

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**Manejo del lechón para la inducción a la etapa del levante**

POR:

**ARNALDO PÉREZ RODRÍGUEZ**

MONOGRAFIA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**Torreón Coahuila, México, diciembre de 2020**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Manejo del lechón para la inducción a la etapa del levante

Por:

 **Arnaldo Pérez Rodríguez**

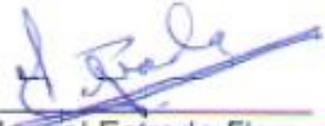
MONOGRAFIA

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

  
\_\_\_\_\_  
MC. Silvestre Moreno Avalos  
Presidente

Aprobada por:

  
\_\_\_\_\_  
IZ. Héctor Manuel Estrada Flores  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
MC. Gerardo Arellano Rodríguez  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Arellano Rodríguez  
Vocal Suplente

  
\_\_\_\_\_  
MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila  
Diciembre, 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Manejo del lechón para la inducción a la etapa del levante

Por:

 **Arnaldo Pérez Rodríguez**

MONOGRAFIA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
MC. Silvestre Moreno Avalos  
Asesor Principal

  
IZ. Héctor Manuel Estrada Flores  
Coasesor

  
MC. Gerardo Arellano Rodríguez  
Coasesor

  
MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

  
Torreón, Coahuila  
Diciembre, 2020

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quiero agradecer al IZ. Héctor Manuel Estrada Flores y al MC. Silvestre Moreno Avalos, que con sus conocimientos y apoyo me abrieron el camino de este proyecto, con el cual me voy enriquecido de las enseñanzas y las respuestas que me dieron hasta esta etapa en la cual culminare mis estudios profesionales.

También quiero agradecer al Gran Arquitecto por brindarme la sabiduría y la constancia y darme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo este trayecto en mi vida y carrera. No hubiese podido arribar a estos resultados de no haber estado presente.

Por último, quiero agradecer a mi familia, a mi novia, familiares y amigos los cuales estuvieron presentes para mí en los momentos más importantes pero sobre todo en los más difíciles, me reconfortaron, me motivaron y ayudaron a seguir adelante y se sintieron felices al momento de yo llegar a mi meta.

Muchas gracias a todos.

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo va dedicado a mis padres Arnaldo Pérez Aguilar y Maria F. Rodríguez Montes, por apoyarme desde el momento en que decidí tomar este camino, por darme valores y forjarme como la persona que soy, por estar conmigo en los momentos en que los necesité y por esos consejos que viajaron conmigo y motivaron mi día a día.

## RESUMEN

La etapa de levante es una fase del ciclo productivo comprende el intervalo desde los 30 hasta 67kilogramos de peso en un tiempo de aproximadamente siete semanas.

Es importante llevar a cabo un buen manejo desde la etapa de lactación, preparar al lechón de la mejor manera posible para tener éxito en el cambio de dieta que se llevara a cabo en la etapa posterior al destete (levante) donde se preparara al cerdo para el inicio a la etapa de finalización, obtener una buena conversión alimenticia y una ganancia de peso esperada para lograr una canal de calidad.

**PALABRAS CLAVE: Lechón, Producción, Levante, Alimentación, Engorda**

**INDICE**

AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIAS .....	ii
RESUMEN .....	iii
INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES HISTORICOS .....	2
Domesticación del cerdo.....	3
ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO EN PORCINOS .....	4
MANEJO DEL LECHON.....	8
Limpieza y Secado.....	8
Corte y desinfección del ombligo .....	8
Provisión del calor suplementario .....	9
Calostrado.....	10
Corte de colmillo .....	10
Identificación .....	11
Corte de cola.....	12
Castración.....	13
Destete.....	13
BIOLOGIA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL LECHON .....	14
ADAPTACIÓN DEL LECHÓN AL ALIMENTO SÓLIDO .....	16
EL LEVANTE O DESARROLLO DE LOS CERDOS .....	19
ALIMENTACIÓN POR ETAPAS EN EL LEVANTE DE CERDOS.....	20
LITERATURA CITADA.....	22

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Ilustración 1 Origen genético del cerdo domestico .....	2
Ilustración 2 Sistema digestivo del cerdo .....	4
Ilustración 3 Partes del estomago .....	5
Ilustración 4 Partes del intestino delgado y sistema digestivo.....	5
Ilustración 5 Pancreas e higado .....	6
Ilustración 6 Funciones especificas del hígado .....	6
Ilustración 7 Enzimas que participan en el sistema digestivo del cerdo .....	7
Ilustración 8 Programa de alimentación para cerdos de levante y ceba .....	20
Ilustración 9 Consumo de alimento diario .....	21

## INTRODUCCION

Dentro de las diversas actividades del sector agropecuario, sobresale la Porcicultura, por el rápido crecimiento que ha experimentado en los últimos años, tanto a nivel mundial como nacional, todo debido a los avances en genética, nutrición y manejo de los animales los cuales arrojan como resultados una mayor producción, mejor conversión y alta rentabilidad (Robles, 2015).

La producción porcina tiene como finalidad el suministro de carne para el consumo humano, ya que ésta es una fuente valiosa de proteína, energía, vitaminas, minerales y micronutrientes, esenciales para el crecimiento y desarrollo. De acuerdo a estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la carne roja de mayor consumo mundial es la de cerdo, representa alrededor del 43% del consumo, seguida por la aviar y la bovina con un 33 y 23%, respectivamente (Bobadilla *et al.*, 2009;Sitio Porcino, 2014).

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una explotación, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación (Campabadal, 2009).

El levante no es una fase tan crítica como lo es la cría, se caracteriza por el desarrollo muscular y la formación adecuada de órganos sin acumulación de grasa. Comprende desde el día 65 hasta el día 100, con una duración de 35 días; donde el cerdo pasa de un peso de 25 Kg hasta 50 kg finalizando la etapa, el consumo de alimento es de 2.2 Kg/día, y los requerimientos nutricionales para esta fase (Robles, 2015).

## ANTECEDENTES HISTORICOS

El primer ancestro del cerdo doméstico, el *Coryphodon*, habitaba tanto en el oeste de América del norte durante el final del paleoceno, como en Euroasia en el eoceno temprano, fue uno de los grandes mamíferos; era un herbívoro que pesaba entre 600-700 kilogramos, con un estilo de vida semi-acuático; tenía colmillos muy voluminosos los cuales utilizaban para arrancar raíces y tubérculos. La estructura de los huesos de las patas sugiere que fueron animales muy lentos en movimiento y se infiere que tenían el cerebro muy pequeño (Montero *et al.*, 2015).

