- Maíz, trigo, aceites vegetales, harina de pescado, subproductos de maíz.

Cosecha

La cosecha de aves de engorde (también conocida como sacrificio o faena de aves) es una parte crucial del proceso de producción avícola. Se refiere al momento en que las aves de engorde alcanzan el peso ideal para su comercialización como carne y deben ser procesadas. La correcta realización de esta etapa es fundamental para garantizar la calidad de la carne, la seguridad alimentaria y el bienestar animal (Ortega, 2020).

A continuación, te presento un resumen de las etapas y consideraciones clave en la cosecha de aves de engorde:



Ilustración 25. Procesamiento de aves de engorde.

Etapas de la Cosecha de Aves de Engorde:

Evaluación de la madurez y el peso:

- Las aves de engorde suelen ser sacrificadas entre las 6 y 8 semanas de vida, dependiendo del tipo de ave, las condiciones de manejo y el sistema de producción.
- Se debe asegurar que las aves hayan alcanzado el peso óptimo, generalmente entre 2.5 y 3.5 kg para el mercado de carne.

Ayuno previo al sacrificio:

- Se realiza un ayuno de 6 a 12 horas antes del sacrificio para vaciar el tracto gastrointestinal de las aves. Esto mejora la eficiencia del proceso de faena y la calidad de la carne.
- El ayuno no debe ser excesivo para evitar la deshidratación o el estrés innecesario en las aves.

Transporte de las aves al matadero:

- Las aves deben ser transportadas con cuidado, evitando el estrés y las lesiones. El transporte debe realizarse en vehículos adecuados, con suficiente ventilación y temperatura controlada.
- Las aves deben ser mantenidas en condiciones confortables y sin hacinamiento para evitar daños físicos o el estrés de las aves.

Proceso de sacrificio (faena):

Las aves pasan por varias etapas durante el sacrificio:

- **Aturdimiento:** Se utiliza un proceso de aturdimiento (eléctrico o con gas) para reducir el sufrimiento y el estrés, dejando a las aves inconscientes.
- **Desangrado:** Después del aturdimiento, se realiza el corte de la yugular para permitir que la sangre fluya fuera del cuerpo, asegurando la desinfección y conservación de la carne.
- **Escaldado:** Las aves se sumergen en agua caliente (aproximadamente 60-65°C) para aflojar las plumas y facilitar su remoción.
- **Desplume:** Las plumas se retiran de las aves mediante un proceso mecánico de desplume.
- **Evisceración:** Se extraen las vísceras (hígado, pulmones, corazón, intestinos, etc.) y se inspeccionan para verificar la calidad de los órganos internos.
- **Lavado y desinfección:** Las aves se lavan minuciosamente para eliminar restos de vísceras y otros contaminantes.

Inspección sanitaria:

- En esta etapa, se realizan inspecciones veterinarias y de sanidad pública para garantizar que las aves no presenten enfer-

medades y sean aptas para el consumo humano.

- Se realiza una inspección de las vísceras y el cuerpo de las aves para asegurar que no hay signos de enfermedades como la salmonelosis, micoplasmosis o cualquier otra infección.

Enfriado:

- Despues del proceso de faena, las aves deben ser enfriadas rápidamente para evitar el crecimiento bacteriano. Se puede realizar un enfriamiento en agua o por aire.
- El enfriamiento rápido es esencial para mantener la calidad de la carne y garantizar su seguridad alimentaria.

Empaque y comercialización:

- Una vez que las aves están completamente enfriadas, se procede al empaque en bolsas de plástico o envases adecuados para su comercialización.
- La carne de ave puede ser procesada en partes (pechugas, muslos, alitas) o vendida en carcasa completa según las preferencias del mercado.
- Se etiquetan con la información de origen, fecha de sacrificio y detalles sanitarios.

Consideraciones Importantes en la Cosecha de Aves de Engorde:

- **Bienestar animal:** Es crucial minimizar el estrés y el sufrimiento de las aves durante el proceso de cosecha. El aturdimiento debe ser realizado de forma rápida y eficaz para evitar dolor.
- **Higiene y bioseguridad:** Todo el proceso de sacrificio debe llevarse a cabo en condiciones de higiene estricta para evitar la contaminación de la carne con patógenos como salmonella o campylobacter.
- **Regulaciones sanitarias:** El proceso debe cumplir con las normativas locales e internacionales de seguridad alimentaria, tanto en el sacrificio como en el manejo de la carne, para garantizar productos saludables y de calidad.
- **Impacto ambiental:** Es importante que las instalaciones de sacrificio gestionen adecuadamente los desechos (plumas, vísceras).

ceras, sangre) y realicen un manejo responsable de residuos.

Resumen del Proceso de Cosecha de Aves de Engorde:

- Evaluación y ayuno previo.
- Transporte adecuado al matadero.
- Sacrificio (aturdimiento, desangrado).
- Escaldado, desplume y evisceración.
- Inspección sanitaria.
- Enfriado rápido.
- Empaque y comercialización.

La cosecha de aves de engorde es una actividad altamente especializada que debe realizarse de acuerdo con estándares estrictos de bienestar animal, higiene y seguridad alimentaria, asegurando que el producto final llegue al consumidor con la mejor calidad posible.

Aves de postura

Nutrición y alimentación

A continuación, te presento un cuadro detallado sobre la nutrición de las aves de postura, que incluye los nutrientes clave, sus funciones y fuentes comunes para asegurar una correcta producción de huevos y mantener la salud de las aves:

Tabla 13. Nutrición de las aves de postura.

Nutriente	Función	Fuentes Comunes
Proteínas	Son esenciales para el crecimiento de las aves y para la producción de huevos. Ayudan en la formación de plumas y tejidos corporales.	Harina de soja, harina de pescado, alfalfa, subproductos de maíz, trigo, avena.

Nutriente	Función	Fuentes Comunes
Aminoácidos Esenciales	Lisina y metionina son cruciales para el crecimiento y la producción de huevos. Promueven la síntesis de proteínas y la salud general.	Harina de soja, harina de pescado, maíz, trigo, alfalfa.
Carbohidratos	Fuente principal de energía para el mantenimiento corporal, la producción de calor y la producción de huevos.	Maíz, trigo, avena, sorgo, cebada, subproductos de maíz.
Grasas	Aportan energía concentrada. Ayudan en la absorción de vitaminas liposolubles como las vitaminas A, D, E y K.	Aceites vegetales (soja, maíz), harina de pescado, subproductos de grasa.
Calcio	Esencial para la formación de cáscaras de huevo fuertes. Contribuye al desarrollo óseo.	Carbonato de calcio, conchas trituradas, harina de hueso, piedras calizas.
Fósforo	Trabaja en conjunto con el calcio para la formación ósea. Fundamental para la energía celular y metabolismo de las proteínas.	Harina de hueso, subproductos de maíz, alfalfa, salvado de trigo.
Vitaminas	Vitamina A: Mejora la visión y la inmunidad. Vitamina D: Es crucial para la absorción de calcio. Vitamina E: Antioxidante.	Vitamina A: Hortalizas de hoja verde, zanahorias. Vitamina D: Luz solar, harina de pescado. Vitamina E: Aceites vegetales, germen de trigo.
Minerales (Magnesio, Sodio, Potasio)	Ayudan en el equilibrio de fluidos, en la función muscular y en la formación ósea. Ayudan en la transmisión nerviosa.	Sal común, harinas de pescado, alfalfa, maíz, hierbas verdes.
Fibra	Facilita la digestión y mejora la absorción de nutrientes. Ayuda a mantener la salud del tracto digestivo.	Salvado de trigo, alfalfa, hierbas verdes, subproductos de maíz, hojas.
Agua	Es esencial para la digestión, la circulación y el metabolismo de las aves. Necesaria para la producción de huevos.	Agua limpia y fresca disponible en todo momento en bebederos.

Tabla 14. Fases de la Alimentación de Aves de Postura.

Etapa	Descripción	Porcentaje de Nutrientes en la Dieta
Inicio (0-5 semanas)	<ul style="list-style-type: none"> Aves jóvenes en crecimiento. Comienza la fase de producción de huevos. 	<ul style="list-style-type: none"> Alta proteína (18-20%) y energía moderada. Asegurar el desarrollo óseo y la formación inicial de la cáscara de huevo.
Postura temprana (5-20 semanas)	<ul style="list-style-type: none"> Aves alcanzan la madurez sexual. Inicia la producción de huevos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de proteínas (16-18%) y calcio (3-4%). Energía moderada a alta para el desarrollo de huevos.
Postura máxima (20 semanas en adelante)	<ul style="list-style-type: none"> Producción de huevos en su nivel máximo. Asegurar la salud ósea y la calidad de la cáscara. 	<ul style="list-style-type: none"> Alta proteína (16-18%) y calcio (4-6%). Proporción adecuada de energía y minerales para mantener la alta producción de huevos.

Manejo de huevo

El manejo de huevos en aves de postura es un aspecto fundamental en la producción avícola, ya que influye directamente en la calidad del producto final y en la eficiencia del proceso. Un manejo adecuado asegura una buena calidad del huevo, minimiza pérdidas y promueve el bienestar de las aves.

Recolección de los Huevos

Tabla 15. Características de recolección de huevos.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Frecuencia de recolección	Los huevos deben recolectarse de 2 a 4 veces al día . Esto ayuda a reducir el riesgo de contaminación y daño a los huevos.	<ul style="list-style-type: none"> Recolectar a primera hora de la mañana, al mediodía y al final de la jornada. En condiciones muy cálidas, recolectar más veces al día.
Manejo suave	Los huevos deben manipularse con cuidado para evitar daños o fisuras en la cáscara.	Usar cajas o cestas con superficies suaves para evitar el contacto directo con superficies duras.

Inspección de Calidad

Tabla 16. Calidad de huevos.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Inspección de huevos	Es importante revisar los huevos recolectados para asegurarse de que están limpios, sin fisuras y de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> Retirar los huevos rotos, sucios o con cáscara defectuosa. Realizar inspecciones visuales para detectar huevos sucios o con fisuras.
Clasificación por tamaño y peso	Los huevos se deben clasificar según su tamaño (pequeño, mediano, grande) y peso (huevos estándar, extragrandes).	<ul style="list-style-type: none"> Usar sistemas de clasificación automática para asegurar precisión. Etiquetar según el tamaño y peso para facilitar su comercialización.

Limpieza de los Huevos

Tabla 17. Limpieza de huevos.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Limpieza de huevos	Si bien la limpieza no es siempre necesaria, algunos huevos pueden estar sucios por residuos de estiércol o de virutas.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el lavado excesivo, ya que puede dañar la cáscara. Usar un trapo suave o una esponja humedecida con agua tibia si es necesario.
Secado de los huevos	Después de la limpieza, los huevos deben secarse completamente antes de almacenarlos.	Asegurarse de que los huevos estén completamente secos para evitar la proliferación de bacterias.

Almacenamiento de los Huevos

Tabla 18. Almacenamiento de huevos.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Condiciones de almacenamiento	Los huevos deben almacenarse en un lugar fresco, limpio y seco . La temperatura ideal es entre 10°C y 15°C.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el contacto de los huevos con superficies calientes. Mantener una humedad relativa adecuada (aproximadamente 70%) para evitar la pérdida de agua de la cáscara.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Posición del huevo	Los huevos deben almacenarse con la punta hacia abajo para mantener la calidad del embrión y reducir el riesgo de contaminación.	Usar bandejas o estantes específicos para almacenar los huevos correctamente.

Transporte de los Huevos

Tabla 19. Transporte de huevos.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Transporte seguro	Los huevos deben ser transportados con cuidado para evitar fisuras o roturas .	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar contenedores adecuados con material absorbente (como cartón o plástico) para amortiguar los golpes. Evitar cambios bruscos de temperatura y humedad durante el transporte.
Evitar el sobrecargado	No sobrecargar las cajas para evitar que los huevos se aplasten.	Asegurarse de que los contenedores no sean demasiado pesados o apretados para evitar daños en los huevos.

Control de la Calidad durante el Proceso

Tabla 20. Control de calidad.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Control de la calidad final	Al momento de la comercialización o procesamiento, los huevos deben ser inspeccionados nuevamente.	<ul style="list-style-type: none"> Inspeccionar para detectar fisuras, suciedad o defectos visibles. Realizar pruebas de flotación para identificar huevos en mal estado (aquellos que flotan en agua suelen ser viejos).

Control de la Seguridad Alimentaria

Tabla 21. Control de seguridad alimentaria.

Actividad	Descripción	Prácticas recomendadas
Control de la temperatura	La temperatura de almacenamiento es crucial para la conservación de los huevos.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener los huevos a temperaturas de entre 10°C y 15°C. Evitar fluctuaciones extremas de temperatura que puedan afectar la calidad.

Reproductores

Nutrición y alimentación

La nutrición y alimentación de los reproductores de aves es crucial para garantizar una producción eficiente de huevos de alta calidad y para mantener la salud general de las aves. Los reproductores de aves (tanto gallos como gallinas), tienen necesidades nutricionales específicas que deben ser atendidas para asegurar su rendimiento reproductivo, la viabilidad de los huevos y el bienestar general.

A continuación, se detallan los aspectos más importantes de la nutrición y alimentación en reproductores de aves:

Requerimientos Nutricionales de los Reproductores de Aves

Tabla 22. Requerimientos Nutricionales de los reproductores de aves.

Nutriente	Función	Fuentes
Proteínas	Son esenciales para la formación de tejidos, la producción de huevos y el desarrollo de la yema.	Harinas de soja, alfalfa, maíz, trigo, subproductos de pescado y carne.
Energía	Proporciona la cantidad de calorías necesaria para el mantenimiento y la producción de huevos.	Maíz, avena, sorgo, trigo, aceites vegetales.
Calcio	Fundamental para la formación de la cáscara del huevo, que debe ser fuerte y resistente.	Cáscara de ostra, cal viva, carbonato de calcio, harinas de hueso.

Nutriente	Función	Fuentes
Fósforo	Ayuda en la formación de huesos y en la producción de huevos, especialmente en la formación de la yema.	Harina de pescado, alfalfa, trigo, maíz.
Vitaminas (A, D, E, K, B)	Vitales para el crecimiento, la función reproductiva, la salud general y la correcta formación de la cáscara del huevo.	Aceites de pescado, zanahorias, alfalfa, vegetales verdes, cereales.
Minerales	Importantes para la función metabólica, la estructura ósea y la salud general.	Sal, calcio, magnesio, yodo, zinc, hierro, manganeso.
Aminoácidos	Son los bloques fundamentales para la síntesis de proteínas en el cuerpo y en la producción de huevos.	Soja, harina de pescado, alfalfa, maíz, trigo.

Fórmulas de Alimentación para Reproductores de Aves

Tabla 23. Fórmulas para reproductores de aves.

Etapa de Producción	Composición y Características del Alimento	Objetivos Nutricionales
Inicio de la Reproducción	Ración con alta proteína (17-18%) y energía moderada.	<ul style="list-style-type: none"> Favorecer el desarrollo de la masa muscular. Estimular la formación de un sistema reproductivo eficiente.
Producción de Huevos	Alimento con 18-20% de proteína y calcio adecuado (4-5%).	<ul style="list-style-type: none"> Maximizar la producción de huevos. Asegurar la calidad de la cáscara.
Final de la Producción	Alimento con reducida proteína (14-16%) y menos energía.	<ul style="list-style-type: none"> Mantener la salud y condición del ave mientras se reduce la producción de huevos. Preparar el ave para el ciclo siguiente.

Manejo de huevo fértil

Tabla 24. Manejo de huevo fértil.

Actividad	Descripción	Prácticas Recomendadas
Recolección de Huevos	Recolectar los huevos fértiles para evitar contaminación o daño.	<ul style="list-style-type: none"> Recolectar al menos 2-3 veces al día. Evitar que los huevos se enfríen o se ensucien.
Inspección de Calidad	Verificar la calidad de la cáscara y asegurar la fertilidad del huevo.	<ul style="list-style-type: none"> Retirar huevos con fisuras o sucios. Realizar prueba de candilado para verificar fertilidad.
Almacenamiento	Almacenar los huevos en condiciones adecuadas antes de la incubación.	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura entre 12-18°C. Humedad relativa alrededor del 75%. Almacenar con la punta hacia abajo.
Tiempo de Almacenamiento	Mantener los huevos fértiles en condiciones óptimas antes de la incubación.	<ul style="list-style-type: none"> No almacenar por más de 7 días. Idealmente, incubar dentro de los 5 días.
Preparación para Incubación	Verificar la viabilidad del huevo y desinfectarlo antes de la incubación.	<ul style="list-style-type: none"> Inspeccionar los huevos antes de incubar. Desinfectar con productos aprobados.
Incubación	Condiciones ideales para la incubación, con temperatura y humedad controladas.	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura entre 37.5-38.5°C. Humedad relativa de 50-60%. Girar los huevos 3-4 veces al día.
Control de la Eclosión	Controlar las condiciones para asegurar una eclosión exitosa.	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar humedad al 65-70% en los últimos días. Mantener la temperatura estable entre 37.5-38°C.
Manejo Posterior a la Eclosión	Asegurarse de que los polluelos reciban los cuidados necesarios después de la eclosión.	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar un ambiente cálido de 30-32°C. Brindar agua y alimento adecuados de inmediato.

Incubación de huevos (natural y artificial)

La incubación de huevos en reproductores de aves es un proceso clave en la producción avícola, y puede realizarse de dos maneras principales: natural y artificial. A continuación, se describen ambos métodos y sus características principales.

Incubación Natural

En la incubación natural, las aves (principalmente las gallinas) incuban sus propios huevos sin intervención humana. Este proceso es completamente realizado por la madre, que se sienta sobre los huevos para mantener la temperatura y la humedad necesarias para la eclosión.

■ Características de la Incubación Natural:

Tabla 25. Características de la incubación natural.

Aspecto	Descripción
Temperatura	La gallina mantiene la temperatura entre 37.5°C y 38°C .
Humedad	La humedad relativa varía, pero generalmente la gallina ajusta la humedad al nivel necesario.
Giro de los Huevos	La gallina gira los huevos manual y periódicamente al posarse o levantarse.
Duración	El proceso de incubación dura entre 21 días en la mayoría de las aves, como las gallinas.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> Proceso natural y sin intervención humana. Aves madre proporcionan calor y protección a los polluelos.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> Menor control sobre las condiciones ambientales (temperatura, humedad). Depende de la conducta de la gallina.

Incubación Artificial

La incubación artificial se realiza mediante el uso de **incubadoras**, donde los huevos se colocan en un ambiente controlado para simular las condiciones necesarias para la eclosión. Este proceso es más común en la producción comercial y permite una **mayor precisión** en el manejo de los huevos.

■ Características de la Incubación Artificial:

Tabla 26. Características de la incubación artificial.

Aspecto	Descripción
Temperatura	La temperatura se controla automáticamente entre 37.5°C y 38.5°C , para replicar el calor de la gallina.

Aspecto	Descripción
Humedad	La humedad se controla mediante sistemas de vapor o agua , con niveles entre 50-60% al principio y 65-70% durante los últimos días de incubación.
Giro de los Huevos	Los huevos se giran automáticamente mediante mecanismos internos de la incubadora o manualmente si se hace de forma artesanal. Se recomienda girarlos 3-4 veces al día .
Duración	La incubación dura 21 días en promedio para la mayoría de las aves, como las gallinas.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> Mayor control sobre las condiciones ambientales (temperatura, humedad, giro de los huevos). Capacidad para incubar una mayor cantidad de huevos simultáneamente.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> Requiere equipamiento especializado (incubadoras). Mayor costo de inversión inicial y mantenimiento.

Manejo del pollo

Tabla 27. Manejo de pollos.

Aspecto	Descripción	Prácticas Recomendadas
Fase de Crecimiento	Dividida en diferentes etapas de desarrollo, desde el nacimiento hasta la madurez sexual.	<ul style="list-style-type: none"> 0-6 semanas: Proveer un ambiente cálido (32-35°C), alimentación balanceada para pollitos. 6-12 semanas: Reducción de la temperatura (24-28°C), alimentación de crecimiento. 12-20 semanas: Alimentación para reproductores, iniciar vacunación. 20-24 semanas: Introducción gradual de calcio y luz controlada para preparar para la puesta.
Alimentación y Nutrición	Dieta balanceada para fomentar el crecimiento, la salud y la madurez sexual.	<ul style="list-style-type: none"> Proteínas: 18-22% durante las primeras 6 semanas, 16-18% entre 6-12 semanas. Calcio: Incrementar a partir de las 18 semanas. Energía: Asegurar suficiente energía para el crecimiento. Aditivos: Incluir vitaminas y minerales esenciales.

Aspecto	Descripción	Prácticas Recomendadas
Manejo del Ambiente	Mantener condiciones adecuadas de temperatura, humedad y ventilación.	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura: 32-35°C en la primera semana, reduciendo gradualmente a 24-28°C. Humedad: Mantener entre 50-60%. Ventilación: Proveer circulación de aire adecuada para evitar la acumulación de gases nocivos.
Espacio y Alojamiento	Garantizar suficiente espacio para evitar hacinamiento y estrés.	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar espacio adecuado para moverse, descansar y alimentarse. Usar jaulas o bandejas para promover el bienestar.
Salud y Prevención de Enfermedades	Monitorear la salud general y prevenir enfermedades comunes a través de vacunas y manejo adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un programa de vacunación a las edades recomendadas. Mantener higiene adecuada en el alojamiento y el equipo.

Plagas y enfermedades en avicultura

A continuación, te presento un cuadro con algunas de las plagas y enfermedades comunes que pueden afectar a las aves de engorde, junto con su descripción y medidas preventivas.

Tabla 28. Plagas y enfermedades en avicultura.

Plaga/Enfermedad	Descripción	Síntomas	Medidas Preventivas
Coccidiosis	Enfermedad parasitaria causada por protozoos del género <i>Eimeria</i> . Afecta el tracto intestinal de las aves.	<ul style="list-style-type: none"> Diarrea sanguinolenta o acuosa. Pérdida de apetito. Crecimiento lento. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de anticoccidianos en el alimento. Mantenimiento de higiene en los gallineros. Aislamiento de aves infectadas.
Newcastle (ND)	Enfermedad viral altamente contagiosa que afecta el sistema respiratorio, nervioso y digestivo.	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad respiratoria. Parálisis. Secreción nasal. Muerte súbita. 	<ul style="list-style-type: none"> Vacunación preventiva. Cuarentena para nuevas aves. Control de movimiento de aves.

