

**Implementación de cascarilla de arroz como cama profunda y tecnificación en explotaciones porcinas para las tres etapas de desarrollo en el núcleo lepanto del municipio de Murillo Tolima.**

Esmeralda Yaneth Soto Soto

Director:

Magda Ileana Agudelo Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Tecnología en Producción Animal

2024

### **Dedicatoria**

Doy gracias a Dios y a todas aquellas personas que hicieron parte de mi proceso durante los tres años de formación como tecnóloga. Como es el caso de mi madre quien siempre me apoyo y me dio las fuerzas suficientes para lograr cada una de mis metas en cada semestre. Agradezco al Padre Dairo director de la UDR Líbano, el cual me dio un pequeño impulso para no rendirme y dejar todo lo que con tanto esfuerzo había logrado hasta su debido momento. También a la Tutora Magda Agudelo que con su profesionalismo me hizo enamorar más de esta carrera tan hermosa que es la Producción Animal.

### **Agradecimientos**

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por haberme facilitado estudiar con su modalidad a distancia y con su programa de Generación E.

Permitiendo que me formara en la carrera de Tecnología en Producción animal de manera gratuita. Así mismo a cada uno de los tutores que hicieron parte de mi aprendizaje y proceso educativo, enseñándome lo necesario para desempeñarme en esta área.

## Resumen

El uso de la cascarilla de arroz en cama profunda en explotaciones porcícolas permite en la actualidad tener un mejor manejo con los animales, su capacidad de absorción y de conservar el calor de la cama, ha tenido grandes resultados en las zonas que registran bajas temperaturas, por ello muchas explotaciones porcícolas halladas en trópicos altos han implementado sistemas de cama profunda a base de cascarilla de arroz, buscando que los animales estén debidamente bajo sistemas adaptados, con el fin de mitigar los posibles cambios en la salud de los animales por las bajas temperaturas, observando que los porcinos cuentan con un bienestar animal, donde no se vea perjudicado, tanto por el frío como por los efectos adversos a este, se deben contar con instalaciones ya establecidas en el lugar, que permitan realizar una adaptación en estas, el uso de este tipo de camas se debe adecuar desde los porcinos en etapa de iniciación hasta aquellos que serán para la venta o para ceba, establecida la implementación, comprobando la viabilidad de este tipo de sistematización en las granjas porcícolas, el resultado obtenido con la implementación de la cascarilla de arroz y la tecnificación nos permite observar un efecto positivo frente a la producción porcícola, en donde los productores tecnifican las instalaciones e implementan las Buenas Prácticas Porcícolas (BPP), buscando que los animales conservan un bienestar y tengan un mayor confort, desde su entrada hasta la etapa de salida, se concluye que la cascarilla de arroz es uno de los materiales más convenientes para la cama profunda en sistemas porcícolas por su fácil manejo y capacidad de absorción.

**Palabras claves:** Cama profunda, cascarilla de arroz, bienestar animal, porcicultura, bajas temperaturas, tecnificación.

### **Abstract**

The use of rice hulls in deep litter in pig farms currently allows for better management of the animals, its ability to absorb and conserve the heat of the bed has had great results in areas with low temperatures, for this reason, many pig farms found in the high tropics have implemented deep bedding systems based on rice hulls, seeking to ensure that the animals are properly under adapted systems, in order to mitigate possible changes in the animals' health due to low temperatures. , observing that the pigs have animal welfare, where they are not harmed, both by the cold and by its adverse effects, there must be facilities already established in the place, which allow adaptation to be made, the use of this type of bedding must be adapted from pigs in the initiation stage to those that will be for sale or for fattening, once the implementation has been established, checking the viability of this type of systematization in pig farms, the result obtained with the implementation of rice hulls and modernization allows us to observe a positive effect on pig production, where producers modernize the facilities and implement Good Pig Practices (GPP), seeking to ensure that the animals maintain a well-being, and have greater comfort, from entry to exit, it is concluded that rice husk is one of the most convenient materials for deep litter in pig systems due to its easy handling and absorption capacity.