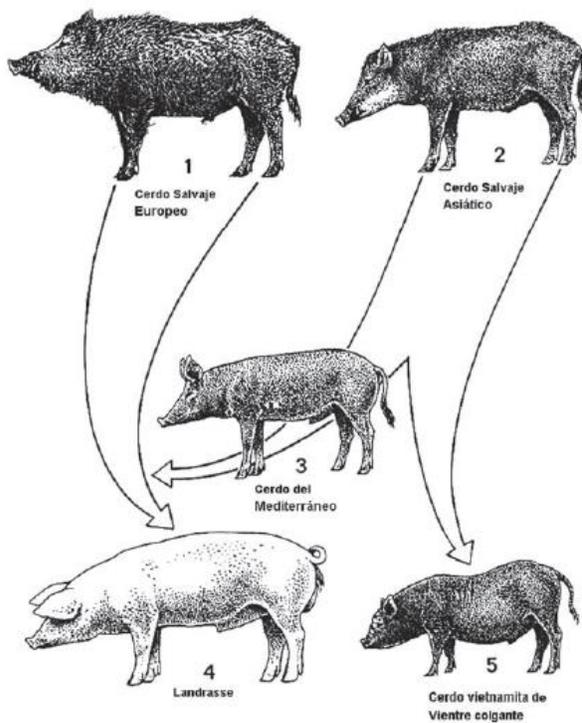


Ilustración 1 Origen genético del cerdo doméstico

Una investigación conjunta de la Universidad de Oxford y la Universidad Queen Mary de Londres ha arrojado algo de luz en el hasta ahora desconocido origen genético del cerdo doméstico, según este nuevo estudio, los cerdos domésticos sufrieron un cambio genético completo en los años siguientes a su llegada a Europa.

El verdadero origen del ejemplar que hoy se conoce del cerdo en Europa es una lenta sustitución de los genomas del cerdo doméstico que llegó al continente, menciona el profesor Greger Larson, uno de los autores de la investigación. Se pensaba que el gran cambio había sido el proceso de domesticación, pero los datos revelan que ninguna de las selecciones humanas realizadas en los primeros 2.500 años de la domesticación del cerdo han sido relevantes en la evolución de los cerdos europeos modernos. La principal conclusión del estudio sería así la mayor relevancia de los cambios genéticos en la evolución de esta especie, en defecto de la importancia que hasta ahora se había otorgado a la acción humana en este asunto (ABC, 2019).

### **Domesticación del cerdo**

La domesticación del cerdo ocurrió hace 9000 años, y que uno de sus antepasados más cercano es el jabalí o cerdo salvaje euroasiático, un mamífero artiodáctilo de la familia de los suidos, que aún existe en Europa, Asia y África del Norte. Durante la época del Mioceno, hace 23 millones de años (Taboada, 1996).

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 y Brasil y debido a que la manteca se convirtió en un nutriente 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 (Otaloria, 2019).

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 (Cervantes, 2007).

El desarrollo de la porcicultura en Cuba fue a partir de 1959 y se divide en cinco etapas. Antes de 1959 tiene lugar un largo periodo de tiempo desde el descubrimiento, caracterizada por la introducción de Cuba de cerdos predominantemente del genotipo ibérico por parte de los colonos españoles (Heredia *et al.*, 2004).

## ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO EN PORCINOS

En el manual de manejo reproductivo del INATEC (2017) describe que los cerdos son animales monogástricos de características alimentarias omnívoras (pastos, granos, harinas y productos de origen animal). En el estómago se realiza la digestión enzimática y el desdoblamiento hidrolítico del alimento en nutriente digestible como las proteínas, azúcares y grasas según la edad, gracias a la secreción glandular.

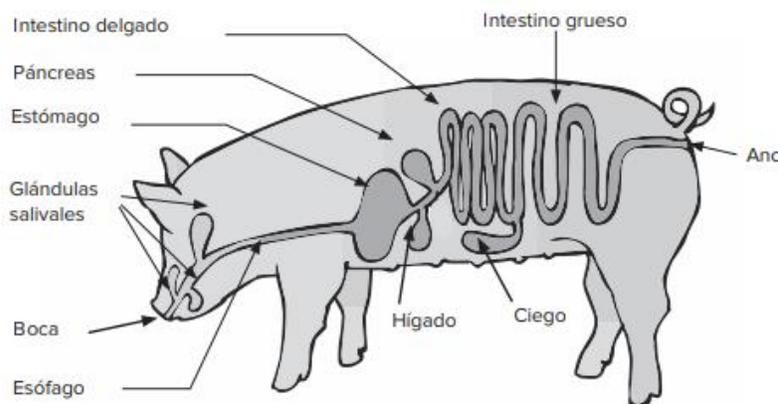


Ilustración 2 Sistema digestivo del cerdo

**Boca:** Cumple un papel valioso no solo para consumir el alimento, sino que también sirve para la reducción inicial parcial del tamaño de las partículas a través de la molienda. La primera reacción química ocurre cuando el alimento se mezcla con la saliva.

**Estómago:** Órgano muscular responsable de almacenar, iniciar la descomposición de nutrientes, y pasar la digesta hacia el intestino delgado. En el

caso de los monogástricos, el estómago es un verdadero saco intermediario entre el esófago y el intestino delgado. Se encuentra situado detrás del diafragma y a la izquierda del plano medio. Tiene una dirección oblicua de arriba a abajo y de izquierda a derecha.

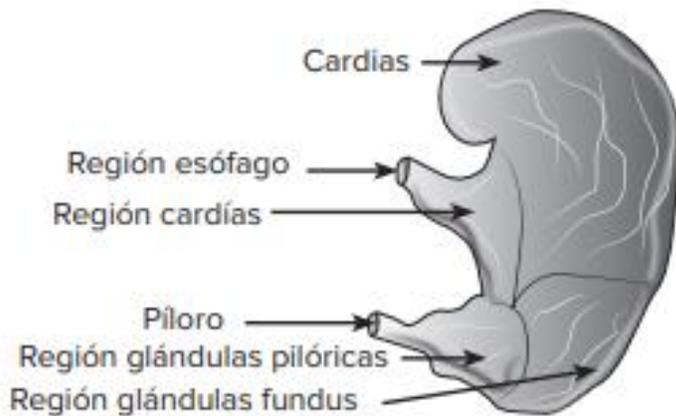


Ilustración 3 Partes del estómago

### Intestino delgado.

Es el lugar principal de absorción de nutrientes, y está dividido en tres secciones:

Duodeno: tiene aproximadamente 12 pulgadas de largo y es la porción del intestino delgado con los conductos hacia el páncreas y el hígado (vesícula biliar).