Plaga/ Enfermedad	Descripción	Síntomas	Medidas Preventivas
Gripe aviar (IA)	Enfermedad viral que afecta principalmente las vías respiratorias y puede tener alta mortalidad.	<ul style="list-style-type: none"> Tos, estornudos. Hinchazón de cabeza y cuello. Muerte súbita. 	<ul style="list-style-type: none"> Vacunación. Control de acceso y desinfección de instalaciones. Aislamiento de aves infectadas.
Salmonelosis	Infección bacteriana que afecta el tracto intestinal y puede transmitir enfermedades zoonóticas.	<ul style="list-style-type: none"> Diarrea verde o amarillenta. Deshidratación. Baja productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Higiene adecuada en la granja. Control de alimentos y agua contaminados. Desinfección constante.
Aspergilosis	Infección fúngica causada por el hongo <i>Aspergillus</i> , generalmente adquirida por inhalación de esporas.	<ul style="list-style-type: none"> Dificultad respiratoria. Estornudos frecuentes. Muerte por asfixia en casos graves. 	<ul style="list-style-type: none"> Buen manejo de la ventilación en los galpones. Control de humedad y polvo.
Ácaros rojos (<i>Dermanyssus gallinae</i>)	Parásito externo que se alimenta de la sangre de las aves, causando estrés y disminución de la producción.	<ul style="list-style-type: none"> Picazón intensa. Anemia. Baja productividad de carne. 	<ul style="list-style-type: none"> Desinfección y limpieza regular de las instalaciones. Uso de acaricidas específicos.
Piojos y Liendres	Parásitos externos que se alimentan de las plumas y la piel de las aves.	<ul style="list-style-type: none"> Plumas rotas o caídas. Irritación y picazón. Bajo crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Control periódico con insecticidas. Inspección regular del plumaje.
Micoplasmosis (<i>Mycoplasma gallisepticum</i>)	Enfermedad bacteriana que afecta principalmente el sistema respiratorio y puede afectar la producción.	<ul style="list-style-type: none"> Tos, estornudos. Secreción nasal. Baja en la productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Vacunación. Cuarentena de nuevas aves. Buen manejo de higiene y ventilación.

Plaga/ Enfermedad	Descripción	Síntomas	Medidas Preventivas
Enteritis	Inflamación del intestino, generalmente causada por bacterias, virus o desequilibrios en la dieta.	<ul style="list-style-type: none"> • Diarrea. • Pérdida de peso. • Baja tasa de crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado de antibióticos en caso de infección bacteriana. • Mejora de la dieta.
Fowlpox (Viruela aviar)	Enfermedad viral que se manifiesta en lesiones cutáneas y respiratorias.	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones en la piel (lesiones en cresta, cara y pico). • Dificultad para comer y beber. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vacunación preventiva. • Control de vectores (mosquitos). • Aislamiento de aves infectadas.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN SUGERIDAS:

- Realizar durante todo el ciclo, labores de manejo de la especie estudiada.
- Visitar explotaciones de la especie estudiada y realizar comparaciones técnicas sobre manejo técnico.
- Realizar prácticas de llenado de registros.
- Hacer un presupuesto sobre costos de las instalaciones.
- Evaluar la condición sanitaria de las diversas especies menores.
- Aplicar las buenas prácticas en especies menores.
- Registrar las diferentes actividades que se ejecutan en los proyectos.
- Aplicar las diferentes alternativas para mejorar las condiciones sanitarias del rubro.
- Aplicar medidas de atención primaria en los problemas comunes de las especies menores.
- Brindar el mantenimiento preventivo a los espacios físicos, maquinaria y equipo usado en las especies menores.
- Elaboran perfiles de incubación y planes de negocios para proyectos de especies menores de acuerdo al contexto.
- Elaborar programas de nutrición y alimentación para las especies menores considerando los insumos locales.
- Búsqueda y análisis de la información.

HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

Herramienta o plataforma digital	Descripción
Canva	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales.

Publisher	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales.
Capcut	Herramienta útil para la elaboración de videos.
Classroom	Es una plataforma que funciona para albergar información y asignar tareas a los estudiantes.
Drive	
Quizizz	Es una aplicación que sirve para la elaboración de cuestionarios o pruebas rápidas.
YouTube	Es una plataforma ideal para encontrar tutoriales y videos prácticos relacionados con la avicultura. Hay canales dedicados a la cría de aves, cuidado de gallinas, manejo de parásitos, y más.
Otros	Y otras herramientas que el docente estime conveniente para el desarrollo de la unidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identifica los tipos de aves de importancia económica en la zona para adaptarse a las demandas del mercado local o regional.
- Aplica protocolos de bioseguridad en las instalaciones de aves.
- Desarrolla programas de sanidad avícola para una producción eficiente.
- Desarrolla programas de nutrición y alimentación para una producción eficiente de aves, considerando los insumos locales.
- Identifica nuevas tecnologías en la producción de aves de engorde, postura y reproductores para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y rentabilidad.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Aspecto evaluado	Método de evaluación	Objetivo/Propósito
Conocimiento Teórico sobre Especies Menores	Quizizz, ensayos, análisis de casos.	Evaluar la comprensión de los estudiantes sobre las características, clasificación y manejo básico de las especies avícolas.
Identificación de Especies Menores	Actividades prácticas, trabajo en campo, identificación de especies en laboratorio o en granja.	Valorar la habilidad del estudiante para identificar correctamente las especies de aves de postura, engorde y reproductores.).

EVALUACIÓN:

Metodología a evaluar	Criterios de evaluación
Rubrica de evaluación	Se tomará en cuenta criterios de evaluación como ser: orden y presentación, información, manejo del tema.

03 UNIDAD



PORCINOS

La producción porcina en Honduras ha crecido considerablemente en los últimos años, convirtiéndose en una actividad clave dentro del sector agropecuario del país. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Honduras es uno de los principales productores de carne de cerdo en Centroamérica. Este sector ha mostrado una evolución notable, con una mayor adopción de tecnologías que optimizan la producción y mejoran la calidad del producto (RED ITC, 2015).



Ilustración 26. Manejo de porcinos.

Instalaciones y bioseguridad

Tradicionalmente a nivel familiar, especialmente en la zona rural de Honduras, los cerdos se crían libres y conviven con otros animales domésticos son alimentados con productos de las fincas (maíz, yuca, ayotes, frutas) y con desperdicios orgánicos de la cocina.

El diseño y tamaño de construcción de las porquerizas, depende del número de cerdos, del sistema de explo-



Ilustración 27. Instalaciones de porcinocultura.

tación seleccionado y de los objetivos o línea de producción (cría de lechones, venta de reproductores, recría o ceba).

Sistema extensivo

Se proporcionan condiciones mínimas de manejo, se utilizan construcciones rústicas de madera o ramadas que proporcionen sombra; uso de canoas fijas o móviles como alimentadores, bebederos de presión con cierre automático o recipientes para el agua, cajones para las mezclas de minerales, se construye un corral anexo con madera, alambre de púas u otro material, donde los cerdos se ejercitan y pasan la mayor parte del tiempo, se construyen pequeño corrales para proteger los cerditos (lechones) y las hembras paridas.

En este sistema la alimentación es a base productos agrícolas de la finca, se utilizan residuos de cocina y cosecha, plantas forrajeras tanto gramíneas como leguminosas, los concentrados y sales minerales se proporcionan de forma complementaria, el control sanitario se limita al manejo de parásitos internos y externos, y aplicación de antibióticos para infecciones (Padilla, 2017).

Sistema intensivo

El manejo intensivo se desarrolla en condiciones de confinamiento total, se requiere la construcción de porquerizas techadas, piso de concreto y cuadras separadas de acuerdo al estado de crecimiento y necesidades de cada cerdo (cuadras de parto, de lactancia, de engorde, de cerdas vacías, de cerdas preñadas y del macho).

Las dimensiones de las cuadras dependen del número de cerdos que albergaran, teniendo en cuenta el espacio requerido para cada uno, según sus necesidades.

Los alojamientos para cerdas reproductoras tienen un área mínima de 2 metros cuadrados por vientre, se recomienda grupos máximos de seis a ocho hembras, para evitar riñas y lesiones por la competencia. Alojamiento de verracos (macho o seminal) es de 2 a 4 metros cuadrados se aloja solo un animal por cuadra (RED ITC, 2015).

Alojamiento para cerdos en crecimiento y engorde; cuadras diseñadas para 10 y 15 animales, grupos mayores se tienen problemas por compe-

tencia e incluso canibalismo. Los pasillos se recomiendan con un ancho mínimo de un metro, dependiendo del equipo que se usará.

Tabla 29. Requerimiento de espacio por cerdos.

Etapa	Peso Libras	Área /Cerdo M2
Inicio	30 a 60.	0.45 – 0.5
Crecimiento	60 a 90	0.45 – 0.5
Desarrollo	90 a 140	0.75 – 0.8
Final	149 a 200	- 1.5

Tecnologías globalizadas para la producción

Tabla 30. Tecnologías globalizadas para la producción.

Tecnología	Descripción	Beneficios
Inseminación Artificial	Técnica que consiste en la introducción de semen de alta calidad en las hembras para la reproducción.	<ul style="list-style-type: none"> Mejora genética de los animales. Aumento en la tasa de fertilidad. Reducción de riesgos sanitarios.
Manejo Genético	Uso de selección genética para mejorar características como crecimiento, resistencia a enfermedades, y calidad de la carne.	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de las características de los animales. Producción más eficiente. Menor uso de antibióticos.
Automatización de Alimentación	Sistemas automáticos que controlan la cantidad y la calidad de los alimentos suministrados a los cerdos.	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de desperdicio de alimentos. Control preciso de la dieta. Mejora en la salud y crecimiento de los animales.
Monitoreo Digital de la Salud	Uso de dispositivos como sensores y cámaras para monitorear la salud, el comportamiento y el bienestar de los cerdos.	<ul style="list-style-type: none"> Detección temprana de enfermedades. Reducción de costos veterinarios. Mejora en el manejo sanitario.

Tecnología	Descripción	Beneficios
Sistemas de Ventilación y Climatización	Tecnologías que optimizan el clima dentro de las instalaciones para mantener a los cerdos en condiciones ideales.	<ul style="list-style-type: none"> Mejora en el bienestar animal. Aumento en la productividad. Control de enfermedades respiratorias.
Tecnología de Enfriamiento y Refrigeración	Métodos para mantener la carne de cerdo en condiciones óptimas después del sacrificio.	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad de la carne. Mayor tiempo de conservación. Reducción de pérdidas post-mortem.
Sistemas de Manejo de Excretas	Implementación de tecnologías para gestionar y reciclar los desechos generados por los cerdos (estiércol).	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de impactos ambientales. Transformación de residuos en fertilizantes. Ahorro en costos de disposición de residuos.
Biotecnología en la Alimentación	Uso de aditivos alimentarios como enzimas, probióticos y antioxidantes para mejorar la digestión y salud intestinal.	<ul style="list-style-type: none"> Mejora en la conversión alimenticia. Reducción de enfermedades gastrointestinales. Menor uso de antibióticos.
Tecnología de Rastreabilidad	Sistemas que permiten el seguimiento y control de la carne de cerdo desde la granja hasta el consumidor.	<ul style="list-style-type: none"> Mayor seguridad alimentaria. Cumplimiento con regulaciones sanitarias internacionales. Aumento de la confianza del consumidor.

Principales razas

En Honduras, la porcinocultura dispone de buen pie de cría, con razas puras y cruces; los pequeños productores han mejorado significativamente sus razas criollas, haciendo cruces con animales mejorados, se recomienda siempre realizar cambios de pie de cría, para evitar la degeneración o segregación genética y bajos rendimientos.

a. Duroc Jersey

Es una raza rústica y adaptable, proveniente principalmente de EE. UU., son de color rojo, variando del rojo amarillento al rojo oscuro, orejas de tamaño mediano, levemente erectas en su base y con una inclinación hacia adelante, las hembras son muy buenas madres, las camadas son pequeñas con 8 lechones en promedio.

Tienen buenas cualidades tanto de crecimiento como de calidad de la carne (magra o poca grasa), en los parámetros reproductivos es ligeramente menor que la Yorkshire y Landrace, se emplea habitualmente como línea paterna.



Ilustración 28. Duroc Jersey.

Características varias:

- Ganancia promedio diario..... 695 (g/día).
- Índice de conversión..... (kg/Kg) 3.1.
- Lechones vivos/parto..... 10-10.5.
- Lechones destetados/parto..... 8-10.

Características de la carne:

- Rendimiento de la canal a los 90 Kg. sin cabeza..... 74%.
- Longitud de la canal (cm.) 93.5.
- % piezas nobles..... 61.
- % estimado de magro en la canal..... 52.

b. Hampshire

Son cerdos de color negro con una franja color blanco que rodea el cuerpo, cubriendo miembros anteriores, presenta orejas erectas, son animales rústicos, pero poco resistentes al calor, muy prolíficos, tienen excelente aptitud lechera y materna.

Raza porcina de aptitud cárnea muy parecida al Landrace o la Pietrain con buenos parámetros de

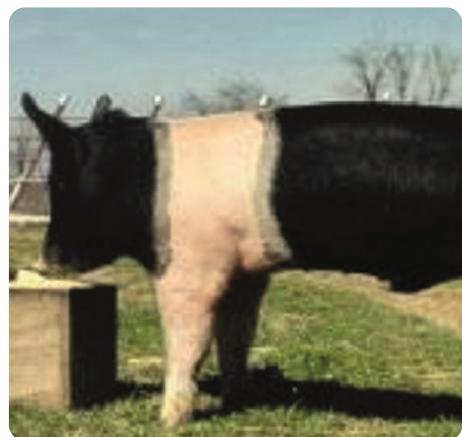


Ilustración 29. Hampshire.

calidad, se utiliza generalmente como machos finalizadores de carne en cruzamientos para mejorar la calidad de la canal.

Características varias:

- Ganancia media diaria 20-90Kg. (gr./día) 325.
- Índice de conversión 20-90Kg. (Kg. /Kg.) 3.
- Lechones vivos/parto 8.5-9.3.
- Lechones destetados/ parto 7.2-8.2.

Características de la carne:

- Rendimiento de la canal a los 90 Kg. sin cabeza 75%.
- Longitud de la canal (cm.) 96.
- % piezas nobles 65.
- % estimado de magro en la canal 55.

c. Landrace

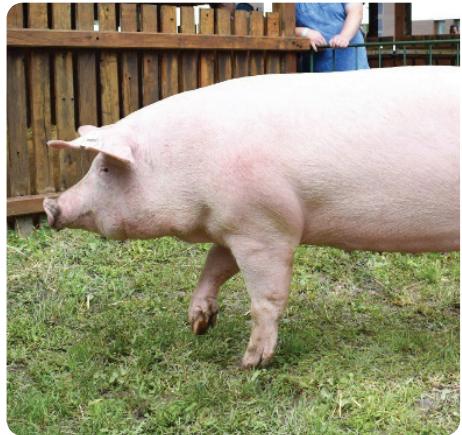


Ilustración 30. Landrace.

Es una raza de origen europeo, coloración blanca con orejas del mismo color, dirigidas en su totalidad hacia delante, son los más largos de todas las razas, muy prolíferos, con un promedio de 12 lechones con muy buen peso al nacer, su forma de cría más adecuada es la intensiva es muy versátil, ya que se utiliza como línea pura, materna o paterna.

Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tiene un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma, esta raza está reconocida como de tipo magro (valores

bajos de grasa), es probablemente, junto con la Yorkshire la raza más utilizada.

Características varias:

- Intervalo destete-cubrición 16 días.
- Ganancia media diaria 20-90 Kg. (g/día) 695.
- Índice de conversión 20-90 Kg. (Kg. /Kg.) 3.1.
- Primer Parto (días) 342.

- Lechones vivos/parto.....10/10.5.
- Lechones destetados/parto.....8.5/10.

Características de la Carne:

- Espesor tocino dorsal a los 90 Kg. (m.m)13-16.5.
- Rendimiento de la canal a los 90 Kg. sin cabeza.....74.5%.
- Longitud de la canal (cm.)101.
- % piezas nobles.....62.
- % estimado de magro en la canal.....53.

d. Yorkshire

Raza originaria de Inglaterra, de cuerpo largo, ancho y sólido, totalmente blancos, sin manchas con orejas erectas, tiene buena rusticidad, su carácter es prolífero y buena aptitud lechera y materna, esta raza se utiliza habitualmente en cruces como línea materna, es considerada la raza mejorada, más resistente y prolífica, con cualidades maternales (capacidad lechera y productividad).

Junto con la raza Duroc, presentan una mayor velocidad de crecimiento e índice de conversión, sin embargo, raza Duroc está menos valorada en cuanto a calidad de canal por sus proporciones en partes nobles, la calidad de la carne se define por la cantidad de grasa infiltrada en el músculo, sin embargo, esta raza presenta rara vez, músculo pálido blanco exudativo (PSE).



Ilustración 31. Yorkshire.

Características varias:

- Intervalo destete cubrición.....14.
- Ganancia media Diaria 20-90 Kg. (g/día)725.
- Índice de conversión 20-90 Kg. (g/día)3.
- Primer parto (días).....352.
- Lechones vivos/parto.....10,5.
- Lechones destetados/parto.....9-10.

Características de la carne:

- Espesor tocino dorsal a los 90kg. (mm).....13,5-17,5.
- Rendimiento de la canal a los 90kg., sin cabeza.....75%.
- Longitud de la canal (cm.)99.
- % Piezas nobles.....62.
- % Estimado de magro en la canal.....52,5.

e. Pietrain



Ilustración 32. Pietrain.

Raza overo-negra de origen belga, con orejas de tipo asiática, de abundante musculatura y poca grasa (calidad de canal), es una de las razas empleadas como líneas de madres destinadas para la producción de cerdos híbridos, se utiliza para mejorar la calidad de la carne en cruces simples o a tres vías, por lo general se utilizan los machos.

Presenta velocidad de crecimiento, pero índices de conversión y reproducción bajos, brinda el mayor porcentaje de piezas nobles, aunque posee mucha grasa intramuscular, con frecuencia mal valorado, también es la raza que presenta en mayores ocasiones PSE.

Características varias:

- Intervalo destete cubrición.....17,5.
- Ganancia media diaria 20-90kg. (g/día)575.
- Índice de conversión 20-90kg. (kg. /kg.)325.
- Primer parto (días).....342.
- Lechones vivos/parto.....9-9,5.
- Lechones destetados/parto.....7-8.

Características de la carne:

- Espesor tocino dorsal a los 90kg. (mm).....9.
- Rendimiento de la canal a los 90kg. sin cabeza.....77%.
- Longitud de la canal (cm.)92.

- % Piezas nobles.....68.
- % Estimado de magro en la canal.....60.

Selección y manejo de reproductores

Características para la selección de una hembra

- Proveniente de una camada numerosa, más de diez lechones.
- Manifestar las características de la raza que se va a producir.
- Cabeza proporcionada con respecto al resto del cuerpo.
- Dócil, con instinto maternal.
- Poca grasa corporal (relación a mayor grasa menor reproducción).
- Vulva bien formada y prominente.
- Mínimo 12 tetas, a la misma altura y paralelas.
- Pezones bien formados.
- Patas fuertes y firmes.
- Debe estar lista para el primer servicio al tercer celo, a las 30 semanas de edad y a las 300 libras de peso “3:30:300”).

Características para la selección de un semental

- Proveniente de una camada numerosa, más de 10 lechones.
- Manifestar las características de la raza que se va a producir.
- Pureza (menor cantidad de cruzas).
- Lomo ligeramente arqueado.
- Testículos grandes, la piel que los cubre debe ser lisa, no tener cicatrices, ni verrugas.
- Tener un mínimo de 12 tetillas colocadas paralelamente.

Los cerdos alcanzan su madurez sexual entre los 6 y 8 meses de edad; el periodo de gestación es corto, 114 días permitiendo tener dos partos al año (3 meses 3 semanas 3 días es la regla de parto), con la posibilidad de obtener un promedio de 20 lechones en el año, la vida reproductiva recomendada de una hembra es de 6 partos.

El aparato copulador está muy desarrollado, con una inflexión sigmoides meno marcada que en rumiantes, pero vemos una apertura prepucial con 2 sacos ciegos: uno ventral y otro dorsal, muy grandes y que recogen restos de orina y de semen del animal de tal forma que en el interior se descomponen y da lugar al característico olor del cerdo, el glande tiene una estructura típica en forma de tirabuzón y con base carnosa importante.



Ilustración 33. Inseminación artificial

Inseminación artificial y monta natural

La inseminación artificial es una operación que consiste en depositar con un instrumento apropiado el semen de un macho reproductor en el interior de los órganos genitales de una hembra en período fértil, con la intención de fecundarla; el semen es recolectado, examinado, diluido, acondicionado y usualmente preservado a temperaturas muy bajas en nitrógeno líquido (temperaturas inferiores a -190 °C.).

Proceso de la Inseminación Artificial:

1. **Colecta de Semen:** Se realiza la colecta de semen del **verraco** mediante un procedimiento manual o mecánico, asegurando que el semen esté libre de contaminantes y en condiciones óptimas para la fecundación.
2. **Procesamiento y Almacenaje:** El semen recolectado se **procesa** (dilución, preservación y acondicionamiento) para asegurar su viabilidad. El semen puede ser almacenado en condiciones de refrigeración o congelación para su uso posterior.
3. **Detección del Estro:** Se monitorea a las cerdas para identificar el **estro**, que es el período de receptividad sexual, en el que la cerda está lista para ser inseminada. Esto se puede hacer observando el comportamiento de la hembra y otros signos físicos como la hinchazón de la vulva.
4. **Inseminación:** El semen procesado se introduce en el aparato

reproductivo de la cerda utilizando una **cánula** (un tubo esterilizado) que permite que el semen llegue al lugar adecuado en el útero. Este procedimiento se puede realizar manualmente o con equipo automatizado.

5. **Confirmación de Gestación:** Tras la inseminación, se realiza un seguimiento para confirmar que la cerda está preñada, mediante pruebas como el tacto rectal o ultrasonido.