**Keywords:** Deep litter, rice hulls, animal welfare, pig farming, low temperatures, technification.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	9
Problema .....	10
Descripción del Problema .....	10
Planteamiento del Problema .....	13
Justificación .....	14
Objetivos .....	16
Objetivo general:.....	16
Objetivos específicos: .....	16
Marco teórico .....	17
Marco contextual.....	30
Marco legal .....	33
Metodología .....	37
Resultados .....	40
Discusiones .....	45
Conclusiones .....	52
Recomendaciones.....	53
Referencias Bibliográficas .....	54

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Características de la Granja “Núcleo Lepanto”</i> .....	41
<b>Tabla 2</b> <i>Cantidad de Animales en la Granja Núcleo Lepanto</i> .....	42
<b>Tabla 3</b> <i>Cantidad de Instalaciones en la Granja Núcleo Lepanto</i> .....	42
<b>Tabla 4</b> <i>Resultados esperados</i> .....	43
<b>Tabla 5</b> <i>Ventajas y Desventajas del Uso de Cama Profunda a Base de Cascarilla de Arroz</i> . ...	44

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Corrales en la granja Núcleo Lepanto del municipio de Murillo Tolima</i> .....	12
<b>Figura 2</b> <i>Establecimiento adecuado para la producción de cerdos</i> .....	12
<b>Figura 3</b> <i>Granja Núcleo Lepanto</i> .....	37
<b>Figura 4</b> <i>Etapas de manejo en porcinos</i> .....	45
<b>Figura 5</b> <i>Etapa de Inicio</i> .....	47
<b>Figura 6</b> <i>Etapa de Levante</i> .....	49
<b>Figura 7</b> <i>Etapa de ceba - Hembras</i> .....	51
<b>Figura 8</b> <i>Etapa de ceba - Macho</i> .....	51

## Introducción

Este trabajo está focalizado en la implementación de cascarilla de arroz como cama profunda y tecnificación en explotaciones porcinas para las tres etapas de desarrollo de los animales, permitiendo mejorar la calidad de vida de los porcinos en cada una de sus fases de desarrollo, así mismo resaltando los beneficios que se pueden dar con su debida aplicación en unidades de producción porcina localizadas en trópicos altos, donde por las condiciones climáticas y la falta de tecnificación se pueden dar variedad de problemáticas generadas por la humedad y el frío, como lo son: problemas podales, individuos con pocas probabilidades de adaptación al clima, baja producción y reproducción, pérdida de peso ya sea por las temperaturas o las condiciones de las instalaciones, perdidas estructurales y con ello perdidas económicas.

Este trabajo de investigación comprende la importancia de implementar cama profunda a base de cascarilla de arroz en la granja “Núcleo Lepanto” del municipio de Murillo – Tolima, igualmente la conveniencia de su debida tecnificación, en donde se tuvo en cuenta las divisiones del lugar para mayor comodidad de los animales de la explotación, fue necesario contar con un control ambiental, saneamiento, barrera rompe viento en material vegetal, camas adecuadas, área de incubadora para cerdos de iniciación, áreas de maternidad para las cerdas, áreas para cerdos de levante y ceba; contar con bebederos apropiados, comederos, distribución de las jaulas, etc.; para cada una de las etapas, y así mismo contar con los registros para su debido manejo.

## Problema

### Descripción del Problema

El frío es uno de los factores climáticos que más perjudica a los porcinos de forma directa, y en la granja “Núcleo Lepanto” se pudo observar con una mayor claridad los factores que provocan afectaciones en el desarrollo y crecimiento del animal; y como sabrá, en el caso del municipio de Murillo – Tolima, este cuenta con una altura de 3.950 m.s.n.m, donde la temperatura promedio es de 12 °C., (Gobernación del Tolima, 2021). Murillo es considerada una región de trópico alto con una humedad relativa que varía del 78% a un máximo de 98% y con una precipitación de 2961 mm al año, siendo estas condiciones climáticas poco adecuadas para explotaciones porcinas debido a las bajas temperaturas. Aunque en climas fríos se pueden ver menos problemas en la salud del animal, como se podría evidenciar en climas con altas temperaturas o de trópico bajo, lo que más se observa en los individuos, es la pérdida de apetito y con ello la pérdida de peso, para el caso de los productores que no han implementado este tipo de prácticas de (camas profundas) ni la debida tecnificación han experimentado la pérdida de animales por las bajas temperaturas del área, presentándose hipotermia la cual provoca una alta tasa de mortalidad en animales de etapa inicial. Los animales que no cuentan con una cama adecuada son más propensos a tener problemas podales por la humedad del lugar, también la ausencia de tecnificación puede generar la pérdida y deterioro de las instalaciones; generando pérdidas económicas y de individuos de la explotación. En la porcicultura generada en áreas con baja temperatura se pueden ver una serie de inconvenientes los cuales provocan que los animales de la granja “Núcleo Lepanto” del municipio de Murillo – Tolima tengan problemas con su salud, esta situación se genera principalmente por las bajas temperaturas que se presentan en el lugar, por ello los habitantes de la zona se han visto obligados a implementar sistemas de cama

