

CARRERA TÉCNICA EN AGROPECUARIO

Módulo 3. Maneja especies pecuarias

Cuarto semestre



Submódulo 1

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Créditos

Desarrollo de Contenido

Víctor Hugo González Torres

Laura Hernández Cruz

Jesús Ángel Ramos Gutiérrez

Beatriz Gaytán Jaramillo.

Gabriel García Raymundo

Sergio Alejandro Mena Gallegos

Revisión técnico – pedagógica

Arit Furiati Orta

Itandehui García Flores

Judith Doris Bautista Velasco

México 2021.

Presentación

Actualmente los procesos de enseñanza y de aprendizaje se han diversificado en las formas, métodos y medios a través de los cuales se realizan para brindar una educación de calidad, por lo que cada día las instituciones educativas deben coadyuvar en dichos procesos a través de estrategias y acciones que favorezcan en los alumnos la adquisición de los aprendizajes tanto con la mediación de un docente de manera presencial como, en ocasiones singulares, a distancia.

Acorde con los principios de la Nueva Escuela Mexicana, los alumnos son sujetos activos y responsables de su propio aprendizaje, por lo que Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) pone a disposición de los estudiantes el presente material de apoyo que tiene el propósito de brindar elementos teóricos de los módulos profesionales de la carreta técnica en Agricultura, así como el reforzamiento de dichos elementos a través de actividades de aprendizaje.

El material está organizado de modo progresivo para abordar los contenidos de la carrera Técnico en Agricultura en el presente material se analizará el **Módulo III “Maneja especies pecuarias”** con sus respectivos submódulos:

- Submódulo 1. Maneja especies monogástricas
- Submódulo 2. Maneja especies poligástricas
- Submódulo 3. Maneja aves y otras especies

En este material se abordarán los contenidos del **submódulo 1**.

En el primer apartado de cada lección denominado “Contextualizando” se delimitan conceptos y características del tema a revisar y se articulan los contenidos con tus conocimientos previos relacionados con el tema. En el apartado “Vamos a aprender” encontrarás información para analizar los conceptos y características de la temática que se está abordando. En el apartado “Actividad de aprendizaje” emplearás los contenidos revisados para asimilar los principales conceptos y características del tema. En el apartado “Autoevaluación” ubicarás elementos para que evalúes tu aprendizaje e identificar los contenidos que debes reforzar. Finalmente, encontrarás la sección “Para saber más” con recomendaciones para complementar tus aprendizajes como videos y lecturas recomendadas.

Deseamos que este material apoye tu formación académica y sea una herramienta de utilidad en tu proceso de aprendizaje.

Índice

Submódulo 1. Maneja especies monogástricas


Principales razas de monogástricos en México.....	7
<i>(Víctor Hugo González Torres y Sergio Alejandro Mena Gallegos)</i>	
Sistemas de producción para monogástricos.....	18
<i>(Laura Hernández Cruz)</i>	
Alimentación y nutrición de monogástricos.....	35
<i>(Jesús Ángel Ramos Gutiérrez)</i>	
Sanidad, higiene y bienestar animal de los cerdos.....	48
<i>(Beatriz Gaytán Jaramillo)</i>	
Manejo reproductivo de monogástricos.....	66
<i>(Gabriel García Raymundo y Sergio Alejandro Mena Gallegos)</i>	

Estructura didáctica

Este material está dividido en temas y a lo largo de cada uno de ellos encontrarás diferentes secciones las cuales te facilitarán el abordaje de cada contenido.

En esta sección se delimitarán conceptos y características del tema a revisar, así como articulación de los contenidos con tus conocimientos previos relacionados con el tema y la relevancia de éstos en tu formación profesional/académica.

Contextualización



o precipita con esas grandes tormentas. ¿E otras cosas se pueden descargar o subir? ¿ el agua se almacena en las nubes?

¡Vamos a aprender!

En la actualidad has escuchado mencionar el *computación en la nube*, o has oído decir "col en la nube", "subelo en la nube", pero ¿sabes la *nube*?

La *nube* es un modelo de soporte tecnológico brinda información sobre la información que se almacena en la nube informática.

Actividades de aprendizaje

Lee las siguientes oraciones y subraya la respuesta correcta.

1. Este tipo de nube se caracteriza por ofrecer estos servicios pueden ser gratuitos o pueden ser de pago.
a) Encriptar b) Pública
2. Su uso es exclusivo de una persona o una empresa y los usuarios a los que la empresa les ofrece los servicios.
a) Híbrida b) Cifrar
3. Ofrece servicios donde se comparte información como música, videos, tutoriales, cocina, entre otros.
a) Híbrida b) Pública
4. Ocultar el contenido de un mensaje a sim, protegerlo u ocultarlo.
a) Cifrar b) Pública
5. Si al conectarte a la red no te solicita una contraseña para acceder.
a) Seguridad b) Antivirus

Autoevaluación

Reflexiona y evalúa los conocimientos, habilidades y actitudes que adquiriste en esta sección.
Coloca una X en la columna que corresponda al desempeño que consideras que tienes para cada indicador.

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Comprendo el concepto de computación en la nube.			
Identifico la nube informática.			
Conozco acciones que me ayudan a mantener segura mi información.			

Evaluarás tus aprendizajes sobre los temas abordados e identificarás los contenidos que debes reforzar.

Para saber más

- Capacitate para el empleo (2021). Curso Fundamentos de cómputo en la nube. Fundación Slim. <https://capacitateparaempleo.org/pages/nho?c=tema6tagID=8440>
- Surveillance. Self-defense (2018). Qué debo saber sobre el cifrado. <https://ssd.eff.org/es/module/%C2%BEq/%C3%A9-es-el-cifrado>

En esta sección encontrarás información para analizar los conceptos y características del tema con énfasis en las competencias profesionales.

En este apartado se te proporcionan recomendaciones para profundizar en los contenidos.

Submódulo



Maneja especies monogástricas

Competencias profesionales

- Clasifica razas de cerdos
- Diseña instalaciones para cerdos
- Maneja instalaciones y equipamiento de unidades pecuarias
- Aplica medidas de sanidad e higiene
- Maneja técnicas de reproducción en cerdos

Principales razas de monogástricos en México.



Contextualizando

En este primer submódulo hablaremos sobre los cerdos, como principal raza monogástrica. Para comenzar reflexiona las siguientes preguntas: ¿Cuántas razas de cerdo conoces?, ¿Sabes identificar las diferencias de las razas?, ¿Para qué crees que sea necesario conocer las características de cada raza en la producción pecuaria?. Todas las respuestas a estas preguntas son importantes en tu formación como Técnico Agropecuario, sobre todo si deseas incursionar en la producción pecuaria, o en el campo laboral de la porcicultura, aunado a que estos conocimientos son la base para la producción de productos pecuarios, específicamente cárnicos de origen porcino, lo cual abordarás en el siguiente Módulo “Procesa productos agropecuarios”.

La producción de carne porcina en México no se realiza con animales de razas puras, sino con las cruces de las llamadas híbridas, las cuales han alcanzado altos niveles de eficiencia en conversión de alimento a carne, así como en parámetros de fertilidad y número de lechones por parto, entre otros. El manejo del ganado porcino a través de un sistema productivo de acuerdo con la finalidad de explotación; producción de lechones, animales para abasto y pie de cría, es indispensable para mejorar la eficiencia productiva.

La producción de cerdo se lleva a cabo en ciclos más cortos que la producción bovina y esto propicia que el sector sea más susceptible a cambios coyunturales del entorno macroeconómico y del sector agropecuario.

La porcicultura desempeña una función importante dentro de la cadena productiva de granos y leguminosas a nivel mundial, puesto que los resultados de esta actividad generan directamente una demanda en el alimento balanceado y, por ende, la demanda de las materias primas para su producción como el maíz amarillo, sorgo y el frijol de soya. (Peña, 2011; INEGI, 2015).



¡Vamos a aprender!

Conociendo su origen y evolución

El cerdo (*Sus scrofa domesticus*), es la especie animal cuyas bondades han sido apreciadas por el hombre desde tiempos inmemorables. Los primeros cerdos llegaron a América (Haití) con los conquistadores, traídos por Cristóbal Colón en su segundo viaje, en 1493. Estos animales se multiplicaron rápidamente en México, Brasil y Cuba, y debido a que la manteca se convirtió en un alimento de gran demanda, se debía producir un cerdo con gran cantidad de grasa, sin embargo, estos cerdos eran mantenidos en instalaciones rústicas y vagaban libremente por potreros, alimentándose con desperdicios de cocina, agua, masas y con subproductos de cosechas, obteniendo dietas no balanceadas y demorando 12 o más meses para obtener 100 kg de peso y presentando una proporción de 50% de grasa y 50% de carne, sin embargo, con la evolución en las granjas porcícolas y el uso de aceites vegetales, la situación cambió radicalmente, lo que orientó la producción de cerdos a la obtención de

carne, exigiendo que se obtuvieran cerdos con proporciones de 20% o menos de grasa y 78% de carne.

Entre las razas comerciales se encuentran: Duroc, Landrace, Hampshire, Yorkshire y Pietrain; la mayoría de las cuales se han utilizado como pie de cría (animales, machos y hembras, por medio de los cuales se busca obtener crías de alto valor genético) en la producción nacional.

Es por esto que, en la actualidad los porcicultores se preocupan por tener cerdos en ambientes higiénicos y confortables; teniendo una mayor selección en las razas que reúnan las características más convenientes (precocidad, peso, resistencia a enfermedades, producción de carne, etc.), además utilizan raciones balanceadas y realizan prácticas de manejo administrativo con el objetivo de obtener cerdos más pesados en el menor tiempo posible. Tal han sido los avances genéticos, al punto que no se habla ya de razas, sino de líneas genéticas, lo que indica el grado de especialización al que esta industria ha llegado (German *et al.*, 2005; Arbeláez y Cardona, 2009; FAO, 2010; Salas, 2012; Guerrero y Posada, 2015; Hoyos, 2015).

Identificando la situación de la porcicultura en México

En el caso de México, el consumo de carne de cerdo representa 2.1% del total mundial, por lo tanto, la situación del mercado porcícola en México se ubica en el octavo sitio y está por debajo de otros países del mundo con tradición en producción porcina como son: China, Unión Europea, Estados Unidos, Rusia, Brasil, Japón y Vietnam (Bobadilla *et al.*, 2010; Gasa y López, 2015; FIRA, 2016). Una de las consecuencias ha sido la pérdida de algunos productores que no pudieron mantenerse en el mercado, por ello, es necesario que las políticas gubernamentales mexicanas establezcan lineamientos con el fin de apoyar al sector. (Bobadilla *et al.*, 2010; Gasa y López, 2015; FIRA, 2016).

La industria porcina en México es una de las principales actividades económicas del subsector pecuario, y en las últimas dos décadas, la porcicultura mexicana enfrentó cambios significativos en el entorno económico en el cual se desarrolló, motivando variaciones en ritmos de crecimiento de la producción. Actualmente, el consumo de carne de cerdo ocupa el tercer lugar en importancia en la producción de carnes a nivel nacional, y representa la actividad productiva con mayor captación de la producción de granos forrajeros. La población mexicana consume anualmente 22 millones de cerdos, de los cuales, ocho se adquieren en el extranjero, principalmente en el mercado estadounidense (36.4%). (Germán *et al.*, 2005; Rebollar *et al.*, 2014; Zavala, 2014).

Identificando características fenotípicas y genotípicas de las razas

Cerdo Pelón Mexicano

Origen y antecedentes:

- ✓ Europa (Península Ibérica).

Fenotipo:

- ✓ Perfil: dolicocefalo
- ✓ Hocico alargado
- ✓ Color de Pelo: Tiene el cuerpo parcial o totalmente desprovisto de pelo, su piel es negra grisácea, homogénea y de textura lisa
- ✓ Oreja: Tipo ibérica.

Genotipo:

- ✓ Se utiliza para el rescate genético de la especie
- ✓ Animales de talla mediana
- ✓ Especie rustica se adapta a las condiciones
- ✓ Climáticas y limitado consumo de alimento concentrado
- ✓ Baja tasa de mortalidad en los sistemas de producción 2.2 - 2.0%
- ✓ No son precoces
- ✓ Buena fertilidad o habilidad materna
- ✓ Buena característica de la calidad de la carne de color rojo y marmoleo de grado 3-4 en carnes.
- ✓ Carne de alta calidad en cuanto a ácidos grasos, contiene elementos Omega 3 y omega 6, que son grasas saludables.
- ✓ El contenido de musculo y grasa en jamón y espaldilla es inferior al cerdo ibérico.
- ✓ El número de lechones por camada es inferior al de las razas blancas.

Parametros reproductivos:	
Primer parto (días)	537.65
Lechones vivos/parto	6.38
Lechones destetados/parto	4.7
Parametros productivos:	
Ganancia media Diaria 20- 90 Kg (g/día)	414
Índice de conversión 20- 90 Kg (Kg/Kg)	3.8
Rendimiento de la canal a los 90 Kg, sin cabeza	67.4%
Longitud de la canal (cm)	81.7
% piezas nobles	38.0
% estimado de magro en la canal	52.6

Yorkshire

Origen y antecedentes:

- ✓ Raza originaria de Inglaterra. Esta raza porcina se utiliza habitualmente en cruces como línea materna.

Fenotipo:

- ✓ Su cuerpo es largo, ancho y profundo con apariencia maciza.
- ✓ Son totalmente blancos, sin manchas.
- ✓ Orejas erectas.
- ✓ Dorso y Lomo: largos y anchos, con línea superior casi horizontal, bien cubiertos de carne firme.



Cerdos de la raza Yorkshire

Genotipo:

- ✓ Muy valorada por sus características maternas, esta raza se utiliza habitualmente en cruces como línea materna.

- ✓ Es la mejor considerada entre las mejoradas, en cuanto a resistencia, cualidades maternas, capacidad lechera y productividad.
- ✓ También se encuentra, junto con la Duroc, entre las que presentan una mayor velocidad de crecimiento e índice de conversión.
- ✓ Además de mejorar la calidad de carne cuando es utilizada en cruces, tiene la ventaja de que rara vez presenta carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas).

Parámetros reproductivos:	
Primer parto (días)	352
Lechones vivos/parto	10-10.5
Lechones destetados/parto	9-10
Parámetros productivos:	
Ganancia media Diaria 20- 90 Kg (g/día)	725
Índice de conversión 20- 90 Kg (Kg/Kg)	3
Rendimiento de la canal a los 90 Kg, sin cabeza	75%
Longitud de la canal (cm)	99
% piezas nobles	62
% estimado de magro en la canal	52.5

Landrace

Origen y antecedentes:

- ✓ Raza originaria de Dinamarca. Se utiliza como línea pura, materna. Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tienen un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma



Cerdos de la raza Landrace

Fenotipo:

- ✓ De tamaño mediano, conformación correcta, con osamenta adecuada.
- ✓ A diferencia de otras razas, se caracterizan por ser alargados, presentando 16 a 17 pares de costillas, frente a 14 de otras razas.
- ✓ Pelaje: blanco.
- ✓ Orejas: no muy largas, inclinadas hacia delante y sensiblemente paralelas a la longitudinal de la cabeza, prácticamente le tapan los ojos.
- ✓ Dorso: de gran longitud, ligeramente arqueado en el sentido de la misma, sin depresiones en la unión con la espalda, ni el lomo; anchura notable u uniforme.
- ✓ Lomo: fuerte y ancho, sin deficiencias musculares ni depresiones.

Genotipo:

- ✓ Buen rendimiento a la canal.
- ✓ Obtención de jamones bien conformados.
- ✓ Calidad de la canal adecuada al mercado.

Parametros reproductivos:	
Primer parto (días)	342
Lechones vivos/parto	10-10.5
Lechones destetados/parto	8.5-10
Parametros productivos:	
Ganancia media Diaria 20- 90 Kg (g/día)	695
Índice de conversión 20- 90 Kg (Kg/Kg)	3.1
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

Duroc

Origen y antecedentes:

- ✓ Estados unidos

Fenotipo:

- ✓ Perfil: La línea dorsal es recta o ligeramente convexa.
- ✓ Color de Pelo: rojo-colorado.
- ✓ Orejas: Medianas, finas y están dirigidas hacia adelante, hacia abajo

y ligeramente hacia fuera.

- ✓ Cuello: Corto y grueso.
- ✓ Extremidades: Longitud media.



Cerdos de la raza Duroc

Genotipo:

- ✓ Se caracteriza por su elevada precocidad
- ✓ Tiene gran rusticidad
- ✓ Alta fecundidad
- ✓ Buena producción de leche
- ✓ Excelente calidad de carne y rendimiento en canal.

Parametros reproductivos:	
Primer parto (días)	340
Lechones vivos/parto	10-10.5
Lechones destetados/parto	8-10
Parametros productivos:	
Ganancia media Diaria 20- 90 Kg (g/día)	695
Índice de conversión 20- 90 Kg (Kg/Kg)	3.1
Rendimiento de la canal a los 90 Kg, sin cabeza	76%
Longitud de la canal (cm)	78
% piezas nobles	61
% estimado de magro en la canal	47

Hampshire

Origen y antecedentes:

- ✓ Esta raza de originaria de Inglaterra, es quizás la más antigua de todas las actuales y por su aptitud cárnica se sigue usando para la mejora genética en producción de carne.



Cerdos de la raza Hampshire

Fenotipo:

- ✓ Cabeza: pequeña y angosta, de perfil rectilíneo, frente ancha; hocico delgado y de largo mediano y papada liviana.
- ✓ Orejas: de tamaño mediano, finas, erguidas y levemente inclinadas hacia delante y afuera.
- ✓ Color: negro, exceptuando una faja blanca que cubre paletas y los miembros delanteros. Es criticable que el blanco se extienda, fijándose como límite que no tenga la faja un ancho superior a la cuarta parte del largo del cuerpo. No se aceptan manchas blancas en otras partes del cuerpo ni manchas negras sobre la faja blanca.

Genotipo:

- ✓ Se utiliza para cruzamiento como raza paterna.
- ✓ Canales de buena calidad con mucha carne y poca grasa.
- ✓ Muestra a veces un PH muy bajo, esto da a lugar baja capacidad de retención de agua y pérdidas en la cocción.
- ✓ Buena conversión alimenticia.
- ✓ Buena rusticidad.