Ventajas de la Inseminación Artificial:

- **Mejora genética:** Permite seleccionar y utilizar semen de **verracos de alto valor genético**, mejorando las características deseadas en los lechones, como crecimiento, salud y calidad de carne.
- **Reducción de costos:** Disminuye la necesidad de mantener varios machos reproductores en la granja, reduciendo costos y espacio.
- **Mayor control sobre la fertilización:** Aumenta la tasa de fertilización y permite la inseminación en el momento exacto del ciclo reproductivo.
- **Prevención de enfermedades:** Minimiza la transmisión de enfermedades reproductivas entre animales, ya que no hay contacto directo entre machos y hembras.

Desventajas de la Inseminación Artificial:

- **Requiere entrenamiento y equipo especializado:** La IA necesita personal capacitado y equipos adecuados para manejar el semen y realizar la inseminación correctamente.
- **Costo inicial:** Aunque reduce los costos en el largo plazo, el costo de los equipos de recolección, procesamiento de semen y almacenamiento puede ser alto.
- **Menor efectividad en condiciones inadecuadas:** Si no se realiza en el momento adecuado del ciclo reproductivo o si el semen no es manejado correctamente, la tasa de éxito puede verse reducida.



Monta Natural

La **monta natural** en cerdos es un proceso de reproducción en el que el macho (cerdo reproductor o verraco), monta a la hembra (cerda) de manera espontánea, sin intervención humana directa en la inseminación. Este método es tradicional y se utiliza principalmente en sistemas de producción porcina menos tecnificados, pero aún sigue siendo común en muchas granjas.

Ilustración 34. Monta Natural.

Proceso de Monta Natural:

1. **Selección del Reproductor:** Se selecciona un macho de buena genética, con características deseables como un buen rendimiento en la canal, salud robusta y capacidad de fertilización.
2. **Identificación de la Ceba en la Hembra:** La hembra debe estar en **estro**, que es el período de fertilidad, donde muestra señales de receptividad como inquietud, aumento de la actividad, y su vulva se pone más roja e hinchada.
3. **Acoplamiento:** El macho es colocado junto a la hembra en el momento adecuado, lo que facilita el acoplamiento natural. En este proceso, el verraco monta a la cerda y realiza la copulación.
4. **Frecuencia y Timing:** La hembra puede ser montada varias veces para asegurar una adecuada fertilización. Normalmente, se realiza en las primeras horas de estro y, a veces, se repite la monta al día siguiente.

Ventajas de la Monta Natural:

- **Bajo costo:** No requiere tecnología como la inseminación artificial.
- **Menos manejo técnico:** Requiere menos intervención humana en comparación con la inseminación artificial.
- **Bajo riesgo de error:** No depende de técnicas externas y puede ser más sencillo de manejar en sistemas tradicionales.

Desventajas de la Monta Natural:

- **Menor control sobre la genética:** Es más difícil seleccionar el semen de un macho con características genéticas específicas, ya que depende de la capacidad natural del verraco.
- **Riesgo de transmisión de enfermedades:** La monta directa puede aumentar el riesgo de propagación de enfermedades reproductivas entre los animales.
- **Eficiencia reproductiva limitada:** A menudo es menos eficiente que la inseminación artificial en términos de tasa de concepción.

Nutrición y alimentación

La alimentación de los cerdos varía dependiendo del tipo de explotación y destino de la producción, son animales omnívoros, por lo que alimentarlos no es una tarea del todo complicada.

Tabla 31. Sistema de Alimentación de Cerdos.

Etapa	Proteína %	Período	Tiempo en alimentación.	Libras promedio /día	Peso del cerdo
Pre-inicio	22	8 días de nacido a 45 días (destete)	37 días	0.75	2 a 15 lbs.
Inicio	20	45 a 87 días.	42 días	1 a 1.5	15 a 50 lbs.
Crecimiento	16 a 18	87 a 129 días	42 días.	3	50 a 110 lbs
Desarrollo	15	129 a 172 días (seis meses)	42 días	4 a 6	110 a 220 lbs

Los reproductores se alimentan en promedio con 6 libras diarias de concentrado balanceado en 15 a 16 % de proteína, evitando se engorden mucho; las hembras en lactancia se les proporciona 6 libras diarias y un adicional de 0.5 libras por lechón en lactancia.

Tabla 32. Requerimientos Nutritivos del Cerdo.

	Gestación	Lactancia	Crecimiento
Energía digestible, Kcal/kg.	2,800	3,000	2,800

Fibra Bruta, %.	8 a 17	8 a 17	10
Proteína Bruta, %	18	18 a 22	13 a 17
Calcio %	1.4	1.4	0.8 a 1.0
Fósforo %	0.8	0.8	0.4 a 0.7
Magnesio%	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3
Potasio %	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4
Vitamina c (mg)	200	200	200

Sanidad

Las enfermedades infecciosas, infectocontagiosas, hereditarias o de cualquier naturaleza causan grandes pérdidas económicas como consecuencia de la mortalidad, disminución de las ganancias de peso, fallas reproductivas y otros.

Estas enfermedades afectan al cerdo de manera general, es decir, los agentes productores de la enfermedad pueden sentir predilección por un órgano en particular, sin embargo, los síntomas y signos de esta afectan la condición corporal general del individuo.

Enfermedades en porcinos

La mayoría son enfermedades de curso agudo y en la mayoría de los casos causan postración y muerte rápidamente.

a. Cólera porcino o peste porcina clásica



Ilustración 35. Colera porcina.

Enfermedad viral altamente contagiosa del cerdo, afecta a animales de todas las edades y presenta una alta morbilidad y mortalidad, las cepas menos virulentas causan la enfermedad crónica o leve, fracaso reproductivo y aumento de mortinatos (muerte de fetos), el cólera porcino es una enfermedad endémica en la mayoría de los países.

Etiología:

Pestivirus de la familia Togaviridae cuya transmisión es por contacto directo, el virus permanece en las excretas y todas las secreciones corporales de los animales infectados.

Síntomas:

- **Aguda:** Fiebre, letargo, anorexia, hiperemia cutánea multifocal, conjuntivitis, estreñimiento seguido de diarrea, vómitos, disnea, ataxia, convulsiones y amontonamiento.
- **Crónica:** Apatía, apetito caprichoso, pirexia, diarrea, recuperación aparente y muerte.
- **Leve:** Pirexia pasajera e inapetencia, abortos, mortinatos y lechones débiles al nacer.

Diagnóstico:

- La presencia de signos y síntomas.
- Examen directo por inmuno fluorescencia en tejidos frescos y cultivos celulares.
- Pruebas serológicas.
- ELISA.

Tratamiento:

- Suero hiperinmune en las etapas iniciales de la enfermedad.
- Vacunación.
- Eliminación de animales positivos.

b. Erisipela porcina.

Enfermedad infecciosa que afecta principalmente a los cerdos en crecimiento, aunque puede ocasionar la muerte la mayor parte de las pérdidas económicas se deben al curso crónico de la enfermedad y no la mortalidad.

Etiología:

Erysipelothrix rhusiopathiae, bacteria de distribución mundial, es excretada por los animales infectados y es capaz de sobrevivir algunos días en el suelo, tanto los animales sanos como los infectados pueden ser portadores de la bacteria toda su vida.

Síntomas:

Ilustración 36. Erisipela porcina.

- Fiebre.
- Marcha tiesa apoyándose en la punta de los dedos.
- Se acuestan sobre el esternón.
- Se separan del grupo para dormir.
- Chillan dolorosamente cuando se les toca.
- Puede o no presentarse la decoloración cutánea.
- Puede o no haber necrosis de orejas y cola.

Diagnóstico:

- Aislamiento del microorganismo y cultivo a partir de tejidos de animales muertos o enfermos.

Tratamiento:

- Bacterinas muertas o cepas vivas inmunizantes de poca virulencia para los cerdos.
- Eliminación de portadores.
- En casos agudos administrar antibióticos y tratamiento de soporte.

c. Peste Porcina Africana

Es una enfermedad viral muy contagiosa en los cerdos, la cual presenta signos y síntomas muy parecidos a los del cólera porcino.

Etiología:

Es un Iridovirus que presenta algunas propiedades de los virus de las viruelas, puede aislarse a partir de tejidos de animales portadores hasta tres años después de haber ocurrido la infección.



Ilustración 37. Peste Porcina.

Síntomas:

- Fiebre.
- Los animales dejan de comer.
- Apatía y descoordinación.

- Aumenta la frecuencia cardíaca y respiratoria.
- Vómito, diarrea y descargas oculares.
- Abortos en marranas preñadas.

Diagnóstico:

- Enfermedad muy parecida al cólera porcino, generalmente se confunden.
- Enviar muestras de sangre, bazo y ganglios linfáticos al laboratorio para la duplicación del virus que podrá identificarse por inmunolectroforesis, inmunofluorescencia o ELISA.

Tratamiento:

No existe un tratamiento específico para esta enfermedad y generalmente se eliminan los animales portadores.

d. Fiebre aftosa en los cerdos

La fiebre aftosa es una enfermedad viral de curso agudo, muy contagiosa que sufren los animales de pezuña hendida. En los cerdos es una enfermedad que alcanza el 100% de mortalidad y su morbilidad es muy alta, en la fase inicial la enfermedad se caracteriza por la aparición de aftas o vesículas en el epitelio de la boca, fosas nasales, morro, patas, tetillas, ubre, y algunos órganos internos.



Ilustración 37. Peste Porcina.

Etiología:

La fiebre aftosa es causada por un Enterovirus de la familia Picornaviridae, se han detectado más de siete tipos y alrededor de 60 subtipos del virus, algunos de ellos tan diferentes antigenicamente que ha sido necesario desarrollar vacunas para obtener protección contra algunos subtipos, el virus es sumamente sensible a pH lejanos al neutral.

Transmisión:

El virus se transmite principalmente a través de aerosoles producto de la respiración sobretodo bajo condiciones de hacinamiento, puede ser transportado por el viento o ser trasladado de un lugar a otro por personas animales y cosas, se cree que después de un brote de aftosa los animales pueden mantener el virus en las amígdalas hasta por tres años,

de igual manera el virus sobrevive en la leche de animales infectados y en algunos quesos. La causa más común de ingreso del virus en una granja es a través de la introducción de animales infectados.

Síntomas:

La enfermedad se puede presentar de distintas maneras, pero de manera general se presenta:

- Apatía.
- Falta de apetito.
- Fiebre.
- Escalofríos.
- Chasquido de los labios, baboseo.
- Temblores.
- Inestabilidad en las patas traseras.
- Formación de vesículas en el epitelio de la boca, fosas nasales, hocico, espacios interdigitales, bandas coronarias y glándulas mamarias.
- Cojera.
- Abortos.
- Fiebre.
- Convulsiones.
- Muerte.

En la mayoría de los casos si no se lleva a cabo un plan sanitario eficiente se presentan infecciones bacterianas secundarias.

Diagnóstico:

En la mayoría de los casos los signos clínicos no pueden diferenciarse de los de la estomatitis vesicular, exantema vesicular y enfermedad vesicular, el diagnóstico diferencial se realiza en el laboratorio haciendo uso de alguna de las siguientes pruebas:

- a. Fijación de complemento.
- b. Neutralización del virus.

- c. Precipitación en Agar - Gel.
 - d. ELISA.

Tratamiento

No existe un tratamiento para la cura de esta enfermedad, el tratamiento sintomático ayuda a aliviar los signos, pero no evita que se difunda la enfermedad, el mejor tratamiento es el preventivo.

El tratamiento sintomático en el caso de los cerdos incluye:

La aplicación de un antibiótico que cumple la doble función de acelerar la recuperación de las zonas afectadas, así como evitar la invasión de dichas zonas por bacterias patógenas oportunistas.

La administración de suero para los animales adultos y sustituto lácteo para los lechones, se debe evitar la deshidratación de los animales como consecuencia de la fiebre y el rechazo al consumo de alimento y agua.

Registros

Registro de parición de cerdas año 2025.

No. de cerda _____ Raza. _____ Edad. _____

Verraco usado: _____ Raza: _____

Fecha de parto: _____

Tabla 33. Registro de parición de cerda.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN SUGERIDAS

- Realizar durante todo el ciclo, labores de manejo de la especie estudiada.
- Visitar explotaciones de la especie estudiada y realizar comparaciones técnicas sobre manejo técnico.
- Realizar prácticas de llenado de registros.
- Hacer un presupuesto sobre costos de las instalaciones.
- Hacer un balance de una ración para la especie.
- Evaluar la condición sanitaria de las diversas especies menores.
- Aplicar las buenas prácticas en especies menores.
- Registrar las diferentes actividades que se ejecutan en los proyectos.
- Aplicar las diferentes alternativas para mejorar las condiciones sanitarias del rubro.
- Aplicar medidas de atención primaria en los problemas comunes de las especies menores.
- Brindar el mantenimiento preventivo a los espacios físicos, maquinaria y equipo usado en las especies menores.
- Elaboran perfiles de incubación y planes de negocios para proyectos de especies menores de acuerdo al contexto.
- Elaborar programas de nutrición y alimentación para las especies menores considerando los insumos locales.
- Búsqueda y análisis de la información.

HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

Herramienta o plataforma digital	Descripción
Canva	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales.
Publisher	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales.

Capcut	Herramienta útil para la elaboración de videos.
Classroom	Es una plataforma que funciona para albergar información y asignar tareas a los estudiantes.
Drive	
Quizizz	Es una aplicación que sirve para la elaboración de cuestionarios o pruebas rápidas.
YouTube	Es una plataforma ideal para encontrar tutoriales y videos prácticos relacionados con la avicultura. Hay canales dedicados a la cría de aves, cuidado de gallinas, manejo de parásitos, y más.
Otros	Y otras herramientas digitales que el docente estime conveniente para el desarrollo de la unidad.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identifica las razas de porcinos de importancia económica para estudiar su demanda.
- Aplica protocolos de bioseguridad en las instalaciones de porcinos para garantizar la salud y el bienestar de los animales.
- Desarrolla programas de sanidad animal para una producción eficiente de porcinos.
- Elabora programa de nutrición y alimentación para una producción de cerdos considerando los insumos locales.
- Identifica nuevas tecnologías para mejoramiento en la producción de cerdos.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Aspecto Evaluado	Método de Evaluación	Objetivo/Propósito
Conocimiento Teórico sobre Especies Menores	Exámenes escritos, pruebas de opción múltiple, ensayos, análisis de casos.	Evaluar la comprensión de los estudiantes sobre las características, clasificación y manejo básico de las especies menores.

Aspecto Evaluado	Método de Evaluación	Objetivo/Propósito
Identificación de Especies Menores	Actividades prácticas, trabajo en campo, identificación de especies en laboratorio o en granja.	Valorar la habilidad del estudiante para identificar correctamente las especies menores (conejo, ave menor, etc.).

EVALUACIÓN:

Metodología a evaluar	Criterios de evaluación
Rubrica de evaluación	Se tomará en cuenta criterios de evaluación como ser: orden y presentación, información, manejo del tema.

04 UNIDAD



OVICAPRINOS

Los **ovicaprinos** son **ovejas** y **cabras**, criados principalmente por sus productos como carne, leche y lana. Son altamente adaptables a diversos entornos, desde zonas áridas hasta montañosas, y son esenciales en muchas economías rurales. Las ovejas son más sociales y se crían principalmente por su carne y lana, mientras que las cabras, más independientes, son valoradas principalmente por su leche. La cría de ovicaprinos es rentable y sostenible, ya que ofrece una variedad de productos que pueden generar ingresos continuos (Carrillo, 2017).

Instalaciones y bioseguridad

En el diseño de una instalación de cabros y ovejas, debe de tomarse en cuenta el número de animales, su estado fisiológico, su comportamiento natural, el movimiento dentro de la explotación, así como su alimentación en época de escasez. La cerca de los corrales para ésta especie deben de construirse de preferencia con malla de alambre ciclón: cuando se construye con alambre de púas se recomienda colocar a 10 centímetros cada hilo; además, se debe colocar reglas entre postes espaciadas a unos 20 centímetros, para mayor seguridad y evitar fugas (ESPINOZA, 2019).

Al diseñar las instalaciones debemos considerar algunos criterios como ser:

- El bienestar de los animales asegurando instalaciones adecuadas.
- Diseño funcional, aprovechando los recursos de la zona para optimizar la productividad, sin disminuir la comodidad de los ocupantes.
- El costo por concepto de instalaciones y equipo acordes con la producción (rentabilidad).
- Acceso a caminos, agua, mano de obra, insumos y mercados.
- Según el propósito de explotación (carne, leche o doble propósito).
- Protegido de vientos fuertes, pero con buena ventilación para evacuar el exceso de calor, humedad y gases producidos.
- La altura de los techos puede variar desde:.
- Los 2.5 hasta los 3.5 metros para lugares abiertos.
- De 2.8 a 4.3 metros en recintos cerrados, si el techo es muy alto bajamos la temperatura del local y viceversa.

La elevada concentración de gases es nociva para las cabras y ovejas, producto del calor, humedad, suciedad, mala ventilación pues se producen gases amoniacales (NH₃) que irritan el tracto respiratorio y mucosas conjuntivales, predisponiendo a infecciones por agentes patógenos.

Compartimentos o divisiones

Un aprisco o alojamiento para cabros y ovejas debe de tener varias divisiones ya que esto mejora el manejo y confort de los animales, dentro de las que podemos resaltar:

- **Corral de alojamientos para hembras:** estos se dividen en cuadras para ovejas o cabras gestante, secas o vacías y lactantes (altas, medias, bajas).
- **Corral de manejo:** para realizar actividades rutinarias como: pesaje, aplicación de medicamento, recorte de pesuñas, vita-

minar, desparasitar, diagnosticar, descorne, castreo, areteado y tatuado.

- **Corral de Enfermería:** Espacio para mantener animales de la granja que requieran aislamiento u observación para evitar posibles infecciones al resto del rebaño.
- **Corral de aislamiento:** Espacio para animales recién adquiridos en cuarentena, se requiere el uso de desinfectantes tanto a la entrada como a la salida de la zona. Si las condiciones del área lo permiten, construir en un espacio diferente a las instalaciones donde están los demás animales.
- **Área de ordeño:** sala de ordeño con sus respectivas divisiones tanto para los animales en ordeño como un lugar para los operadores, almacenamiento de leche, bodega de implementos, utensilios para el ordeño y limpieza de los mismos, zona de máquinas y bodega de implementos de la misma.
- **Área de alimentos:** (bodegas de granos, concentrados, forrajes, ensilados, maquinaria,).
- Áreas para procesamiento de productos (quesería, rastro, dulcería, empacadora).
- **Oficinas:** es el lugar donde se guarden los registros de las actividades diarias, mantener los planes de manejo, contabilidad (ingresos y egresos) y otras actividades relevantes de la explotación.
- **Almacenes,** lugar bien seguro que evite la presencia de animales que dañen los insumos e implementos de la granja.
- **Estercolero,** antes de que los desechos sólidos y líquidos, sean vertidos a fuentes de agua, se deben colectar en un estercolero donde se manejen de forma segura (tratamiento y transformación).
- **Tanques de almacenamiento** de agua limpia y fresca (agua potable, de preferencia).
- **Zonas de pastoreo,** En las áreas de pastoreo se debe contar con comederos, bebederos, saladero, galeras para sombra y protección de las lluvias.
- **Los comederos pueden ser canoas,** llantas de vehículo o es-

tructuras fijas de material, acondicionadas para disminuir el desperdicio; se construyen a la altura de la garganta de los cabros (30 -35 cm). Lo importante de un buen comedero es que no permita que se contamine ni desperdicie el alimento, que sea fácil de limpiar (antes de colocar alimento nuevo), fácil acceso para suministrar el alimento desde la parte externa del corral, con espacio suficiente para que los animales se alimenten simultáneamente, construido con materiales resistentes, económicos y duraderos.

- **Los bebederos** pueden ser tambos, pileta, automáticos de chupón (los más recomendados por el ahorro y optimización del agua), que favorezcan que el agua siempre permanezca fresca y limpia. Los bebederos deben tener alta resistencia para soportar el maltrato por los animales, durabilidad y facilidad para limpiar.

Tabla 34. Dimensiones para estabulación de ovinos.

Condición de Producción	Espacio por animal (m ²)	Sombra (m ²)	Altura Límite (m)	Comederos Largo Fondo (cm)	Altura Garganta (cm)
Seccional	6.00	1.00	1.60	35-40	30 -35
Con cría	6.50	1.30	1.60	40	30 -35
Primala	3.00	1.00	1.80	30	30 -35
Producción	6.00	1.30	1.60	40	30 -35
Crecimiento	1.50	0.30	1.80	25	30 -35
Semental	12.00	1.00	1.80	50	30 -35

Tecnologías globalizadas para la producción

Tabla 35. Tecnologías globalizadas de ovino caprinos.

Tecnología	Descripción	Beneficios
Mejoramiento Genético	Uso de selección genética y biotecnología para mejorar características como crecimiento, producción de leche y calidad de carne.	Mejora de la eficiencia productiva. Animales más resistentes a enfermedades. Aumento de la rentabilidad.
Inseminación Artificial	Técnica que permite la introducción de semen de alta calidad en las hembras, para mejorar la genética y aumentar las tasas de fertilización.	Mejora genética en la descendencia. Mayor control sobre la fecundidad y producción. Reducción de enfermedades reproductivas.
Control Automatizado de Alimentación	Sistemas automatizados que distribuyen la cantidad exacta de alimentos, mejorando la eficiencia de la dieta.	Ahorro de alimentos. Mejora de la conversión alimenticia. Reducción de costos operativos.
Tecnología de Monitoreo de Salud	Uso de sensores y dispositivos digitales para monitorear la salud, el comportamiento y el bienestar de los animales.	Detección temprana de enfermedades. Mejora del manejo sanitario. Reducción de costos veterinarios.
Climatización y Ventilación	Sistemas avanzados para regular la temperatura y humedad en los establos, garantizando un ambiente óptimo para los ovicaprinos.	Mejora en el bienestar animal. Aumento de la productividad. Reducción de enfermedades respiratorias.

Tecnología	Descripción	Beneficios
Tecnología de Rastreabilidad	Implementación de sistemas que permiten hacer un seguimiento desde la producción hasta el consumidor final.	Mejora de la seguridad alimentaria. Cumplimiento con estándares internacionales. Mayor confianza del consumidor.
Alimentación y Nutrición de Precisión	Uso de aditivos alimentarios y formulaciones precisas para mejorar la salud intestinal y la productividad.	Mejora de la salud y crecimiento de los animales. Reducción de enfermedades digestivas. Aumento en la producción de leche y carne.
Manejo de Excretas y Residuos	Tecnologías para manejar y aprovechar los residuos de los ovicaprinos, como el estiércol, convirtiéndolos en fertilizantes o biogás.	Reducción de impactos ambientales. Aprovechamiento de los desechos como recursos. Reducción de costos operativos.