profunda a base de cascarilla de arroz, esto con el fin de obtener un beneficio para el Bienestar del animal y mitigar el frío en los animales. Otro de los puntos a considerar es la tecnificación de las explotaciones porcícolas, lo cual en esta granja no se ve, observando que los animales están expuestos directamente al frío ya que las áreas donde se encuentran no están debidamente selladas, la tecnificación en estos casos es de gran importancia porque permite que el animal tenga un mayor confort y calidad de vida dentro de la explotación, también contar con control ambiental, saneamiento, áreas adecuadas para dormir, incubadoras, área de maternidad, y áreas para los cerdos de levante y ceba; contar con los bebederos y comederos. En lo anterior muchos de estos requisitos la granja “Núcleo Lepanto” no los cumple, ya que no aprovechan el espacio y los animales se encuentran en áreas demasiado grandes y sin adaptación. Implementan la cascarilla de arroz, pero debido al manejo en cama dura esta no tiene la misma durabilidad que se puede observar en cama profunda o blanda. Si no se cuenta con una debida tecnificación en las instalaciones se pueden ver una gran cantidad de factores que afectan a los animales como es el caso de la humedad por lluvias la cual provoca problemas podales, individuos con pocas probabilidades de adaptación al clima, baja producción y reproducción, pérdida de peso por las condiciones ya sea por las temperaturas o las condiciones de las instalaciones, perdidas estructurales y con ello perdidas económicas. La granja “Núcleo Lepanto” es un área que cuenta con gran espacio, pero por la indebida distribución los animales están en espacios demasiado amplios y no se aprovecha la carga adecuada que estos pueden soportar. Evidenciando que en un área donde está capacitada para 4 animales se observa 1 solo porcino, así mismo se ve que la cascarilla se le da un mal manejo ya que se utiliza demasiada para un solo individuo. Haciendo análisis de la altura de los espacios donde se encuentran los animales, los muros no tienen una

altura adecuada ya que se ha dado ocasiones la invasión de animales a las demás instalaciones o áreas.

### Figura 1

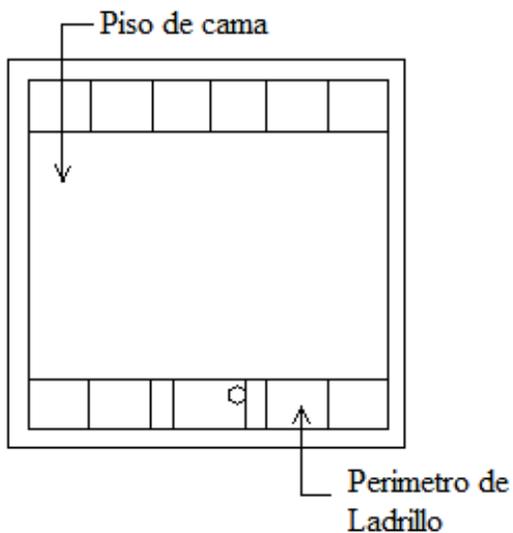
*Estado en el que se encuentran los corrales en la granja Núcleo Lepanto del municipio de Murillo Tolima.*



Fuente. Esmeralda Yaneth Soto Soto

### Figura 2

*Plano de cómo se debe ver un establecimiento para dos individuos porcinos. Resaltando la problemática que se da por la altura no adecuada de los muros en concreto.*



Fuente. Esmeralda Yaneth Soto Soto

## **Planteamiento del Problema**

Debido a los factores climáticos que se pueden observar en el municipio y las complicaciones que este provoca tanto en la salud de los porcinos como en la condición de las instalaciones, se da seguimiento de las posibles situaciones problemas que se presentan en las explotaciones porcícolas, las cuales han confirmado un número elevado de animales con complicaciones en su salud, con ello se realiza la siguiente pregunta.