Parametros reproductivos:	
Primer parto (días)	386
Lechones vivos/parto	8.5-9.3
Lechones destetados/parto	7.2-8.2
Parametros productivos:	
Ganancia media Diaria 20- 90 Kg (g/día)	695
Índice de conversión 20- 90 Kg (Kg/Kg)	3.25
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

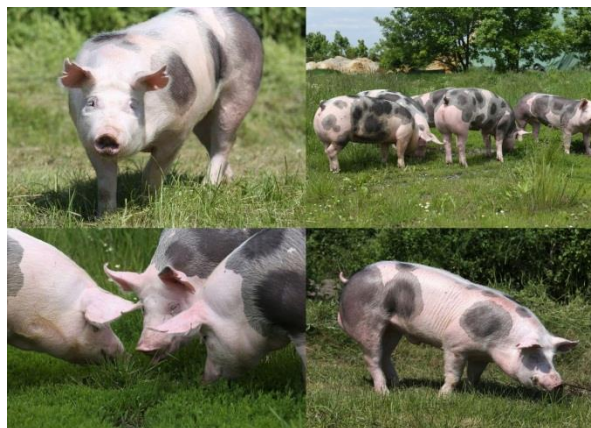
Pietrain

Origen y antecedentes:

- ✓ Europa (Bélgica). La raza Pietrain, que tiene su origen y nombre en un pueblo de Brabant, Bélgica, se conoce desde 1920 y fue 'descubierta' en 1950.

Fenotipo:

- ✓ Perfil: concavilíneo
- ✓ Color de Pelo: Blanca "sucia", esparcida de manchas negras irregulares.
- ✓ Orejas: Pequeñas dirigidas horizontalmente hacia delante y con la punta ligeramente encorvada hacia arriba.



Cerdos de la raza Pietrain

Genotipo:

- ✓ Se utiliza como raza pura o en cruzamiento como raza paterna.
- ✓ Fuerte musculatura de cuarto posterior.
- ✓ Carnales extremadamente carnudas, con un gran volumen de jamón y una capa de tocino generalmente delgada.
- ✓ Buena eficiencia de conversión alimenticia.
- ✓ Menos rústica que el Hampshire y el Duroc.
- ✓ Carne de calidad media.
- ✓ El número de lechones por camada es inferior al de las razas blancas.
- ✓ Es una raza muy sensible a las agresiones y proclive a la muerte súbita (estrés porcino).
- ✓ Algunas líneas presentan distrofia muscular, fenómeno asociado a la pérdida de líquidos de los tejidos luego de la matanza.

Parámetros reproductivos:	
Primer parto (días)	342
Lechones vivos/parto	9-9.5
Lechones destetados/parto	7-8
Parámetros productivos:	
Ganancia media Diaria 20- 90 Kg (g/día)	575
Índice de conversión 20- 90 Kg (Kg/Kg)	3.25
Rendimiento de la canal a los 90 Kg, sin cabeza	77%
Longitud de la canal (cm)	92
Piezas nobles %	68
Estimado de magro en la canal %	60

Determinando el propósito zootécnico de las razas

Los propósitos zootécnicos más comunes para las razas de porcinos son:

- Germoplasma animal: fuente que permite conservar, mediante el almacenamiento de muestras de distintos orígenes, la variabilidad y por tanto la biodiversidad de una especie, raza o variedad, la cual puede, o no, encontrarse en peligro de extinción.
- Pie de cría (razas maternas): Estas razas se escogen para la cría, para lograr obtener grandes camadas de lechones de buena calidad y rápido desarrollo. Son

razas de alta prolificidad (es decir altos números de cerdos nacidos) y buena producción de leche.

- Producción de carne (razas paternas): Estas razas de carnes buscan altas ganancias de peso, buena conformación y buenos cortes de carnes magras, altas eficiencias y conversión alimenticias.

Propósito Zootécnico de las Razas	
Raza	Propósito
Cerdo Pelón Mexicano	Germoplasma animal
Yorkshire	Pie de cría
Landrace	Pie de cría
Duroc	Producción de carne
Hampshire	Producción de carne
Pietrain	Producción de carne

Por lo anterior, los porcicultores buscan trabajar con cerdos F1, es decir, el resultado de cruzar razas paternas o productoras de carne con razas maternas por su habilidad y prolificidad.

Estos animales cruzados tendrían una característica muy particular, pues por un lado tendrían excelentes ganancias de peso lo que se traduce en animales listos para mataderos en un tiempo reducido al mismo tiempo que estarían acompañados por grandes camadas con animales saludables al momento del destete.

Cruzamiento

Consiste en aparear dos o más razas diferentes, con la finalidad de tener una progenie de mayor producción que sus progenitores. Es una práctica ampliamente aceptada y de uso frecuente por los porcicultores para mejorar la productividad de su granja. Las crías obtenidas se denominan mestizos o híbridos. La creación de estos híbridos está motivada dentro de la producción, por la utilidad, lo que tiene que ver con la selección de padres, madres y fines productivos.

Un ejemplo de un cruzamiento simple sería el cruce de hembras Yorkshire con machos Duroc. En este tipo de cruzamiento se buscan características maternas por parte de la hembra y con el macho reforzar estas características, agregando rusticidad y precocidad (desarrollo y capacidad para crecer).

Fuentes:

- Arbeláez, P. y C. Cardona, (2009). *Implementación de un esquema de comercialización de semen porcino para el suroeste antioqueño. Monografía presentada como requisito parcial para optar el título de Especializante en Gestión Empresarial*, Escuela de Ingeniería de la Organización Especialización en Gestión empresarial, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

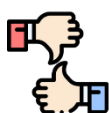
- Bobadilla, E. *et al.*, (2010). “Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008”, en Rev. Mex. Pecu., 2(3): 251-268.
- FAO, (2010). Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos. Cartilla básica No.2, Programa Especial para Seguridad Alimentaria (PESA), Nicaragua: 1-40.
- FIRA, (2016). Panorama Agroalimentario [en línea]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200634/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Cerdo_2016.pdf
- Germán, C. *et al.*, (2005). Manual del participante: Producción de cerdos. Colegio de Postgraduados, México.
- Guerrero J. y C. Mario, (2015). Mejorar el manejo de lavazas con las que se alimenta a los cerdos de la granja porcícola de la cárcel de Palmira, Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Producción Animal, Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y medio ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”, Colombia.
- Hoyos, (2015). Inseminación tradicional vs pos cervical en cerdas de alto valor genético, Trabajo de grado para optar al título de Zootecnista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Colombia.
- Iglesias, A. *et al.* (2018). Comportamiento de la porcicultura mexicana de los años 1970 a 2017. Una revisión documental sobre su desempeño.
- INEGI (2015). “Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie V”. https://www.inegi.org.mx/contenidos/temos/mapas/usosuelo/metadatos/guia_inte_rusosuelov.pdf
- Peña, D., (2011). Guía de manejo para la cría de cerdas para reemplazo con inseminación artificial en trópico alto, Caldas, Trabajo de grado para optar por el título de industrial pecuario, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Colombia.
- Rebollar, A. *et al.*, (2014). “Comportamiento de la oferta y demanda regional de carne de cerdo en canal de México, 1994-2012”, en Rev. Mex. Cienc. Pecu 5(4): 377-392.
- Salas, C., (2012). *Características, distribución y perspectivas del cerdo criollo en América Latina, Coahuila*, Monografía presentada como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Departamento de Producción Animal, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, México.
- Zavala, A., (2014). *Propuesta de innovación tecnológica para la industria porcina en el estado de Jalisco*, Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Imágenes tomadas de: <https://canva.com>



Actividad de aprendizaje

Integra en el siguiente cuadro las características propias de cada raza.

Raza	Origen	Fenotipo	Propósito
Cerdo Pelón Mexicano			
Yorkshire			
Landrace			
Duroc			
Hampshire			
Pietrain			



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Comprendo la importancia de la producción porcícola en México			
Reconozco las razas por sus características fenotípicas.			
Identifico el propósito zootécnico de cada raza.			
Distingo el origen de cada raza.			

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Puedo explicar en qué consiste el cruzamiento			



Para saber más

Recurso	Descripción
Espinosa y Cataño, (2005). Manual de Producción Porcícola. Servicio Nacional de Aprendizaje “SENA”. http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20produccion%20porcicola.pdf	Manual con temas desde la historia y evolución del cerdo, las razas, manejo de la reproducción, instalaciones, nutrición y alimentación, sanidad, hasta cómo realizar el sacrificio de animales..
TVAgro. Canal de youtube, disponible en: https://www.youtube.com/channel/UCzW1r6IO7r8C2RPLZrD5lwA	Canal privado e internacional, el cual produce y emite contenidos audiovisuales, que educan e informan de manera entretenida, presentando temáticas concernientes al sector agropecuario y fundamentadas en valores, responsabilidad social y respeto por el medio ambiente.
Porcicultura World (3 de agosto de 2019). Las mejores razas para cruzamientos [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=NtCyjaEBAbI	Explica las características y cualidades más importantes de diferentes razas respecto a la producción para obtener mejores resultados de carne y remplazo madres reproductoras
Pérez Barraza (11 de marzo de 2021). Pedro Alonso. 13 cruzamientos en cerdos [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=j1pOJ_9lyVA	Se explican los fundamentos para realizar el cruzamiento entre diferentes razas de cerdos, así como los cruzamientos más importantes que se utilizan actualmente en la industria porcina.

Sistemas de producción para monogástricos.



Contextualizando

La producción de carne de cerdo está en constante crecimiento, esto debido al aumento de la demanda de alimento paralelo al crecimiento poblacional, pero gracias a las múltiples razas y condiciones ambientales, la producción de cerdos es muy amplia, donde los sistemas intensivos, semi-intensivos y extensivos juegan un importante papel que ha favorecido la reproducción en pequeña o gran escala de estos animales y se prevé que seguirá siendo una fuente importante de proteína en nuestra dieta. Es importante señalar que para lograr esto es necesario poner en práctica conocimientos en diferentes áreas como la genética, nutrición, reproducción, sanidad, entre otras. Por el momento haremos énfasis sobre la importancia de las instalaciones para la producción de cerdos y con esto lograr un flujo constante en el manejo de la especie en su ciclo reproductivo, esto favorece la eficiencia en la producción. Una de las etapas más importantes de un proyecto de producción porcina es el diseño de las instalaciones debido a que se debe hacer un uso eficiente de los recursos con que se cuenta y tener una proyección clara para evitar futuros gastos innecesarios o que por falta de planeación se tengan constantes pérdidas económicas.

En el presente texto se mencionan los puntos básicos a considerar en el diseño de instalaciones para garantizar el confort del animal y mayores ganancias económicas. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que en una instalación porcina existen factores propios de cada lugar como el clima, el relieve, la temperatura, etc., aspectos externos a los que debemos adaptar la construcción, considerando satisfacer las necesidades en cada etapa de producción del animal.

Además de las buenas prácticas en el manejo de los animales dentro de la granja porcina se considera imprescindible la bioseguridad, debido a que en todas las etapas de producción el cuidado de la vida de los cerdos es constante, y para que esto se logre se implementan una serie de normas para garantizar la salud de los mismos y reducir las muertes por virus, bacterias, parásitos, entre otros.



¡Vamos a aprender!

Sistema de producción para monogástricos

Padilla, (2007) describe que los sistemas de producción para ganado porcino se clasifican en sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo los cuales tienen ciertas características de acuerdo al número de animales, espacio por animal, condiciones ambientales, el grado de tecnificación y diferentes prácticas de manejo por mencionar algunas, para tener una mejor noción se describen a continuación:

➤ **Sistema Extensivo**

Se tiene de uno a cinco cerdos, estos viven libres o dentro de un corral, donde se les colocan los comederos, bebederos dentro de una porqueriza o “chiquero” que les proporciona sombra y espacio. Se les alimenta con desperdicios, sobrantes de cocina o desechos de granos. Este tipo de producción de cerdos se le puede denominar sistema explotación familiar, extensiva.



Cuando se tienen más de 10 cerdos seleccionados y de algunas razas con suministro de alimentos concentrados, sales, vitaminas y antibióticos. Además de estar alojados en corrales, separados por sexo y edad se puede decir que la explotación es una industria auxiliar, que con la inversión de pequeño capital obtiene un ingreso más para su economía (Padilla, 2007).

Extensivo en pastoreo: Este sistema es mucho más rentable, los animales viven permanentemente en pastoreo, lo que permite que se utilicen en algunos casos los residuos de cosechas. En general debido a que el sistema extensivo es una fuente de ingresos para las familias sigue desarrollándose como un sistema sustentable con las siguientes ventajas y desventajas.

Ventajas:

- Se reduce el costo de las instalaciones.
- Es menor el costo de la alimentación por el aprovechamiento del pasto y residuos de cosechas, si los hay.
- Reducción de costos en mano de obra.
- Baja el problema de salud de patas en los reproductores.

Desventajas:

- Puede haber mayor mortalidad en animales jóvenes.
- Los cerdos requieren más tiempo para salir al mercado.
- Problemas de parásitos internos y externos.

➤ **Sistema Semi-intensivo**

Consiste en tener a los cerdos en corrales. Desde luego este es un tipo de explotación que se acerca mucho al industrial. En este sistema los cerdos descansan bajo techo y la alimentación que se les proporciona es balanceada y controlada. Impera la higiene y control de enfermedades. Los sementales, hembras de cría y cerdos de recría se tienen separados y se les dan raciones alimenticias distintas, adecuadas y equilibradas. Para ello se necesita de mayor inversión (Padilla, 2007).



Ventajas:

- Se reduce el costo de instalaciones.
- Se maneja mejor la alimentación.
- Se mantiene en mejor estado físico el pie de cría.

➤ **Sistema Intensivo**

Se trata de la crianza de cerdos en poco espacio. Este es el sistema de explotación propio para un programa de porcicultura industrial por las ventajas que ofrece; se necesita invertir capital, para instalaciones, tener razas mejoradas y alimentar de acuerdo a los requerimientos nutricionales de cada etapa del desarrollo del animal, todo de acuerdo con las normas de bioseguridad y con un criterio comercial (Padilla, 2007).



Cría de cerdos ecológicos: Impone un conjunto de cambios en los elementos productivos (alimentación, sanidad, manejo, etc.), destinados a producir una carne de alta calidad, mejorando la situación del medio ambiente, el bienestar animal y la prevención sanitaria de enfermedades. Este manejo respeta un protocolo de producción muchas veces controlado por empresas que certifican la calidad del producto. Son productos requeridos por mercados sumamente exigentes, que pagan importantes precios por un a carne de altísima calidad y por ende de mayor costos de producción (Padilla, 2007).

Cría intensiva al aire libre: La cría de cerdos en campo, evolucionó notablemente en los últimos años, con la incorporación de conceptos y equipos novedosos, simples y económicos que permiten alcanzar una productividad e intensificación comparables a la obtenida en confinamiento (Padilla, 2007).

Ventajas:

- Permite la producción de un mayor número de cerdos en una menor área.
- Facilita un mejor control de los animales.

- Se llevan registros de la productividad de cada animal.
- Se obtienen mayores ganancias.

Desventajas:

- Tiene altos costos de operación e inversión.
- Exige un control sanitario riguroso.
- Puede presentarse mayores problemas de patas en los reproductores.

Variantes en Sistema de producción de acuerdo al objetivo de la producción

- **Producción cerdos para engorde:** este sistema requiere un mínimo de instalaciones, necesita únicamente los corrales de inicio, desarrollo y engorde, con sus respectivos comederos y bebederos.
- **Producción de lechones:** en este sistema se necesitan todas las instalaciones de cría, por lo que su costo se incrementa.
- **Producción ciclo completo:** es el sistema más caro por requerir instalaciones para todas las etapas biológicas del cerdo.

Sistema continuo y sistema todo adentro todo afuera.

- **Sistema continuo:** es el sistema tradicional de producción, en donde la programación de la producción es permanente, sin que las instalaciones tengan periodo de descanso.
- **Sistema todo adentro todo afuera:** en él se programa para sacar la producción de todo un galpón en el mismo momento, dándole así un periodo para descanso y desinfección a las instalaciones.

Producción en una sola granja o en varios sitios.

- **Producción en una sola granja:** es cuando en una sola granja se realiza toda la producción. Es más recomendable tener varios sitios de producción.
- **Producción en dos sitios:** es cuando en una granja se tiene la parte de reproducción (verracos o sementales, hembras en gestación y maternidad) y corrales para destete de lechones, mientras que en la segunda granja se tiene los cerdos para la engorda, la cual se divide en tres etapas que consisten en inicio, desarrollo y finalización (engorda).
- **Producción en tres sitios:** es cuando en una granja se tienen la parte reproducción (verracos o sementales, hembras en gestación y maternidad), la segunda granja es para cerdos destetados y la tercera granja es para los cerdos en inicio, desarrollo y finalización.

Requisitos generales de construcción para sistemas de producción.

- ✓ El terreno debe tener buen drenaje (los corrales con pendiente que permita la limpieza).
- ✓ Disponibilidad de agua.
- ✓ La orientación de los alojamientos cuando son abiertos, debe ser tal que los animales estén protegidos contra vientos. Para disminuir los efectos del sol, se ubica el eje de los edificios en dirección Este – Oeste.
- ✓ Funcionalidad es decir que sea de fácil acceso y su diseño debe tomar en cuenta la secuencia de trabajo de rutina y flujo de personal.
- ✓ Debe poseer un suministro de agua limpia y corriente eléctrica.
- ✓ Piso con capacidad aislante.

- ✓ El ambiente interior debe brindar una adecuada temperatura y humedad, por lo que necesita una buena ventilación.



Ejemplo: Los cerdos destetados son muy sensibles a los cambios de temperatura, lo que afecta su rendimiento.

Aspectos generales a considerar en una construcción

- **Ambiente**

Un medio ambiente favorable u óptimo es aquel que no exige al organismo ningún ajuste para vivir cómodamente y cumplir sus funciones. La temperatura del ambiente más adecuada para cada etapa del animal es la siguiente:

Etapa	°C
Cerdas gestantes	20
Cerdas en el área de maternidad y cría	17
Lechones de hasta dos semanas de edad	30
Lechones de hasta 20 kg de peso vivo	25
Cerdos de hasta 50 kg de peso vivo	20
Cerdos de más de 50 kg de peso vivo	17

La variación de la temperatura del ambiente entre el día y la noche afecta a los animales, especialmente a los jóvenes y a los recién nacidos. Las temperaturas extremas también afectan a los cerdos de engorda; resulta en un crecimiento menor y un consumo mayor. Es útil una cama de paja en corrales fríos. Los animales alojados individualmente son más susceptibles a bajas temperaturas que aquellos alojados en grupos. Algunas alternativas son:

- ✓ Pilas de agua de 25 cm de profundidad y 1.5 m² por animal.
- ✓ Material aislante en el edificio.
- ✓ Ventilación natural o salida de aire caliente para sacar el exceso de humedad y eliminar gases.