Yeyuno: es la continuación del duodeno dispuesto de numerosas asas. Su función es la absorción de nutrientes.

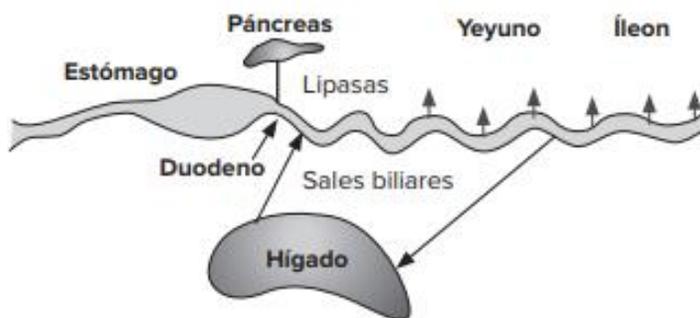


Ilustración 4 Partes del intestino delgado y sistema digestivo

Íleon: es la última porción del intestino delgado. Se comunica con el intestino grueso, formando la válvula ileocecal. Su función es la absorción de nutrientes.

Páncreas Tiene la función exocrina de segregar enzimas digestivas. Es responsable de la secreción de insulina y glucagón, en respuesta a los niveles altos o bajos de glucosa en el cuerpo.

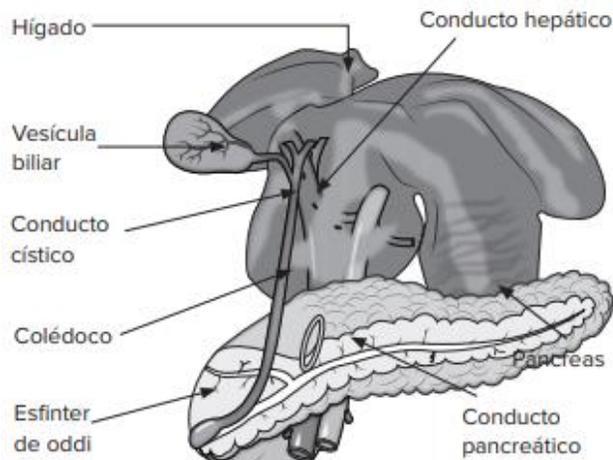


Ilustración 5 Páncreas e hígado

Hígado La función más importante es el metabolismo de los nutrientes y toxinas extraídas. El hígado del cerdo también produce bilis, necesaria para descomponer las grasas durante la digestión; ésta se secreta en el sistema intestinal a través de la vesícula biliar.

Funciones	Detalle
<b>Desintoxicación</b>	Descomposición del alcohol, entre otros.
<b>Regulación de la cantidad de azúcar en sangre</b>	Se almacena glucosa como glucógeno.
	Regula la cantidad de azúcar para liberar el glucógeno en forma de glucosa.
<b>Síntesis y descomposición de las proteínas</b>	Sintetiza y descompone las proteínas relacionadas con la albúmina y la coagulación de la sangre.
<b>Síntesis de urea</b>	Cambia el amoníaco en urea.
<b>Destrucción de los glóbulos rojos</b>	Destruye los glóbulos rojos viejos de la sangre.
<b>Mantenimiento de la temperatura corporal</b>	Contribuye al mantenimiento de la temperatura corporal a través de la generación de calor debido a una variedad de reacciones químicas.
<b>Producción de bilis</b>	Genera bilis y secreta vesícula biliar en el duodeno.
	Descarga el material no deseado producido por el hígado al exterior del cuerpo y producción de eritrocitos <sup>5</sup> .

Ilustración 6 Funciones específicas del hígado

## Intestino grueso.

La función principal es absorber agua. Es la continuación del íleon, es corto y de aspecto cerrado al final. Mientras tanto, el ciego es también la parte más ancha del intestino. Debido a que es cerrado, es probable que se acumule el exceso de gas producido durante la fermentación.

Posee tres partes:

**Ciego.** Tiene forma de saco, continúa anteriormente con el colon y la demarcación entre ellos está dada por la desembocadura del íleon. La extremidad ciega es redondeada y se ubica al lado derecho de la entrada de la pelvis, relativamente pequeño, en él se descomponen los alimentos que no fueron digeridos en el intestino delgado (principalmente celulosa) por los microorganismos y los productos se absorben en el ciego y el colon.

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

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

**Funciones del intestino grueso:** fermentación y absorción de los productos de la digestión por una población microbiana, absorción de agua y formación de heces.

Sistema digestivo	Carbohidrato	Proteína	Grasa
Boca	Amilasa	-	-
Estómago	-	Pepsina, Rennet	-
Páncreas	Amilasa	Tripsina y quimotripsina	Lipasa
Intestino delgado	Sacarosa, Maltasa, lactasa	Peptidasas	-

Ilustración 7 Enzimas que participan en el sistema digestivo del cerdo

## MANEJO DEL LECHON

El manejo del lechón en sus primeros días de vida depende exclusivamente de las condiciones ambientales que se le brinde (García *et al.*, 2011).

### **Limpieza y Secado**

El procedimiento de la limpieza y secado del lechón al nacer, empezado con una limpieza de la parte posterior de la cerda ayudando en la higiene de los lechones al momento del parto. No obstante, el lechón al nacer, presenta restos de membranas fetales adheridas a su cuerpo y ollares. Además se encuentra mojado y en ambiente con una temperatura más fría respecto a la del cuerpo materno, por lo que se expone rápidamente a la pérdida de calor. A medida de los lechones nace es una buena práctica secarlos con toallas, un lienzo limpio o papel. Deben examinarse las fosas nasales para determinar que no se encuentre bloqueada la respiración por la presencia de restos de membranas fetales, meconio o líquidos placentarios. De encontrarse bloqueada se procederá a eliminar la causa de obstrucción. Para facilitar la expulsión de las mucosidades los lechones deberán sujetarse de las patas, con la cabeza hacia abajo. En caso de que se presente respiración dificultosa convendrá practicarle masajes en el tórax para que artificialmente puedan iniciar la respiración normal, e inclusive puede intentarse aplicar al lechón una leve fuerza centrífuga para despejar las mucosidades. El resto del cuerpo se limpia al mismo tiempo que se realiza un masaje para activar la circulación y estimular la respiración (reanimación). A veces nacen lechones que por su inactividad están aparentemente muertos, aunque con reanimación comienzan a respirar nuevamente; por lo tanto, esta práctica simple dará como resultado más lechones vivos al nacimiento (Pérez, 2010).