Principales razas

Cabros

Las cabras se encuentran distribuidas en todo el mundo, excepto en las regiones árticas, existen por lo menos 60 razas reconocidas.

La clasificación de las razas principalmente es según su aptitud productiva y las características físicas como el color del cuerpo y en especial de la cara, orejas y extremidades, tamaño e inclinación de las orejas, pelaje y presencia de cuernos.

Raza de Leche

- **Lamancha**

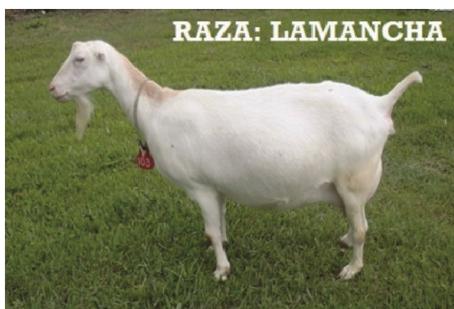


Ilustración 39. Lamancha.

Cabra originada en Oregón, de excelente temperamento lechero y una producción láctea con un alto contenido graso, son de pelo corto y fino y no tienen combinación de color definido.

▪ Saanen



Ilustración 40. Saanen.

El lugar de origen de esta raza es el valle de Saanen y Simental, Suiza, son excelentes productoras de leche, 800-900 Kilos por lactación y con un 3,6% de materia grasa, es de tamaño medio llegando a pesar 65 Kilos.

Son de color blanco o crema, de pelaje corto y fino, es una raza pacífica y tranquila, es sensible al exceso de radiación solar y se desarrollan mejor en condiciones de frío.

▪ Toggenburg



Ilustración 41. Toggenburg.

Cabra de leche, origen Suiza, se acredita como la raza de leche inscrita más antigua del mundo, es de tamaño medio (55 kg.), rústica, de apariencia alerta y temperamento amable y quieto.

El pelo es corto, suave, fino y lacio, el color del cuerpo es variable, pero posee orejas blancas características, el desarrollo de esta raza es mejor en condiciones de frío, se caracteriza por sus altas producciones de leche, 600-900 kilos de leche por lactancia y con 3,3 % de materia grasa.

▪ Alpina

Es una raza muy lechera de tamaño medio, rústica, se adapta perfectamente tanto en estabulación, como en pastoreo o a la vida en montaña, animal de pelo corto (tipo gamuzado).



Ilustración 42. Alpina.

Características:

- **Cabeza:** Líneas faciales ligeramente cóncavas a rectas, pueden o no tener cuernos.
- **Orejas:** Erectas, de longitud media, cónicas dirigidas hacia delante.
- **Piel:** Suelta, plegable, textura fina, poco tejido adiposo, color pardo a gris.
- **Color del pelo:** Varía desde el blanco puro hasta el negro, pasando por tonalidades variables de gris y castaño.
- **Talla y peso:** Son ejemplares con buen desarrollo, las hembras tienen una altura a la cruz mayor de 75 cm y los machos de 78 cm, el peso vivo, mayor o igual a 60 kg. (130 lbs) en las hembras y 80 kg. (175 lbs) en los machos.
- **Ubre y Pezones:** Espaciosas, pezones largos dirigidos hacia abajo ligeramente hacia delante.

Producción de leche: 1020 kg. en 300 días, en climas tropicales como el Caribe, las Alpinas importadas producen 274 kg de leche promedio en lactancias de 209 días, aunque se reportan producciones de 4,5kg/día y 3,6% de grasa.

▪ **Nubiana**

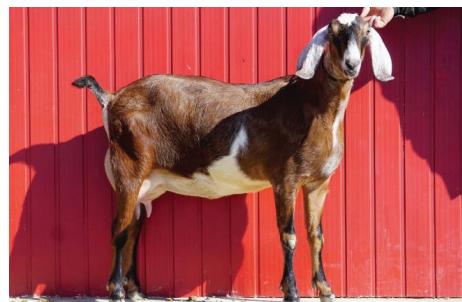


Ilustración 43. Nubiana.

Originaria del Reino Unido, productora de leche con alto porcentaje de grasa, considerada de doble propósito (buena para carne y leche), son animales delgados y de tamaño medio, con orejas grandes y caídas, el pelo es corto y el color oscila entre negro, canela y rojo, con manchas blancas.

Características:

- Orejas: Grandes, caídas y pendulosas.
- Cuernos: Hembras y machos con cuernos pequeños, curvados hacia atrás.
- Perfil: Acorneado, el perfil de la cara, desde los ojos hasta la boca es ampliamente convexo.
- Ubre: Elástica, libre de carnosidades y esférica, bien implantada.

Razas de carne:

▪ **Bóer**



Ilustración 44. Bóer.

Raza producto del cruce entre la cabra europea, angora e india, su nombre deriva de la palabra alemana BOER que significa granja.

Es una raza de excelentes condiciones para producir carne, su producción de leche se limita a la alimentación de la cría, la cual madura tempranamente; es de gran tamaño alcanzando los machos pesos de 110-135 kilos y las hembras de 90-100 kilos.

Razas de doble propósito (carne y leche)

▪ Anglo-nubian

Esta raza se originó en Inglaterra al cruzar cabras inglesas con cabras orientales con orejas caídas, que provenían de lugares como Egipto, India, Abisinia y Nubia; es una raza de doble propósito (carne y leche), con producciones entre 700-900 kilos de leche por lactancia y con un alto porcentaje de grasa (4,5%), esta raza es una de las más grandes y pesadas, llegando los machos a pesar 140 kilos, es de carácter dócil, apacible, tranquilo y familiar.



Ilustración 45. Anglo-nubian.

Se adapta bien a condiciones de calor y es muy usada en regiones tropicales para aumentar la producción de carne y leche de las razas locales, su característica física más sobresaliente son las orejas largas y pendulares.

Razas de fibra

▪ Angora

La cabra angora es originaria del distrito de Ankara, Turquía, es dócil y fácil de manejar, su principal característica es la producción de pelo fino (mohair), es un animal pequeño, llegando a pesar 40 kilos las hembras y 70 los machos.



Ilustración 46. Angora.

El pelo de angora tomo valor comercial como producto a comienzos de 1900, porque es una fibra firme, resistente, lustrosa, sedosa y se tiñe con facilidad, se les trasquila cada seis meses y a medida que el animal crece la cantidad de mohair producida aumenta, pero la calidad de la fibra disminuye, la fibra es usada para la fabricación de fundas.

Ovejas

▪ Dorset



Ilustración 47. Dorset

El borrego Dorset es de tamaño mediano, pesa de 100 a 125 kilogramos; es largo, musculoso de conformación cárnea, de lana blanca y densa, libre de fibras negras, existen dos variedades con cuernos y sin estos.

La borrega pesa de 65-90 kilogramos, buenas productoras de leche y un elevado instinto materno, pueden entrar en celo durante cualquier época del año; por lo cual es factible de implementar un sistema acelerado de producción con partos cada ocho meses, las crías logran un crecimiento y elevados rendimientos pie canal (54-60 %).

Características: La cara no se cubre de lana, las orejas son medianas cubiertas de pelo, mucosas rosadas, casco blanco, existen 2 variedades con y sin cuernos; en el caso de la variedad cornuda, ambos sexos tienen cuernos, los de las ovejas son pequeños y curvados hacia delante, los de los machos son más gruesos, en espiral y también curvados hacia delante.

▪ Hampshire



Ilustración 48. Hampshire.

Esta raza adquiere su nombre por la región de Hampshire, en el sur de Inglaterra donde fue desarrollada, es un borrego largo de tamaño medio, cara negra, lana blanca y miembros fuertes cubiertos de lana en el tercio inferior sobre pelo oscuro, siendo esta más densa en los posteriores; el Hampshire muestra calidad, fortaleza, sin rasgos de debilidad o tosquedad.

Características: Cabeza con pelo negro, orejas medianas y gruesas desprovistas de lana con pelo café o negro. Miembros desprovistos de lana y cubiertos de pelos negros desde las rodillas hacia abajo.

- **Black Belly**

El black belly o barbados, originalmente de áreas tropicales, desarrollado en la Isla de Barbados, actualmente se encuentra diseminado por todo el caribe y partes de norte, centro y sur de América, durante más de 300 años, han sido seleccionados, mejorando características como ser: conversión alimenticia, carne magra, resistencia a parásitos y enfermedades, entre otros.



Ilustración 49. Black belly.

Se caracteriza por ser un animal muy rústico, prolífico, no estacional, con excelente habilidad materna y abundante producción de leche; que permiten a las hembras criar dos o tres corderos con facilidad, si cuentan con una adecuada alimentación.

Características: Color castaño al rojo oscuro, marcas o listones color negro en la cara, barriga y miembros desde las rodillas hacia abajo; ojos de color café, cola no sobrepasa corvejones.

- **Suffolk**

Es una raza de ovinos de cara negra, doble propósito (carne y lana), originaria de Inglaterra, producto de la crusa de las razas Southdown y Norfolk Horn.

Características: Ovino de talla grande, musculoso, de cuerpo largo y alto, muy activo y ágil, es utilizado para mejorar otras razas.



Ilustración 50. Suffolk.

- **Dorper**

Esta raza fue desarrollada en Sudáfrica desde 1930, resultante del cruce de las razas Dorset Horn y Black Head Persian, fue desarrollada para soportar los ambientes más severos, de climas y temperaturas extremas en las condiciones de las pasturas naturales en las sábanas áridas de Sudáfrica, lográndose obtener un excelente animal para la producción de carne, con una gran capacidad de conversión alimenticia (en menos de cuatro meses los corderos alcanzan fácilmente los 35 kilos).



Ilustración 51. Dorper.

La carne es suave, magra y de un sabor que le ha dado actualmente los primeros lugares en calidad, rendimiento y sabor de la carne; son de color blanco entero y blanco con cabeza negra

▪ Sudan Pelibuey



Ilustración 52. Sudan pelibuey.

Animales de conformación cárnea, con buena masa muscular, cubiertos de pelo espeso y corto, perfil ligeramente convexo, orejas de tamaño mediano, color café de diferentes tonalidades, cara color más claro que el cuerpo.

▪ Manchega



Ilustración 53. Manchega.

Raza de doble propósito (leche y carne), originaria de la zona central de España, conocida como región de “La Mancha”, de ahí se deriva su nombre; la leche es usada para la elaboración de los quesos “Manchegos”; también, es gran productora de corderos, representando en la Península Ibérica a la principal raza ovina productora de carne.

Selección de reproductores

En Honduras donde predomina la cabra criolla, sin raza definida (SRD), que es básicamente para carne, la selección debe orientarse hacia el tipo productor de carne, debiendo, por lo tanto, prestar atención a las siguientes características físicas (al esqueleto y a la masa muscular):

- Esqueleto largo.
- Cuello grueso.
- Pecho ancho y profundo.
- Costillas bien arqueadas.
- Línea dorsal recta y grupa ancha.
- Buenos aplomos tanto en miembros anteriores como posteriores.

Factores importantes a tener en cuenta en la selección son:

Prolífero: Es la capacidad de producción de cabritos de una cabra u oveja, por cada parto (mellizos y trillizos), esta característica es altamente heredable, una cabra bien alimentada y con buen manejo puede dar en 2 años, 3 partos de mellizos (6 cabritos).

Temperamento: Animales de buen carácter (no nerviosos), mansos y dóciles, esta característica también se hereda; una cabra con estas condiciones seguramente es una buena madre (Aptitud materna).

Edad: Una cabra puede alcanzar de 5-6 años en buenas condiciones reproductivas, dependiendo del manejo y la calidad de pastos, a partir de esa edad, disminuyen tanto su capacidad reproductiva, como su eficacia para alimentarse (por desgaste dentario), se deben eliminar los animales viejos, porque los costos de manejo aumentan, es recomendable una reposición de alrededor del 20% anual; se debe evitar dar servicio a las cabrillonas antes de haber completado su desarrollo (12 meses).

Inseminación artificial y monta natural

Inseminación artificial

- **Selección del Reproductor:** Se selecciona un macho de alta calidad genética, con características deseadas, como un buen rendimiento en la producción de leche, carne o lana, dependiendo del objetivo de la granja.
- **Colecta de Semen:** El semen se recolecta de manera manual o utilizando un dispositivo especial, asegurándose de que sea de alta calidad y sin contaminantes. Este proceso se realiza en un entorno controlado.
- **Procesamiento del Semen:** El semen colectado se diluye y se preserva con soluciones específicas para mantener su viabilidad. Dependiendo del tipo de inseminación, el semen puede ser almacenado en temperaturas refrigeradas.
- **Detección del Estro (Celo):** La hembra debe estar en el estro (periodo fértil). Se monitorean señales físicas, como el aumento de la actividad y la hinchazón de la vulva, para determinar el momento óptimo para la inseminación.
- **Inseminación:** Se introduce el semen en el tracto reproductivo de la hembra mediante el uso de una cánula, un tubo esterilizado que asegura que el semen llegue al útero de la hembra. Esta operación es realizada por personal capacitado.

Ventajas de la Inseminación Artificial en Ovicaprinos:

- **Mejora genética:** Permite el uso de semen de machos de alta calidad genética, lo que mejora la descendencia en términos de producción de carne, leche o lana.
- **Mayor control:** Aumenta el control sobre la fertilización y permite inseminar en el momento exacto del ciclo reproductivo de la hembra.
- **Reducción de costos:** No es necesario mantener un gran número de machos en la finca, lo que reduce los costos de manejo y alimentación.
- **Prevención de enfermedades:** Disminuye el riesgo de transmisión de enfermedades reproductivas, ya que no hay contacto

directo entre los animales.

Desventajas de la Inseminación Artificial en Ovicaprinos:

- **Requiere capacitación:** La inseminación artificial necesita personal capacitado para realizar la técnica correctamente.
- **Costos iniciales:** El equipo necesario para la recolección, procesamiento y almacenamiento de semen puede ser costoso, aunque en el largo plazo puede ser rentable.
- **Tasa de éxito variable:** Si no se realiza en el momento adecuado del ciclo estral o si el semen no es de buena calidad, la tasa de éxito puede ser más baja en comparación con la monta natural.

Proceso de Monta Natural en Ovicaprinos

- **Selección de los Reproductores:** Se eligen machos reproductores de buena calidad genética que presenten características deseables para la producción, como resistencia a enfermedades, buen tamaño, tasa de crecimiento y calidad de la carne o la leche.
- **Identificación de la Ceba en la Hembra:** La hembra debe estar en estro o celo, que es el periodo en el cual es fértil y receptiva para la monta. Los signos de celo en las hembras incluyen comportamientos como inquietud, vocalización más frecuente, y un aumento en el tamaño y color de la vulva.
- **Acoplamiento:** El macho es colocado junto a la hembra en el momento adecuado del ciclo reproductivo de la hembra, lo que facilita el acoplamiento natural. Durante este proceso, el carnero o cabrón monta a la hembra para realizar la copulación y la fertilización.
- **Frecuencia y Timing:** Para asegurar la fecundación, el macho puede montar a la hembra varias veces durante el ciclo de celo, especialmente en los primeros días del estro. En algunos casos, se repite la monta al día siguiente para maximizar las probabilidades de fertilización.

Ventajas de la Monta Natural:

- **Menor inversión inicial:** No requiere de tecnologías avanzadas ni equipos costosos como en la inseminación artificial.
- **Bajo costo operativo:** El proceso es más sencillo y barato, ya que no se necesita personal altamente capacitado ni equipos especializados.
- **Interacción natural entre los animales:** Algunos estudios sugieren que la monta natural puede ser más efectiva en términos de comportamiento reproductivo, ya que los animales siguen su instinto natural.

Desventajas de la Monta Natural:

- **Menor control genético:** No permite una selección precisa de los mejores reproductores de manera tan controlada como la inseminación artificial.
- **Riesgo de enfermedades:** Existe el riesgo de transmisión de enfermedades reproductivas y otras infecciones de transmisión sexual entre los animales debido al contacto físico directo.
- **Menor eficiencia reproductiva:** A veces la tasa de fertilización puede ser menor, ya que depende de la sincronización del ciclo estral de la hembra y de la capacidad del macho.

Nutrición y alimentación

Tabla 36. Nutrición y alimentación

Componente Nutricional	Función	Fuentes Comunes	Requerimientos Específicos
Energía	Proporciona la energía necesaria para el crecimiento, mantenimiento, reproducción y producción de leche.	Pastos, heno, maíz, avena, cebada.	Depende de la etapa (gestación, lactancia, crecimiento). Mayor necesidad en lactancia.

Componente Nutricional	Función	Fuentes Comunes	Requerimientos Específicos
Proteínas	Son esenciales para el crecimiento, la producción de leche, y la formación de tejidos.	Leguminosas (alfalfa, trébol), forrajes ricos en proteínas, harina de soja, subproductos lácteos.	Necesidad aumentada en crecimiento, gestación y lactancia.
Fibra	Importante para la función digestiva y el bienestar ruminal, promoviendo la salud intestinal.	Pastos, heno, paja, forrajes fibrosos.	El forraje debe representar un alto porcentaje de la dieta.
Vitaminas	Son necesarias para la salud en general, con especial énfasis en la vitamina A (vista), D (huesos) y E (sistema inmunológico).	Heno de alta calidad, pastos verdes, suplementos vitamínicos.	Suplementar con sales minerales o aditivos si los forrajes no las proporcionan.
Minerales	Minerales como calcio, fósforo, magnesio y sodio son esenciales para el crecimiento, la salud ósea y la producción de leche.	Sales minerales, piensos concentrados, pastos.	Calcio y fósforo esenciales, especialmente en gestación y lactancia.
Agua	Esencial para la digestión, circulación y regulación de la temperatura corporal.	Agua fresca y limpia disponible en todo momento.	Asegurar acceso constante a agua limpia, especialmente en climas cálidos y con alta producción de leche.

Tabla 37. Sanidad

Enfermedad	Agente Etiológico / Causa	Ocurrencia	Signos clínicos	Prevención	Observaciones

Timpanismo	Ingestión de alguna leguminosa. Cambio repentino de alimentación.	En el pastoreo o en la alimentación en los corrales de engorda.	Distensión del lado izquierdo del vientre. Respiración defectuosa.	Manejo en la alimentación, ionóforos y/o substancias surfactantes.	Se puede emplear una sonda ruminal para disminuir la presión del gas.
Coccidiosis	Protozoarios parásitos del intestino.	Principalmente en corderos.	Diarrea y deshidratación. Puede ocurrir la muerte.	Limpieza, administración en el alimento de amplio, decoquínato, lasalocida, etc.	
Hipocalcemia de las ovejas	Deficiencia de calcio.	Al parto.	Oveja echada y deprimida, se confunde con la toxemia de la preñez.	Ofrecer carbonato de calcio a libre acceso con 1/3 de sal común.	El tratamiento es similar al de la fiebre de leche en las vacas lecheras.
Edema Maligno	<i>Clostridium septicum.</i>	En cualquier momento.	Muerte repentina, ligera hinchazón de músculos.	Toxoide contra Clostridios.	Enfermedad poco común.
Mastitis	Varias bacterias y Mycoplasma.		Disminución de la producción de leche, inflamación de la ubre y gangrena.	Higiene. Parideros y utensilios limpios.	Es importante la prevención de las llagas en la boca de los corderos (estima contagiosa).

Prolapso	Corte de cola muy corto. Problema hereditario. Excesos intensos de tos.	En cualquier momento.	Prolapso rectal o vaginal.	Descole apropiado y desecho.	La sutura es solo una solución temporal.
Salmonelosis	La bacteria salmonella asociada a estrés y acumulo de excremento.	Al parto y destete.	Abortos. En los corderos: fiebre, diarrea severa y alta mortandad.	Las vacunas no son eficaces. higiene. Reducción del estrés al destete.	
Diarrea (Corderos recién nacidos)	Estrés y un ambiente húmedo, mala higiene asociados a bacterias, virus o protozoarios.	Al nacimiento.	Diarreas severas, deshidratación y muerte.	Higiene, Parderos limpios y secos. Administración de calostro de 2 a 4 horas después del nacimiento.	La vitamina A ayuda al control.
Toxoplasmosis	Protozoario parásito (Toxoplasma, relacionado con las coccidias).	A la mitad y final de la gestación.	Aborto, manchas blancas en los cotiledones de la placenta.		Transmitida por los gatos, especialmente cuando estos son jóvenes.

Registros

Tabla 38. Registros.

Categoría de animal	Cantidad	Fecha de ingreso	Procedencia	Ventas	Muerte	Total actual	Observación

Ovejas.	30	1/12/2,015	San Jerónimo, Comayagua	5	2	23	Muerte por timpanismo.
Borregas	15	20/12/2,015	Jesús de Otoro	8	0	7	Raza Black Belly 75%
Tiernas							
Corderas.	20	10/11/2,015	Santa Bárbara	0	1	19	Pelly buey.
Carneros							
Corderos							
Carnerillos							
Total rebaño.						49	

Manejo de reproductores

Tabla 39. Manejo de reproductores.

Aspecto	Descripción	Prácticas de Manejo
Selección de Reproductores	Elegir animales con buena genética, saludables y con características deseables (alta producción de leche, buena calidad de carne, resistencia a enfermedades).	Evaluación genética, salud general, edad reproductiva óptima, control de enfermedades.
Manejo de Celo (Estrus)	Las hembras deben ser monitoreadas para identificar el celo y maximizar las oportunidades de reproducción.	Supervisión de signos de celo (inquietud, vocalización, aumento de tamaño de la vulva). Uso de métodos como la observación o el uso de ramoneo.
Monta Natural o Inseminación Artificial	Escoger el método adecuado según los recursos y objetivos de la producción.	Monta natural: Introducir el macho en el periodo de celo. Inseminación artificial: Usar semen de calidad para la mejora genética.