- **Humedad**

La cantidad de H₂O en forma de vapor que hay en el aire. La humedad relativa óptima en el ambiente debe ser de 60 – 70%. La humedad está determinada por: la mala construcción de

pisos (huecos, tierra, etc.), desniveles, bebederos (rebose, derrame, etc.), inadecuada ubicación de los bebederos y desagües.

- **Ventilación**

Es indispensable tanto en climas fríos como cálidos, debido a la concentración de amoniaco en el ambiente y daño a la salud del animal. El objetivo de la ventilación es:

- ✓ Evacuación del CO₂
- ✓ Mantenimiento de la humedad relativa requerida (el aire caliente absorbe la humedad al inyectar aire seco se mueve el aire).
- ✓ Regula la temperatura (la ventilación en caso de altas temperaturas y calefacción en bajas temperaturas).

En la ventilación natural debemos considerar: La orientación de las instalaciones, altura de muros, cortinas, material de construcción, espacio por animal, barreras naturales, etc. En el caso de ventilación artificial: Ventiladores, extractores, capacidad de la nave a instalar.

- **Espacios requeridos por cerdo**

Carrero, (2005) menciona que los espacios requeridos en las distintas etapas son indispensables para la salud y un buen desarrollo del animal. En una granja porcina los animales se alojan de forma individual o colectiva tomando en cuenta el comportamiento animal y buscando el bienestar de éste, donde es importante considerar: el manejo reproductivo, las diferencias en los tipos de alimentación en cada etapa, las necesidades de factores ambientales y tamaño de cada animal, entre otros aspectos. Dentro de la granja pueden existir grupos de cerdas y cerdas en corrales individuales, algunos puntos a considerar de los corrales son los siguientes:

- Son grupos pequeños de 8-10 cerdas, lo mas homogéneos posibles en cuanto a peso y tamaño, que de preferencia sean manejados habitualmente por los responsables en la granja de porcino. De este modo, se reducen notablemente las agresiones físicas entre ellas al llegar al corral. Se establece una zona de reposo y deyecciones.
- En el caso de las cerdas alojadas en jaulas individuales, éstas estarán protegidas dentro de su corral incluso de la mordedura de vulvas o peleas al ingresar al área de gestación. La alimentación es individualizada. Se trata de distribuir la ingesta de forma racionada en función de la evolución de la condición corporal conforme la etapa de gestación en la que la cerda se encuentre.

Etapas del desarrollo	Espacio (m²)/animal
Hasta 15 kg.	0.33
De 15 a 45 kg.	0.45 a 0.50
De 45 a 70 kg.	0.65 a 0.75
Más de 70 kg.	0.86 a 1.20
Reproductor	1.2 a 2.2
Gestación	1.6 a 2.1

Espacio requerido por animal en función de su etapa.

Fuente: Carrero,(2005).

- Las medidas recomendadas para una cuna de maternidad son de aproximadamente 1.8 m x 2.4 m, esto incluye la jaula de la cerda y el área de los lechones. La pendiente de los pisos para los drenajes es mínimo del 10% para favorecer la limpieza y salud de los animales. Otra medida de higiene son los pisos elevados que consisten en mantener a los animales en instalaciones elevadas alejadas del piso, lo que permite que los desechos tengan poco contacto con las crías y la madre, esto sirve como medida preventiva de enfermedades (Castellanos, 2012).



Jaula para la cerda y sus lechones

Instalaciones para Verracos: las instalaciones donde se alojan los sementales deberán ser lo más cerca posible del cuarto o sala de colecta y este a su vez cerca del laboratorio para el procesamiento de las dosis seminales.

Los verracos deberán ser alojados en corrales individuales con espacio mínimo de 6 m². Las divisiones de los corrales son altas mínimo 1.5 m para evitar que los verracos salten las paredes o divisiones y se pasen al corral vecino, esto provoca peleas que en algunas ocasiones terminan en la muerte de uno o los dos animales (Castellanos, 2012).



Semental rumbo a la sala de ordeña.

Al área de destete: ingresan los lechones cuando son separados de la madre, cuando tienen una edad mínima de 21 días y un máximo de 28 días, con una permanencia de 7 a 9 semanas, la calidad y el confort de esta instalación es imprescindible para lograr altos rendimientos. Los corrales son rectangulares, y el espacio recomendado es de 0.45 metros cuadrado por cerdo, se recomienda hacer los corrales para alojar de 15 a 20 cerdos, con la densidad recomendada, las medidas ideales son de 2 m de ancho por 4.20 m de largo.



Área de destete para lechones.

En los corrales de engorda ingresan los cerdos que vienen del área de destete o crecimiento es decir cuando tienen 10 a 11 semanas de edad. Cuando los animales se cambian de corral se ahorra espacio, pero los cambios causan una reducción en el crecimiento por algún tiempo.



Corrales de engorda con cama profunda para cerdos en CBTa. 78, Villa de Zaachila, Oaxaca.

Los corrales son de concreto, con una pendiente de 5%, para facilitar el lavado de éstos, los corrales son rectangulares con una densidad de población de 1 metro cuadrado por cerdo, alojando un mínimo de 15 cerdos hasta un máximo de 20 cerdos por corral. Las medidas recomendadas para un corral con estas características son de 3 m de ancho por 7 m de largo, incluyendo el área de descanso.

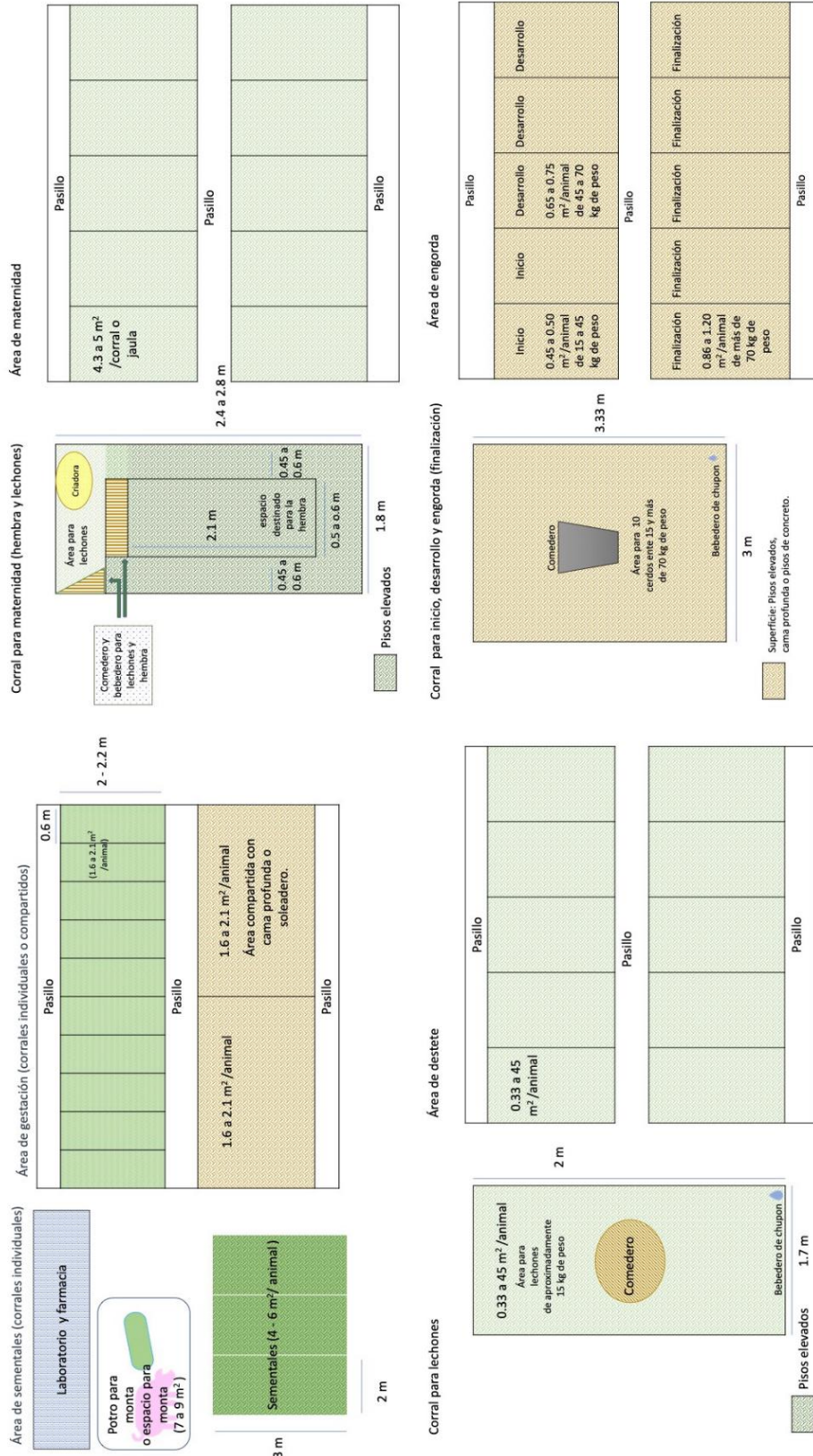
Tipo de corral	Número de Animales	Medidas (m)	Área por animal (m ²)
Universal hasta 100 kg.	10	3 x 3.33	1.00
Crecimiento hasta 60 kg.	10	3 x 2.0	0.60
Finalización hasta 100 kg.	10	2 x 3.3	1.00
Inicial hasta 40 kg.	20	3 x 3.0	0.45

Tipo de corral	Número de Animales	Medidas (m)	Área por animal (m ²)
Crecimiento hasta 100 kg.	10	3 x 3.3	0.66
Finalización hasta 100 kg.	10	3 x 3.3	1.00

Espacio requerido por animal en sus diferentes etapas. Fuente: Carrero,(2005).

A continuación se presenta un ejemplo de corrales para la producción de porcinos, en el cual se pueden apreciar los diferentes sitios: corrales individuales, corrales para maternidad, corrales para lechones y corrales para inicio desarrollo y engorda.

GRANJA PARA PORCINOS DE CICLO COMPLETO O POR SITIO



Fuente: Adaptación de Carrero,(2005) e IPASA, (2019).

Los corrales para ventas son instalaciones muy importantes en el caso que los clientes lleguen a la granja a comprar los cerdos, que es la mayoría de los casos, esta instalación deberá estar en una área fuera del perímetro de la granja, equipado con una báscula y un embarcadero, la importancia real de estos corrales radica en la **Bioseguridad** ya que los compradores de cerdos también compran en otras granjas de las cuales no conocemos el estado de salud, consecuentemente los compradores y sus vehículos se convierten en diseminadores peligrosos de enfermedades.

Bioseguridad en producciones porcinas.

Pero según SENASICA (2020), ¿Qué es la bioseguridad? se refiere a la seguridad para la vida, por lo que se considera como un concepto muy amplio y que puede entenderse como referido a todos aquellos procedimientos técnicos, medidas sanitarias y normas de trabajo aplicadas en forma lógica encaminados a prevenir la entrada y/o diseminación de agentes infectocontagiosos a una explotación y cuyo principal objetivo es mantener la salud. Las principales causas de las enfermedades transmisibles son las bacterias, los hongos, los parásitos y los virus.

El concepto de bioseguridad se refiere al conjunto de medidas que son aplicadas con el objetivo de evitar el ingreso de enfermedades al establecimiento, su diseminación dentro del mismo y hacia otros establecimientos.

¿Cómo pueden introducirse las enfermedades a una granja?

Estos agentes patógenos pueden ser llevados a la granja a través de diferentes elementos, que los transportan de manera mecánica. El hombre es el principal vector para la introducción de enfermedades a una granja, por sí mismo o por su ropa, calzado, vehículo o equipo contaminado. Para evitar esto se plantea tomar madidad de bioseguridad para resguardar la salud de las personas y los animale.

Medidas de bioseguridad: Disposiciones y acciones zoonosanitarias indispensables, orientadas o minimizar el riesgo de introducción, transmisión o difusión de enfermedades o plagas (SAGARPA, 2010).

Como medida preventiva en las granjas porcinas de nuestro país se llevan acabo acciones en diferentes puntos de la cadena productiva algunas de estas medidas fueron descirtas en el manual editado por SENASICA.(2020) las cuales continuación se describen:

✓ **Ubicación.**

Al diseñar las granjas porcinas, la ubicación es el principio más importante para garantizar la bioseguridad. Entre los factores que deben considerarse están:

Presencia de otras granjas: la situación ideal es que las granjas se instalen como mínimo a 5 kilómetros de distancia entre sí. Se considera que densidades de más de 1000 cerdos por km² representan un alto riesgo.

Presencia de un frigorífico o matadero: en un radio inferior a 1 km representa un riesgo elevado ya que se trata de un predio donde se concentran animales de sitios variados tipo de terreno: En general, los terrenos sinuosos o montañosos, cercanos al mar o protegidos de los vientos, son preferibles a las zonas planas

Ruta: Se considera adecuada una distancia de 400 a 800 metros con las rutas y caminos vecinales.

Medio ambiente: Un clima frío y húmedo es el menos recomendable, ya que garantiza la supervivencia de los microorganismos en el medio ambiente durante más tiempo.

✓ **Instalaciones**

Arco y vado sanitario: La entrada a la granja deberá contar con vado y arco sanitario o equipo de aspersión, para desinfectar los vehículos que entren o salgan de ella. El líquido deberá salir a una presión mayor de 1/4 HP (caballo de fuerza) para asegurar una buena desinfección.

Cercas perimetrales: El predio debe poseer cercas que delimiten el perímetro de la granja o, al menos, el área limpia que aloja a los cerdos del área sucia con alto riesgo de contaminación.

Entrada principal: Esta debe permanecer cerrada en todo momento. Se deben utilizar carteles para advertir el acceso restringido por razones sanitarias y en el mismo debe figurar un teléfono de contacto.

Galpones: La maternidad es el sitio más sensible del establecimiento. Se recomienda, por lo tanto, que esta área esté separada al menos 2000 a 3000 metros del resto de la granja. El personal, los insumos y la indumentaria deben ser exclusivos de este sector.

Vestuarios y oficinas: Los vestuarios y las oficinas deben estar situados dentro del área limpia, es decir, por dentro de la cerca perimetral. Para las empresas de genética o los grandes criaderos comerciales es fundamental la ducha obligatoria al entrar y al salir del sitio

Zona de carga y descarga: acceso de vehículos: Los camiones que transportan cerdos y sus choferes son factores de alto riesgo ya que pueden acarrear agentes patógenos de un establecimiento a otro, inclusive entre grandes distancias. Por lo tanto, no deberán ingresar a la granja. Los sistemas para lavar los vehículos con productos desinfectantes, ya sean manuales o fijos educen la probabilidad que estos participen como vehículos de patógenos.

Maquinarias y equipos: No deben intercambiarse equipos, maquinarias, elementos entre los establecimientos y, de ser posible, debería haber equipamiento específico para cada sitio (herramientas, hidrolavadoras, insumos veterinarios).

✓ **Personas**

Personal trabajador: El personal que trabaja en la granja debe estar capacitado e informado sobre las medidas de bioseguridad aplicadas y esta capacitación debe ser continua.

Visitas: Se deben restringir al mínimo las visitas. En caso de ser necesario su ingreso, deberán acatar las normas de bioseguridad sin excepciones.

✓ **Limpieza y desinfección**

La limpieza incluye una etapa de limpieza en seco, en la que se retira la materia orgánica grosera, y luego una etapa de limpieza húmeda con agua a presión para arrastrar las partículas finas y adheridas.

✓ **Introducción de genética: reproductores y semen**

Introducción de animales nuevos: La adquisición de animales nuevos debe hacerse de manera tal que evite la introducción de nuevas enfermedades infecciosas. Cerca del 90% de la entrada de enfermedades es a causa del ingreso de animales nuevos al establecimiento.

Sector de cuarentena: Este sector debe encontrarse alejado del área de producción entre 100 y 150 metros y debe ser el último lugar a visitar.

La cuarentena preventiva se aplica cuando se sospeche de la existencia de una enfermedad de notificación obligatoria, basándose en el diagnóstico clínico, faltando su confirmación por pruebas biológicas y de laboratorio. Se mantendrá hasta que se obtengan los resultados de dichas pruebas, si estas fueran positivas se aplica la cuarentena que requiera el caso, de ser negativos se levanta la cuarentena.

✓ ***Provisión de alimento y agua***

Alimento: Siempre se debe verificar el origen del producto adquirido y que el alimento nunca sea transportado en el mismo camión utilizado para animales. Además, no se deben utilizar alimentos importados porque algunas bacterias y virus pueden sobrevivir al procesamiento y se sabe que han sido fuente de infecciones en países distantes de su lugar de origen

Calidad del agua de bebida: Se debe garantizar el acceso al agua apta para consumo animal, ya sea corriente o pozo. En ambos casos debe ser analizada y si fuera necesario, tratada.

Control de plagas: roedores, aves e insectos

Se debe contar con un plan integral de aplicación sistemática. Además de actuar como vectores o portadores de enfermedades, estos animales producen daños en los galpones y destruyen las instalaciones eléctricas, aislantes, etcétera, generando la contaminación del alimento de los cerdos con sus excretas.

✓ ***Tratamiento de desechos y cadáveres***

Área de necropsias: Deberá ubicarse en un extremo de la unidad de producción tomando en cuenta el menor tránsito y los vientos dominantes, asimismo deberán contar con superficies que puedan ser lavadas, desinfectadas, y el suficiente material y/o equipo para toma y envío de muestras.

Los incineradores, fosas o puntos para recolección de los cadáveres deben estar ubicados fuera del perímetro de la granja y cercados, a fin de evitar el acceso de animales domésticos y silvestres. Todos estos tratamientos no solo mejoran la bioseguridad y favorecen el control de plagas, sino que mejoran la biosustentabilidad de la producción.