### **Corte y desinfección del ombligo**

El cordón umbilical es una estructura bastante elástica, que comúnmente está intacto hasta el nacimiento, pero es usual que en los primeros 15 minutos del parto se produzca la ruptura, por el tipo de placentación epiteliocorial difusa que presenta la cerda, el cordón umbilical es la puerta de entrada para los agentes patógenos, por lo tanto, deberá ligarse con un hilo limpio y embebido en

desinfectante y cortarse de 3 a 5 centímetros de su inserción, con un elemento filoso previamente desinfectado. Luego se desinfecta la parte remanente del ombligo y la zona circundante. La solución desinfectante a emplear puede ser un antiséptico suave como glicerina yodada al 25% o tintura de yodo que además de poseer buen poder desinfectante, tiene la ventaja de ser astringente, lo que hace que el ombligo seque y caiga en poco tiempo. La manera más efectiva de realizar la desinfección es colocar la solución desinfectante en un frasco de boca ancha, apoyando toda la región sobre la boca del recipiente, se debe tomar el lechón con una mano y el frasco con la otra y hacerlo girar sobre el animal. La porción remanente del cordón se secura y caerá rápidamente evitando la infección (Hernández-González, 2014).

### **Provisión del calor suplementario**

los lechones en el momento del nacimiento presentan un intervalo de neutralidad térmica muy estrecho, con una temperatura crítica inferior muy alta de aproximadamente 32°C-35°C, cuando el lechón nace en un ambiente cuya temperatura está por debajo de dicho rango, tendrá que utilizar energía adicional para mantenerse caliente de manera que, en el mejor de los casos dejara de crecer, y en el peor, consumirá rápidamente sus reservas energéticas, lo que pondrá en peligro su vida (Brown *et al.*, 1996).

El mejor indicador de la eficacia de la fuente de calor es el propio lechón. Cuando la fuente de calor está bien ubicada, los lechones se colocan alrededor de la fuente, sin alejarse demasiado ni amontonarse. En cambio, cuando se encuentra mal ubicada, los lechones se amontonan unos contra otros, justo en medio de la fuente de calor, indicando así que sienten frío. El alejamiento de la fuente indica que tienen demasiado calor. Para ser efectiva la fuente de calor debe atraer al lechón. De esta manera permanecerá alejado de la cerda disminuyendo la posibilidad de morir por aplastamiento. La fuente de calor puede manejarse otorgándole mayor o menor intensidad, o colocándola a diferentes alturas de los lechones (Braun *et al.*, 2012).

## **Calostrado**

El lechón empieza a mamar entre 15 y 45 minutos después del nacimiento y lo hace cada 60 o 70 minutos, es decir, entre 20 a 22 veces por día. En las primeras 12 horas de vida mama unas 15 veces, ingiriendo aproximadamente entre 200 g y 600 g de calostro. Esta frecuencia disminuye a medida que van creciendo debido al aumento de la capacidad gástrica. Cada mamada dura de 20 a 30 segundos durante los cuales el lechón ingiere 20 a 60 g de leche. Es necesario que el lechón consuma calostro al menos seis veces para que pueda recibir la cantidad adecuada de anticuerpos que lo protejan contra enfermedades. Las inmunoglobulinas son absorbidas por las células del tracto intestinal y de allí pasan al torrente sanguíneo. La capacidad de absorber macromoléculas está limitada a algunas horas, hasta que el epitelio intestinal se hace impermeable a las inmunoglobulinas y sólo se siguen absorbiendo para protección local. La permeabilidad del intestino se reduce más del 50 % después de las 3 horas de vida. Por esto, es imprescindible que los lechones tomen el calostro en la primera hora luego del nacimiento, con un máximo de 25 ml, después de haber concluido el parto.

La inmunidad conferida por el calostro materno está en su punto más alto entre las 12 y 24 horas posteriores al parto y luego declina gradualmente. Un retraso de 4 horas en la toma de calostro ocasiona un descenso muy importante de anticuerpos en los lechones, teniendo en cuenta que el alimento se encuentra disponible continuamente en la ubre durante aproximadamente las primeras 6 horas después del parto (FAO, 2010).

## **Corte de colmillo**

Los lechones nacen con ocho dientes (cuatro en cada mandíbula) totalmente erupcionados que utilizan cuando compiten por los pezones. Las incomodidades creadas por las mordeduras de las crías que no han sido descolmilladas a las madres crea un estado de incomodidad de “estrés” que interrumpe la producción y salida normal de la leche en las cerdas y los lechones se pueden destruir seriamente (Badilla, 2010).

El corte se realiza con pinzas o alicates, que se deben desinfectar con una solución de yodo al 10% entre cada lechón descolmillado, teniendo la precaución de no arrancar o quebrar los colmillos. El uso de un alicate de buena calidad, reservado exclusivamente para cortar los dientes minimizará los riesgos. Usar el mismo alicate para cortar dientes y colas, incrementará el riesgo de transmitir *Streptococcus suis* de lechón a lechón (Pérez, 2010).

### **Identificación**

Brown et al., (1996) en Pérez (2010) muestra 6 métodos de identificación que se describen a continuación.

**Tatuaje:** método que ofrece mayor seguridad. Se emplean pinzas, números y tinta o pasta para tatuaje. Se limpia bien la oreja en su cara interna y se coloca tinta o pasta en las partes planas de la misma, para luego colocar el número designado. Se debe apretar en el lugar con la pinza y masajear la zona tatuada para que la tinta penetre profundamente. De esta manera se obtiene una marca indeleble y de fácil lectura, excepto en aquellas razas en que el pabellón de la oreja es oscuro. Puede utilizarse una numeración consecutiva del 001 al 999, donde cada número corresponde a un día específico de un período determinado.

**Muesca:** Se caracteriza por la realización de cortes en las orejas del cerdo. El método más difundido es el conocido como “sistema australiano”. Se basa en que el cartílago, una vez cortado, no regenera. La posición del corte indica el número. Una vez realizados los cortes, se desinfectan las orejas, aplicando sobre las heridas una solución de yodo o azul de metileno al 10%. La muesca en la oreja provee un sistema de identificación económico y permanente, aunque esta última característica es objetable, ya que al ser mordida la oreja puede perderse la numeración. El sistema de numeración se desarrolló para permitir la identificación de los cerdos a lo largo de su vida y en diferentes etapas de la cadena de producción, como así también para el seguimiento desde las granjas hasta las plantas de sacrificio. Esta práctica es dolorosa para los lechones; si se realiza muy superficial la muesca puede cerrarse y puede ocasionar la atracción por otros lechones como resultado del sangrado de la oreja.