Aspecto	Descripción	Prácticas de Manejo
Manejo de la Salud Reproductiva	Control de enfermedades reproductivas que puedan afectar la fertilidad (Brucelosis, Campylobacteriosis, etc.).	Desparacitación regular, vacunas, monitoreo de enfermedades reproductivas, revisión veterinaria.
Nutrición y Alimentación	Mantener una dieta equilibrada que cubra las necesidades de energía, proteínas, minerales y vitaminas durante la reproducción.	Suplementación con forrajes de calidad, concentrados ricos en proteínas y minerales, especialmente calcio y fósforo para las hembras gestantes.
Manejo durante la Gestación	Asegurar que las hembras tengan las condiciones óptimas para una gestación exitosa.	Monitorear la condición corporal, proporcionar suficiente espacio, y manejar el estrés.
Manejo del Parto	Asegurar el bienestar de la hembra y los recién nacidos durante el parto.	Proporcionar un lugar limpio y seguro para el parto, vigilancia durante el parto, cuidado del cordón umbilical y el primer contacto con la madre.
Cuidado Postparto	Garantizar que las hembras y sus crías tengan una adecuada recuperación después del parto.	Proveer nutrición adecuada, evitar enfermedades postparto, garantizar acceso a agua limpia.
Reemplazo de Reproductores	Reemplazar reproductores viejos o poco productivos para mantener el rendimiento del rebaño.	Evaluación periódica de los reproductores, selección de animales con buenas características reproductivas.

Cosecha (leche, carne, piel, estiércol)

Tabla 40. Cosecha.

Producto	Descripción	Prácticas de Cosecha	Beneficios
Leche	Los reproductores hembras (ovejas y cabras) producen leche para consumo humano o para la cría.	<p>Ordeño manual o mecanizado: Realizar el ordeño de forma higiénica y a intervalos regulares.</p> <p>Control de salud: Asegurarse de que los animales no padecan mastitis u otras infecciones.</p>	<p>Fuente de ingresos si se vende leche.</p> <p>Producción de derivados lácteos (queso, yogur).</p>
Carne	La carne de ovicaprinos es una fuente importante de proteína animal.	<p>Sacrificio en condiciones sanitarias: Realizar el sacrificio en mataderos autorizados o en instalaciones de la finca con los debidos controles.</p> <p>Manejo post-mortem: Buen manejo de la carne para evitar la contaminación.</p>	<p>Carne magra y de alta calidad, especialmente en cabritos y corderos.</p> <p>Alta demanda en mercados de consumo local y exportación.</p>
Piel	La piel de ovicaprinos es utilizada en la industria textil y de curtido.	<p>Recolección de la piel: Tras el sacrificio, se debe retirar la piel cuidadosamente para evitar daños.</p> <p>Curtiembre adecuado: Procesamiento y curado de la piel de manera eficiente para evitar deterioro.</p>	Producción de cuero de alta calidad para la confección de ropa, accesorios y otros productos de cuero.

Producto	Descripción	Prácticas de Cosecha	Beneficios
Estiércol	El estiércol de ovicaprinos es un valioso fertilizante natural para cultivos.	<p>Recolección periódica: Se debe recoger el estiércol regularmente para evitar la acumulación y facilitar su compostaje.</p> <p>Compostaje: El estiércol debe compostarse adecuadamente para evitar la proliferación de patógenos y optimizar su valor como abono.</p>	<p>Fertilizante orgánico que mejora la calidad del suelo.</p> <p>Fuente de ingresos si se vende a agricultores o se utiliza en fincas productoras de cultivos.</p>

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN SUGERIDAS:

- Realizar durante todo el ciclo, labores de manejo de la especie estudiada.
- Visitar explotaciones de la especie estudiada y realizar comparaciones técnicas sobre manejo técnico.
- Realizar prácticas de llenado de registros.
- Hacer un presupuesto sobre costos de las instalaciones.
- Hacer un balance de una ración para la especie.
- Evaluar la condición sanitaria de las diversas especies menores.
- Aplicar las buenas prácticas en especies menores.
- Registrar las diferentes actividades que se ejecutan en los proyectos.
- Aplicar las diferentes alternativas para mejorar las condiciones sanitarias del rubro.
- Aplicar medidas de atención primaria en los problemas comunes de las especies menores.
- Brindar el mantenimiento preventivo a los espacios físicos, maquinaria y equipo usado en las especies menores.
- Elaboran perfiles de incubación y planes de negocios para proyectos de especies menores de acuerdo al contexto.
- Elaborar programas de nutrición y alimentación para las especies menores considerando los insumos locales.
- Búsqueda y análisis de la información.

HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

Herramienta o plataforma digital	Descripción
Canva	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales.
Publisher	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales.
Capcut	Herramienta útil para la elaboración de videos.

Classroom	Es una plataforma que funciona para albergar información y asignar tareas a los estudiantes.
Drive	
Quizizz	Es una aplicación que sirve para la elaboración de cuestionarios o pruebas rápidas.
YouTube	Es una plataforma ideal para encontrar tutoriales y videos prácticos relacionados con la avicultura. Hay canales dedicados a la cría de aves, cuidado de gallinas, manejo de parásitos, y más.
Otros	Y otras herramientas que el docente estime conveniente para el desarrollo de la unidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identifica las razas de ovicaprinos de importancia económica adaptadas a la zona.
- Aplica protocolos de bioseguridad en las instalaciones de ovicaprinos.
- Desarrolla programas de sanidad animal para una producción eficiente de ovicaprinos.
- Elabora programas de nutrición y alimentación para una producción de ovicaprinos, considerando los insumos locales.
- Identifica nuevas tecnologías en la producción de ovicaprinos.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Aspecto Evaluado	Método de Evaluación	Objetivo/Propósito
Conocimiento Teórico sobre Especies Menores	Exámenes escritos, pruebas de opción múltiple, ensayos, análisis de casos.	Evaluar la comprensión de los estudiantes sobre las características, clasificación y manejo básico de las especies menores.
Identificación de Especies Menores	Actividades prácticas, trabajo en campo, identificación de especies en laboratorio o en granja.	Valorar la habilidad del estudiante para identificar correctamente las especies menores (conejo, ave menor, etc.).

EVALUACIÓN

Metodología a evaluar	Criterios de evaluación
Rubrica de evaluación	Se tomará en cuenta criterios de evaluación como ser: orden y presentación, información, manejo del tema.

05 UNIDAD



PASANTÍAS EN MANEJO DE ESPECIES MENORES PROMISORIAS

Las pasantías en manejo de especies menores promisorias están orientadas a la formación práctica de estudiantes o profesionales interesados en la gestión, conservación y explotación sostenible de especies animales de interés económico y ecológico, que aún no se encuentran ampliamente explotadas en la industria, pero que tienen un gran potencial para el futuro (FAO, 2009).

Acuacultura

Es la práctica de criar, cultivar y producir organismos acuáticos en ambientes controlados, tanto en agua dulce como en agua salada. Esta actividad abarca una variedad de especies, desde peces hasta mariscos, moluscos y algas, y se realiza con el objetivo de abastecer alimentos, ingredientes industriales, productos farmacéuticos, y más. La acuacultura es una industria clave en la producción de alimentos a nivel global y juega un papel fundamental en la seguridad alimentaria, especialmente en regiones costeras y zonas con escasez de recursos pesqueros (ALVARADO, 2022).

Especies de importancia económica

En **Honduras**, la **acuicultura** tiene un gran potencial debido a su ubicación geográfica, que le permite tener acceso tanto al océano Atlántico como al Pacífico, además de contar con abundantes cuerpos de agua dulce. A continuación, se detallan algunas de las **especies de importancia económica** en la acuicultura hondureña:

Tilapia

- **Importancia:** La tilapia es una de las especies más cultivadas en Honduras, tanto en agua dulce como en sistemas de recirculación.
- Esta especie es altamente demandada por su rápido crecimiento, adaptabilidad a diferentes condiciones de agua y su carne de buen sabor.
- **Mercado:** Se exporta principalmente a Estados Unidos y otros países de Centroamérica, y también se distribuye a nivel local.
- **Características:** Requiere una temperatura de agua entre 25 y 30°C y tolera una amplia gama de salinidad y pH, lo que la hace adecuada para la acuicultura en diversas regiones del país (Saabedra, 2010).

Camarón:

- **Importancia:** La producción de camarón es una de las principales actividades acuícolas de Honduras. El camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), es la especie más cultivada en las zonas costeras del país.
- **Mercado:** Honduras es un importante exportador de camarón, especialmente a mercados internacionales como Estados Unidos y Europa.
- **Características:** La acuicultura del camarón se realiza principalmente en estanques en zonas costeras, con agua salada o salobre. Es una especie de rápido crecimiento y alta demanda, pero requiere un manejo adecuado para evitar enfermedades y controlar la calidad del agua (EDFA, 2013).

Trucha

- **Importancia:** La trucha se cultiva principalmente en las regiones montañosas de Honduras, donde el agua dulce de las fuentes naturales permite su cría. Es una especie importante tanto para el consumo local como para la exportación.
- **Mercado:** Aunque es más conocida en el mercado local, también se exporta a otros países de la región.
- **Características:** La trucha requiere aguas frías, con temperaturas entre 12 y 18°C. Se cultiva principalmente en sistemas de estanques y canales de agua dulce en las zonas montañosas de Honduras.

Mojarra

- **Importancia:** La mojarra, en sus distintas especies, es una de las especies de peces más consumidas localmente en Honduras. Es muy popular en la gastronomía del país, especialmente en las zonas rurales.
- **Mercado:** Aunque principalmente se consume a nivel local, la mojarra también tiene potencial para la comercialización en mercados regionales.
- **Características:** La mojarra se adapta bien a las aguas de los lagos y estanques, siendo una especie resistente a las fluctuaciones de calidad del agua y a diferentes condiciones ambientales.

Caracol

- **Importancia:** El caracol de agua dulce (*Pomacea canaliculata*), se cultiva en algunos proyectos acuícolas de Honduras para la exportación y el consumo local. Su cultivo es más reciente, pero tiene un buen potencial económico.
- **Mercado:** Se exporta principalmente a mercados internacionales, especialmente en Asia.
- **Características:** Es una especie que se adapta bien a ambientes de agua dulce y puede cultivarse en estanques de agua controlada, donde se alimenta de vegetación acuática.

Mariscos (Mejillones, Ostras y Almejas)

- **Importancia:** El cultivo de mariscos, como mejillones, ostras y almejas, también tiene un alto valor económico, especialmente en la región costera del Caribe hondureño.
- **Mercado:** La mayor parte de la producción se destina a la exportación, particularmente a Estados Unidos y Europa, donde estos productos tienen una alta demanda.
- **Características:** La acuicultura de mariscos se realiza en las aguas salinas o salobres del mar, utilizando técnicas de cultivo suspendido o en el fondo marino.

Langosta

- **Importancia:** Aunque la producción de langosta en acuicultura está en una fase de desarrollo en Honduras, esta especie tiene un alto valor económico y una gran demanda tanto en mercados locales como internacionales.
- **Mercado:** Las langostas son muy demandadas en los mercados de lujo, especialmente en Estados Unidos y Europa.
- **Características:** La langosta es una especie marina que se cría en sistemas controlados, como jaulas flotantes, aunque la acuicultura de langosta aún enfrenta desafíos relacionados con la crianza exitosa en condiciones artificiales.

Salmón

- **Importancia:** Aunque la acuicultura de salmón en Honduras no es tan prominente como en otros países, hay proyectos experimentales y de pequeña escala que buscan cultivar especies de salmón en aguas frías de las zonas montañosas.
- **Mercado:** Si estos proyectos tienen éxito, podrían abrir mercados internacionales, ya que el salmón es muy popular en el mercado global.
- **Características:** El salmón requiere condiciones de agua muy específicas, y la cría de esta especie en Honduras aún enfrenta desafíos relacionados con la temperatura y la calidad del agua.

Instalaciones para especies de importancia económica

Las **instalaciones para especies de importancia económica en acuicultura** deben adaptarse a las necesidades específicas de cada especie, considerando su hábitat natural, sus requerimientos de alimentación, temperatura y calidad del agua, así como los métodos de cultivo más eficientes. A continuación, te detallo las **instalaciones específicas** para cada una de las especies mencionadas (Tilapia, Camarón, Trucha, Mojarra, Caracol, Mariscos, Langosta y Salmón), que son cultivadas en Honduras y otros países de Centroamérica.

Tilapia

Estanques de tierra o concreto:

- **Diseño:** Los estanques son de forma rectangular o circular, y pueden ser de tierra (excavados) o de concreto. Los de tierra suelen ser más grandes, mientras que los de concreto se utilizan en sistemas más controlados.
- **Tamaño:** Generalmente, los estanques tienen entre 1 a 5 hectáreas. Se pueden usar sistemas de **aeración artificial** (por ejemplo, bombas de aire) para asegurar una buena oxigenación.
- **Requerimientos:** Temperatura del agua entre 25°C y 30°C. Los estanques requieren un buen control de la calidad del agua (oxígeno disuelto, pH entre 6.5 y 8.5, y control de nutrientes).
- **Sistemas de recirculación (RAS):** Se utilizan cuando el agua es un recurso limitado. Este sistema permite el reciclaje de agua, reduciendo el consumo de este recurso.

Camarón

Estanques de agua salobre o salada:

- **Diseño:** Se utilizan grandes estanques de barro o geomembranas con paredes elevadas para evitar que el camarón escape. En estos estanques, el agua salada o salobre proviene del mar o se mezcla con agua dulce de pozos.
- **Tamaño:** Los estanques pueden cubrir varios acres, con sistemas de **aireación** para mantener el oxígeno disuelto a niveles adecuados.

- **Sistemas de jaulas flotantes:** En áreas más profundas o donde los estanques de cultivo no son viables, se usan jaulas flotantes en aguas marinas. Estos sistemas controlan la densidad de la población de camarones y la calidad del agua.
- **Requerimientos:** Salinidad entre 10-35 ppt (partes por mil), temperatura entre 26°C y 30°C. También se necesitan sistemas de filtración y control de enfermedades.

Trucha

Sistemas de flujo continuo de agua dulce:

- **Diseño:** Los sistemas más comunes son **canales de flujo continuo** que permiten que el agua fluya a través de los estanques, lo que proporciona una buena calidad de agua para la trucha.
- **Tamaño:** Estos sistemas son más pequeños que los de tilapia y camarón, y generalmente se encuentran en las zonas montañosas donde el agua fresca de ríos o manantiales está disponible.
- **Requerimientos:** Agua fría (12°C a 18°C), oxígeno disuelto en niveles altos (5 mg/L o más), y pH entre 6.5 y 8.0. Los estanques requieren sistemas de filtración para controlar los desechos de los peces.
- **Cajas flotantes:** También se pueden usar en sistemas de cultivo intensivo para trucha en cuerpos de agua grandes.

Mojarra

Estanques de tierra o concreto:

- **Diseño:** Al igual que la tilapia, la mojarra se cultiva en estanques de tierra o concreto, donde se controla la calidad del agua, la alimentación y la densidad de población.
- **Tamaño:** Los estanques pueden variar dependiendo del tamaño de la instalación, pero generalmente son más pequeños que los utilizados para tilapia.
- **Requerimientos:** Necesita agua con pH entre 6.5 y 8.5, temperatura entre 24°C y 30°C. La mojarra también se beneficia de sistemas de aireación para mejorar la oxigenación.

Caracol

Estanques de agua dulce o sistemas controlados:

- **Diseño:** Los caracoles se cultivan en estanques de agua dulce, donde se provee de vegetación acuática o alimentos comerciales. Los estanques deben ser someros para asegurar que los caracoles tengan acceso a la superficie del agua.
- **Tamaño:** Los estanques suelen ser más pequeños, adecuados para el control de los caracoles y la alimentación adecuada.
- **Requerimientos:** Temperatura del agua entre 20°C y 30°C, pH de 6.5 a 7.5. El agua debe ser limpia y libre de contaminantes.

Mariscos

Maricultura (cultivo en el mar):

- **Diseño:** Para el cultivo de mejillones, ostras y almejas, se utilizan **sistemas suspendidos** en el mar. Esto implica el uso de **cuerdas, redes o mallas flotantes** que se sumergen en el agua marina a diferentes profundidades.
- **Requerimientos:** Salinidad del agua entre 25 y 35 ppt, temperatura entre 15°C y 28°C dependiendo de la especie. La calidad del agua debe ser controlada para evitar la proliferación de enfermedades.
- **Jaulas flotantes:** También se utilizan para cultivos intensivos, especialmente en áreas de alto valor productivo, como el Caribe hondureño.

Langosta

Jaulas flotantes o sistemas controlados en mar:

- **Diseño:** En el caso de la langosta, se emplean **jaulas flotantes** en el mar para mantener a los organismos en un ambiente controlado. Estas jaulas están diseñadas para permitir el paso del agua mientras mantienen a la langosta en condiciones óptimas de crecimiento.
- **Requerimientos:** Temperatura del agua entre 20°C y 30°C, salinidad del agua entre 32 y 35 ppt. La langosta también requiere

un ambiente rocoso o con refugios donde se pueda esconder y molestar lo menos posible.

Salmón

Sistemas de cultivo en aguas frías:

- **Diseño:** El salmón se cultiva en sistemas de **jaulas flotantes** o **canales de flujo** en zonas con aguas frías, generalmente en áreas montañosas o en zonas cercanas a ríos con temperaturas bajas.
- **Tamaño:** Las jaulas flotantes pueden ser grandes y contener miles de salmones. Se utilizan en el océano o en lagos de agua dulce.
- **Requerimientos:** Temperaturas de agua entre 8°C y 16°C, oxígeno disuelto por encima de 6 mg/L, y pH de 6.5 a 8.0. Las jaulas flotantes permiten controlar la densidad de la población y evitar el escape de los salmones.

Calidad de agua y tratamiento

La **calidad del agua** es fundamental para el éxito de cualquier operación acuícola, ya que influye directamente en el crecimiento, la salud y la productividad de las especies cultivadas. Cada especie tiene **requerimientos específicos** de calidad de agua que deben ser monitoreados y controlados para optimizar la producción.

A continuación, te detallo los **requerimientos de calidad de agua** y los **tratamientos** necesarios para las especies mencionadas:

Tilapia

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 25°C a 30°C.
- **pH:** 6.5 a 8.5.
- **Oxígeno disuelto:** 4 a 6 mg/L (necesita oxígeno suficiente para un crecimiento saludable).
- **Amoníaco (NH₃):** Menos de 0.5 mg/L.

- **Dureza:** Moderada (hasta 100 mg/L de carbonatos).
- **Salinidad:** 0 a 2 ppt (para variedades de agua dulce).

Tratamiento del agua:

- **Aireación:** Es esencial para mantener los niveles adecuados de oxígeno.
- **Filtración:** Se utiliza para eliminar sólidos suspendidos y desechos orgánicos. Los sistemas de recirculación (RAS) pueden emplearse para controlar la calidad del agua y reducir el consumo.
- **Control de amoníaco:** Los desechos de la tilapia pueden generar amoníaco tóxico, por lo que se deben usar sistemas de filtración biológica para convertir el amoníaco en nitratos menos tóxicos.

Camarón

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 26°C a 30°C.
- **pH:** 7.5 a 8.5.
- **Oxígeno disuelto:** 5 a 6 mg/L.
- **Salinidad:** 10 a 35 ppt.
- **Amoníaco:** Menos de 0.1 mg/L.

Tratamiento del agua:

- **Aireación:** Fundamental para asegurar la oxigenación del agua, especialmente en sistemas de cultivo intensivo.
- **Filtración:** Se usan filtros mecánicos para eliminar los sólidos suspendidos y filtros biológicos para descomponer los desechos orgánicos.
- **Control de salinidad:** En algunos casos, se utilizan sistemas de recirculación con salinidad controlada, para adaptarse a cambios en las condiciones ambientales.

Trucha

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 12°C a 18°C.
- **pH:** 6.5 a 8.0.
- **Oxígeno disuelto:** 6 a 10 mg/L.
- **Amoníaco:** Menos de 0.1 mg/L.
- **Turbidez:** Baja (menos de 25 NTU).

Tratamiento del agua:

- **Flujo continuo:** La trucha necesita agua fresca y en constante movimiento, por lo que es común el uso de sistemas de flujo continuo o de ríos y manantiales.
- **Filtración:** Se emplean filtros para evitar la acumulación de residuos orgánicos. Los sistemas de filtración biológica también son útiles para mantener la calidad del agua.
- **Aireación:** Es importante para mantener altos niveles de oxígeno disuelto, especialmente en sistemas de cultivo intensivo.

Mojarra

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 24°C a 30°C.
- **pH:** 6.5 a 8.5.
- **Oxígeno disuelto:** 4 a 6 mg/L.
- **Amoníaco:** Menos de 0.5 mg/L.

Tratamiento del agua:

- **Aireación:** Necesaria para asegurar niveles adecuados de oxígeno.
- **Filtración:** Se debe emplear para controlar los desechos orgánicos, especialmente en cultivos en sistemas intensivos.
- **Control de nutrientes:** El exceso de nutrientes, como el nitrógeno, puede fomentar el crecimiento de algas, por lo que se deben implementar prácticas de manejo de nutrientes.

Caracol

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 20°C a 30°C.
- **pH:** 6.5 a 7.5.
- **Oxígeno disuelto:** 4 a 6 mg/L.

Tratamiento del agua:

- **Filtración:** Utilizar sistemas de filtración para mantener el agua libre de contaminantes y desechos.
- **Control de sólidos suspendidos:** Los caracoles son sensibles a los sólidos suspendidos, por lo que se debe filtrar adecuadamente el agua.
- **Aireación:** Es necesaria para asegurar un buen nivel de oxígeno disuelto.

Mariscos (Mejillones, Ostras y Almejas)

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 15°C a 28°C (dependiendo de la especie).
- **pH:** 7.5 a 8.5.
- **Salinidad:** 25 a 35 ppt.
- **Oxígeno disuelto:** 5 a 6 mg/L.
- **Turbidez:** Baja (los mariscos filtran el agua, por lo que esta debe ser lo más clara posible).

Tratamiento del agua:

- **Filtración:** Los mariscos filtran grandes volúmenes de agua, por lo que es fundamental mantenerla limpia y libre de contaminantes. Las jaulas flotantes se colocan en zonas con agua limpia y nutritiva.
- **Control de nutrientes:** Es importante mantener un equilibrio en los nutrientes para evitar el crecimiento de algas que puedan reducir la calidad del agua.
- **Monitoreo constante:** La calidad del agua debe ser monitoreada

da regularmente para asegurar que no haya fluctuaciones en la salinidad, oxígeno o turbidez.

Langosta

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 20°C a 30°C.
- **pH:** 7.5 a 8.5.
- **Oxígeno disuelto:** 5 a 6 mg/L.
- **Salinidad:** 32 a 35 ppt.