Lo ideal es contar con un separador de sólidos, un área de secado de cerdaza, biodigestores, lagunas de oxidación etc.

✓ ***Definición y clasificación de desinfectantes***

Uno de los aspectos clave de un buen programa de bioseguridad se encuentra en la desinfección. El proceso de la desinfección se define como una reacción química entre el agente infeccioso y el desinfectante. Por esta razón se debe asegurar que exista contacto entre el desinfectante y el agente para que se lleve a cabo la reacción.

La función del desinfectante es matar o inactivar a los agentes patógenos por lo que si el agente está protegido por tierra, polvo, excretas, alimento o cualquier otra materia orgánica no habrá contacto y el resultado será que no se logra la desinfección.

De acuerdo con las características del material que se va a desinfectar, se pueden usar diferentes tipos de desinfectantes. Estos se han dividido en:

Físicos. Calor, radiación ultravioleta y luz solar.

Químicos. Soluciones químicas, aerosoles y desinfectantes gaseosos.

Biológicos. Microorganismos o sus metabolitos. Por ejemplo: la composta para la desinfección biológica de las excretas.

Mecanismo de acción de algunos desinfectantes

Desinfectante	Mecanismo de acción.
1) Clorados	1) Oxidantes energéticos de toda la materia orgánica.
2) Formol y alcohol	2) Desnaturalizan a las proteínas.
3) Sosa y otros desinfectantes alcalinos	3) Liberan iones de (OH ⁻) que son los que ejercen la acción germicida.

Fuentes:

- Báez, C. L. M. (2017). Manual de cría y manejo técnico de ganado criollo porcino (*scrofe domesticus*) en condiciones de trópico húmedo El Rama - RACCS. Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/3602/1/tnl01b141.pdf>
- Carrero, G. H. (2005). Manuel de producción porcícola. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Centro Latinoamericano de Especies Menores. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20produccion%20porcicola.pdf>
- Castellanos, E. (2012). Diseño óptimo de una granja porcina. Copyright©Instalacionesporcinas.com. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Diseno%20optimo%20de%20una%20granja%20porcina.pdf>
- Ipasa, (2019). Proyecto para granja de 20 vientres. <https://mega.nz/file/OFdFSaja#egDXZgacwGNMx7PbMg8W9zou-pf8K0cmf6btKGvYzbA>
- Manuales para Educación Agropecuaria. Porcinos. SEP. Trillas.
- NOM-054-ZOO-1996. (1998). Norma oficial mexicana, establecimientos de cuarentena para animales y sus productos. Diario Oficial de la Federación. <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/zoo/zoo054.pdf>
- Padilla, P. M. (2007). Manual de porcicultura. Fundación para el fomento y promoción de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en Costa Rica. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-9306.pdf>
- SAGARPA, (2016). Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de granjas porcícolas, 2^a edición. <http://oncesega.org.mx/archivos/MANUALDEBPPDEPRODUCCIONENGRANJASPORCICOLAS.pdf>

- SENASA, Bioseguridad en explotaciones porcinas. Programa de enfermedades porcinas.
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informacion_interes/_archivos/170815_Manual%20Bioseguridad%20SENASA.pdf
- SENASICA.(2020) Manual de bioseguridad en porcinos. Dirección de salud animal. BM Editores.
https://www.porcimex.org/MANUAL_DE_BIOSEGURIDAD_EN_PORCINOS.pdf
- Imágenes propias y tomadas de <https://canva.com>



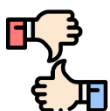
Actividad de aprendizaje

1. Realiza un cuadro comparativo entre los sistemas extensivo e intensivo en cerdos:

	Sistema extensivo	Sistema intensivo
Diferencias		
Ventajas		
Desventajas		

2. Identifica dos elementos a considerar para construir una instalación para cerdos en las diferentes etapas productivas como gestación, maternidad, destete y engorda, y explique su importancia.

Etapa productiva	Elementos a considerar	Importancia
a) Gestación	1)	1)
	2)	2)
b) Maternidad	1)	1)
	2)	2)
c) Destete	1)	1)
	2)	2)
d) Engorda	1)	1)
	2)	2)



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Entiendo las diferencias de los sistemas de producción de cerdos.			
Identifico las características y elementos a considerar para construir una instalación para cerdos de acuerdo a la etapa productiva.			
Comprendo la importancia de la bioseguridad en las instalaciones de una granja porcina.			
Soy capaz de reconocer las consecuencias en la producción porcina al no considerar las necesidades específicas del animal.			



Para saber más

Recurso	Descripción
TvAgro (13 de marzo de 2018). Etapas de la Producción de Cerdos en una Finca Porcícola [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=w4oBl4tZyJo	En el video se describen los sistemas de producción en las diferentes etapas.
Razas porcinas (21 de septiembre de 2015). Equipamiento e instalaciones de granjas porcinas I/III [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=x8TzvFX5kKk	En el video se observan los factores ambientales a tomar en cuenta a la hora de planear la construcción de una granja porcina.
Razas porcinas (21 de septiembre de 2015). Instalaciones y equipos para explotaciones Porcícolas II/III [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=0Ni8tpPOmdk	En el video se aprecian las medidas de los espacios requeridos una granja porcina de acuerdo al tamaño del animal.
Razas porcinas (21 de septiembre de 2015). Instalaciones y equipos para explotaciones Porcícolas III/IIII [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=dX-DWdFPQTo	El video muestra los cuidados y medidas a considerar para el área del semental y los lechones principalmente.

Alimentación y nutrición de monogástricos



Según la RAE (Real Academia Española) el concepto alimentación proviene: del latín *Alimentum*, der. De *alére* "alimentar" Definiéndose como: conjunto de sustancias que los seres vivos comen o beben para subsistir. En el caso de las especies monogástricas, especialmente del cerdo, la alimentación y nutrición juega un papel de suma importancia dentro de los sistemas de producción, pues de ello depende el incremento de ésta, así como la calidad e inocuidad de la carne que se obtiene de dichos ejemplares para el consumo humano.

¿Sabías qué existe la necesidad de desarrollar sistemas de alimentación viable haciendo uso de raciones alimenticias que respondan a las necesidades nutricionales de los animales que coadyuvan a la salud y bienestar animal? La alimentación en la producción pecuaria llega a representar hasta un 80% del costo de la producción.

En la producción pecuaria es necesario identificar las necesidades alimenticias y nutricionales de los animales, sobre todo respecto a la etapa de desarrollo en la que se encuentran, así como al propósito zootécnico. ¿Crees que una cerda joven requiera los mismos nutrientes que una cerda preñada? De acuerdo a la raza y al propósito zootécnico, ¿consideras que todos los cerdos deben ser alimentados con las mismas porciones? Quizá es algo que comúnmente no se considera cuando se tiene algún ejemplar o un par de ellos en casa y que se alimentan con algunos desperdicios o algún alimento compuesto que se compra, pero en la producción de cerdos es un factor de suma importancia para lograr el propósito que se persigue.



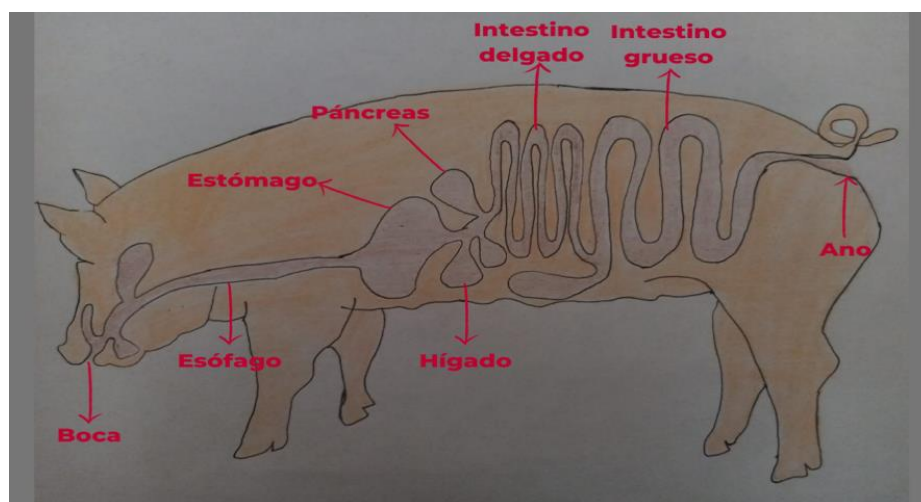


¡Vamos a aprender!

Aparato digestivo del cerdo: Anatomía y fisiología.

Es importante que como técnico agropecuario conozcas e identifiques el aparato digestivo de los cerdos, su composición y funcionamiento.

- **Boca.** En la cavidad bucal encontramos el sistema dentario, lengua y glándulas salivales, que en conjunto cumplen con una función importante como la trituración, humedecimiento y deglución de los alimentos.
- **Estómago.** Este anatómicamente es un saco muscular membranoso cuya función es la de almacenar temporalmente, dando inicio a la degradación de los alimentos para su posterior digestión en el Intestino delgado.
- **Intestino delgado.** Este tiene una gran longitud, constituyéndose en tres partes que son el duodeno, yeyuno e íleon, el cual presenta una gran cantidad de vellosidades responsables de la absorción de los principios nutritivos del alimento ingerido.
- **Páncreas.** Es el responsable de la producción y secreción de la hormona llamada insulina, cuya función es la de regular los niveles de glucosa en la sangre
- **Hígado.** Este es uno de los órganos más grandes del aparato digestivo, el cual produce y excreta una sustancia llamada bilis, cuya función es la descomposición de las grasas para posteriormente la digestión y absorción. A este órgano se le conoce como el laboratorio del organismo, ya que se le atribuyen numerosas funciones. Cabe hacer mención que tanto la insulina producida por el páncreas y la bilis producida por el hígado desemboca y son vertidas en la parte duodenal del intestino delgado, para actuar sobre el bolo alimenticio.
- **Intestino grueso.** Este órgano al igual que el intestino está constituido estructuralmente en colon, recto y ano. La función principal es la de absorber la mayor cantidad de líquidos (agua), dándole al bolo fecal una consistencia más pastosa para su expulsión. De igual manera las Vitaminas del complejo B se sintetizan y se absorben en este órgano.



Sistema digestivo del cerdo.

Adaptado de Universidad Central de Venezuela (s.f.)

Principales Elementos Nutritivos de los Alimentos

Para determinar los alimentos que se proporcionan a los cerdos, así como las raciones que requieren, es indispensable identificar la composición de éstos, los cuales generalmente contienen lo siguiente:



- **Proteínas:** Estas las podemos encontrar principalmente en leguminosas como el frijol, soya y en menos proporción en el maíz, sorgo, trigo, cebada, torta de girasol etc.
- **Carbohidratos:** constituyen la principal fuente de energía aportada en la ración, necesaria para cumplir con las funciones de crecimiento y de actividad muscular, por lo cual los cerdos pueden ser alimentados con dietas basadas en cereales ricos en almidón, siendo este la principal fuente de carbohidratos como: sorgo, maíz, arroz, y harina de tubérculos.
- **Lípidos o grasas:** cumplen funciones energéticas en el organismo, igual que los hidratos de carbono. Algunos de ellos son los aceites vegetales y grasas de origen animal.
- **Vitaminas:** son sustancias necesarias en pequeñas cantidades, necesarias para un adecuado funcionamiento fisiológico del organismo del animal, algunas de ellas son sintetizadas por el mismo organismo, pero no siempre cubren las necesidades del organismo, por lo cual se requiere incluirlas en la dieta balanceada, ya que las que se encuentran en los cereales pueden no estar disponibles o perderse durante su almacenamiento.
- **Minerales.** Estos cumplen funciones estructurales para formar el tejido óseo y muscular, clasificándose en: macrominerales (calcio, Fosforo, Sodio, Cloro, Potasio y Azufre) y microminerales como (Zinc, Cobre, Hierro, Manganeseo, Yodo, etc), y por lo regular se encuentran en los alimentos antes citados, sin embargo si se presume de una deficiencia de ellos pueden ser agregados en las acciones alimenticias balanceadas.
- **Agua:** es uno de los nutrientes más importantes, debido a la gran variedad de funciones que cumple en el organismo animal y esta debe ser a libre acceso ya que su consumo deficiente repercutirá en el consumo de alimento en perjuicio de la producción y desempeño de los animales.

A continuación se presenta una tabla en la que se advierte la composición de algunos de los alimentos más empleados en la elaboración de las raciones alimenticias de los cerdos, considerando los porcentajes de:

- **Materia seca (MS),** considerada como el resto del material después de haber perdido la mayor cantidad de agua posible e indica la cantidad de nutrientes que pueden ser aprovechados por el animal para su ganancia en peso, es decir entre menos materia seca se tiene menos nutrientes.
- **Proteína bruta o cruda (PB).** Se refiere al contenido en proteína de un alimento, mientras que la **Proteína Digestible (PD)** es el porcentaje de éste que es absorbido a nivel intestinal del total de determinado alimento.

- Almidón. Es la principal fuente de carbohidratos y de energía en la mayoría de las dietas para cerdos.
- Calcio (Ca) y Fosforo (P) son elementos que de manera conjunta participan el desarrollo y mantenimiento de la estructura ósea del animal y su ausencia en la alimentación provoca alteraciones fisiológicas como el raquitismo y la osteomalacia.

Composición y valores nutritivos orientativos de los principales alimentos concentrados para cerdos.

Nombre y aprovechamiento	MS %	PB %	ALMIDON %	Ca. (g)	P (g)
Trigo, harina o grano	86.8	12.1	69.8	0.8	3.7
Maíz, harina o grano	86.4	9.4	74.2	0.3	3.0
Cebada, harina o grano	86.7	11.16	60.2	0.8	4.0
Girasol, torta	88.7	31.2	0.0	4.4	11.3
Soya, torta	87.6	44.0	0.0	3.9	7.1
Melaza de caña	73.7	5.5	0.0	10.1	.8

MS. Materia seca. PB. Proteína Bruta. Ca. Calcio. P Fosforo. Datos expresados en Kg. MS. Valoración nutritiva según sistema INRA (Daniel Sauvant. Ruminant Nutrition).

Necesidades nutricionales de los porcinos de acuerdo a su etapa productiva

La alimentación de los animales puede estar basada en tres tipos de alimentos los cuales se clasifican en:

- Alimentos voluminosos o forrajes. Por la propia característica digestiva del cerdo, es capaz de aprovechar los principios nutritivos de las hierbas, las cuales aportan vitaminas y minerales, favoreciendo también la salud intestinal.
- Alimentos concentrados, granos o semillas. A diferencia de los forrajes, estos ocupan menor volumen y su valor nutritivo es más alto, principalmente en energía y proteínas, entre los que destacan los cereales y leguminosas como el maíz, sorgo, el trigo, la cebada y la soya entre otros.
- Alimentos balanceados. Estos consisten e raciones alimenticia elaboradas constituidas por cereales y proteínas que pueden provenir de origen vegetal y animal, vitaminas, minerales y aditivos como la melaza.



Los cerdos en cada una de sus etapas fisiológicas necesitan porcentajes diferentes de proteína en su alimento, para cubrir sus necesidades nutricionales, por lo cual existe la necesidad de elaborar un alimento balanceado formulado. La calidad de los insumos (ingredientes) garantiza niveles adecuados de nutrientes necesarios para cubrir con éxito el aspecto de la alimentación, mantener un buen consumo, digestibilidad y palatabilidad. Por todo lo anterior te presentamos las necesidades de proteína que necesitan los animales en sus diferentes estadios.

Para el logro de este propósito, a continuación utilizaremos el método del cuadrado de Pearson y la tabla de composición y valores nutritivos orientativos de los principales alimentos concentrados a incorporar, recurriendo a los valores de referencia de diversos organismos como el NRC que por sus siglas en inglés (National Research Council) significa Consejo Nacional de Investigación, organismo que se encarga de realizar investigación sobre nutrición animal. INRA es un sistema basado en unidades forrajeras y proteína digerible a nivel de Intestino que nos brindan información nutricional sobre estos.

- a) Sementales.-Ración diaria 2.5 Kg. de alimento reproductor con 14 % de proteína. Dicha ración puede variar de acuerdo al estado físico del semental
- b) Vientres vacíos.-Se recomienda una ración de 2.5 Kg. diaria de alimento reproductor con 14 % de proteína.
- c) Vientres gestantes.-Se les proporciona la misma ración que a las vacías, solo se suspende un día antes del parto.
- d) Vientres lactantes
 1. Primer día del parto 0.5 Kg. de reproductor con 14 % de proteína
 2. Segundo día del parto 1.5 Kg. como ración de este día
 3. Tercer día del parto, se le proporcionará 3 Kg. de alimento reproductor con 14 % de proteína.
 4. Del 4 al 39 día se le proporcionará una ración diaria de 2.5 Kg. por 5 lechones, aumentando ½ Kg. por cada lechón extra después del quinto lechón.
 5. Al 40 día se disminuye la ración en forma drástica a ½ Kg. con el fin de propiciar el proceso del secado de la cerda.
 6. Al 41 día la ración será de .25 Kg. para acelerar el proceso de secado.
 7. A los 42 días se suspende totalmente la ración concluyendo con el secado y las posibles presentaciones de mastitis.
- e) Alimentación para lotes de engorda

Preiniciación.- A partir del 8° día de edad al lechón se le proporcionará alimento preiniciador con 20% de proteína hasta aproximadamente una semana antes del destete y teniendo un consumo de 3 Kg. por lechón

Iniciación. Se proporcionará este tipo de alimento a partir de que terminaron de consumir el preiniciador, teniendo un consumo total de 30 Kg. en 28 días y con 18 % de proteína.

Crecimiento. -Se proporcionará alimento con 16 % de proteína por un lapso de 27 días, un total de 87 Kg. de alimento.

Finalizador.- En un total de 52 días debe consumir 172 Kg. de alimento con 12 % de proteína.

Observaciones: Todos los alimentos anteriormente descritos en las diferentes etapas, deberán cambiarse en forma gradual y sistemática 3 días antes de iniciar la siguiente etapa.
- f) El concentrado para los lechones lactantes. Se recomienda suministrar pequeñas raciones de concentrado a los lechones a temprana edad (a partir de los 10 días) para que su organismo y su sistema digestivo lo vaya asimilando lentamente, así, cuando llegue el tiempo del destete, podrán ingerirlo en gran cantidad fácilmente. La calidad de concentrado que necesitan estos lechones es de 22% proteína y 1600 Kcal/lb.