**Caravana o Aretado:** Existen en distintas formas y materiales, como aluminio, plástico, etc. Su aplicación es rápida y sencilla y se requiere una pinza especial con la que las caravanas se sujetan mediante presión.

**Marcado a fuego :**Se ha ensayado en distintas regiones del cuerpo sin resultados positivos, ya que al crecer el pelo desaparece todo vestigio del número. Puede ser útil para la identificación por pocos días.

**Marcado con pintura:** Al igual que el marcado a fuego puede dar resultado para la identificación temporaria. En este caso, es preferible al uso del fuego ya que no lesiona a los animales y dura aproximadamente el mismo tiempo.

**Marcado a frío:** El contacto del frío intenso, aplicado con metal sobre la piel, provoca un cambio de coloración perdurable en el pelo de la región elegida. Este método se utilizó en el ganado porcino sin resultados positivos, debido a que el pelaje regenera con el mismo color y la lesión en la piel sólo perdura por corto tiempo.

### **Corte de cola**

Los cerdos están en contacto continuo unos con otros; por lo tanto es común que en ocasiones intenten masticar o morder a sus compañeros. Una cola no cortada es un blanco común.

El corte de cola debe realizarse a la semana de vida. Esto se debe a que el cerdo es pequeño, fácil de sostener, la acción es menos estresante, los compañeros de camada a esa edad muerden menos la herida de la cola que ha sido cortada y el lechón es protegido por los anticuerpos provenientes del calostro de la cerda.

El cortar demasiado la cola puede interferir con la actividad de los músculos alrededor del ano más adelante en la vida del lechón, y podría ser un factor agravante en el prolapso rectal, ya que puede dañarse la inervación del anillo anal, dando lugar a una relajación del esfínter del ano. Si no se corta lo suficiente pueden ocurrir mordeduras. Ocasionalmente, la cola sangra excesivamente. En estos casos puede atarse al igual que los cordones umbilicales. El uso de

instrumentos muy afilados, tal como un bisturí, puede producir un sangrado excesivo. La cola debe cauterizarse medida que se realiza el corte para dejar una herida limpia, con menor sangrado. Una vez efectuado el corte, la cola debe ser desinfectada y los elementos utilizados para el corte deben ser esterilizados. La cola debe estar completamente sana en 7 a 10 días (Brown et al., 1996:Pérez, 2010).

### **Castración**

Los lechones machos que no están destinado a ser reproductores, deberán castrarse a una edad temprana dentro de las 72 horas después del nacimiento. La castración consiste en remover los testículos y tiene como finalidad mantener la calidad e impedir la reproducción no controlada. Aunque los machos enteros muestran mejor rendimiento, conversión y calidad de la canal por el menor espesor de grasa dorsal, se aconseja la castración para evitar el olor sexual y se refleja en la carne al mercado (FAO, 2010).

### **Destete**

Tipos de destete que se llevan a cabo en las unidades de producción en base a su sistema:

- Destete tradicional:

Cuando la cría y la madre se separan de forma natural (entre los 56 a 60 días).

- Destete precoz:

Se realiza en instalaciones tecnificadas entre los 21 a 30 días de edad. (5 a 7 Kg). En algunas instalaciones especializadas se realiza antes de los 21 días de nacidos.

- Destete mediano:

Se realiza en instalaciones tecnificadas o semitecnificadas con menor exigencia en condiciones de manejo el cual se recomienda entre los 30 a 40 días con un

peso de los lechones que varía entre 7 a 10 kilos. Un destete a los 40 días garantiza buenos rendimientos en los animales.

- Destete tardío:

Se realiza entre los 42 a 56 días de edad con un peso entre los 10 a 15 kg.

(FAO, 2010:Badilla , 2010).

### **BIOLOGIA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL LECHON**

Además de la digestión del alimento en sí, el papel del intestino es muy importante, ya que no sólo sirve como una barrera física entre el mundo exterior y el animal, sino que también juega un papel activo como parte del sistema inmune específico y no específico. El sistema digestivo tiene también un efecto importante en el apetito del animal y es el tejido de mayor actividad metabólica en el cuerpo, lo que significa que requiere un alto gasto energético para su mantenimiento. Por tanto, en épocas de ingestión baja como el destete, este tejido puede ser de los primeros en reducir su tamaño para que una mayor cantidad de nutrientes se dirija hacia otros órganos vitales. Así, en el destete el intestino sufre una fuerte degradación, lo que disminuye su capacidad para absorber nutrientes y favorece que los microorganismos patógenos infecten al animal (Martínez, 2015).

El lechón en relación con otras especies, tiene el aparato digestivo muy poco desarrollado durante la vida fetal, pero se acelera después del nacimiento aumentando en su longitud, diámetro y peso en los primeros días de vida, maximizándose el crecimiento una vez que los lechones se destetan, alcanzando la madurez alrededor de las 12 semanas de vida (Cesária *et al.*, 2012).

Su aparato digestivo está preparado para recibir la leche materna, con un alto contenido de lactosa que hace proliferar los lactobacilos productores de ácidos encargados de acidificar el PH estomacal para facilitar la digestión de proteínas. Por otro lado el gran consumo y digestibilidad de la leche hace desarrollar las

vellosidades intestinales teniendo una gran superficie de absorción, donde además pueden actuar los jugos biliares y pancreáticos. Cuando comienza con el alimento sólido se produce una deficiencia de Ac. Clorhídrico que afecta la primera digestión y luego al disminuir el consumo se atrofian las vellosidades intestinales y hay menos producción de jugos digestivos.

Por todo esto es que se deben usar materias primas muy digestibles, acidificantes y lograr altos consumos. El lechón posee una óptima capacidad enzimática para digerir las grasas, la lactosa y las proteínas de la leche, y a partir de la segunda semana de vida, con el aumento de la secreción de pepsina, tripsina y amilasa puede empezar a aprovechar cantidades limitadas de proteínas animales y vegetales, así como almidón tratado (extrucionado); a partir de la tercera semana se incrementa la producción de amilasa, ácido clorhídrico y el resto de las enzimas proteolíticas.