Tratamiento del agua:

- **Aireación:** Los sistemas deben contar con suficiente aireación para mantener altos niveles de oxígeno.
- **Filtración:** Al igual que con otros mariscos, se debe filtrar el agua para evitar la acumulación de contaminantes y desechos.
- **Monitoreo de salinidad y temperatura:** Es crucial para evitar cambios que puedan afectar el comportamiento de la langosta.

Salmón

Requerimientos de calidad de agua:

- **Temperatura:** 8°C a 16°C.
- **pH:** 6.5 a 8.0.
- **Oxígeno disuelto:** 6 a 10 mg/L.
- **Amoníaco:** Menos de 0.05 mg/L.

Tratamiento del agua:

- **Sistemas de flujo continuo:** Para simular las condiciones de los ríos fríos donde el salmón habita, se utilizan sistemas de flujo continuo o jaulas flotantes en aguas frías.
- **Aireación:** Es esencial en sistemas de alta densidad, como las jaulas flotantes, para mantener los niveles adecuados de oxígeno.
- **Filtración:** Los sistemas de filtración son necesarios para eli-

minar residuos orgánicos y mantener la calidad del agua en condiciones óptimas.

Tecnologías globalizadas para la producción acuícola

Tabla 41. Tecnologías globalizadas para la producción acuícola.

Tecnología	Descripción	Aplicaciones	Beneficios
Sistemas de Recirculación Acuícola (RAS)	Tecnología que recicla el agua mediante filtración, desinfección y tratamiento biológico.	Tilapia, Trucha, Camarón, Langosta, Salmón	Conservación del agua, alta densidad, control de calidad.
Acuicultura Integrada Multitrófica (IMTA)	Combina diferentes especies en un mismo sistema (peces, mariscos, algas) para aprovechar los residuos de unas como alimento para otras.	Camarón, Mejillones, Almejas, Tilapia	Uso eficiente de nutrientes, reducción de residuos.
Sistemas de Jaulas Flotantes (off-shore)	Jaulas que se instalan en el mar o en lagos, flotando para permitir el paso de agua mientras se cultivan peces.	Salmón, Atún, Trucha, Mejillones	Espacios más grandes para cultivos marinos, acceso a aguas profundas.
Acuicultura Vertical (Farms verticales)	Tecnologías que permiten la producción en espacios urbanos o controlados, utilizando estantes para cultivar especies acuáticas.	Tilapia, Trucha, Algascultivo	Uso eficiente del espacio, producción cerca de mercados.
Biotecnología para Alimentación	Uso de microorganismos y enzimas para producir alimentos más sostenibles y eficientes para los peces.	Todos los cultivos acuícolas	Reducción de costos, mayor eficiencia en la conversión de alimentos.
Sistemas de Monitoreo y Sensores IoT	Tecnologías que utilizan sensores para monitorear en tiempo real parámetros del agua, la salud de los peces y el entorno.	Todos los cultivos acuícolas	Monitoreo en tiempo real, mayor control y gestión eficiente.

Tecnología	Descripción	Aplicaciones	Beneficios
Acuicultura en Sistemas Cerrados (Sistemas Indoor)	Utiliza instalaciones cerradas y controladas para crear un ambiente óptimo para los cultivos acuáticos.	Tilapia, Trucha, Camarón, Langosta	Mayor control del ambiente, protección contra enfermedades, eficiencia en el uso del espacio.
Acuicultura con Energía Renovable (Sistemas solares y eólicos)	Uso de fuentes de energía renovables para alimentar sistemas acuícolas (bombas de aire, calefacción de agua, etc.).	Camarón, Tilapia, Trucha, Mariscos	Reducción de costos energéticos, producción más sostenible.
Hidropónicos y Acuaponía	Integración de la acuicultura con la agricultura (cultivo de plantas usando agua rica en nutrientes generados por los peces).	Tilapia, Trucha, Mariscos y Cultivos vegetales	Sinergia entre acuicultura y agricultura, uso eficiente de los recursos.
Tratamiento Biológico de Residuos	Uso de microorganismos para descomponer los residuos orgánicos en los sistemas acuícolas.	Tilapia, Camarón, Langosta, Trucha	Reducción de la carga orgánica, mejora de la calidad del agua.

Enfermedades

Tabla 42. Enfermedades en acuicultura

Enfermedad	Causa	Especies afectadas	Síntomas Comunes	Prevención/Tratamiento
Síndrome de la Cabeza Roja	Bacteriana: <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	Trucha, tilapia, salmón	Enrojecimiento en la cabeza, úlceras, pérdida de apetito.	Uso de antibióticos, mantener buenas condiciones de agua.
Enfermedad de la Columna Vertebral	Bacteriana: <i>Aeromonas hydrophila</i>	Tilapia, trucha, salmón	Curvatura de la columna, dificultad para nadar.	Controlar la calidad del agua, uso de antibióticos, vacunación.
Vibriosis	Bacteriana: <i>Vibrio spp.</i>	Camarón, tilapia, langosta, mejillones	Úlceras en la piel, hinchazón abdominal, muertes repentina.	Control de calidad de agua, uso de antibióticos, evitar estrés en los peces.

Enfermedad	Causa	Especies afectadas	Síntomas Comunes	Prevención/Tratamiento
Virus de la Hepatitis Infectiosa del Salmón (HIS)	Viral: <i>Salmonid Herpesvirus</i>	Salmón, trucha	Pérdida de apetito, letargo, desorientación, mortalidad.	Vacunación, control estricto en los ingresos de peces, control de estrés.
Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS)	Bacteriana: <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Camarón.	Muerte rápida, hemorragias internas, comportamiento anómalo.	Control de la calidad del agua, uso de probióticos y antibióticos.
Neoplasia Hematopoyética (Tumores)	Viral y bacteriana (no completamente entendido)	Trucha, salmón.	Hinchazón, lesiones internas, tumores en órganos internos.	Control de la calidad del agua, eliminación de peces infectados.
Saprolegnosis	Fúngica: <i>Saprolegnia spp.</i>	Tilapia, trucha, salmón, camarón.	Lesiones algodonosas en la piel, aletas o branquias.	Uso de antifúngicos, mantener calidad del agua, evitar lesiones físicas.
Ich (Costia)	Protozoario: <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Tilapia, trucha, salmón, camarón.	Manchas blancas en la piel, nado errático, respiración rápida.	Tratamiento con formalina o azul de metileno, control de temperatura.
Monogenetosis	Parásito: <i>Monogenea spp.</i>	Tilapia, trucha, langosta.	Pérdida de apetito, sangrado en las branquias, letargo.	Uso de antiparasitarios, evitar la sobrepoblación y mantener calidad del agua.
Enfermedad de la Mancha Roja	Parásito: <i>Costia necatrix</i>	Tilapia, trucha.	Manchas rojas en la piel, letargo, pérdida de apetito.	Uso de formalina, mantener agua limpia y sin estrés.
Peste del Camarón (WSSV)	Viral: <i>White Spot Syndrome Virus (WSSV)</i>	Camarón.	Manchas blancas en el caparazón, hinchazón, mortalidad masiva.	Evitar el contacto con animales infectados, control de la calidad del agua.

Enfermedad	Causa	Especies afectadas	Síntomas Comunes	Prevención/Tratamiento
Lernaea (Piojo de pez)	Parásito: <i>Lernaea spp.</i>	Tilapia, trucha, salmón.	Lesiones visibles en la piel, pérdida de peso, dificultad para nadar.	Uso de antiparasitarios, mejora de la calidad del agua, control de la densidad.
Aeromoniasis	Bacteriana: <i>Aeromonas spp.</i>	Tilapia, trucha, salmón.	Úlceras, hemorragias internas, pérdida de apetito.	Control de la calidad del agua, uso de antibióticos, eliminación de peces infectados.
Bursitis Viral (Viral Bursitis)	Viral: <i>Birnavirus</i>	Trucha, tilapia.	Inflamación de las articulaciones, incapacidad para moverse.	Control de temperatura, evitar sobre población, evitar contacto con peces infectados.

Nutrición y alimentación

La nutrición y alimentación en acuicultura son factores clave para asegurar el crecimiento saludable de las especies acuáticas, maximizar la eficiencia de la producción y minimizar los impactos ambientales. A continuación, se detalla la importancia de la nutrición en acuicultura, los principales componentes de los alimentos para peces y mariscos, y las técnicas de alimentación utilizadas.

Componentes Principales de la Alimentación en Acuicultura

Los alimentos utilizados en acuicultura están formulados para proporcionar los nutrientes esenciales que los organismos acuáticos necesitan para su desarrollo. Los principales componentes de los alimentos acuáticos son:

Tabla 43. Componentes Principales de la Alimentación en acuicultura.

Nutriente	Función	Fuentes Comunes
Proteínas	Esenciales para el crecimiento y la reparación de tejidos.	Harina de pescado, harina de soya, proteínas vegetales, harina de carne.

Nutriente	Función	Fuentes Comunes
Carbohidratos	Proporcionan energía para el crecimiento y actividades metabólicas.	Maíz, arroz, trigo, almidón, levadura.
Lípidos	Fuente concentrada de energía y ácidos grasos esenciales.	Aceites vegetales, aceite de pescado, harina de pescado.
Vitaminas	Necesarias para procesos metabólicos, crecimiento y defensa inmune.	Aceite de hígado de pescado, levadura, aditivos vitamínicos.
Minerales	Esenciales para la formación de huesos, dientes y el funcionamiento metabólico.	Sal mineral, harina de huesos, suplementos minerales.
Fibra	Ayuda en la digestión y la absorción de nutrientes.	Subproductos vegetales, almidón, pulpas.
Ácidos grasos esenciales	Importantes para la salud de la piel, el sistema inmunológico y la reproducción.	Aceite de pescado, algas, aceites vegetales.

Tipos de Alimentos en Acuicultura

- **Alimentos comerciales:** Fabricados específicamente para las diferentes especies acuáticas. Estos alimentos están disponibles en forma de pellets, gránulos o harinas y son formulados para cubrir las necesidades nutricionales de las especies cultivadas.
- **Alimentos naturales:** Son organismos que los peces pueden consumir directamente en su entorno, como plancton, zooplancton y fitoplancton.
- **Alimentos frescos:** Algunos peces y mariscos, como los camarones y langostas, pueden ser alimentados con alimentos frescos como pequeños crustáceos, algas y peces pequeños.

Registros

A continuación, te proporciono un **ejemplo de registro en acuicultura** que podría utilizarse en un sistema de producción acuícola para llevar un control adecuado de las condiciones de cultivo, la alimentación, la salud de los animales y otros factores importantes. Este tipo de registro es fundamental para la **gestión eficiente** y el **monitoreo constante** de la producción acuícola.

Tabla 44. Ejemplo de registro diario en acuicultura.

Fecha	03/12/2,024	02/12/2,024	01/12/2,024
Especie	Camarón	Tilapia	Tilapia
Cantidad inicial.	5,000 camarones.	1,000 peces.	1,000 peces
Cantidad final.	5,000 camarones.	1,000 peces.	1,000 peces
Alimento ofrecido.	Alimento comercial (camarón).	Pellet comercial.	Pellet comercial
Cantidad de Alimento.	100 kg	160 kg	150 kg
Calidad del Agua (pH, O₂, Temp.).	pH: 7.8, O ₂ : 5 mg/L, Temp: 30°C	pH: 7.6, O ₂ : 5.8 mg/L, Temp: 28°C	pH: 7.5, O ₂ : 6 mg/L, Temp: 28°C
Observaciones de Salud (Síntomas, enfermedades).	Algunos camarones muestran letargo, posibles signos de estrés.	Ninguno, todos los peces activos.	Ninguno, comportamiento normal.
Tratamientos aplicados.	Revisión de calidad del agua y ajuste de oxigenación.	Ninguno.	Ninguno.
Comentarios.	Control de oxígeno a través de bombas.	Aumentar la cantidad de alimento en la próxima jornada.	Alimentación distribuida en 2 turnos, sin problemas.

Explicación de las Columnas:

- Fecha:** Indica el día de registro de la actividad o condición.
- Especie:** Especie cultivada en el sistema (por ejemplo: **tilapia**, **camarón**).
- Cantidad Inicial:** Número de individuos al inicio del día o periodo de observación.
- Cantidad Final:** Número de individuos al final del día, después

de cualquier acción (ej. mortalidad, cosecha).

- **Alimento Ofrecido:** Tipo de alimento utilizado en la jornada (por ejemplo, pellets comerciales, alimento natural, etc.).
- **Cantidad de Alimento:** Total de alimento ofrecido en el día, medido en kilogramos o gramos.
- **Calidad del Agua (pH, O₂, Temp.):** Parámetros críticos que deben ser monitoreados regularmente (pH, oxígeno disuelto y temperatura) para asegurar condiciones óptimas de cultivo.
- **Observaciones de Salud:** Registro de síntomas de enfermedades, estrés, comportamiento anómalo o mortalidad.
- **Tratamientos Aplicados:** Cualquier tratamiento de salud aplicado, como medicación o ajuste de condiciones (por ejemplo, antibióticos, control de temperatura, oxigenación).
- **Comentarios:** Notas adicionales sobre el manejo, cambios en el comportamiento, condiciones del cultivo, o cualquier recomendación para el siguiente día.

Cosecha

Tabla 45. Cosecha.

Especie	Método de Cosecha	Tiempo de Cosecha	Tamaño Adecuado de Cosecha	Consideraciones Especiales
Tilapia	Captura manual o con redes, drenaje de estanques o jaulas flotantes.	6-9 meses (dependiendo de la temperatura y densidad).	500-800 g por pez	Evitar el estrés durante la cosecha, manejo cuidadoso para evitar lesiones.
Camarón	Uso de redes de arrastre o recogida manual de camarones en estanques o jaulas.	3-6 meses (dependiendo de la temperatura y densidad).	18-25 g por camarón (dependiendo de la especie).	Se debe tener cuidado con la manipulación para evitar daños en la cáscara, cuidado con la mortalidad por estrés.
Trucha	Uso de redes o drenaje de estanques, generalmente con la ayuda de personal capacitado.	6-12 meses (dependiendo de la especie y condiciones del agua).	300-500 g por pez	Cosecha cuando las truchas estén completamente desarrolladas, evitar desmembramientos.

Especie	Método de Cosecha	Tiempo de Cosecha	Tamaño Adecuado de Cosecha	Consideraciones Especiales
Mojarra	Uso de redes, recolectando manualmente los peces a medida que crecen.	4-8 meses (dependiendo de la temperatura y la alimentación).	200-500 g por pez	Evitar el estrés y las lesiones, pueden ser cosechadas en diferentes tamaños dependiendo del mercado.
Caracol	Cosecha manual, recolección de los caracoles en los estanques.	6-12 meses dependiendo de la especie.	10-15 cm de diámetro para caracol adulto.	Evitar dañar las conchas durante la recolección, manejo cuidadoso para evitar la mortalidad.
Mejillones	Cosecha manual o con ayuda de redes o garfios, retirando de las cuerdas o estructuras de cultivo.	12-18 meses para alcanzar el tamaño comercial.	5-8 cm de largo (tamaño comercial).	Asegurarse de que estén completamente desarrollados, evitando el estrés durante la recolección.
Ostras	Cosecha manual, generalmente con garfios o recolectando directamente del fondo.	18-24 meses, dependiendo del tamaño deseado.	6-10 cm de diámetro (tamaño comercial).	Evitar golpes a las ostras durante la cosecha para no dañar las conchas.
Almejas	Recolección manual o con máquinas, en áreas intermareales o fondos marinos.	12-24 meses, dependiendo de la especie.	5-7 cm de diámetro (tamaño comercial).	Asegurarse de que el sustrato esté adecuado para la recolección y evitar la contaminación.
Langosta	Cosecha manual, con trampas o recolectándolas en su hábitat natural.	2-3 años, dependiendo de la especie.	500-700 g por langosta (tamaño comercial).	Evitar daños en las pinzas y antenas durante la recolección.
Salmón	Cosecha mediante redes o drenaje de jaulas flotantes, normalmente se utilizan redes específicas.	18-24 meses (dependiendo del sistema y condiciones).	3-5 kg por pez	Evitar la manipulación excesiva para prevenir lesiones y minimizar el estrés.

Apicultura

Es la actividad que se dedica a la crianza y manejo de abejas con el fin de obtener productos de la colmena, como la miel, cera de abejas, polen, real-jalea, propóleos, y aguijón, así como para promover la polinización de cultivos agrícolas. Esta práctica se realiza en colmenas artificiales, donde los apicultores gestionan y cuidan las colonias de abejas para maximizar la producción de estos productos y ayudar a la fertilización de las plantas mediante la polinización.

Razas de abejas melíferas

Existen varias **razas de abejas melíferas** (*Apis Mellifera*) que se crían en diferentes partes del mundo, cada una con características específicas que las hacen más adecuadas para determinadas condiciones o para la producción de ciertos productos.

A continuación, te menciono algunas de las razas más conocidas y sus principales características:

Abeja italiana (*Apis Mellifera Ligustica*)

Características:

- Es una de las razas más populares y ampliamente utilizadas en apicultura.
- Tiene un color amarillo claro con bandas negras en el abdomen.
- Son muy productivas en miel y tienen una alta tasa de reproducción.
- Son **gentiles** y fáciles de manejar, lo que las hace ideales para apicultores principiantes.
- Se adaptan bien a diferentes condiciones climáticas, pero prefieren climas templados.

Ventajas: Alta producción de miel, comportamiento dócil, fácil manejo.

Abeja caucásica (*Apis Mellifera Caucasicus*)

Características:

- Originaria de las montañas del Cáucaso (entre Europa y Asia).
- Su color es gris claro, casi plateado.
- Tienen un alto rendimiento en miel y son muy buenas en la recolección de polen.
- Son resistentes a las bajas temperaturas y se adaptan bien a climas fríos.
- Tienen una baja agresividad, por lo que también son fáciles de manejar.

Ventajas: Alta producción de polen y miel, buena adaptación al frío.

Abeja carniola (Apis Mellifera Carnica)

Características:

- Procedente de la región de los Alpes (Austria, Eslovenia y otras partes de Europa Central).
- De color gris claro o negro, con una ligera capa de vello.
- Son conocidas por su gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones y su alta resistencia a enfermedades.
- Se caracterizan por ser tranquilas y muy productivas, especialmente en la producción de miel.

Ventajas: Gran capacidad de adaptación, resistencia a enfermedades, y buena producción de miel.

Abeja negra alemana (Apis Mellifera Mellifera)

Características:

- De color negro, muy robusta y resistente.
- Son menos productivas en miel que otras razas, pero tienen una gran resistencia a las bajas temperaturas y son capaces de sobrevivir en climas fríos.
- Tienen un comportamiento algo más agresivo que otras razas, por lo que requieren un manejo más cuidadoso.

Ventajas: Alta resistencia al frío, resistencia a enfermedades.

Abeja egipcia (*Apis Mellifera Syriaca*)

Características:

- Es una raza que se encuentra en el Medio Oriente y en algunas partes del norte de África.
- Tienen un color más oscuro y son muy resistentes a las altas temperaturas.
- Aunque su producción de miel es moderada, se destaca por su habilidad para recolectar néctar en condiciones difíciles.

Ventajas: Buena resistencia al calor, adaptación a ambientes áridos.

Abeja de Buckfast (Buckfast Bee)

Características:

- Es un híbrido de varias razas, especialmente entre la Abeja italiana y la Abeja carniola, desarrollado en el monasterio de Buckfast en Inglaterra.
- Son muy productivas en miel y tienen una gran capacidad de adaptación a diversos climas.
- Tienen un carácter más dócil, lo que las hace fáciles de manejar.
- Son resistentes a enfermedades y parásitos, como el varroa.

Ventajas: Alta producción de miel, resistencia a enfermedades, comportamiento dócil.

Abeja de la raza “Aparecida” (*Apis Mellifera Apis de Brasil*)

Características:

- Es una raza adaptada al clima tropical y subtropical, característica de algunas regiones de Brasil y Sudamérica.
- Su comportamiento es algo más **agresivo** que otras razas, pero son muy productivas.
- Se adaptan bien a condiciones de alta humedad y temperaturas cálidas.

Ventajas: Alta productividad en condiciones tropicales, buena adaptación al calor.

Abeja de África (*Apis Mellifera Scutellata*)

Características:

- Esta es la raza originaria del continente africano, conocida por su agresividad y su capacidad para defender la colmena.
- La Abeja africana se caracteriza por una gran resistencia a enfermedades y una alta tasa de reproducción.
- Es conocida por ser más agresiva y difícil de manejar, por lo que no es muy adecuada para apicultores novatos.
- Se ha introducido en América y algunas otras partes del mundo, donde se ha hibridado con otras razas.

Tecnologías globalizadas para la producción

Tabla 46. Tecnologías globalizadas para la producción.

Tecnología	Descripción	Ventajas	Aplicación Global
Colmenas Langstroth	Colmenas modulares con marcos móviles que permiten una fácil extracción de miel y manejo de la colmena.	Mejora la eficiencia en la cosecha, facilita el manejo y control de las abejas, alta productividad de miel.	Ampliamente utilizada en todo el mundo, especialmente en América y Europa.
Monitoreo digital de colmenas	Sensores y dispositivos electrónicos que monitorean temperatura, humedad, peso y salud de la colonia.	Permite la gestión remota de la colmena, reduce la intervención manual, mejora la salud de las colonias.	Utilizado en países con alta tecnología como EE.UU., Canadá y Europa.
Manejo integrado de plagas (MIP)	Uso de técnicas biológicas, químicas y mecánicas para controlar plagas y enfermedades sin dañar a las abejas.	Reducción del uso de químicos, mejora la salud de las abejas, control eficiente de parásitos.	Globalmente, especialmente en áreas con infestaciones de parásitos como el varroa.