Balanceo de Raciones por el Cuadrado de Pearson Simple

El cuadrado de Pearson que es una herramienta muy sencilla y especial para balancear raciones, con relativas limitaciones. La técnica consiste en realizar un cuadro donde en el

extremo superior izquierdo, se marca el nombre del producto a balancear y su contenido de proteína requerido, en el extremo inferior se pone el nombre de otro producto deseado a combinar y su valor del nutriente respectivo. En el centro se pone el valor deseado del nutriente. Para que se cumpla la regla debe haber un valor mayor y uno menor, esto es lógico, no podrías alcanzar un 12% de proteína, con dos ingredientes que posean un 9%.

Ejemplo: Planteamiento con proteína cruda.

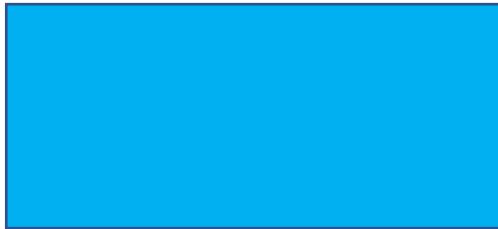
Procedimiento:

Requerimos 800 Kg. de alimento balanceado con 18% de proteína, para lo cual contamos con sorgo con un 11 % de proteína bruta (PB) y pasta de soya con un 46% de PB.

¿Qué porcentaje de Proteína proporciona cada materia prima en esta ración?

¿Cuántos Kg. de cada materia prima necesitamos para elaborar 800 Kg de alimento balanceado al 18 % de proteína (PR)?

Paso 1. Trazar un cuadrado o rectángulo



Paso 2. Colocar las materias primas o producto con el porcentaje (%) de Proteína Bruta (PB) uno en el extremo superior derecho y el otro en el extremo inferior derecho.

Pasta de soya 46% de proteína	
Sorgo 11% de proteína	

Paso 3. Colocar al centro del cuadrado el porcentaje (%) de Proteína Requerida (PR).

Materias primas PB (%)	18% Prot. Requerida
Pasta de soya 46% de proteína	
Sorgo 11% de proteína	

Paso 4. Calcular la diferencia (restar) en forma diagonal entre los componentes que se encuentran dentro del cuadrado al número mayor se le restara el menor siempre expresado en números positivos.

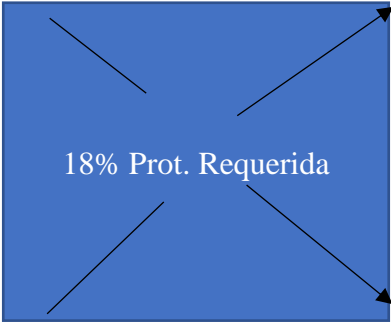
$$46 - 18 = 28 \quad 18 - 11 = 7$$

Materias primas	PB (%) Prot. Requerida	Diferencias
Pasta de soya 46% de proteína	18% Prot. Requerida	7
Sorgo 11% de proteína		28
Suma de diferencias		35

Paso 5. Obtener el porcentaje (%) de cada uno de los elementos se divide la diferencia de cada materia prima entre la suma de diferencias y se multiplica por cien:

$$7 \div 35 \times 100 = 20$$

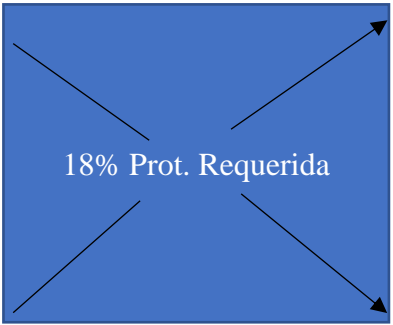
$$28 \div 35 \times 100 = 80$$

Materias primas	PB (%) Prot. Requerida	Diferencias	% de aporte de cada elemento
Pasta de soya 46% Proteína.		7	20%
Sorgo 11% Proteína.		28	80%
Suma de diferencias		35	100%

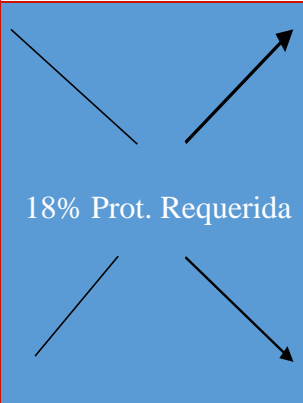
Paso 6. Obtener el porcentaje (%) de proteína aportado por cada uno de los elementos, se multiplica el porcentaje de aporte por el porcentaje de materia prima:

$$20 \times 46\% = 9.2$$

$$80 \times 11\% = 8.8$$

Materias primas	PB (%) Prot. Requerida	Diferencias	% de aporte de cada elemento	% de proteína aportado por cada elemento
Pasta de soya 46% Proteína.		7	20%	9.2%
Sorgo 11% Proteína.		28	80%	8.8%
Suma de diferencias		35	100%	18%

Paso 7. Obtención de los Kg. De cada elemento
 $800 \times .20 = 160$ $800 \times .80 = 640$ $\therefore 160 + 640 = 800$ Kg.

Materias primas	PB (%) Prot. Requerida	Diferencias	% de aporte de cada elemento	% de proteína aportado por cada elemento	Kg de cada elemento
Pasta de soya 46% Proteína.	 18% Prot. Requerida	7	20%	9.2%	160
Sorgo 11% Proteína.		28	80%	8.8	640
Suma de diferencias		35	100%	18%	800 Kg

Fuentes.

- Flores Menendez J.A. & Agraz.G. Abraham. (1981). Ganado Porcino. México: Limusa.
- Bundy Clarence. E., Dignis Ronald V. & Christensen Virgil. W. (1984). Producción Porcina. México: Cecsa.
- Koeslag Johan H. (2008). Porcinos Área Producción Animal 5. México: Trillas /Sep.
- Pardo Rincón Nelson Alfonso. (2007). Manual de nutrición animal. Colombia: Grupo Latino Editores Ltda.
- Universidad Central de Venezuela (s.f.). Sistema digestivo de rumiantes y no rumiantes en Ecuador Documents. <https://fddocuments.ec/document/sistema-digestivo-del-cerdo.html>
- Imágenes tomadas de <https://canva.com>



Actividad de aprendizaje

Actividad 1. Coloca dentro del paréntesis la letra que corresponda.

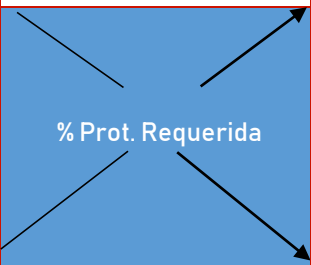
- () Boca. **A** Es un tubo que conduce los alimentos masticados y previamente preparados de la cavidad bucal al estómago.
- () Páncreas. **B.** Estas las podemos encontrar principalmente en leguminosas como el frijol, soya y en menos proporción en el maíz, sorgo, trigo, cebada, torta de girasol etc.
- () Estómago. **C** Este órgano al igual que el intestino está constituido estructuralmente en colon, recto y ano. La función principal es la de absorber la mayor cantidad de líquidos (agua), dándole al bolo fecal una consistencia más pastosa para su expulsión. De igual manera las Vitaminas del complejo B se sintetizan y se absorben en este órgano.
- () Intestino grueso. **D** Son sustancias necesarias en pequeñas cantidades, necesarias para un adecuado funcionamiento fisiológico del organismo del animal, algunas de ellas son sintetizadas por el mismo organismo, pero no siempre cubren las necesidades del organismo, por lo cual se requiere incluirlas en la dieta balanceada, ya que las que se encuentran en los cereales pueden no estar disponibles o perderse durante su almacenamiento.
- () Esófago. **E** Es uno de los nutrientes más importantes, debido a la gran variedad de funciones que cumple en el organismo animal y esta debe ser a libre acceso ya que su consumo deficiente repercutirá en el consumo de alimento en perjuicio de la producción y desempeño de los animales.
- () Intestino delgado **F** Es la cavidad donde encontramos el sistema dentario, lengua y glándulas salivales, que en conjunto cumplen con una función importante como la trituración, humedecimiento y deglución de los alimentos.
- () Hígado. **G** Este órgano anatómicamente es un saco muscular membranoso cuya función es la de almacenar temporalmente, dando inicio a la degradación de los alimentos para su posterior digestión en el Intestino delgado.
- () Las Proteínas: **H** Este tiene una gran longitud, constituyéndose en tres partes que son el duodeno, yeyuno e íleon, el cual presenta una gran cantidad de vellosidades responsables de la absorción de los principios nutritivos del alimento ingerido

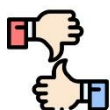
- () Los Minerales: **I** Constituyen la principal fuente de energía aportada en la ración, necesaria para cumplir con las funciones de crecimiento y de actividad muscular, por lo cual los cerdos pueden ser alimentados con dietas basadas en cereales ricas en almidón, siendo este la principal fuente de carbohidratos como: sorgo, maíz, arroz, y harina de tubérculos.
- () Los Lípidos o grasas: **J** Es el responsable de la producción y secreción de la hormona llamada insulina, cuya función es la de regular los niveles de glucosa en la sangre.
- () Los Carbohidratos: **K** Cumplen funciones estructurales para formar el tejido óseo y muscular, clasificándose en: macrominerales (calcio, Fosforo, Sodio, Cloro, Potasio y Azufre) y microminerales como (Zinc, Cobre, Hierro, Manganeso, Yodo, etc), y por lo regular se encuentran en los alimentos antes citados, sin embargo si se presume de una deficiencia de ellos pueden ser agregados en las acciones alimenticias balanceadas.
- () Las Vitaminas: **L** Este es uno de los órganos más grandes del aparato digestivo, el cual produce y excreta una sustancia llamada bilis, cuya función es la descomposición de las grasas para posteriormente la digestión y absorción. A este órgano se le conoce como el laboratorio del organismo, ya que se le atribuyen numerosas funciones
- () El Agua: **M** Cumplen funciones energéticas en el organismo, igual que los hidratos de carbono.

Actividad 2. Resuelve el siguiente ejercicio por el método de Pearson simple.

Elabora una ración alimenticia de 950 Kg. para cerdas gestantes, las cuales necesitan de un 14 % de proteína bruta o cruda. Para lo cual disponemos de harina de maíz con un 9.4% de PB y Torta de Girasol con 31.2% de PB.

Pregunta: ¿Cuántos kilogramos de cada uno de estos elementos necesitamos para elaborar la ración de 950 Kg?

Materias primas	PB (%) Prot. Requerida	Diferencias	% de aporte de cada elemento	% de proteína aportado por cada elemento	Kg de cada elemento
Harina de maíz %.					
Torta de Girasol %					
Suma de diferencias					



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Comprendo el concepto de alimentación			
Logro identificar la importancia de las vitaminas y minerales en la alimentación de los cerdos			
Identifico la importancia de las diferentes dietas en las distintas fases productivas de los cerdos			
Soy capaz de elaborar raciones alimenticias mediante el método Cuadrado de Pearson Simple			



Recurso	Descripción
Marco Augusto Ortiz Salazar (8 de abril de 2020). Cuadrado de Pearson [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=gExwOwKoQDg	Desarrollo paso a paso el ejercicio para la elaboración de balanceo de raciones alimenticias por el Cuadrado de Pearson con dos cuatro, seis y ocho materias primas.
Learning Pionners, (11 de agosto de 2019). Cuadrado de Pearson [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=w_MNrCEFB9A	Desarrollo paso a paso el ejercicio para la elaboración de balanceo de raciones alimenticias por el Cuadrado de Pearson con dos y ocho materias primas.
David Sánchez, (7 de abril de 2014). Alimentación por fases en porcicultura [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=Ws3v_HWPyp8	Explica las necesidades alimenticias por fase en el engorde de los cerdos.
Nutrición y Alimentación FAV UNNE (29 de octubre de 2020). Clase teórica: nutrición y alimentación de cerdos [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=8u9sRAqY10o	Explica las necesidades nutricionales de los cerdos desde que son lechones hasta la fase de engorde, especialmente enfocado al propósito para el cual se cría los cerdos.

Sanidad, higiene y bienestar animal de los cerdos



Contextualizando

Un factor importante para el éxito en la producción de cerdos es la sanidad e higiene de éstos, y por ende el control de enfermedades que pueden surgir por diversas causas. Es por ello, que en todo establecimiento porcino se debe diseñar un plan sanitario, en el que se especifique la estrategia sanitaria de actividades factibles y funcionales que tienen como principal finalidad mejorar la producción porcina, bajar costos y elevar la producción. Dicho plan estará especificado en calendarios por semana/mes/año, las actividades que se realizan como aplicación de vacunas, vitaminas, desparasitaciones, atención y prevención de enfermedades, manejo que se le da al lechón, a las hembras gestantes, a hembras y machos reproductores, así como la limpieza y desinfección de áreas dentro de las instalaciones de las granjas porcinas.

México ha incorporado en su Constitución Política el derecho a la protección de la salud, como otros países a nivel mundial. Se han actualizado reformas sanitarias constantemente para hacer mejoras concretas en la emisión de la Ley General de Salud y la formulación e implantación del Programa Nacional de Salud, en el cual se contempla el bienestar animal

Durante muchos años la regulación sanitaria solamente era considerada un trámite de mercado, donde no se contemplaban diferentes aspectos. Solo regulaban los establecimientos donde se vendían los productos pecuarios, en el cual se les daba una licencia o permiso sanitario para realizar la actividad de vender o de transportar dichos productos, y tarjetas sanitarias para identificar a personas y autoridades en ese ramo. Actualmente la (Secretaría de Salud) SSA, se ha modernizado en mejorar y regular los instrumentos sanitarios para coadyuvar con los productores pecuarios, y puedan mejorar su producción porcina aplicando normas sanitarias para cuidar la salud de la población y de esa forma serán mayor competentes en su productividad y comercio del producto.

Te imaginas que pasaría si en una granja porcina hay un brote de una enfermedad bacteriana o viral, si no hay un plan sanitario de prevención, dicho brote puede llevar a una pérdida enorme en la producción porcina, es decir, se pierde un gran número de ejemplares.



¡Vamos a aprender!

El desarrollo eficiente de una granja porcina indica que se está llevando una planeación adecuada en su producción, y con ello quiere decir que se están tomando en cuenta la elaboración y aplicación de un plan sanitario, en el cual se deben contemplar que los animales lleguen al mercado con un peso adecuado sin sufrir pérdidas económicas en su producción, así como que el producto sea de buena calidad y sanidad, y que no ponga en riesgo la salud de la población. Es por ello que se debe realizar un monitoreo frecuente para verificar que se lleven a cabo las buenas prácticas pecuarias. En estas prácticas se debe contemplar la elaboración y ejecución de un plan de manejo sanitario preventivo para bajar

la probabilidad de que se presenten enfermedades. Con ello se van a bajar costos de producción y mejorar la inocuidad de los alimentos.

Dentro de las granjas productoras debe existir un plan sanitario preventivo de enfermedades infecciosas y parasitarias a partir de productos veterinarios con registro de marca y tratamientos aplicados conforme las indicaciones de uso definidas en los rótulos e impresos de los mismos (dosificación, vía de administración, preparación, entre otros).

Este plan debe ser definido estableciendo actividades técnicas que se aplican con criterio y habilidad en cada fase del proceso productivo, con esta serie de procedimientos se lograra la eficiencia sanitaria de la explotación porcina. De acuerdo a Sánchez (2015) es importante que el plan sea sistemático, integrado y práctico:

- **Sistemático:** las actividades que se planifican deben ser ejecutadas en forma continua y no ser interrumpidas sin ningún justificativo, porque cuando esto sucede, se transforman en una tarea sanitaria aislada que generalmente es una erogación económica sin ningún efecto productivo.
- **Integrado:** a los demás pilares de la producción porcina como son alimentación, manejo, instalaciones etc. No se puede desbalancear ninguno de estos factores ya que de nada sirve cumplir con todas las normas de sanidad, si por ejemplo se falla en la alimentación del animal.
- **Práctico:** el plan sanitario deberá ser especialmente práctico para que sea de fácil ejecución, aspecto que se torna fundamental en los sistemas de producción de cerdos a campo.

Ejemplo de plan sanitario, mencionando algunas actividades comunes que se realizan en una granja porcina.

PLAN SANITARIO													
ACTIVIDADES SANITARIAS QUE SE REALIZAN EN LA GRANJA PORCINA													
ACTIVIDAD	MES	ENE	FEBRE	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC
TOMA DE CONSTANTES FISIOLÓGICAS													
DESPARASITACION INTERNA		x			x			x			x		
DESPARASITACIÓN EXTERNA					x				x				x
APLICACIÓN DE VITAMINAS		x			x			x			x		
APLICACIÓN DE HIERRO EN LECHONES													
VACUNACIÓN			x					x					
APLICACIÓN DE BACTERINA			x					x					
MANEJO DE LECHON		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

PLAN SANITARIO												
ACTIVIDADES SANITARIAS QUE SE REALIZAN EN LA GRANJA PORCINA												
TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LIMPIEZA Y DESINFECCION DE INSTALACIONES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Para elaborar el Plan Sanitario es necesario conocer algunos términos y conceptos importantes que se consideran para determinar si un animal se encuentra sano o existe alguna situación fuera de lo normal que requiere atención.

Constantes Fisiológicas

Un aspecto importante a considerar dentro del plan sanitario es la valoración y determinación de las constantes fisiológicas, las cuales representan los mecanismos homeostáticos del organismo para mantener el equilibrio del medio interno frente a las condiciones del ambiente. Estas constantes son las que se señalan a continuación.

Frecuencia Cardíaca: número de veces que el corazón se contrae, y se le conoce como el número de veces que late el corazón. Esta constante se puede medir cuando el cerdo está en actividad o cuando está en reposo.

- ✓ Se expresa en las pulsaciones por minuto a través de las arterias periféricas, así como en los latidos por minuto a través del corazón (ambos indican el mismo fenómeno).
- ✓ Cuando existe aumento de frecuencia cardíaca existe una taquicardia.
- ✓ Cuando hay una disminución de la frecuencia cardíaca se produce una braquicardia



Frecuencia Respiratoria: se le conoce como al número de respiraciones que presenta un individuo por minuto, y lo reconocemos como la respiración a un movimiento sincronizado y funcional entre la inspiración y expiración.