Además de su contribución sobre los niveles energéticos y de palatabilidad de las dietas de destete, también se ha descrito que altos niveles de lactosa inducen un crecimiento de la microflora intestinal beneficiosa. Estas bacterias, predominante lacto bacilos y bífido bacterias, crean un ambiente descrito como exclusión competitiva, que protege la flora nativa del intestino limitando la colonización de la flora potencialmente patógena tal como E. coli, Clostridium o Salmonella. El frágil equilibrio nutricional en el que se encuentran los lechones directamente después del destete es fácilmente alterado al ingerir demasiados nutrientes conjuntamente con la carencia de las enzimas para digerirlos. El resultado es generalmente un aumento de la actividad fermentante en el intestino grueso con el riesgo de la presencia de diarreas y del empeoramiento de los resultados productivos durante la transición, que reflejan a menudo sus efectos en períodos consecutivos. Para reducir al mínimo el riesgo sobre los lechones destetados, son esenciales dietas de alta palatabilidad y digestibilidad para hacer tan eficiente como sea posible la transición de la leche de la cerda al alimento sólido. Los componentes más óptimos del pienso que facilitan esta transición de la manera más eficiente son los ingredientes lácteos (Danura, 2010).

## ADAPTACIÓN DEL LECHÓN AL ALIMENTO SÓLIDO

En la industria porcina, el destete no solo se constituye en una etapa crítica, sino además en el momento crucial sobre el crecimiento postnatal y el metabolismo de nutrientes en los lechones. Este periodo se caracteriza por la reducción de la actividad metabólica, disminución de la absorción de nutrientes y aumento en la susceptibilidad a enfermedades entéricas (Ciro *et al.*, 2015). Por lo tanto, esta es una de las etapas más estresantes en la vida del animal y puede causar disfunciones intestinales e inmunológicas con efectos adversos sobre el crecimiento, la salud y la ingesta alimentaria (García *et al.*, 2014).

La edad de destete es un factor importante que afecta la formulación de dietas para lechones porque provoca un impacto directo en la rentabilidad y rendimiento de la crianza de cerdos. Desde una perspectiva nutricional, el destete es una etapa, en la cual, un cerdo está fisiológicamente maduro y apto para la transición a la comida seca (MEN, 2016). Antes del destete, el lechón come unas 20 - 24 veces espaciadas homogéneamente durante las 24 horas del día, estando compuesta su materia seca por un 35% de grasa, 30% de proteína y 25% de lactosa. El alimento (leche materna) le es administrado en forma líquida, a temperatura adecuada y con nutrientes de alta digestibilidad (Danura, 2010). El acceso de alimentación a discreción es esencial durante la primera hora posterior al destete y puede causar un gran impacto en el peso al final del período de destete. Los cerdos destetados son extremadamente dependientes de la ingesta energética; por lo tanto, la maximización del consumo de alimentos es esencial (MEN, 2016).

En el destete, el lechón pasa de consumir leche materna a una dieta sólida basada en almidón y proteína vegetal, lo que obliga al sistema digestivo a pasar por un proceso de adaptación, ya que no está preparado para digerir correctamente estos nutrientes. Este proceso de adaptación genera cambios morfológicos en el sistema digestivo que afectarán a su función, por lo que el animal tendrá dificultades para cubrir sus necesidades de energía y proteína, lo que dificultará su crecimiento. Este proceso adaptativo ocurrirá durante la primera

semana posterior al destete, en la que cuanto más alimento consuma un lechón más desarrollado estará su sistema digestivo, ya que el estómago, intestino delgado, páncreas y riñón tendrán un mayor crecimiento, puesto que estos órganos consumen el 50% de la energía total y alcanzan la madurez alrededor de las 12 semanas de vida (Martínez, 2015).

El lechón cree que su madre volverá, por lo que no come pienso y apenas bebe agua. Y este es el principal problema que se ha detectado a la hora de destetar lechones: la disminución del consumo de pienso. Esto conduce a que el lechón no recibe la energía de mantenimiento (la que se necesita para el mantenimiento de las funciones vitales) hasta el quinto o sexto día postdestete. El retraso en el primer consumo de alimento nos llevará a un porcentaje elevado de animales que no serán viables si no establecemos una solución rápida y eficaz. Todas las medidas nutricionales, de manejo o de otra índole que se adopten para favorecer el consumo de pienso son sumamente importantes a la hora del destete, por lo que estos determinantes podrían influir en el correcto programa nutricional del lechón (Palomo, 2008; Contreras *et al.*, 2012).

El lechón recién destetado es un animal altamente demandante de energía para los procesos fisiológicos relacionados con el desarrollo corporal y la maduración de su sistema inmunológico. Paradójicamente, la capacidad digestiva necesaria para que los lechones aprovechen los nutrientes es bastante limitada en el periodo posdestete, pues los órganos del tracto gastrointestinal están poco desarrollados y la actividad de las secreciones digestivas es baja; el problema es más grave con las proteínas de origen vegetal, pues son menos susceptibles a la digestión enzimática que las de origen animal. Así, en el periodo posdestete, cuando el lechón empieza a consumir dietas sólidas con base en materias primas vegetales, se incrementa su susceptibilidad a los desórdenes gastrointestinales. Lo anterior contribuye a que este periodo sea el más crítico en la vida del cerdo, pues se presenta una fase de anorexia y subnutrición que repercute en la fisiología digestiva y en el desarrollo de los animales (Cesária *et al.*, 2010). El bajo consumo de alimento inmediatamente después del destete es responsable de la

atrofia de las vellosidades intestinales y de un crecimiento reducido en lechones recién destetados. El destete provoca una reducción de la altura de las vellosidades y un aumento de la profundidad de las criptas. Esta alteración se produce principalmente por la disminución de consumo de alimento que desencadenará una reducción del índice de renovación celular. Debemos tener en cuenta que, cuando un lechón tiene unas tres semanas de vida, el epitelio de las vellosidades se renueva en un periodo de dos a cuatro días, lo que concluye en que el intestino es un órgano muy exigente nutricionalmente hablando. Al perderse la integridad morfológica del intestino se ve comprometida la importante función de absorción de nutrientes y de agua, por lo que hay que prestar especial atención a la nutrición del aparato gastrointestinal que es la pieza clave del destete. Con el fin de que los lechones alcancen un buen rendimiento hay que partir de una adecuada alimentación del propio aparato digestivo, siendo de especial importancia la optimización del aporte de aminoácidos digestibles, no sólo en lisina digestible, sino también en aminoácidos azufrados (metionina y cistina), triptófano, treonina y más recientemente también en valina, al tiempo que hay que evitar excesos de proteína bruta limitando así la presencia de nutrientes no digeridos en el intestino grueso (Contreras *et al.*, 2012)

El propósito de un programa nutricional en el post destete es adaptar al lechón al alimento sólido lo más rápido posible. El lechón tiene una gran capacidad para depositar proteínas por lo que se deben usar dietas con altos niveles aminoácidos. Se le debe proporcionar una fuente de energía altamente digestible como la lactosa presente en los sueros de queso y leche en polvo principalmente. Si utilizamos algún cereal como fuente de hidratos de carbono se lo debe moler finamente (menos de 600 micras) para aumentar su digestibilidad. Otro punto a tener en cuenta es la baja capacidad para digerir la sacarosa por lo que no se debería usar azúcar en los primeros días.