Tecnología	Descripción	Ventajas	Aplicación Global
Reinas seleccionadas y criadas artificialmente	Criaderos controlados de reinas con características genéticas deseables (resistencia, productividad, comportamiento).	Mejora la productividad, aumenta la resistencia a enfermedades, permite el manejo selectivo de colonias.	Utilizado en la mayoría de los países productores de miel.
Robots y drones para apicultura	Uso de drones y robots para inspección de colmenas, distribución de alimentos y recolección de productos apícolas.	Aumenta la precisión y reduce la mano de obra, minimiza el estrés de las abejas, mejora la eficiencia.	En desarrollo y usado en países con alta tecnología como Japón y Estados Unidos.
Sistema de extracción de miel sin centrifugado (Flow Hive)	Tecnología innovadora que permite extraer miel directamente de los panales sin dañar la colmena.	Menos invasiva para las abejas, mayor facilidad para la cosecha de miel, más eficiente.	Popular en Australia y otras partes del mundo.
Alimentación controlada con jarabe artificial	Uso de jarabes de azúcar o jarabe de miel para suplementar la dieta de las abejas cuando la flora no es suficiente.	Ayuda a mantener la colonia fuerte durante inviernos o épocas de escasez de flores, mejora la producción.	Común en climas fríos o durante períodos de baja producción floral.
Clonación de colmenas	Técnica que permite la duplicación de colonias mediante el uso de la biotecnología para crear nuevas abejas con las mismas características.	Aumento de la productividad de colmenas de alto rendimiento, control de la genética de las colonias.	En desarrollo en países con alta inversión en biotecnología.
Tecnología de la miel orgánica	Métodos de producción de miel sin el uso de pesticidas ni químicos, con certificación orgánica.	Aumento de la demanda de productos naturales, mejora la salud de las abejas, contribuye a la sostenibilidad.	Creciente en todo el mundo, especialmente en mercados de Europa y América del Norte.
Sistemas de polinización controlada	Uso de colmenas móviles para transportar abejas a cultivos y mejorar la polinización.	Aumenta el rendimiento de los cultivos agrícolas, promueve la biodiversidad.	Ampliamente utilizado en la agricultura comercial de todo el mundo.

Instalaciones, equipo y bioseguridad

En apicultura, las instalaciones, equipos y medidas de bioseguridad son fundamentales para garantizar la salud y productividad de las abejas, así como la calidad de los productos apícolas.

A continuación, se detallan estos aspectos:

Instalaciones en Apicultura

Las instalaciones para la apicultura son el espacio donde se mantienen las colmenas y se gestionan las actividades relacionadas con la cría y manejo de abejas. Una instalación adecuada debe cumplir con ciertos requisitos para optimizar la producción y garantizar la salud de las colonias.

Características de las Instalaciones:

Ubicación:

- Debe ser en áreas con buena flora para el forraje (polen y néctar), como jardines, campos, huertos o zonas rurales.
- Debe estar alejada de áreas con alta contaminación y actividades industriales que puedan afectar la calidad de la miel.
- Se recomienda que estén en lugares tranquilos, sin demasiada actividad humana, para evitar el estrés de las abejas.

Espacio:

- El terreno debe ser suficientemente grande para colocar varias colmenas, con acceso fácil para el apicultor.

Las colmenas deben estar en líneas ordenadas para facilitar la circulación de las abejas.

- **Protección contra el clima:**

Las instalaciones deben estar protegidas del viento fuerte, pero también deben permitir que las abejas tengan acceso a la luz solar directa, que favorece su actividad.

Deben contar con sombra para los días calurosos y protección contra lluvias para evitar que las colmenas se mojen.

- **Accesibilidad:**

Las colmenas deben estar ubicadas de forma que el apicultor pueda acceder fácilmente a ellas para su mantenimiento, monitoreo y cosecha.

Equipos en Apicultura

El **equipo apícola** es fundamental para la correcta gestión de las colmenas, la recolección de productos apícolas y la protección del apicultor. Algunos de los equipos esenciales son:

Equipos básicos:

- **Colmenas:** Son estructuras donde se alojan las abejas. El tipo más común es la colmena Langstroth, compuesta por marcos móviles que facilitan el manejo de las abejas y la cosecha de miel.
- **Marcos de colmena:** Son las unidades que se colocan dentro de las colmenas para que las abejas construyan sus panales. Pueden ser de madera o plástico.
- **Cercas:** Algunas instalaciones requieren cercas o barreras para evitar que las abejas salgan de la zona de trabajo y para proteger a los visitantes.
- **Extractor de miel:** Máquina que se utiliza para extraer la miel de los panales sin destruir la cera. Existen extractores manuales o eléctricos, según el volumen de producción.
- **Ahumador:** Herramienta utilizada para calmar a las abejas antes de realizar las inspecciones, cosechas o manipulaciones dentro de la colmena. Libera humo que tranquiliza a las abejas.
- **Cepillo de abejas:** Se usa para retirar suavemente las abejas de los panales cuando es necesario manejarlos.
- **Traje de apicultor:** Traje de protección que cubre todo el cuerpo, con una máscara o velo para proteger al apicultor de las picaduras.
- **Cuchillo desoperculador:** Herramienta utilizada para cortar la capa de cera que cubre las celdas de miel antes de su extracción.
- **Báscula:** Se utiliza para pesar las colmenas y monitorear su producción y salud.

Equipos de control y monitoreo:

- **Sensores de temperatura y humedad:** Se colocan dentro de las colmenas para monitorear las condiciones del ambiente en tiempo real.
- **Monitoreo digital de colmenas:** Herramientas tecnológicas que permiten obtener información sobre el peso, actividad y salud de las colonias, a veces utilizando drones o sensores remotos.

Bioseguridad en Apicultura

La bioseguridad en apicultura se refiere a las prácticas y medidas preventivas que buscan proteger a las abejas y productos apícolas de enfermedades, parásitos, y otros factores que puedan comprometer su salud y la calidad de los productos. La bioseguridad es esencial para evitar la propagación de enfermedades dentro de las colmenas y entre las colmenas cercanas.

Medidas de Bioseguridad:

Control de enfermedades y plagas:

- Varroa destructor (un ácaro), es una de las plagas más comunes que afecta a las abejas, por lo que es crucial realizar controles periódicos con tratamientos específicos como el uso de ácido oxálico o tratamientos con acaricidas.
- Nosema es una enfermedad causada por un hongo que afecta el tracto digestivo de las abejas. Se controla mediante el monitoreo de las colmenas y el uso de medicamentos antifúngicos cuando es necesario.

Higiene en las colmenas:

- Desinfectar herramientas como el ahumador, extractor de miel y cuchillos desoperculadores para evitar la transmisión de enfermedades.
- Limpiar las colmenas y reemplazar los marcos viejos que pueden estar contaminados.
- Prevención de la introducción de patógenos:.
- Evitar la introducción de abejas o materiales de otras colmenas

sin una inspección adecuada para asegurarse de que no transporten enfermedades o plagas.

- Evitar que las abejas foráneas entren en las instalaciones sin ser monitoreadas, para evitar la transmisión de enfermedades.

Monitoreo constante:

Implementar un programa de monitoreo regular de la salud de las colonias para detectar cualquier signo de enfermedad a tiempo.

Manejo adecuado de residuos:

Los residuos generados por la apicultura, como los panales viejos o contaminados, deben ser manejados adecuadamente, evitando que se conviertan en fuentes de infección.

Prácticas de bioseguridad recomendadas:

- Utilizar guantes y trajes al trabajar con las colmenas, para evitar el contacto con abejas y enfermedades que puedan haber quedado en el equipo.
- Cambiar de ropa y desinfectar las herramientas cuando se manipulan colmenas diferentes para evitar la propagación de infecciones.
- Establecer un programa de rotación de colmenas y de monitoreo de salud en la colmena, realizando inspecciones periódicas para detectar a tiempo cualquier problema.

Nutrición y alimentación

Tabla 47. Nutrición y alimentación.

Aspecto	Descripción	Alimentos Naturales	Alimentos Suplementarios	Objetivo
Alimentación en primavera y verano	Durante la temporada activa, las abejas recolectan néctar, polen y agua de flores.	Néctar (fuente principal de carbohidratos).	Jarabe de azúcar, almidón, jarabe de fructosa.	Sostener la actividad productiva, recolección de miel y polen.

Aspecto	Descripción	Alimentos Naturales	Alimentos Suplementarios	Objetivo
Alimentación en otoño e invierno	Las abejas dependen de reservas de miel, polen y agua. La suplementación es clave para la supervivencia.	Miel (fuente natural de energía y nutrientes).	Alimento proteico (polen artificial), jarabe de azúcar (alimento energético).	Mantener la colmena fuerte durante el invierno.
Carbohidratos	Fuente de energía inmediata para las abejas.	Néctar (por flores) y miel (almacendada).	Jarabe de azúcar (común en invierno para suplementar néctar).	Mantener la energía en la colonia y fomentar la actividad.
Proteínas (Polen)	Necesarias para el crecimiento y desarrollo de las larvas.	Polen (recolectado de flores).	Polen artificial o harina de soja.	Fomentar la cría y desarrollo de abejas jóvenes.
Grasas	Fuentes esenciales para la energía y la salud general de las abejas.	Néctar y polen (conteniendo pequeñas cantidades de grasa).	Aceite de linaza, proteínas vegetales.	Apoyar la salud general de las abejas, su metabolismo y cría.
Vitaminas y Minerales	Esenciales para la salud de las abejas, especialmente en el desarrollo de la cría.	Polen (rico en vitaminas A, B, C, D, E y minerales).	Suplementos vitamínicos en polen artificial.	Asegurar el desarrollo adecuado de las abejas y su sistema inmunológico.
Agua	Vital para el consumo diario de las abejas, especialmente en climas cálidos.	Fuentes naturales de agua (charcos, charcos de flores).	Agua limpia en el apiario o recipientes específicos.	Mantener la hidratación de las abejas para todas sus funciones biológicas.
Aminoácidos	Necesarios para la producción de proteínas en las abejas y su desarrollo.	Polen (rica fuente natural de aminoácidos).	Alimentos suplementarios ricos en aminoácidos.	Apoyar la nutrición y salud celular de las abejas.

Plagas y enfermedades

Tabla 48. Plagas y enfermedades

Plaga/Enfermedad	Descripción	Efectos	Métodos de Control
Ácaro Varroa (Varroa destructor)	Ácaro externo que se alimenta de las abejas y sus crías, debilitando a la colonia.	Disminuye la población de abejas, propaga virus, reduce la producción de miel.	Tratamientos con ácido oxálico, ácido fórmico, acaricidas, y control biológico.
Nosema (Nosema apis y Nosema ceranae)	Infección fúngica que afecta el sistema digestivo de las abejas.	Diarrea, disminución en la capacidad de forrajeo, debilitamiento de la colonia.	Uso de fármacos antifúngicos, manejo de la limpieza en la colmena.
Cera caída (Galleria mellonella)	Larvas de polilla de la cera que destruyen los panales de las abejas.	Daño en los panales y la cera, posible colapso de la colmena.	Control mecánico (retirar las larvas), uso de polvos insecticidas naturales.
Abeja melífera africana (Apis mellifera scutellata)	Subespecie agresiva de abejas, conocida por su tendencia a picar en grupo.	Comportamiento agresivo que puede poner en peligro a los apicultores.	Control de la raza genética, manejo cuidadoso, educación en técnicas de manejo.
Brotes de cera (Ascosphaera apis)	Enfermedad causada por un hongo que afecta a las larvas y pupas de abejas.	Mortalidad en las crías, daño en la cría, afecta la producción.	Mantener la higiene, control de humedad, y tratamiento con fungicidas.
Virus de la parálisis aguda (APV)	Virus transmitido por el ácaro Varroa, que causa parálisis en las abejas.	Parálisis de las abejas, colapso de la colonia, disminución de la población.	Control del ácaro Varroa, manejo preventivo de enfermedades.
Trakeomicosis (Acarapis woodi)	Parásito microscópico que vive en el sistema respiratorio de las abejas.	Dificultad para respirar, debilidad, mortalidad.	Control del ácaro Varroa, fumos de acaricidas, y selección de reinas resistentes.
Peste Americana (Paenibacillus larvae)	Infección bacteriana que afecta a las larvas de abejas, matándolas antes de pupas.	Alta mortalidad de larvas, disminución en la producción de crías.	Uso de antibióticos aprobados, limpieza y desinfección rigurosa.

Plaga/Enfermedad	Descripción	Efectos	Métodos de Control
Peste Europea (<i>Melis-sococcus plutonius</i>)	Enfermedad bacteriana que afecta a las larvas, pero a diferencia de la Peste Americana, es más lenta.	Colapsos parciales de la colonia, pérdida de crías, disminución de la población.	Uso de antibióticos y una gestión adecuada del apiario.
Fumagina (<i>Capnodium spp.</i>)	Hongo que crece sobre las secreciones meladas dejadas por los insectos chupadores.	Cubre las superficies de la colmena, bloquea la luz solar, debilita las abejas.	Uso de insecticidas contra chinches y áfidos, y control de la fuente de secreciones meladas.

Cosecha

Tabla 49. Cosecha.

Etapa/Proceso	Descripción	Productos Cosechados	Herramientas Utilizadas	Consideraciones Importantes
1. Inspección de la Colmena	Verificar el estado de las colmenas para asegurar que haya suficiente miel y que esté madura.	-	-	Realizar la inspección sin molestar demasiado a las abejas.
2. Determinación del momento óptimo para cosecha	Elegir el momento adecuado, generalmente cuando las celdas de miel están completamente selladas.	-	-	No cosechar antes de que la miel esté completamente sellada para evitar que tenga humedad excesiva.
3. Preparación del Apiario	Preparar el espacio de trabajo y las herramientas para la cosecha.	-	Traje protector, ahumador, herramientas de extracción.	Usar equipo de protección adecuado para evitar picaduras.

Etapa/Proceso	Descripción	Productos Cosechados	Herramientas Utilizadas	Consideraciones Importantes
4. Extracción de Panales	Retirar los panales llenos de miel de las colmenas.	Miel en panal.	Ahumador, palanca o cuchillo para levantar los panales.	Evitar dañar las celdas de la miel para facilitar la recolección.
5. Desoperculado de los Panales	Retirar la capa de cera (opérculo) que cubre las celdas llenas de miel.	Miel líquida (extraída del panal).	Cuchillo desoperculador o desoperculadora de cera.	Asegurarse de no destruir la cera, ya que se puede reutilizar.
6. Extracción de la Miel	Utilizar un extractor para extraer la miel de las celdas desoperculadas.	Miel líquida (recogida en contenedor).	Extractor de miel (manual o eléctrico).	Asegurarse de que el extractor esté limpio para evitar contaminaciones.
7. Filtrado de la Miel	Filtrar la miel para eliminar impurezas como cera y restos de abejas.	Miel filtrada.	Filtro de miel, mallas de diferentes grosoros.	Filtrar sin calentar demasiado la miel para preservar sus propiedades.
8. Almacenaje de la Miel	Almacenar la miel en frascos o contenedores adecuados para su conservación.	Miel embotellada.	Frascos, tarros o barriles sellados.	Mantener la miel en un lugar fresco y oscuro para evitar que se cristalice o fermente.
9. Reemplazo de Panales	Reemplazar los panales retirados por nuevos para que la colmena continúe funcionando de manera óptima.	Miel para consumo, cera (si se extrae).	Nuevos marcos y cera para reemplazo.	Asegurarse de que las colmenas tengan suficiente espacio para seguir produciendo miel.

Etapa/Proceso	Descripción	Productos Cosechados	Herramientas Utilizadas	Consideraciones Importantes
10. Cosecha de Otros Productos (Opcional)	Recolectar otros productos apícolas como polen, propóleos o jalea real si se desea.	Polen, propóleos, jalea real.	Trampas para polen, extractor de propóleos, jeringas para jalea real.	No extraer en exceso, ya que estas sustancias también son esenciales para la salud de las abejas.

Subproductos

En apicultura, además de la miel, existen varios subproductos que las abejas producen o que se pueden obtener de la colmena, los cuales tienen diversos usos tanto en la alimentación humana como en la industria farmacéutica, cosmética y otros campos. A continuación se presenta un cuadro con los principales subproductos apícolas, su descripción, usos y beneficios:

Tabla 50. Subproductos de la abeja

Subproducto	Descripción	Usos	Beneficios
Miel	Es el principal producto de la apicultura, recolectado de las abejas que almacenan el néctar de las flores.	Alimentación humana (dulce natural), medicina, cosmética.	Energía rápida (carbohidratos), propiedades antibacterianas y antioxidantes.
Cera de abejas	Es producida por las abejas obreras para construir los panales donde almacenan miel y crían a las larvas.	Cosméticos (cremas, bálsamos), velas, cosméticos, productos farmacéuticos.	Hidratante natural, propiedades antiinflamatorias y antibacterianas.
Propóleos	Resina recolectada por las abejas de los brotes y árboles, utilizada por ellas para sellar y desinfectar la colmena.	Suplementos dietéticos, productos farmacéuticos, cosméticos.	Propiedades antimicrobianas, antivirales, antiinflamatorias, y antioxidantes.

Subproducto	Descripción	Usos	Beneficios
Polen	Polen recolectado de las flores por las abejas, utilizado como alimento para las crías y las abejas adultas.	Suplementos alimenticios, nutrición deportiva, cosmética.	Rico en proteínas, vitaminas, minerales, aminoácidos, mejora la inmunidad y la energía.
Jalea Real	Sustancia secreta producida por las glándulas hipofaríngeas de las abejas obreras, alimenta a la reina durante toda su vida.	Suplementos alimenticios, productos antienvejecimiento, cosméticos.	Energizante, mejora la salud celular, rica en nutrientes, propiedades antioxidantes.
Veneno de abeja	Se obtiene de la picadura de las abejas, compuesto por proteínas y enzimas.	Tratamientos médicos (apiterapia), cosméticos, cremas antiarrugas.	Propiedades antiinflamatorias, analgésicas, y tratamiento de enfermedades articulares y de la piel.
Telas de cera	Es el producto de desecho de la cera de las colmenas después de la extracción de la miel.	Cosméticos, productos de limpieza, cremas de protección solar.	Hidratante, regeneradora de la piel, utilizada en cremas, bálsamos y velas.
Miel de Manuka	Miel producida por abejas que recolectan néctar de las flores del arbusto <i>Leptospermum scoparium</i> (Manuka), especialmente en Nueva Zelanda y Australia.	Medicina (tratamiento de heridas), cosméticos, cuidado de la piel.	Propiedades antibacterianas, ayuda en la cicatrización de heridas, tratamiento de úlceras.

Cunicultura

La cunicultura es la cría y explotación de conejos con fines productivos, principalmente para obtener carne, piel y abono. Es una actividad ganadera que se caracteriza por su alta rentabilidad debido a la rápida reproducción de los conejos y su bajo costo de mantenimiento. Los conejos se crían en condiciones controladas, asegurando su bienestar, y se alimentan principalmente de forraje y alimentos concentrados. Además de ser una fuente de alimento, la piel de los conejos se utiliza en la industria textil y su estiércol es un excelente abono para la agricultura (EDFA, 2013).

Razas de conejo

Según la Asociación Americana de Criadores de Conejos (A.R.B.A.), existen unas 47 razas reconocidas, aunque el mejoramiento genético es continuo y constantemente aparecen nuevas razas o líneas.

Las razas de conejos se diferencian por su tamaño y peso, color y cantidad pelo, forma y tamaño de las orejas, color de ojos entre otros.

Entre las razas más importantes tenemos las siguientes:

- **American o americano**



Ilustración 54. American o americano

Longevo y fuerte

Origen: Pasadena, California desarrollado genéticamente por Lewis H.

Salisbury en el 1917

Peso entre 4 y 4,5 kg

Colores: Blanco y azul

- **Blanc de Hotot o blanco de Hotot**



Ilustración 55. Blanc de Hotot.

De temperamento dócil

Color: totalmente blanco, con ojos marrones oscuros y con círculos negros alrededor.

Origen: Francia, desarrollado genéticamente por Eugenie Bernhard en 1902.

Peso: 3,5 y 5 kg

- **Californian o Californiano**

El conejo californiano tiene orejas rectas, predomina el color negro en las patas, nariz, orejas y cola, son de carácter tranquilo, es resultado del cruce del Chinchilla, Himalayo y New Zealand, desarrollado en 1950. Peso: Entre 3 y 5 kg. Colores: Todos son blancos y la nariz, orejas y cola pueden ser de color negro, chocolate, azul o lila.

- **Chinchilla**

Son de carácter tranquilo y atento, existen la línea gigante americana y la estándar.

Origen: Francia, desarrollado por M. J. Dybowski.

Peso: Entre 2 y 3 Kg.

Colores: La raíz del pelaje es azul, una capa blanca intermedia y las puntas con una fina capa negra, el color superficial es blanco y negro ondulado



Ilustración 56. Chinchilla

- **Dutch**

Se caracteriza por su pelaje, que divide su cuerpo en mitades blanco con café o blanco con negro principalmente, aunque también existen azules y grises.

Origen: Holanda.

Colores: blanco con café (chocolate), negro, azul y gris. Peso: Entre 1,5 Kg. y 3 Kg Promedio de parición: 6 crías.



Ilustración 57. Dutch

- **Lionhead o Cabeza de León**

El rasgo que le caracteriza es una banda de pelo más largo alrededor de cara y cuello, como un león, de ahí su nombre.

Origen: Bélgica

Peso: Alrededor de 1,5 Kg.



Ilustración 58. Lionhead o Cabeza de León.

▪ **New Zealand o Neozelandés**



Ilustración 59. New Zealand.

Una de las razas más encantadoras, dóciles y cariñosas.

Origen: Nueva Zelanda

Colores: blanco, negro, azul y rojizo.

Peso: entre 4 y 5,5 kg

▪ **Palomino**



Ilustración 60. Palomino

Su personalidad es tranquila y dócil.

El pelo superior es brillante, y el sub-pelo tiene un color más claro, crema o blanco.

Origen: Washington

Peso: entre 3,5 y 4,5 kg

Colores: Lynx (anaranjado) y Golden (dorado). Raza destacada por su pelaje muy suave al tacto

▪ **Rex**



Ilustración 61. Rex.

Colores de diversas tonalidades: negros, azules, cafés, chocolates, lilas, rojos, sables y blancos, en Europa se le cría por su pelaje y su carne.

Peso entre 3 y 4 kg.

Promedio de parición: 6 crías.

- **English Lop**

Se caracteriza por sus largas orejas, que pueden alcanzar 60 / 65 cm. de punta a punta.

Temperamento muy dócil, es usado como mascota.

Peso: Entre 3,5 y 5 kg

- **German Lop, Belier Alemán O Mini Lop**

Es el resultado de los cruces con Valieras franceses y Chinchillas.

Carácter sociable.

Colores: Tienen varios colores café, blanco, negro.

Peso: De 2,5 a 3,5 kg



Ilustración 62. German Lop.