- ✓ Disnea: respiración dificultosa por obstrucción
- ✓ Polipnea: aceleración respiratoria
- ✓ Bradipnea o oligopnea: disminución

Presión Arterial: es la presión que ejerce la sangre que bombea el corazón directamente a las arterias. Se divide en dos, presión arterial sistólica que es el valor máximo de la presión arterial en una sístole (contracción del corazón), es decir, la presión que ejerce la sangre que es expulsada del corazón a los vasos sanguíneos. La presión arterial diastólica que es el valor mínimo de la presión arterial en una diástole (relajación del corazón).

- ✓ La presión arterial normal de los cerdos es de 100/60 mm Hg. (milímetro de mercurio. Unidad de medida usada para este fin)

Temperatura: la toma de temperatura se utiliza depositando el termómetro en la mucosa de la vagina (hembras) o por el recto por lo general (hembras y machos), en esta zona el animal no debe tener excremento. La hora ideal para la toma de temperatura es a las 8:00 am y 17:00 pm para evitar un aumento de temperatura por rayos solares.

- ✓ Cuando la temperatura está por encima de los valores normales se presenta una hipertermia
- ✓ La hipotermia se presenta cuando hay una disminución de la temperatura corporal.

Tabla: Constantes Fisiológicas de los cerdos

EDAD	FC	FR	PULSO	TEMPERATURA	TIEMPO DE COAGULACIÓN	CANTIDAD DE ORINA ELIMINADA L/d	PH DE LA ORINA
JOVEN	60-90	10-20	60 - 90	38 -40.5	2 - 5	0.500 - 2	6 - 8
ADULTO	55-86	10-20	55 - 86	38 - 39	2.5 - 6	2 -4	6 - 8

Fuente: AMVEC, (s.f.).

Enfermedad

A partir de la determinación de las constantes fisiológicas de los animales, podemos determinar con la observación y revisión física si un ejemplar se encuentra dentro de los parámetros normales; en caso que alguna de las constantes fisiológicas se encuentre fuera de lo normal, ello puede ser un indicador que existe un factor que está provocando una enfermedad en el cerdo. La enfermedad es el resultado que tiene el organismo de la acción de dos factores antagonistas, los cuales son el factor causal de morbilidad y la defensa del organismo. Los agentes causales de enfermedad pueden ser bacterias, virus, hongos y parásitos.

- Bacterias. Estos organismos unicelulares pueden multiplicarse rápidamente y liberan sustancias químicas que son responsables de enfermedades como afecciones estreptocócicas en vías respiratorias, infecciones del tracto urinario, tuberculosis, diarreas, etc.
- Virus. Son partículas más pequeños que las bacterias, contienen material genético el cual reproducen en células huésped del organismo infectado. Los virus causan numerosas enfermedades como un resfriado.
- Hongos. Los hongos causan enfermedades de la piel, como la tiña, infecciones en oídos, aparato digestivo. Otros tipos de hongos pueden infectar los pulmones o el sistema nervioso.
- Parásitos. Existen parásitos que cohabitan dentro y fuera del organismo vivo. Unos viven en la piel, o pelo; otros parásitos pueden transmitirse a los seres humanos a través de las heces de los animales.

Enfermedades Virales y Bacterianas más comunes en los cerdos

En la siguiente tabla se indican las enfermedades más comunes con sus síntomas, causas, diagnóstico y control de prevención

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
ENFERMEDAD DE AUYESKY: Es una enfermedad infecciosa producida por un Herpesvirus porcino tipo I.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Puede haber muerte súbita Variables según la edad del animal y de su estado inmunológico. ✓ Alteraciones respiratorias en cerdos de engorde. ✓ Problemas reproductivos, sobre todo en las hembras adultas con altos grados de mortinatos. ✓ Alteraciones en el sistema nervioso. ✓ Cien por ciento de mortalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión Vertical, por contacto directo, a través del semen contaminado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Examen clínico y de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vacunación
COLIBACILOSIS: Es una enfermedad infecciosa producida por una bacteria llamada Escherichia Coli , que se caracteriza por diarrea en etapas del lechón, neonatal, lactación, después del destete	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diarrea (acuosa, líquida, amarillenta) ✓ Vómitos ✓ Deshidratación ✓ Edemas palpebral ✓ Depresión ✓ Pelo erizado ✓ Enrojecimiento alrededor del ano ✓ Ojos hundidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La transmisión se da cuando los microorganismos son eliminados al medio ambiente a través de orina, excremento, saliva y vómito, lo que facilita la rápida diseminación de la enfermedad por contacto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico, examen clínico y de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tratamiento sintomático como la administración de antibióticos y líquidos hidratantes. ✓ Limpieza y desinfección del área ✓ Evitar cambios bruscos de alimentación ✓ Proporcionar agua limpia ✓ Mantener buenas condiciones higiénicas sanitarias
ERISPELA PORCINA: Es una enfermedad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ojos hundidos. ✓ Fiebre alta 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de trasmisión directa por contacto con 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico, examen clínico y de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El tratamiento sintomático como la

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
bacteriana zoonótica, que se manifiesta en varias formas y afecta principalmente a los cerdos en crecimiento, causada por <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Postración ✓ Conjuntivitis y en algunos casos vómitos, ✓ Áreas rojo - oscuras a placas o manchas púrpuras que pueden aparecer en la piel, especialmente en las orejas, abdomen e interior de las piernas en forma de rombos. 	<ul style="list-style-type: none"> orina, excremento, saliva y vómito, lo que facilita la rápida diseminación 		<ul style="list-style-type: none"> administración de antibióticos y líquidos hidratantes. ✓ Aislar a los animales enfermos de los sanos, vacunación anual.
PESTE PORCINA O COLERA PORCINO: Es una enfermedad infectocontagiosa, provocada por un Pestivirus que afecta a los cerdos domésticos y silvestres.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anorexia ✓ Depresión ✓ Decaimiento ✓ Marcha vacilante ✓ Fiebre elevada ✓ Estreñimiento ✓ Diarrea y conjuntivitis ✓ Problemas respiratorios. ✓ Se amontonan entre sí o se sientan como perro. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contacto directo e indirecto 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico, examen clínico y de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe tratamiento ✓ Prevención vacunación
PARVOVIRUS PORCINA: Enfermedad viral que causa problemas reproductivos en hembras provocada por un Parvovirus.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aborto ✓ Celos irregulares ✓ Incremento de mortinatos ✓ Tamaños desiguales y cerdos momificados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contacto directo, con heces o vía semen y aerosoles. El contagio entre granjas se produce por la introducción de animales afectados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico, examen clínico y de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe tratamiento ✓ Compra de animales sanos y vacunación.
SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO : Enfermedad viral que causa problemas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inapetencia ✓ Fiebre ✓ Disnea, abortos, lechones muertos, 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión de forma Oral ✓ Aerógeno ✓ Trasplacentaria 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico, examen clínico y de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas de buen manejo y vacunación. ✓ Son frecuentes y necesarios los

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
reproductivos en hembras provocada por un Parvovirus.	momificados y nacidos débiles, elevada mortalidad antes del destete.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de semen infectado ✓ Contacto directo e indirecto. 		tratamientos antibióticos para controlar las infecciones secundarias.
GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE PORCINA: Enfermedad causada por Coronavirus, altamente infecciosa de curso rápido.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lechones de menos de 2 semanas presentan vómitos y diarrea profusa que generalmente termina con la muerte. ✓ No presentan fiebre ✓ No pierden el apetito. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión por contaminación directa y vertical 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico, examen de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas de buen manejo y vacunación ✓ No existe tratamiento ✓ Utilizar reproductoras procedentes de granjas libres de esta enfermedad. Previo al parto, aislar a las hembras del área afectada (personal, utensilios y equipos), mantener buenas condiciones higiénicas, evitar el contacto entre animales sanos y enfermos.
INFECCIÓN POR CIRCOVIRUS PORCINO (SÍNDROME MULTISISTÉMICO DEL DESMEDRO POST-DESTETE): Enfermedad que afecta a cerdos destetados y cerdos de engorde (hasta los cuatro meses aproximadamente) que provoca retraso en el crecimiento, causada por	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hipertermia ✓ Depresión ✓ Aparición de trastornos respiratorios ✓ En algunos casos ictericia. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión por contacto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Examen clínico y de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe tratamiento ✓ Mantener buenas condiciones higiénicas, garantizar la compra de animales no afectados

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
Circovirus Porcino tipo 2. RINITIS ATRÓFICA: Enfermedad que se caracteriza por la atrofia total o parcial de los cornetes nasales ventrales, causada por Bordetella bronchiseptica G3 y/o Pasteurella multocida G7.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estornudos ✓ Secreciones nasales y acortamiento o deformación de la jeta ✓ Acompañados por atrofia de los huesos de los cornetes nasales ✓ Tasa de crecimiento reducida ✓ En los casos graves, dificultad al comer. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión por contacto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Examen clínico y de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No existe tratamiento ✓ Mantener buenas condiciones higiénicas, garantizar la compra de animales no afectados y vacunados

Enfermedades Parasitarias más comunes de los cerdos

A continuación se presentan las enfermedades más comunes en cerdos a causa de parásitos, así como los síntomas, el diagnóstico y control de prevención.

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
DISTOMATOSIS (FASCIOLA HEPÁTICA): Parásito hermafrodita, como indica su nombre, tiene forma de hoja y se localiza en los conductos biliares (hígado) y también en otros órganos como pulmón y bazo en sus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anorexia ✓ Aumento de sed ✓ Debilidad y dificultad para moverse ✓ Anemia ✓ Ictericia ✓ Edema submandibular ✓ Abortos, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión por contacto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Examen clínico y de laboratorio (fecal) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tratamiento Albendazol, 10 mg / kg de peso vivo, por vía oral. ✓ Mejorar el drenaje de las áreas de pastoreo, examen coprológicos periódicos y aplicar

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
hospedadores, en su forma adulta mide 2 ~ 3 cm y 1 cm de ancho. Los últimos huéspedes son los mamíferos como ovejas, cabras, vacas, caballos, cerdos y ocasionalmente en humanos.	✓ Baja la productividad, pérdida de peso y a veces provoca la muerte			desparasitantes cada 3 meses.
ASCARIDIASIS: Parásito que infesta el intestino delgado de las vacas, cerdos, gallinas, perros, gatos y los humanos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dolor abdominal, ✓ Redondez abdominal ✓ Diarrea ✓ Pérdida de peso ✓ Pelaje se vuelve áspero y opaco ✓ Trastornos del crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vía de transmisión (ciclo de vida) ✓ El período comprendido entre las larvas hasta la etapa adulta es de más de 3 meses y el período de vida es de 2 a 4 años. 	✓ Examen clínico y de laboratorio (fecal)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tratamiento quimioterapéutico de forma periódica, construcción de instalaciones con pisos impermeables y lavar periódicamente para evitar la eclosión de los huevos. ✓ Aplicar a la cerda preñada un antihelmíntico antes del parto, la desinfección cuidadosa en el momento del parto y el hecho de evitar el contacto de los cerdos jóvenes con suelos contaminados sirven para limitar las infestaciones precoces. ✓ Realizar buen manejo de las heces.
CISTICERCOSIS: Enfermedad causada por la	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suele ser asintomática ✓ Los cisticercos se 	✓ Vía de transmisión (ciclo de vida)	✓ Examen clínico y de laboratorio (fecal)	✓ Tratamiento: La Niclosamida (2 g oral

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CAUSAS Y FACTORES QUE LO CONTRIBUYEN	DIAGNOSTICO	CONTROL DE PREVENCIÓN
<p>presencia en tejidos por cisticercos, metacestodos o formas larvales, juveniles o intermedias de varias especies de cestodos del género Taenia solium y saginata.</p>	<p>localizan en los tejidos musculares esqueléticos y cardíacos, frecuentemente en los músculos maseteros, corazón, lengua, paladar y cerebro.</p> <p>✓ En el humano puede afectar el cerebro, provocando síntomas nerviosos.</p>	<p>✓ El período comprendido entre las larvas hasta la etapa adulta es de más de 3 meses y el período de vida es de 2 a 4 años.</p>	<p>Examen coproparasitológico directo o por concentración. No siempre hay presencia de estos aunque el animal esté infestado con dicha enfermedad</p>	<p>en dosis única) y Praziquante</p> <p>✓ l (5 mg/kg vía oral en dosis única) son efectivos contra el parásito adulto.</p> <p>✓ Cuando hay afección del sistema nervioso, el tratamiento implica manejo de los síntomas y eliminación del parásito. Los antiepilépticos para controlar las crisis convulsivas y los fármacos antiinflamatorios están indicados. El Albendazol (5 mg/kg/d por 7-15 días).</p> <p>✓ Prevención: Evitar defecar al aire libre. Los animales infectados no se deben consumir. Se debe decomisar la carne.</p>

Manejo y uso de fármacos y biológicos.

Los medicamentos veterinarios deben almacenarse de manera correcta de acuerdo a las instrucciones en la etiqueta. Debe tenerse en cuenta que las temperaturas de almacenamiento son de importancia crítica para algunos medicamentos, mientras que la exposición a la luz o a la humedad puede dañar a otros.

Las condiciones de almacenamiento, transporte y conservación deben ajustarse a las especificaciones que figuren en la etiqueta, en particular las relativas a la temperatura, luz y humedad. Todos los productos veterinarios deberán almacenarse en instalaciones seguras y mantenerse bajo control de una persona responsable capacitada para tal fin.

Los medicamentos se almacenarán de forma separada evitando el contacto con los plaguicidas, fertilizantes y alimentos, en sitios o bodegas individuales acondicionadas para este propósito.

Para el caso de productos biológicos es necesario conservar la cadena fría que garantice la calidad del mismo.

Control del uso de los medicamentos veterinarios



Es indispensable que el médico veterinario y el productor mantengan un registro a través de una ficha técnica actualizada de los medicamentos veterinarios utilizados, que incluya al menos la siguiente información:

CONTROL DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS UTILIZADOS.											
No.	FECHA	ARETE/ MUESCA	Medicamentos utilizados								
			NOMBRE COMERCIAL	PRINCIPIO ACTIVO	MOTIVO	LABORATORIO	REGISTRO SANITARIO	NÚMERO DE LOTE	FECHA DE VENCIMIENTO	DOSIS	TIEMPO DE RETIRO

También se pueden incluir estos datos en las bitácoras o registros donde se lleva el control de los medicamentos veterinarios que se utilizan en las producciones:

- ✓ Duración del tratamiento (en días).
- ✓ Vía de administración.
- ✓ Número de identificación de los animales en los que se utilizó el medicamento.
- ✓ Nombre de la (s) persona (s) que administró (aron) el producto.
- ✓ Nombre y firma del médico veterinario responsable

Es importante mantener éstas fichas de control por animal durante la vida productiva de éste, para consultas posteriores.

Los propietarios y trabajadores de las fincas o unidades de producción animal, deberán:

- ✓ Utilizar medicamentos veterinarios y productos biológicos siguiendo las instrucciones del fabricante y la receta del médico veterinario.
- ✓ Conservar y resguardar los medicamentos y biológicos siguiendo las indicaciones del fabricante.
- ✓ En el caso de los biológicos mantener en refrigeración con temperaturas recomendadas por el fabricante de 2° a 8° C
- ✓ En los tratamientos o procedimientos, se utilicen instrumentos apropiados, para la administración de medicamentos veterinarios y productos biológicos.
- ✓ Eliminar los instrumentos utilizados (agujas incluidas) en condiciones de bioseguridad adecuadas.
- ✓ Las instalaciones donde ser las adecuadas para dar el tratamiento seguro a los animales, en ellas se debe de manipular y sujetar al animal, sin poner en riesgo a los trabajadores y animales.
- ✓ Las vacunas se mantendrán en lugares fríos sin que les den los rayos del sol.
- ✓ Los envases conteniendo dosis múltiples deberán utilizados en su totalidad y no guardarlo otra vez, deberá ser desechado.
- ✓ El personal que aplicara biológicos, seguirán todas las medidas de bioseguridad, mantener la asepsia del lugar y de sus manos. Utilizar material estéril, agujas y jeringas.
- ✓ No vacunar a los animales que muestren signos de enfermedad, o estrés.
- ✓ Utilizar antisépticos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Vías de administración de fármacos

Existen actualmente varias vías de administrar y evaluar la aplicación de los medicamentos a los cerdos, esto con la finalidad de que el fármaco sea más eficaz en su uso. En la siguiente tabla se describen las vías de administración por la cuáles se pueden administrar medicamentos y/o biológicos a los cerdos.

MÉTODOS PARA ADMINISTRACION DE LOS MEDICAMENTOS

Inyectar el medicamento a los cerdos

Este método consiste en aplicar el producto dentro de algún tejido del animal, el cual llega al torrente sanguíneo y se distribuye de esa forma por todo el cuerpo y es más rápido la absorción del mismo.

✓ **Vía intramuscular (en el musculo)**

Este método es más rápido y consiste en clavar la aguja de forma perpendicular y profunda directamente en la zona donde hay músculo (cuello, muslos y lomo). Y es utilizada en los casos donde es importante actuar con rapidez en la administración de medicamentos.

✓ **Vía subcutánea (bajo la piel)**

Para esta vía se utiliza para que la absorción del medicamento sea más lenta, y normalmente la zona del cuello es la más común en la aplicación de la inyección. La forma de aplicar es la siguiente: se estira la piel y se forma un pliegue en el cuello, en el mismo se introduce la aguja para efectuar la inyección.

✓ **Vía intravenosa (en la vena)**

El administrar los fármacos por esta vía es complicada por la complejidad de cómo realizarla pero muy efectiva en la absorción de los mismos. Se recomienda solo introducir 10 ml de medicamento, ya que puede causar que se inflame la vena e inclusive se llegue a romper y cause rubor y dolor en la zona.



MÉTODOS PARA ADMINISTRACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

Administración de medicamentos en bebederos

El medicamento se administra en el agua de bebida, tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante. Esta indicado en grupo numerosos de animales para facilitar el tratamiento.



Administración de medicamentos para cerdo en el pienso

Algunos medicamentos pueden mezclarse con los alimentos para facilitar la administración del fármaco en animales difíciles, o cuando se requiere para mejorar la absorción en esta zona.