Los lechones recién destetados no pueden consumir lo suficiente para cubrir su necesidades de energía. Se encuentran en una situación muy dependiente de la energía por lo que una deficiencia afecta la tasa de crecimiento y el depósito de

tejido magro. Los lechones normales y fuertes al destete poseen un 15% de grasa en su composición corporal, que es necesaria para afrontar la crisis producida por el cambio de alimento al momento de la separación de su madre. Esto representa que con un consumo inferior a 250 g de dieta de iniciación se produce una pérdida de peso. El objetivo es lograr a la semana posterior al destete un consumo elevado con una óptima velocidad de crecimiento, lo que se va a traducir en mayores rendimientos posteriores. El consumo está muy relacionado a factores del alimento por lo que estas primeras raciones son bastante complejas, pero también está relacionado a factores externos como sanidad, manejo, medio ambiente. El consumo de alimentos es el que dirige el resultado de crecimiento en los lechones recién destetados. Las fórmulas de alimentos complejas mejoran el consumo en la primera edad. La complejidad de las raciones puede disminuirse cuando con la edad disminuye el impacto del consumo. Las materias primas más digestibles y que mejoran el consumo son el plasma y la lactosa (Danura, 2010).

## **EL LEVANTE O DESARROLLO DE LOS CERDOS**

Se inicia con la entrada a la porqueriza de lechones de 22 a 25 kilos de peso y una edad de 63 días. Por otro lado, el primer paso que se debe adelantar es el pesaje, la organización de lotes por tamaño y condiciones corporales similares, con el fin de contar con grupos de animales homogéneos. De igual forma, se realiza la segunda jornada de desparasitación, con el suministro de un vermífugo o purgante, así como se ponen en práctica las demás medidas sanitarias recomendadas, para el logro de una buena sanidad animal. Por su parte, en esta etapa, es importante que cada uno de los cerdos disponga de un área de un metro cuadrado y estén alojados en corrales que no superen los veinte animales, con lo cual se evita el estrés por competencia de alimento y espacio. Con relación al ambiente del corral, este debe permanecer en buenas condiciones de aseo, contar con las instalaciones para el suministro permanente de 6 a 9 litros diarios de agua fresca por animal; se recomienda un bebedero por cada 10 cerdos instalados a una altura de 45 a 55 centímetros del suelo. Así mismo, se debe contar con

suficientes comederos para la disposición del alimento, a razón de 1,5 a 2 kilogramos por animal/día, el cual debe contener un 16% de proteína de buena calidad, por lo que debe incluir aminoácidos como: licina, triptofano, metionina, histidina, arginina, valina, leucina, isoleucina, fenilalanina y treonina. Adicionalmente, en la dieta de esta etapa demanda un alimento rico en energía con 6% de lípidos o grasas, 50% de carbohidratos y 6% de fibra, así como 1,5 a 2 gramos de calcio y fósforo por cada 100 gramos de aumento de peso, 2 a 5 gramos de sal por cada 100 kilos de peso vivo y vitamina A, de gran importancia para favorecer un buen desarrollo de los animales. La etapa de levante concluye a los 112 días de edad, cuando los cerdos han alcanzado un peso vivo de 60 kilogramos (DANE, 2013).

Kilogramos de peso por animal	Kilogramos de alimento diario
20	1,0
25	1,2
30	1,4
35	1,6
40	1,8
45	2,0
50	2,1
55	2,2
60	2,3
65	2,4
70	2,5
75	2,6
80	2,7
85	2,8
90	2,9

Fuente: SENA, 2005.

Ilustración 8 Programa de alimentación para cerdos de levante y ceba

## ALIMENTACIÓN POR ETAPAS EN EL LEVANTE DE CERDOS

La alimentación por fases consiste en suministrar diferentes dietas consecutivamente (fase 1 (20 – 50 kg) – fase 2 (50 – 80 kg) – fase 3 (80 – 100 kg), además es más fácil de aplicar en granjas modulares con manejo “Todo adentro-todo afuera” (vs. “Flujo continuo”), pues se tienen lotes de cerdos de similar edad y peso, consumiendo la misma dieta. La alimentación por fases se hace más

práctica cuando se dan solo entre 2 a 4 dietas (Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos, 2017).

Etapa de producción	Cerdo	Alimentación por cerdo/ Kg./día		
		Mínimo	Máximo	Promedio
Gestación	Reproductores	2.0	3.0	2.5
	Hembras en gestación	2.0	2.5	2.2
	Hembras Vacías	3.0	3.0	3.0
Maternidad	Hembras lactantes	4.0	6.0	5.0
	Lechones	0.1	0.1	0.1
Destete	Precebo	0.5	0.6	0.5
Finalización	Levante	1.5	2.0	1.7
	Engorde	2.0	3.5	2.7

Fuente: (ACP, 2002).

#### Ilustración 9 Consumo de alimento diario

Los cerdos más jóvenes requieren una mayor relación proteína/energía que el promedio presente en dietas de engorde - cebo. Esto hace que durante engorde, el crecimiento de magro caiga muy por debajo del potencial genético. A medida que crecen, los cerdos requieren una menor relación proteína: energía presente en el alimento de una sola fase, de modo que durante la ceba se incurre en desperdicio de proteína, principal razón para alimentar por fases en la etapa de Levante – Ceba, los cerdos jóvenes deben recibir dieta con mayor concentración de nutrientes para maximizar la ganancia de carne magra dado su limitado apetito. El alimento es el principal costo de producción., representando 75% a 80% de los costos totales. Se debe optimizar su uso de acuerdo a las tasas de crecimiento de los tejidos de mayor valor comercial (Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos, 2017).