- **English Angora**

Origen: Ankara, Turquía

Pelo largo sedoso y suave en todo el cuerpo, son criados por su lana, requiere un cepillado diario para evitar que formen nudos de pelo o que traguen pelo y se le formen bolas en el estómago.

Es el más pequeño de los angoras.

Temperamento tranquilo, dócil y en algunos casos nervioso.

Colores: blanco, negro, azul, café, beige, castaño.

Peso: Entre 2,5 y 3,5 kg.



Ilustración 63. Angora.

▪ Giant Angora O Angora Gigante



Ilustración 64. Giant Angora.

Es el más grande de los conejos, son básicamente angoras ingleses mejorados por selección y cruces, para producir más lana, cubiertos de pelo largo todo el cuerpo y cabeza, excepto la cara, la longitud de la lana puede alcanzar los 25 cm.

Color: blanco de ojos rojos. Carácter muy tranquilo y pesa alrededor de los 6 kg.

▪ Satin Angora O Angora Satinado



Ilustración 65. Satin angora.

Genera menos lana que otros angoras, pero es muy apreciado por el brillo de su pelaje, cruce de Satín con Angora Francés.

Colores: rojo, blanco, negro, café, azul, lila, beige y castaño.

Origen: Canadá desarrollado por Leopoldina Meyer

Peso: 3,5 a 4 kg.

Tecnologías globalizadas para la producción

Tabla 51. Tecnologías globalizadas para la producción.

Tecnología	Descripción	Beneficios	Aplicación
Sistemas de Cunicultura Intensiva	Uso de jaulas o instalaciones cerradas para la cría masiva de conejos, controlando el espacio y alimentación.	Maximiza el rendimiento, mejora la eficiencia de espacio y facilita el manejo sanitario.	Utilizado en granjas industriales de cunicultura para una producción eficiente y controlada.
Automatización de Alimentación	Sistemas automáticos que proporcionan alimento y agua a los conejos de forma programada.	Ahorra tiempo, reduce errores humanos y optimiza la distribución de alimentos.	Instalaciones donde se requiere eficiencia en el manejo de la alimentación y reducción de costos.

Tecnología	Descripción	Beneficios	Aplicación
Control Ambiental Automatizado	Uso de sistemas automáticos para controlar la temperatura, humedad y ventilación en las instalaciones.	Mejora el confort animal, aumenta la tasa de crecimiento y reduce el estrés.	En criaderos cerrados, donde las condiciones climáticas deben ser reguladas para un rendimiento óptimo.
Reproducción Asistida	Uso de técnicas como la inseminación artificial para mejorar la genética de los conejos.	Mejora la genética, aumenta la productividad y reduce la consanguinidad.	En granjas que buscan mejorar la calidad genética y aumentar la producción.
Monitoreo de Salud Digital	Uso de dispositivos de monitoreo (sensores) para seguir la salud de los conejos y detectar enfermedades.	Permite la detección temprana de enfermedades, mejora el control sanitario y reduce el uso de antibióticos.	Implementación de sensores y cámaras para monitorear el bienestar y salud de los animales.
Tecnologías de Recolección de Datos	Uso de software y aplicaciones para llevar registros de datos de producción, salud, crecimiento y reproducción.	Mejora la toma de decisiones, optimiza la producción y facilita la trazabilidad.	Software de gestión de granjas para mantener registros detallados de cada lote de conejos.
Tecnología de Refrigeración y Conservación	Sistemas avanzados de refrigeración para almacenar carne y otros productos de la cunicultura.	Prolonga la vida útil del producto, reduce pérdidas y mejora la calidad.	En granjas y plantas de procesamiento para conservar la carne de conejo y otros subproductos.
Cría en Ambientes de Bienestar Animal	Uso de sistemas que permiten mayor espacio y confort para los conejos, reduciendo el estrés y mejorando la calidad de vida.	Aumenta la productividad, mejora el bienestar animal y reduce problemas de salud.	Instalaciones más abiertas y menos densas para mejorar las condiciones de vida de los conejos.

Instalaciones, equipo y bioseguridad

En cunicultura, las **instalaciones, el equipo y las prácticas de bioseguridad** son elementos fundamentales para asegurar una producción eficiente, rentable y sostenible, al mismo tiempo que se protege la

salud de los animales y la calidad de los productos. A continuación, se presentan estos tres componentes clave:

Instalaciones en Cunicultura

Las **instalaciones** deben ser diseñadas para ofrecer a los conejos un ambiente adecuado que favorezca su salud y productividad. Las principales consideraciones son:

Tabla 52. Instalaciones en cunicultura.

Elemento	Descripción	Consideraciones
Tipo de instalaciones	Pueden ser sistemas de jaulas individuales, jaulas colectivas, o criaderos de piso (ambientes más abiertos).	El diseño debe optimizar el uso del espacio y garantizar la comodidad y bienestar de los conejos.
Espacio	Espacios adecuados para cada conejo, con suficiente ventilación y protección contra el frío o calor.	Para evitar el estrés y promover la salud, es importante ofrecer suficiente espacio para moverse y descansar.
Sistema de Ventilación	Sistemas de ventilación natural o artificial para mantener una circulación adecuada de aire.	Controla la temperatura y la humedad, fundamentales para evitar enfermedades respiratorias y estrés térmico.
Iluminación	Uso de luz natural o artificial que favorezca la reproducción y crecimiento de los conejos.	Ciclos de luz controlados (12-16 horas de luz al día) favorecen la reproducción y el comportamiento natural.
Superficies y Materiales	Las superficies deben ser fáciles de limpiar, antideslizantes y libres de objetos que puedan dañar a los conejos.	Usar materiales que faciliten la higiene y prevengan el riesgo de infecciones.

Equipo en Cunicultura

El **equipo** es necesario para facilitar el manejo de los conejos, optimizar la producción y garantizar la eficiencia en las labores diarias.

Tabla 53. Equipo en cunicultura.

Equipo	Descripción	Funciones
Jaulas o Recintos	Espacios individuales o grupales donde los conejos son alojados.	Facilitan la recolección de alimentos, manejo sanitario y separación por edad y género.
Sistemas de Alimentación Automática	Dispositivos para suministrar alimentos y agua de forma controlada y eficiente.	Asegura una distribución uniforme de alimentos y agua, reduciendo la mano de obra y mejorando la eficiencia.
Sistemas de Recolección de Excrementos	Sistemas que facilitan la eliminación de estiércol (rejas, bandejas, etc.).	Ayudan a mantener las instalaciones limpias y reducen la propagación de enfermedades.
Equipo de Reproducción Asistida	Herramientas y dispositivos para facilitar la inseminación artificial o el control de la cría.	Mejora la eficiencia reproductiva y la genética del ganado cúnícola.
Vacuómetros y Termómetros	Instrumentos para medir la temperatura interna y externa de las jaulas.	Controlan el ambiente para evitar el estrés térmico y asegurar las condiciones óptimas para el crecimiento.

Bioseguridad en Cunicultura

La **bioseguridad** es fundamental para prevenir enfermedades en los conejos y garantizar que la producción no se vea afectada por brotes infecciosos. Las prácticas de bioseguridad incluyen:

Tabla 54. Bioseguridad en Cunicultura.

Práctica de Bioseguridad	Descripción	Objetivos
Control de acceso	Restricción de entrada a las instalaciones para personal no autorizado.	Evitar el ingreso de enfermedades externas, como las zoonóticas o transmisibles a través de los humanos.
Ropa y equipos de protección	Uso de ropa de trabajo, botas y guantes desinfectados.	Minimizar la posibilidad de contagio de enfermedades entre diferentes lotes de conejos.

Práctica de Bioseguridad	Descripción	Objetivos
Desinfección regular	Limpieza periódica de las instalaciones con productos desinfectantes adecuados.	Mantener las instalaciones libres de patógenos y bacterias que puedan afectar la salud de los conejos.
Control de alimentos y agua	Supervisión de la calidad del agua y la alimentación.	Evitar la contaminación de los alimentos y agua que pueda inducir enfermedades.
Manejo de enfermedades	Monitoreo constante de la salud de los conejos y vacunación preventiva.	Detección temprana de brotes y tratamiento adecuado para evitar propagación.
Cuarentena para nuevos conejos	Aislamiento de nuevos animales antes de ser introducidos en la granja.	Evitar la introducción de enfermedades de conejos nuevos que puedan ser portadores de patógenos.
Rotación de jaulas	Rotación periódica de las jaulas y espacio de los conejos para evitar la acumulación de parásitos.	Prevenir enfermedades parasitarias y permitir la recuperación del espacio para nuevos animales.

Nutrición y alimentación

Tabla 55. Nutrición y alimentación

	Conejo Cebos	Conejo lactante gazapos	Coneja gestante	Reproductores
Energía digestible, Kcal/kg.	2.600	2.700	2.500	2.200
Fibra Bruta, %.	10.00 -	10.00	14.00	14.00-18.00
	14.00	12.00	15.00	
Proteína Bruta, %	15.00	18.00	15.00	12.00-14.00
	16.00		16.00	

Aminoácidos %	
Arginina	0.80
Lisina	0.78
Metionina-Cistina	0.67
Triptófano	0.15
Treonina	0.55
Histidina	0.40
Isoleucina	0.65
Leucina	1.00
Fenilalanina-Tirosina	1.20
Valina	0.70

Plagas y enfermedades

Existen gran cantidad de enfermedades en los conejos causantes de bajas, se describirán las que tienen más importancia:

- **Mixomatosis del conejo**

Es un virus muy contagioso, se transmite por mosquitos o por contacto directo, el animal contagiado muere sin remedio a los pocos días, no tiene cura efectiva, los síntomas son una deformación de la cabeza, ojos, nariz, labios, orejas y parte genital del animal, así como lagrimeo y secreción nasal, en los grandes criaderos se vacuna preventivamente a los reproductores.

- **Coccidiosis del conejo**

La coccidiosis es un parásito típico de animales domésticos, como aves, ovino, caprino, cerdo y hasta perros, pero en el caso del conejo es muy específico y sólo se contagia de un conejo a otro, inclusive es distinta a la coccidiosis de la liebre, existen en el conejo dos tipos de este parásito interno y con sintomatologías diferentes:

- **Coccidiosis hepática:** se la detecta por las llamativas manchas blancas en el hígado al faenar el animal.
- **Coccidiosis intestinal:** aparece en gazapos destetados una diarrea galopante y el animal pronto muere por deshidratación.

▪ **Pasteurelosis del conejo**

Se trata de una enfermedad del aparato respiratorio del conejo y aparece como un resfriado intenso con constantes estornudos y flujo nasal, la respiración se vuelve forzada, el animal deja de comer y muere muy enflaquecido, en el comercio existen vacunas preventivas (complejo respiratorio).

▪ **Infecciones oculares**

El lagrimeo de los ojos del conejo es muy común y difícil de curar, en casos graves puede brotar pus, deben limpiarse los ojos con un algodón impregnado de un té (contiene tanino que es antiséptico) y luego se le aplica unas gotas oftalmológicas.

▪ **Sarna del conejo**

La más común es la sarna de las orejas, se nota inmediatamente por las costras de sangre seca en el interior de las orejas, también pueden aparecer peladuras en el hocico, en la frente o en las patas, es muy fácil de curar, ya sea con una inyección subcutánea de un antiparasitario o rociando la oreja con una solución de antisarna de aplicación externa.

▪ **Úlceras de las patas (cayos plantares del conejo)**

Es una infección en las plantas de los pies de los conejos, esta enfermedad bacteriana es típica de los animales adultos en las razas pesadas y también se observa mucho en los conejos Rex, es casi imposible de curar en los casos avanzados, los animales sufren por las heridas que sangran y pierden peso y fertilidad.

▪ **Incisivos largos (maloclusión dentaria)**

Los dientes de los conejos tienen un crecimiento continuo y se desgastan por una alineación perfecta, si se encuentran levemente desviados crecen desmedidamente y empiezan a salir fuera de los labios del animal, es una falencia genética.

- **Enterotoxemia en el conejo**

Esta enfermedad afecta a los conejos adultos y también los gazapos, es bastante difícil de determinar la causa, pero bajo ciertas condiciones ambientales (alta temperatura) y alimentación mal equilibrada (falta de fibra o exceso de hidratos de carbono) del alimento balanceado, se desarrolla en el intestino una bacteria del género Clostridium que genera una mortal toxina para el animal.

- **Tiña del conejo**

La tiña es una de las enfermedades más temidas ya que se trata de un hongo que afecta la piel del conejo (y humanos) de muy difícil control, se disemina muy rápidamente, porque como todo hongo esporula, se reconoce esta enfermedad porque el conejo gazapo afectado con tiña tienen peladuras con costras en la piel, especialmente en la cara del animal, son muy típicas las peladuras en forma de círculos.

- **Golpe de calor**

Cuando la temperatura pasa de los 35º C en el ambiente de los conejos, estos animales empiezan a sufrir terriblemente, si la temperatura sigue subiendo, se mueren repentinamente de un paro cardíaco, sucede que los conejos son animales del frío y es por ello que pueden soportar temperaturas de hasta -10ºC bajo cero sin problemas en jaulas exteriores, pero el calor excesivo produce una esterilidad en los machos y aborto en las hembras gestantes.

El calor es una limitante de la cunicultura muy desestimada, sucede que el conejo es un animal del frío y que no tolera el calor:

- A los 30º C el animal se siente incómodo.
- A los 35ºC ya es crítico y casi peligroso.
- A los 38ºC se producen las primeras bajas.

Lo más grave son los abortos producidos en las conejas hembras por el calor y la esterilidad temporal que sufren los machos puede durar 2 o 3 semanas (tiene que renovarse el semen).

Cosecha

La **cosecha en cunicultura** hace referencia a los procesos y actividades relacionadas con la **recolección de productos** obtenidos de la cría de conejos. Esto no solo incluye la recolección de carne, sino también otros productos derivados, como la **piel** o el **estiércol**. El proceso de cosecha debe realizarse de manera eficiente para garantizar la calidad del producto y el bienestar de los animales.

Pasos en el Proceso de Cosecha:

- **Selección de los Animales:**

Se seleccionan los conejos de acuerdo con el tipo de producto que se desea obtener (carne, piel, etc.). Los conejos deben estar en el momento adecuado de desarrollo y salud.

- **Sacrificio de los Conejos:**

El sacrificio debe realizarse siguiendo los estándares de bienestar animal, garantizando una rápida y efectiva muerte para evitar el sufrimiento de los animales. Esto incluye el uso de métodos de aturdimiento adecuados.

- **Procesamiento:**

Carne: Una vez sacrificados, los conejos se procesan para la obtención de carne, que puede ser empaquetada y distribuida en el mercado.

Piel: La piel se extrae cuidadosamente y se prepara para el curtido.

Estiércol: El estiércol se recoge y puede ser secado o procesado para su uso como fertilizante.

Control de Calidad:

Durante la cosecha, es importante mantener un control de calidad en todos los productos, desde la carne hasta los subproductos, para garantizar que se cumplan los estándares de higiene y que el producto final sea seguro para el consumo o uso industrial.

Subproductos

Tabla 56. Subproductos.

Subproducto	Descripción	Usos y Beneficios
Carne de Conejo	Carne obtenida de los conejos sacrificados para el consumo.	Es de bajo contenido graso y alta en proteínas, ideal para consumo humano.
Piel de Conejo	Piel extraída de los conejos después del sacrificio.	Utilizada en la industria textil para la fabricación de peluches, abrigos y otros productos de moda.
Estiércol de Conejo	Excrementos de conejo, que se recogen durante el manejo de la granja.	Utilizado como abono orgánico para mejorar la fertilidad del suelo en la agricultura.
Pelaje (Conejo Angora)	Lana obtenida de razas específicas como el conejo Angora.	Utilizada para la fabricación de tejidos y ropa, similar a la lana de oveja.
Huesos	Huesos de los conejos después de la extracción de la carne.	Usados en la fabricación de caldos, harinas de hueso, o como materia prima para la industria de productos animales.
Sangre de Conejo	Sangre obtenida durante el proceso de sacrificio.	Usada en la fabricación de fertilizantes o para la producción de productos alimenticios, como harinas proteicas.
Grasa de Conejo	Grasa extraída del sacrificio del conejo.	Utilizada en la producción de productos cosméticos, cremas, o en la industria alimentaria para enriquecer ciertos productos.
Orina	Orina de los conejos que puede ser recolectada en sistemas cerrados.	Puede ser utilizada como fertilizante en pequeñas cantidades, aunque su uso no es tan común debido a su concentración.

Actividades de evaluación sugeridas

- Realizar durante todo el ciclo, labores de manejo de la especie estudiada.
- Visitar explotaciones de la especie estudiada y realizar comparaciones técnicas sobre manejo técnico.
- Realizar prácticas de llenado de registros.
- Hacer un presupuesto sobre costos de las instalaciones.

- Hacer un balance de una ración para la especie.
- Investigar qué tipos de explotaciones de especies menores existen en el área de influencia.
- Hacer una caracterización de las condiciones básicas para establecer una granja de especies menores.
- Realizar investigaciones de medidas sanitarias que se aplican en una granja de especies menores.
- Realizar una visita a las instalaciones de especies menores de su institución o de otras existentes en la zona, y realizar una caracterización dando recomendaciones para adecuarlas a las normas y principios básicos de higiene, ubicación, confort, entre otros.

HERRAMIENTAS O PLATAFORMAS DIGITALES SUGERIDAS:

Herramienta o plataforma digital	Descripción
Canva	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales
Publisher	Para elaboración de presentaciones y videos que servirán de soporte para las clases magistrales
Capcut	Herramienta útil para la elaboración de videos.
Classroom	Es una plataforma que funciona para albergar información y asignar tareas a los estudiantes.
Drive	
Quizizz	Es una aplicación que sirve para la elaboración de cuestionarios o pruebas rápidas.
YouTube	Es una plataforma ideal para encontrar tutoriales y videos prácticos relacionados con la avicultura. Hay canales dedicados a la cría de aves, cuidado de gallinas, manejo de parásitos, y más.
Otros	Y otras herramientas que el docente estime conveniente para el desarrollo de la unidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identifica las especies menores promisorias de importancia económica.
- Aplica protocolos de bioseguridad en las instalaciones de especies menores promisorias.
- Desarrolla programas de sanidad animal para una producción eficiente en las especies menores promisorias.
- Elabora programa de nutrición y alimentación para una producción de especies menores promisorias, considerando los insumos locales.

- Identifica nuevas tecnologías en la producción de especies menores promisorias.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

Aspecto Evaluado	Método de Evaluación	Objetivo/Propósito
Conocimiento Teórico sobre Especies Menores	Exámenes escritos, pruebas de opción múltiple, ensayos, análisis de casos.	Evaluar la comprensión de los estudiantes sobre las características, clasificación y manejo básico de las especies menores.
Identificación de Especies Menores	Actividades prácticas, trabajo en campo, identificación de especies en laboratorio o en granja.	Valorar la habilidad del estudiante para identificar correctamente las especies menores (conejo, ave menor, etc.).

EVALUACIÓN:

Metodología a evaluar	Criterios de evaluación
Rubrica de evaluación	Se tomará en cuenta criterios de evaluación como ser: orden y presentación, información, manejo del tema.

GLOSARIO

RA: Resultado de Aprendizaje.

E-A: Enseñanza Aprendizaje.

CE: Criterio de Evaluación.

UC: Unidad de Competencia.

BTP: Bachillerato Técnico Profesional.

EDUCAR: Educación para el Desarrollo Económico Local.

RED-ITC: Red de Institutos Técnicos Comunitarios.

CRS: Catholic Relief Services.,

COSUDE: Agencia del gobierno suizo para la cooperación al desarrollo.

FONAC: Foro Nacional de Convergencia.

ABEL: Aprendizaje basado en entornos laborales.

ABI: Aprendizaje Basado en la Investigación.

BTPIDAF: Bachillerato Técnico Profesional en Innovación y Desarrollo Agroforestal.

CNB: Currículo Nacional Básico.

PRAEMHO: Programa de Apoyo a la Enseñanza de la Educación Media en Honduras.

MNC-H: Marco Nacional de Cualificaciones de Honduras.

ABP: Aprendizaje Basado en Proyectos.

ECAs: Escuelas de Campo.

TIR: Tasa interna de retorno.

VAN: **Valor** actual neto.

SAG: Secretaría de Agricultura y Ganadería.

ICF: Instituto de Conservación Forestal.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, P. (2022). *La producción avícola y sus sistemas.*
- BARBADO, J. (2016). *Gallinas ponedoras y Pollos.*
- Carrillo, J. (2017). *Manual de produccion de avino caprinos.*
- EDFA. (2013). *Manejo de camaron.*
- ESPINOZA, R. (2019). *Introduccion a las especies menores.*
- FAO. (2009). *desarrollo de la acuacultura.*
- FAO. (2018). *Especies menores.* Obtenido de <https://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol21n3.pdf>.
- FAO. (2020). *Clasificación taxonómica de las especies menores.*
- FONSECA, A. (2019). *Producción y manejo de aves de traspasio de doble.*
- GOMEZ, A. (2016). *Efecto del nivel de lisina digestible y del perfil ideal de aminoácidos sobre el requerimiento de lisina en gallinas.*
- HAYNES, C. (2021). *Crianza familiar de aves depositura.*
- HERNADEZ, M. (2019). *CRIANZA, REPRODUCCIÓN Y MANEJO DE LA GALLINA DE POSTURA CON ENFOQUE.*
- ITC, R. (2015). *MANUAL DE ESPECIES MENORES .*
- MEFCCA. (2018). *Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral .*
- MONCADA, H. (2017). *MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA, Aves de Corral. .*
- Monzote, F. F. (2016). *Granja diversificada en una azotea de la Habana.*

- Ortega, R. M. (2020). *El huevo como fuente de antioxidantes y componentes protectores frente a procesos crónicos*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018001200009#:~:text=El%20huevo%20es%20un%20alimento,efectos%20beneficiosos%20para%20la%20salud.
- Padilla, M. (2017). *Manual de porcinocultura*.
- PONCE, A. (2015). *Pollo de engorde Guía de manejo*.
- RED ITC. (2015). *Manual de especies menores*.
- Saabedra, M. (2010). *Manejo de cultivo de tilapia*.
- SARMIENTO, M. T. (2014). *Cría de Especies Menores: Aves, Porcinos y Peces, Cartilla para*.
- Valdés, R. J. (2018). *Fortaleciendo los sistemas locales avícolas*.