Administración tópica del medicamento en el cerdo

El producto farmacológico se aplica de forma local directamente en el área o parte del animal que sea tratando, ya sea en la piel o mucosas. Este puede estar en forma de gel, pomadas, líquido, comprimidos o polvo.

✓ *Vía dérmica o cutánea*

Se aplica directamente el producto sobre la piel o sobre la zona concreta del animal que se va a tratar. Pueden ser pomadas, líquidos o polvos cicatrizantes, desparasitantes externos.

✓ *Vía intranasal (fosas nasales)*

Se inyectan preparados de medicamentos específicos en forma de aerosoles o líquidos, que tengan que ser inhalados en una dosis a chorro con una jeringa sin aguja en los orificios nasales del animal,

✓ *Vía intrauterina (dentro del útero)*

Esta técnica se utiliza en cerdas con infecciones uterina y consiste en depositar, con ayuda de una sonda o catéter, el medicamento en forma líquida, comprimidos o en gel, directamente al útero, de esta forma los medicamentos son lentamente absorbidos por la pared vaginal.

✓ *Vía intramamaria*

Se aplica directamente en la glándula mamaria ya sea de forma interna o externa, comúnmente existen jeringas preparadas con los fármacos adecuados para atender la enfermedad, en presentación líquida, pomadas, comprimidos o polvos.



MÉTODOS PARA ADMINISTRACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

✓ *Vía conjuntival*

Se administra el fármaco o vacuna directamente en el ojo para la absorción del mismo, ya sea en forma de gotas o pomada, y en algunos casos medicamento en polvo. Este tipo de aplicación, mantiene más tiempo el fármaco en contacto con el ojo.

Fuentes:

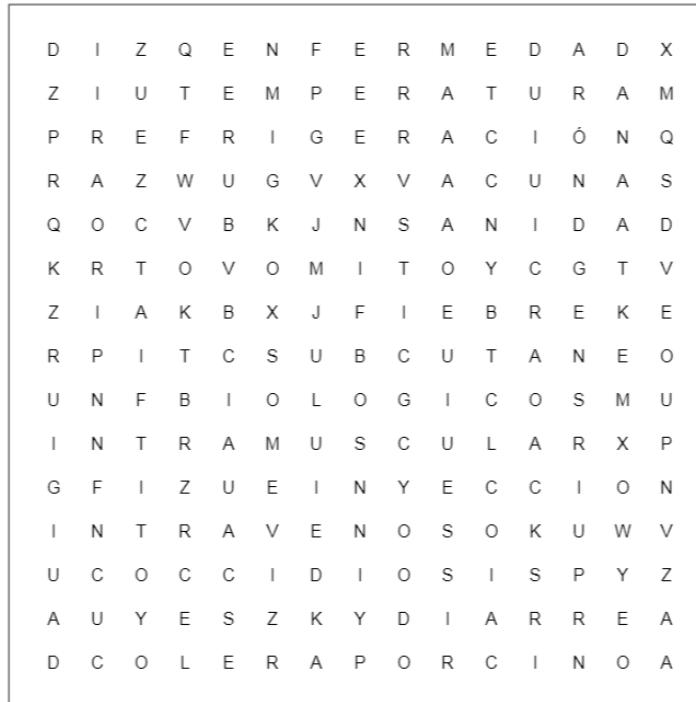
- AMVEC, (s.f.). Constantes Fisiológicas Del Cerdo. <https://www.amvec.com/web/content/19151>
- González M. Kevin. (septiembre 18, 2018). Aplicación de Medicamentos en Cerdos. <https://laporcicultura.com/manejo-de-cerdos/aplicacion-de-medicamentos-en-cerdos/>
- OIRSA, (noviembre 2012). Buenas prácticas de uso de medicamentos veterinarios y productos afines. <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/manuales-de-buenas-practicas/248-manual-de-buenas-practicas-de-uso-de-los-medicamentos-veterinarios-y-productos-afines-oirsa>
- Sánchez Castañeda J.A. Dirección De Estudios Sobre Soberanía Alimentaria Y Nueva Ruralidad, (junio 2015). Sanidad de productos porcícolas. <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/35Sanidad%20de%20productos%20porc%C3%A9Dcolas>
- VICAR, (s.f.). Manual Ganadero. http://www.vicar.com.co/manual_ganadero7.html
- VIRBAC, (s/f). Enfermedades. <https://centrovvet.virbac.com/home/enfermedades.html>
- Fotografías tomadas de los cerdos e instalaciones del CBTA 67. Ixmiquilpan, Hidalgo.



Actividad de aprendizaje

1. Pon a prueba lo que aprendiste del tema y de forma divertida busca las palabras en la sopa de letras, intenta realizarlo en el menor tiempo posible.

MEDIDAS DE SANIDAD EN CERDOS



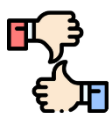
www.educima.com

AUYESZKY	BIOLOGICOS
COCCIDIOSIS	COLERAPORCINO
DIARREA	ENFERMEDAD
FIEBRE	INTRAMUSCULAR
INTRAVENOSO	INYECCION
REFRIGERACIÓN	SANIDAD
COCCIDIOSIS	TEMPERATURA
VACUNAS	VOMITO

Realizado en: <https://www.educima.com/wordsearch/showWord/wordsearch.php>

2. En la siguiente tabla aparecen una serie de definiciones relacionadas con los conceptos que ubicaste en la sopa de letras, anota en el recuadro vacío el concepto que corresponda a cada definición.

Heces acuosas o blandas	
Temperaturas del organismo más altas de lo normal	
Es una enfermedad infecciosa producida por un Herpesvirus porcino tipo I. Teniendo un cuadro clínico en los sistemas: nervioso, respiratorio y reproductivo.	
Es una referencia de medición del calor de un cuerpo, objeto o espacio	
Expulsión del contenido del estómago de forma espasmódica por la boca.	
Dentro de una vena, puede ser la aplicación de medicamentos	
Patología causada por	
Mantener en temperaturas bajas objetos o cuerpos.	
Servicios que están destinados a cuidar la salud	
Debajo de la capa de piel	
Es una preparación que está destinada a generar anticuerpos e inmunidad de una enfermedad	
Es el resultado que tiene el organismo de la acción de dos factores antagonistas que ocasionan un desequilibrio en el mismo.	
Es una enfermedad infectocontagiosa, provocada por un Pestivirus que afecta a los cerdos domésticos y silvestres.	
(IM) medicamento inyectado dentro del musculo	
Es la introducción de medicamentos o biológicos a un organismo, mediante una punción.	
Son productos de salud como vacunas, productos de anticuerpos, así como kits de pruebas de diagnóstico, que se utilizan para prevención, tratamiento, o diagnóstico de enfermedades infecciosas	



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Comprendo la importancia de elaborar un plan sanitario en la producción de cerdos.			
Soy capaz de explicar el concepto de constantes fisiológicas			
Tengo la habilidad para medir las constantes fisiológicas a los cerdos			
Soy capaz de hacer uso y manejo de medicamentos y biológicos que se utilizan en la producción de los cerdos			
Puedo identificar los signos de las enfermedades más comunes en los cerdos			
Identifico las vías de aplicación y administración de medicamentos a los cerdos.			



Para saber más

Recurso	Descripción
Nuestra Tierra y Crítica en línea (2007). Salud e higiene en la cría de cerdos [en línea]. https://portal.critica.com.pa/archivo/12042007/ntierra.html	Describe el manejo sanitario que se lleva a cabo en las granjas porcinas.
TvAgro, (18 de octubre de 2017). Procesos Sanitarios para Producción de Cerdos [video], YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=pjYGMcOc7E8&t=30s	Explica las medidas sanitarias que se deben cumplir en las granjas porcinas
Tv. Agro, (26 de octubre de 2015). Cómo Implementar un Plan Sanitario en una Explotación de Cerdos y Gallinas - por Juan Gonzalo Ángel [video], YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=uyJ4SHQN394	Realizar diagnóstico en una granja pecuaria para elaborar un plan sanitario eficiente.
La Finca de hoy, (8 de noviembre de 2017). Implemente un programa de vacunación en los cerdos [video], YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=FUW5CWKoAE	Se describe como realizar un programa de vacunación en las granjas porcinas.

Manejo reproductivo de monogástricos.



Contextualizando

En México como en el mundo, la producción de animales monogástricos se centra en los cerdos. En nuestro país los mayores productores son: Jalisco, Sonora, Guanajuato, Yucatán, Puebla, Veracruz, Michoacán y Estado de México, reuniendo entre todos el 79% de la producción nacional. De acuerdo a las estadísticas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) prevén que las exportaciones de carnicos de cerdo aumenten cada vez más. En el 2019 México alcanzó un hato de 18.6 millones de cabezas, 4.5 por ciento arriba de la cifra revisada en el 2018. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural estimó que este año la producción de carne de porcino ascenderá a 1.7 millones de toneladas, lo que representará un incremento de cuatro por ciento en comparación con lo registrado el año inmediato anterior.

La producción porcina está basada en el número de vientres y la capacidad productiva de los mismos y por eso la importancia de retomar los conocimientos previos sobre la identificación de razas porcinas, su finalidad zootecnia, las características de las instalaciones según la etapa productiva, las medidas sanitarias de la granja, las diferentes vías de aplicación de los medicamentos, la selección del pie de cría y método reproductivo que se llevara a cabo en la granja y así lograr la productividad esperada en la explotación porcina, y mediante la mejora genética elevar la productividad. Por tanto es fundamental que los técnicos agropecuarios cuenten con los conocimientos, habilidades y destrezas con los cuales sea capaz de elevar la producción, para ello se deberá poner en juego aprendizajes respecto a la mejora genética, la alimentación, detección del estro, inseminación artificial, instalaciones adecuadas y con ello elevar el número de lechones destetados.

Sabías que la producción de cerdos es una actividad que genera ganancias económicas importantes a nivel nacional, así como a los productores al ser el sustento de sus familias, pues en toda la cadena de producción interviene un sinnúmero de personas, de ahí la importancia de cuidar y mejorar los métodos para incrementar la producción porcina.



¡Vamos a aprender!

La anatomía y la fisiología del aparato reproductor de cerdo y la cerda.

El aparato reproductor del macho está conformado por:

- ✓ Los testículos, donde se fabrican los espermatozoides (espermatogénesis).
- ✓ Los epidídimos, donde finaliza el desarrollo de los espermatozoides, adquiriendo su poder fecundante y está dividido en cabeza, cuerpo y cola.
- ✓ Los conductos deferentes, que desembocan en la uretra, vía común con las vías urinarias y que finaliza en el pene para el transporte de los espermatozoides.
- ✓ Las glándulas accesorias: próstata, vesículas seminales, glándulas bulbouretrales y otras menores que segregan el plasma seminal que constituirá junto con los espermatozoides el eyaculado final.

- ✓ Escroto es una cubierta de piel que se encarga de alojar, proteger y mantener a menor temperatura corporal los testículo-
- ✓ Prepucio en una cubierta de piel que sirve de protección y funda al pene.

El aparato reproductor de la hembra está conformado por:

- ✓ Vestíbulo: a continuación de la vulva encontramos el vestíbulo vaginal y la vagina, con una longitud conjunta variable entre 30-40 cm. La vagina en su parte craneal conecta con el cérvix.
- ✓ Cérvix: es una estructura compleja y debido a esto adquiere una gran importancia el diseño de sondas capaces de atravesarla sin producir lesiones en la misma y poder realizar la técnica de inseminación postcervical. Esta estructura tiene unos 2-3 cm de diámetro y unos 15-20 cm de longitud y conforma la puerta de entrada al útero. Está formado por unos pliegues o tuberosidades cervicales, estos pliegues cambian de consistencia por influencia hormonal. Permaneciendo cerrado en presencia de progesterona y manteniéndose dilatado durante el estro. También tiene una función de secretora de sustancia mucosa, que sirve como lubricante en el momento de la monta y función protectora durante la gestación.
- ✓ Útero: está formado por el cuerpo del útero (4-5 cm) donde se bifurca en dos cuernos uterinos, los cuernos tienen una longitud variable entre individuos debido a varios factores entre los que se encuentra la raza, número de partos y la edad. Es aquí donde se implantarán los embriones y de la capacidad uterina depende enormemente el número máximo de lechones por camada. El útero posee una pared compuesta por tres capas, el endometrio, miometrio y serosa, presenta glándulas uterinas a lo largo de todo el tracto uterino esenciales en la gestación.
- ✓ Oviducto: son conductos delgados de largo recorrido de unos 25 cm que unen el útero a los ovarios que están divididos en tres regiones infundíbulo, ampolla e istmo donde se lleva a cabo la fecundación.
- ✓ Ovarios: son las gónadas femeninas, y tiene dos funciones principalmente, la primera es la producción de ovocitos y la segunda es la síntesis de hormonas reproductivas. Su forma es lobulada, no están conectados físicamente al resto del aparato reproductor, se encuentran unidos al resto por el ligamento ancho del útero.

Etapas del ciclo reproductivo

En la reproducción es importante ser sexualmente maduros y fértiles esto se da en la pubertad donde los machos empiezan a producir espermatozoides y las hembras óvulos fértiles. En la cerda suele ocurrir entre los 5 y los 8 meses con un peso de 80-90 kg y en el semental un poco más tarde (entre 6 y 9 meses con un peso de 90-120 kg dependiendo de la raza y peso).

Ciclo estral de la cerda.

Fases del ciclo estral	Tiempo	Características
PROESTRO (Fase folicular)	(2,3,4 días)	<ul style="list-style-type: none"> → Inicio de crecimiento y la maduración de varios folículos ováricos. → Estímulo de la FSH → LH: alta frecuencia y baja amplitud. → Comienzan a producirse estrógenos: la vulva aumentada de tamaño, rojiza y busca al macho y se montan entre sí.

Fases del ciclo estral	Tiempo	Características
ESTRO (Fase folicular)	(2 a 3 días)	→ Alta concentración de estrógenos circulantes → Manifestaciones claras de celo (reflejo de inmovilidad). → Descarga preovulatoria de LH → Ovocitación: último tercio estro (a las 35-45 h) (alrededor de las 36 h) (dura 2- 4 h)
Metaestro (fase luteínica)	(7 días)	→ Desarrollo del cuerpo lúteo → Comienza la secreción de progesterona → También actúa la relaxina: luteinización de las células de la granulosa
DIESTRO (fase luteínica)	(9 días)	→ Actuación del cuerpo lúteo → Máxima producción de progesterona hasta alcanzar un máximo a los 8°-12° días → Regresión del cuerpo lúteo

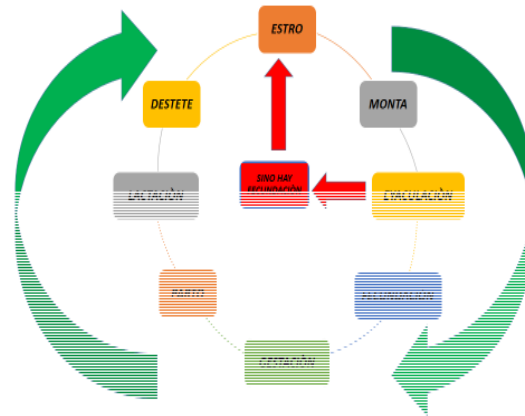
Nota: El anestro es la ausencia o presencia de estros en la cerda, después de la pubertad puede deberse a problemas fisiológicos, exceso de grasa en la alimentación y en los ovarios y problemas anatómicos.

Las etapas del ciclo reproductivo de las cerdas son:

- ✓ **Estro:** dura entre 2 y 3 días, existiendo inflamación vulvar, pueden presentarse secreciones mucosas en la comisura vulvar, vulva enrojecida y entumecida, la cerda gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, puede comportarse agresiva y lo más típico es el reflejo de inmovilidad o de quietud en presencia del macho o en su caso, ante la inmovilidad que presenta al ser presionada o recargarse en la base de la cola o parte posterior de la cerda.
- ✓ **Monta o cubrición:** en cerdos, es un proceso que lleva entre 3 y 25 minutos, durante el cual se realiza la penetración del pene a la vagina y culmina con la eyacuación del semen.
- ✓ **Eyaculación** cuyo volumen varía entre 150 - 250 ML o más. La duración de este proceso se debe a la consistencia gelatinosa del semen y el reducido diámetro de la uretra del verraco.
- ✓ **Fecundación:** Es el proceso por el cual los espermatozoides penetran dentro de los óvulos de la hembra, lo que lleva al inicio del desarrollo del embrión. Ocurre en el oviducto, donde espermatozoides y óvulos deben coincidir dentro de un margen de tiempo.
- ✓ **Gestación:** Período durante el cual la cerda está preñada y comprende desde su cubrición eficaz (fecundación) hasta el parto (114 días). Las cerdas deben parir y destetar entre 10 y 12 lechones con un peso aproximado de 10 kilogramos por todos. El número de lechones que puede parir una cerda depende del número de óvulos que está tenga en el momento de la ovulación, algunas cerdas pueden llegar a tener hasta 14 y hasta 16 lechones al momento del parto.
- ✓ **Parto:** es el proceso por el cual la cerda expulsa los productos y la placenta al final de la gestación; consta de tres fases: la fase de dilatación, la de expulsión y la placentaria o de alumbramiento.
- ✓ **Lactancia** La lactancia es considerada la fase más crítica y gravitante en el desarrollo de los porcinos, comienza desde el momento en que la cerda llega a la sala de maternidad para que los lechones tengan un crecimiento óptimo. La cría tiene que implementar diversos mecanismos de defensa para ello el recién nacido necesita ingerir calostro, que es la primera secreción de la glándula mamaria después del parto.

- ✓ **Destete:** se puede realizar a los 25 – 30 días, no se produce cuando la cerda ya produce menos leche sino cuando el lechón se adapte a los nuevos piensos.

ETAPAS DEL CICLO REPRODUCTIVO



Elaboración propia Mena (2021)

Sincronización de estro

¿Por qué se realiza la sincronización de los celos en las cerdas?

La sincronización no es más que un método que se realiza en granjas porcinas industriales o semi-industriales (explotación intensiva) que tienen un mercado ya establecido en la entrega de cerdos finalizados listos para el rastro, ya que deben cumplir con la demanda de los consumidores de forma constante puesto que un desabasto del mismo generaría una demanda del producto y por consiguiente el alza en los precios de la carne.