## LITERATURA CITADA

1. ABC. (2019). Investigadores descartan que la domesticación del jabalí sea el origen de la evolución del cerdo en Europa. En línea: [[https://www.abc.es/sociedad/abci-investigadores-descartan-domesticacion-jabali-origen-evolucion-cerdo-europa-201908130217\\_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.abc.es/sociedad/abci-investigadores-descartan-domesticacion-jabali-origen-evolucion-cerdo-europa-201908130217_noticia.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F)].
2. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PORCICULTORES (ACP), (2002) guía ambiental para el subsector porcicola, junio, Pág. 17.
3. Babilla, G. B. A. 2010. Manejo Sanitario Eficiente de los cerdos. FAO. (2): 1-40
4. Bobadilla E, Espinoza A, Martínez F. 2009. Producción de carne de cerdo en México. XLIV Congreso Nacional AMVEC. Puerto Vallarta, Jalisco, México. Pp. 279.
5. Braun, R.O., Cervellini, J. E., Muños, M.V. 2012. Resultados sobre nacimientos ocurridos durante el periodo 2001-2010 en cerdas alojados al aire libre en la región semiárida pampeana. Posibles causas de muerte neonatales. Comunicación. Revista argentina de producción animal 32 (1): 29-35.
6. Brown, S.S., Van Heugten, E. y Odle, J. 1996. J. Anim. Sci. 76 (Suppl. 1): 165.
7. Campabadal C. 2009. Guía Técnica para Alimentación de Cerdos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. pp. 7-40.
8. Cervantes, J. 2007. Estrategias para el aprovechamiento de desechos porcinos en la agricultura. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales. 3. 1 :9
9. Cesária T., Mariscal G., Escobar, K. 2010. Algunos factores fisiológicos y nutricionales que afectan la incidencia de diarreas posdestete en lechones. Vet. Méx. Vol. 41 (4). pp. 275-288.
10. Cesária, T., Mariscal, G., Escobar, K., Aguilera, A., Magne, A. 2012. Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. Vet. Méx. Vol. 43 (2). pp. 155-173.

11. Ciro G. J. A., López. H. A., Parra S. J. 2015. Adding probiotic strains modulates intestinal mucin secretion in growing pigs ileum. *Rev. Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Vol. 10. Núm. 2. pp. 150-159.
12. Contreras JM, Calderón Á, López JÁ. 2012. La nutrición del lechón en relación con los puntos críticos en el destete. Recuperado: 11/12/2020. <https://www.archivo-anaporc.com/2012/05/29/la-nutrici%C3%B3n-del-lech%C3%B3n-en-relaci%C3%B3n-con-los-puntos-cr%C3%ADticos-en-el-destete>
13. Danura S. 2010. Requerimientos nutricionales y plan de alimentación para lechones, Recuperado: 11/12/2020. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar) Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). 2013. Levante y ceba de cerdos: etapas de una industria en continuo crecimiento. Recuperado: 11/11/2020. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos\\_factores\\_de\\_produccion\\_dic\\_2013.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_dic_2013.pdf).
14. FAO. 2010. Manejo sanitario eficiente de los cerdos. <http://www.fao.org/3/a-as542s.pdf>. Recuperado: 11/11/2020.
15. García, G. J. S., Herradora, L. M. A., Martínez, G. R. G. 2011. Efecto de número del parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso a nacer en las principales causas de mortalidad en lechones. *Rev Mex Cienc Pecu.* 2 (4): 403-414.
16. García, G., Dogi, C., Ashworth, C., Berardo, D., Cavaglieri, L., Ruffo, M., et al. 2014. Algunos aportes sobre las ventajas o desventajas del destete temprano en criaderos intensivos porcinos. *Argentino de Producción Animal*. Recuperado: 11/12/2020. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
17. Heredia, J., Muñiz, M., López, O., Ly, J. 2004. Una reseña corta sobre 45 años en el desarrollo de la porcicultura cubana. *Revista computarizada de producción porcina.* 11. 1 :54.
18. Hernández-González, A. 2014. Conducta de la cerda doméstica y su camada. *Abanico Veterinario.* 4 (1)

19. INATEC. 2017. MANEJO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO EN PORCINOS Y AVES. [https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual\\_Porcino\\_y\\_Aves.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Porcino_y_Aves.pdf)  
Recuperado: 09/11/2020.
20. Manual de especificación de nutrientes (MEN). 2016. Programa de nutrición por fase de producción. Recuperado: 11/11/2020. [http://na.picgenus.com/enewsletter\\_sign\\_up.aspx](http://na.picgenus.com/enewsletter_sign_up.aspx)
21. Martínez R. L. 2015. Efecto de la cantidad de piensos de arranque y continuación consumidos sobre el crecimiento de lechones destetados de diferentes tamaños. (Maestría). Universidad Politécnica de Valencia.
22. Montero, L. E. M., Martínez, G. R. G., Herradora, L. M. A., Ramírez, H. G., Espinosa, M. H. S., Sánchez, H. M., Martínez, R. R. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. En línea: [[https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas\\_Porcina.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf)].
23. Otaloria, B.F. 2019. Prototipo industrial para el suministro de alimentos en la producción porcina en pie. Tesis de ingeniería electrónica. Universidad de Cundinamarca. Fusagasugá. Colombia. :30-31.
24. Pérez, F. A. 2010. Prácticas de manejo del lechón en maternidad: estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad. REDVET. 11 (1): 1-21.
25. Palomo A. 2008. Nutrición de lechones destetados: puntos críticos. Recuperado: 11/12/2020. [https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_MG%2FMG\\_2008\\_210\\_48\\_50.pdf](https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_MG%2FMG_2008_210_48_50.pdf)
26. Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos. Facultad de Ciencias Veterinarias. 2017. Manejo Nutricional en Producción Porcina. Recuperado: 11/12/2020. (<https://ppryc.wordpress.com>).
27. Robles MA. 2015. MANEJO TÉCNICO Y OPERATIVO DEL PROYECTO PORCICOLA EN TODOS SUS CICLOS (CRÍA-LEVANTE-CEBA) DE LA GRANJA RIVIERA. Tesis de licenciatura. Universidad Francisco de Paula

Santander Ocaña. Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente Zootecnia. Ocaña, Colombia. 73pp.

28. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2005). Manual de porcicultura. Recuperado en noviembre de 2020 de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manualproduccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
29. SITIO PORCINO. 2014. Análisis de mercado internacional de cerdo en 2013. Disponible en: <http://www.elsitioporcino.com/articles/2549/analisis-de-mercado-internacional-de-cerdo-en-2013/>
30. Taboada, J. 1961. La matanza del cerdo en Galicia. *Revista de Dialectología y tradiciones populares*. 25. 1 :89.