Siendo así, que el ganadero puede y realiza las programaciones de los cerdos en un grupo o lotes de cerdas considerándose un mínimo de 2 animales dependiendo de la capacidad económica y demanda que tiene el productor, ya que con ello se programa también el día o los días para realizar las montas o la Inseminación Artificial (I. A.), esta última se aplica más en granjas industriales que tienen grandes grupos de lotes.

¿Lo puedo hacer con un grupo mínimo de 10 cerdas? ¿Cuáles son los beneficios de Sincronizar?

Aunque en párrafos anteriores decimos que la sincronización solo se realiza en granjas industriales y semi industriales, considerando el fin de este material podemos concluir que sí puedes trabajar en grupos pequeños; los cuales puedes sincronizar en grupos mínimos de 2 cerdas y mantener un abasto constante de lechones o cerdos finalizados en tu zona de influencia dependiendo, como decíamos, de la demanda de los consumidores considerando las producciones a pequeña escala (producción extensiva o de traspatio) en las zonas rurales de nuestro país.

Por lo que las instalaciones son parte fundamental para este tipo de actividad, ya que para la planeación de sincronización deberás de contar con las instalaciones mínimas requeridas, para cada lote o grupo (de dos cerdos) deberán estar en su propio corral y contar con otros más para los partos individuales.

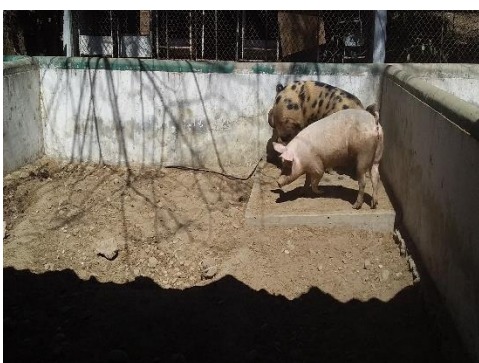
En el manejo de los animales una vez sincronizados nos permite realizar en tiempo y forma algunos eventos importantes para lograr el máximo de producción de lechones, los cuales por la experiencia y conocimiento destacamos las siguientes:

- ✓ Manejo oportuno en las vacunaciones de las cerdas de enfermedades específicas que pueden dañar tu producción, por eso es importante que te informes que enfermedades más comunes se presentan en tu zona, región o estado para así prevenirte con tiempo.
- ✓ Aplicación de desparasitantes y vitaminas.
- ✓ Control más estricto y adecuado de la alimentación sobre todo en el último tercio de la gestión con la intención de evitar animales grandes, más cuando las cerdas son de primer parto.
- ✓ Cambio de los corrales de gestión a los corrales de parto para una mejor adaptación y evitar el estrés en la cerda, otorgándole con ello comodidad y realizar un buen manejo de lechones para evitar muertes por aplastamiento.
- ✓ Programar los partos a los 114 días de gestación.
- ✓ Considerar el cambio de alimentación más rico en proteínas y cantidad para la cerda.
- ✓ Manejo de los lechones (aplicación de hierro, descole, castración, muescas).
- ✓ Fechas de entrega de los lechones al destete.
- ✓ Nueva monta o I.A de la cerda para no alargar los intervalos entre partos.

Considerando o tomando en cuenta las acciones anteriores, debemos conocer algunos métodos de sincronización considerando las características productivas de cada granja.

Existen varios métodos de sincronización del estro en cerdas los cuales varían de acuerdo a las características de cada granja. A continuación, se mencionan los más usuales:

- ✓ **Contacto Directo**, este manejo se realiza introduciendo al semental o macho vasectomizado tres veces al día durante un tiempo determinado a los corrales donde se encuentran el grupo de hembras a sincronizar.



Cerdos e instalaciones en el cbta 37. San Pedro Pochutla, Oaxaca.

- ✓ **Por contacto indirecto**; en este caso las hembras no están en contacto directo y solo se comunican por una ventana colocada entre el corral de los sementales y los corrales de las hembras.
- ✓ **Paseo del Semental**: se pasea por los pasillos para un contacto visual con las cerdas que serán sincronizadas para que durante un tiempo determinado de 2 a 3 veces por día y así, las hembras se estimulen y puedan mostrar la presencia de calores.



Cerdos e instalaciones en el CBTA 37. San Pedro Pochutla. Oaxaca.

- ✓ Destete temprano: Existe cuando los lechones se les desteta entre los 10-21 días de edad, contemplándose un programa de inmunización a la madre y la medicación temprana para los lechones durante la lactancia.
- ✓ A través del tratamiento hormonal.



Lechones destetados. CBTA 37. San Pedro Pochutla, Oaxaca.

Para realizar los tratamientos de sincronización con hormonas es necesario tener en cuenta la asesoría, capacitación o asistencia técnica de un profesional (Médico Veterinario Zootecnista) quien antes de iniciar este método en tu granja te capacitará en el uso de tratamientos hormonales que contienen sustancias químicas como la FSH [(por sus siglas en ingles), Hormona Folículo Estimulante], PMS (suero de yegua preñada), GCH (Gonadotropina Coriónica Humana, esta contiene LH (Hormona Luteinizante), los cuales dependerán mucho de las indicaciones de los laboratorios o bien, de la cantidad de sustancia química que contiene el producto

Qué es el empadre y que relación y/o diferencia con la inseminación artificial.

El empadre podemos definirlo como la acción que realiza el semental de cubrir o montar de forma directa a la hembra que presenta el celo o calor y que, mediante esto, el semen eyaculado por el semental cumplirá en el aparato reproductor de la hembra que los espermatozoides fecunden a los óvulos.

Tomando como referencia a la publicación de la FAO-PESA-INTA-INATEC. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos (PDF), se describen a continuación los tipos de empadre:

- ✓ Empadre dirigido: las marranas en celo son llevadas a un determinado semental hasta percatarnos que se efectuó debidamente el salto o monta natural.



Empadre o monta natural. CTA 37 San Pedro Pochutla, Oaxaca.

- ✓ Empadre libre, en pastoreo o en corral: es donde varios sementales se mantienen con un número determinado de hembras sexualmente maduras; propias de las crianzas comerciales. Tiene el inconveniente de que se hace difícil identificar las hembras cubiertas; asimismo, las hembras en celo lesionan con facilidad los testículos y el pene de los sementales, por lo que es muy difícil detectar los sementales con problemas de infertilidad.
- ✓ Empadre mediante inseminación artificial: este método se emplea en crianzas tecnificadas o en centros genéticos, mediante el empleo de semen fresco diluido que permite inseminar de 4 a 10 hembras con el semen de un semental valioso, o usando semen congelado que se deposita por vía instrumental en el cérvix de la hembra en un momento determinado del celo.
- ✓ Reflejo de acercamiento o cortejo: el macho identifica a la hembra en celo por el sentido de la vista y el olfato (Feromonas que emiten un olor fuerte), a medida que se acerca masca en seco emitiendo saliva espumosa (ptialismo), a la vez que olfatea directamente la vulva de la hembra y la empuja con el hocico por el costado para ver si se queda quieta.



Semental y Hembra. CBTA37. San Pedro Pochutla, Oaxaca.

Inseminación Artificial (I. A.)

La relación que existe del empadre con la I.A. es que, en ambos casos se busca depositar el semen en el útero, sin embargo, la diferencia entre ambos es que en la I.A. se requiere el uso de materiales físicos como son: guantes, frasco de plástico que contiene el semen diluido, una pipeta y por supuesto quien realiza el depósito del semen en el útero de la hembra, que puede ser el Productor, el MVZ, el Técnico Inseminador o cualquier otro personal capacitado.

Al realizar la extracción del semen, el personal debe tener los conocimientos mínimos necesarios en el manejo del semental para su ordeño y del uso apropiado de los materiales para la recolección de semen, preservación y aplicación. Con la finalidad de tener rendimientos óptimos de sementales de calidad y poder inseminar más hembras en periodos cortos, se emplea la técnica de recolección de semen.

En el artículo del Instituto Nacional Tecnológico INATEC. (2018) *Manejo Productivo y Reproductivo en Cerdos y Aves*, se mencionan con precisión los materiales necesarios para la extracción y recolección de semen:

- 1.- Potro o maniquí: Que esté fijado al suelo y sea sólido para poder resistir el peso y los golpes del semental debido a la excitación.
- 2.- Que sea regulable en altura y con acceso fácil para tomar el prepucio, sin que haya contacto con alguna parte del potro.



Potro o Maniquí con cerdo listo para ordeño. CBTA. 78 Zaachila, Oaxaca.

- 3.- Recipiente (Termo Recolector): puede ser un recipiente de plástico graduado siempre limpio y esterilizado dentro de una caja de telgopor (tela de goma porosa) o bien, utilizar un recipiente de vidrio (vaso de precipitado) con bolsa descartable.
- 4.- Guantes: sin talco ni productos químicos, ya que pueden traer sustancias químicas espermicidas.
- 5.- Gasa o filtro de papel: se utiliza para filtrar el eyaculado durante la recolección para evitar la aglutinación de los espermatozoides. El filtrado puede realizarse también en el laboratorio. Lo anterior, una vez que el macho salta sobre el potro con manifestaciones idénticas a la monta natural, el pene es sujetado con la mano utilizando un guante de látex y ejerciendo una ligera presión.



Guante y Gasa que se utiliza para la colección de semen.

6.-Extracción y recolección del semen: el lugar debe de ser amplio que permita la circulación del macho alrededor del potro, limpio, para evitar que el animal resbale o se contamine el pene al momento de desenvainar, libre de polvo y sin aire circulante para evitar contaminación del semen con sustancias del medio ambiente dado que durante la colección se diferencian 3 fracciones en el semen eyaculado:

- La primera fracción se descarta, está contaminada comúnmente con orina y contiene la secreción de las glándulas y escasos espermatozoides.

- La segunda fracción es la más importante, de aspecto blanco lechoso, rica en espermatozoides y es la que se utiliza para diluir.
- La tercera fracción al igual que la primera se descarta por que comúnmente tiene una consistencia gelatinosa.



Recolección de semen. Cortesía CBTA No. 67.

Procedimiento para realizar la I.A.

- 1.- Limpiar toda el área cercana a la vulva y posteriormente con mayor cuidado se eliminará los restos de material fecal u otras sustancias presentes en la vulva utilizando un papel toalla absorbente las veces que sean necesarias y por ultimo abrir los pliegues de la vulva verificando que no esté contaminada.
- 2.- Tomar el catéter o pipeta de inseminación y retirar la protección, enseguida se aplica una pequeña cantidad de gel lubricante (no espermicida) en la punta de dicho catéter o pipeta.
3. El catéter se introducirá con mucho cuidado en un ángulo aproximado de 45° de abajo hacia arriba evitando con ello introducirlo en el orificio de la uretra, hasta que no pueda seguir avanzando, se dirige horizontalmente al cuerpo del animal y se gira en sentido contrario a las manecillas del reloj facilitando con ello su paso a través del cérvix. Existen pipetas de esponja (que son redondas y cortas) no se requiere girarlo.
- 4.- Una vez colocado el catéter, se coloca el envase que contiene el semen diluido en la entrada de la pipeta para que el semen por gravedad y principalmente por las contracciones del útero llegue a este. Cuando la pipeta se coloca correctamente, el útero absorbe con facilidad el semen del envase, de lo contrario se puede hacer ligeras presiones a dicho envase considerando que la cerda permite el paso del semen a su propio ritmo.



Semen diluido para su aplicación. CBTA No. 67.

- 5.- Al finalizar el depósito del semen, se retira con cuidado el catéter o pipeta, con giros contrarios a la manecilla del reloj y por último;
- 6.- Se recomienda aplicar un breve masaje en la base de vulva (para estimular el clítoris).

Manejo de reproductores (sementales)

La importancia de conocer y saber sobre el manejo de los sementales o machos reproductores, es con la finalidad de poder obtener no solo la cantidad suficiente de semen en cada ordeña, sino la calidad de la misma (factores hereditarios), así también se consideran otros factores de manejo del semental para los periodos de descanso entre ordeño y ordeño y propiamente de las instalaciones.

Siendo así, tomamos algunas recomendaciones del artículo FAO-PESA-INTA-INATEC. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos (2010), los siguientes:

- ✓ El manejo zootécnico de los sementales se limitará a mantener un estado general con buen índice de preñez basado en el adecuado régimen de monta y óptima salud.
- ✓ Alojamiento en lugares apropiados de acuerdo sobre todo a factores climáticos estresantes (estrés calórico).
- ✓ Área de ejercicios disponible.
- ✓ Alimentación 2 Kg. diarios. (evitando que el animal engorde)
- ✓ Agua a voluntad. Consumo diario entre los 8 a 10 litros.
- ✓ Limpieza diaria del piso (de 2 a 3 veces por semana),
- ✓ Mantener limpio el comedero y asegurar desinfección del corral una vez al mes.
- ✓ Ejercicios dos veces por semana (debiendo caminar como mínimo 1 kilómetro semanal). Antes o después del salto, no el mismo día.
- ✓ Lavados periódicos del prepucio con solución salina y recorte de los pelos
- ✓ Baños mensuales para ectoparásitos.
- ✓ Desparasitar por lo menos 2 veces al año
- ✓ Aplicación de vitaminas ADE de 2 a 3 veces al año o según el uso del semental. Conjuntamente con selenio.

Fuentes:

- FAO-PESA-INTA-INATEC. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos (PDF). Septiembre.2010. <http://www.fao.org>
- Instituto Nacional Tecnológico INATEC. (febrero 2018). Manejo Productivo y Reproductivo en Cerdos y Aves. (PDF). <http://www.tecnacional.edu.ni>
- Imágenes obtenidas de las actividades y prácticas que se realizan en el CBTA 37 y cortesía del CBTA 67.



Actividad de aprendizaje

I. Lee, analiza y complemente el siguiente texto

El _____ tiene una duración de 2-4 días en el que inicia el crecimiento y la maduración de varios folículos ováricos. Posteriormente las altas concentraciones de estrógenos manifiestan con claridad el celo, ya que presentan el reflejo de inmovilidad conocido técnicamente como _____. En el metaestro se presenta el desarrollo del cuerpo lúteo y comienza la secreción de progesterona el cual tiene una duración de _____ días.

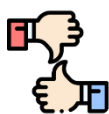
En esta parte del ciclo estral _____ actúa el cuerpo lúteo y hay una máxima producción de progesterona tiene, una duración de _____ días.

II. En los siguientes enunciados escribe si la aseveración es FALSA o VERDADERA.

- 1. El destete se realiza a los 25 días de nacido el lechón _____
- 2. El aparato reproductor del macho está compuesto por los testículos, escroto, prepucio y vestíbulo _____
- 3. El número de lechones que puede llegar a tener una cerda depende del número de óvulos que produzca durante el período de ovulación _____
- 4. El empadre es la acción mediante la cual se deposita el semen diluido en el cérvix de la cerda. _____
- 5. En el manejo de sementales se debe considerar la alimentación (dos kilos diarios), limpieza diaria del piso, área de ejercicio, consumo de agua de 8 a 10 litros por día, entre otros. _____
- 6. En la producción de lechones es importante un manejo oportuno de vacunación de las cerdas, aplicar desparasitantes y vitaminas, así como programar los partos a los 114 días de gestación. _____
- 7. Según el manejo de los animales una vez sincronizados nos permite realizar en tiempo y forma algunos eventos importantes para lograr el máximo de producción de lechones _____

III. De las opciones que se presentan a la derecha, elige la que corresponde a la aseveración de la columna izquierda.

- () Este manejo se realiza introduciendo al semental o macho vasectomizado tres veces al día durante un tiempo determinado a los corrales donde se encuentran el grupo de hembras a sincronizar. **A) Destete temprano**
- () En este caso las hembras no están en contacto directo y solo se comunican por una ventana colocada entre el corral de los sementales y los corrales de las hembras. **B) A través del tratamiento hormonal.**
- () Se pasea por los pasillos para un contacto visual con las cerdas que serán sincronizadas para que durante un tiempo determinado de 2 a 3 veces por día y así, las hembras se estimulen y puedan mostrar la presencia de calores. **C) Contacto Directo,**
- () Existe cuando los lechones se les desteta entre los 10-21 días de edad, contemplándose un programa de inmunización a la madre y la medicación temprana para los lechones durante la lactancia. **D) Paseo del Semental**
- () Este método en tu granja te capacitará en el uso de tratamientos que contienen sustancias químicas como la FSH [(por sus siglas en ingles), Hormona Folículo Estimulante], PMS (suero de yegua preñada), GCH (Gonadotropina Coriónica Humana, esta contiene LH (Hormona Luteinizante). **E) Contacto indirecto;**



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Reconozco los órganos y funciones de los aparatos reproductores de hembra y macho de los cerdos			
Identifico cada una de las etapas del ciclo reproductivo de las cerdas			
Puedo distinguir el estro en una cerda			
Reconozco las etapas del ciclo estral de la cerda			

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Puedo explicar las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de empadre			



Para saber más

Recurso	Descripción
Ministerio de la Producción, Gobierno de la Pampa (s.f.). Manejo integral del cerdo. Manejo reproductivo del cerdo [en línea]. http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/C%20III%20Manejo%20integral%20del%20cerdo%20manejo%20reproductivo.pdf	El uso de hormonas reproductivas o sus análogos en reproducción porcina proporciona la posibilidad de mejorar el manejo en explotaciones porcinas.
La Porcicultura (2021). Reproducción porcina. Reproducción de la Cerda [en línea]. http://www.laporcicultura.com/reproduccion-de-la-cerda/	Describe el manejo reproductivo, ciclo estral, ovulación, fisiología reproductiva, indicadores (reproductivos, de fertilidad y prolificidad) de la cerda.
Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Departamento de Veterinaria, (2013). Manual de inseminación artificial porcina [en línea]. http://cenida.una.edu.ni/textos/NL10U58.pdf	Explica la anatomía del aparato reproductor del cerdo, el proceso de inseminación y las bases correcta de la técnica
INTA Nicaragua, (20 de abril de 2020). Inseminación artificial en cerdos, [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=7vIH4thjjNg	Colección y análisis de semen para la inseminación, manejo y transporte.
Agropecuaria Sinsonte AGS - porcicultura, (4 de enero de 2021). Proceso Correcto Inseminación artificial-cerdas [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=q4smeU-zYJQ	Se describe y observa el proceso correcto para inseminar una cerda.