¿Qué beneficios y mejoras para el bienestar animal y la producción porcina puede generar la implementación del sistema de cama profunda y la tecnificación en la granja porcícola Núcleo Lepanto del municipio de Murillo Tolima?

## Justificación

Este proyecto de investigación pretende mediante información saber cuáles son los factores positivos y negativos que se pueden encontrar al realizar la implementación de una cama profunda a base de cascarilla de arroz y tecnificación de las instalaciones para explotaciones de producción porcina en la granja “Núcleo Lepanto”, teniendo en cuenta cuales son los cambios que se puedan dar, comparando una explotación porcícola bajo un sistema de cama dura la cual se basa en piso de concreto a una cama profunda la cual se realizan en piso de tierra.

Teniendo como base las ventajas que puede dar una implementación de este tipo de cama en áreas donde las temperaturas pueden llegar a ser muy bajas y con trópico alto, se puede demostrar su importancia y aporte en el bienestar del animal e inclusive en la alimentación, así mismo dando resultados positivos y finalizando con la obtención de un producto de calidad y con subproductos como el abono utilizado para los cultivos específicos del área.

También analizar la calidad de mejora genética que se maneja en las instalaciones con los porcinos, esperando que estos sean de alta calidad y con los requerimientos necesarios para obtener animales con los mejores parámetros productivos y reproductivos. Así mismo la resistencia que estos puedan llegar a desarrollar frente a las áreas de trópico alto.

Para lograr cada uno de los objetivos planteados en el proyecto se realizarán periódicamente los puntos planteados en estos, observando los cambios que se puedan presentar ya sea en las instalaciones como en el desarrollo productivo y reproductivo del animal.

Como resultado de este proyecto se espera llegar a respaldar las investigaciones que se han realizado en cuanto a la implementación de sistemas de porcicultura bajo cama profunda a base de cascarilla de arroz y la debida tecnificación, demostrando en el producto final su viabilidad y los beneficios que puede aportar para los productores porcícolas de las zonas de

trópico alto, así mismo una mayor probabilidad de implementación con recursos limitados, esto sin afectar considerablemente el bolsillo del productor.

La implementación de cama profunda permite que las instalaciones tengan un ahorro considerable en cuanto al consumo de agua ya que debido a la cascarilla de arroz los residuos se compactaran y no es necesario el lavado constante del piso. También es uno de los sistemas más amigables con el medio ambiente por la baja emisión de residuos, reducción en cuanto a los malos olores y baja probabilidad de presencia de moscas. Cruz (2009).

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar el proceso de implementación de cama profunda a base de cascarilla de arroz y su debida tecnificación en instalaciones para las tres etapas de desarrollo de porcinos en Núcleo Lepanto del municipio de Murillo Tolima.

### **Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico del estado y características de la granja Núcleo Lepanto del municipio de Murillo Tolima.

Evaluar el comportamiento de los porcinos con la implementación de cama profunda a base de Cascarilla de arroz y las condiciones de bienestar y de productividad en sus diferentes etapas.

Determinar si la cascarilla de arroz en cama profunda tiene algún tipo de afectación en la salud de los animales de la explotación porcina.

## Marco Teórico

### *Implementación de Cascarilla de Arroz en Explotaciones Porcícolas.*

Silverio (2017), la cascarilla de arroz es un subproducto generado por la molienda del arroz el cual tiene varios usos entre los que se cuenta, una de ellas es en sistemas de cama profunda en producción de cerdos ya sean de pequeña y mediana escala, teniendo en cuenta que esta no afecta el bienestar del animal.

Silverio (2017), para la implementación de este subproducto en instalaciones porcícolas donde se pueden hallar pisos de concreto, este se sustituye por una cama con una profundidad de 50 a 60 cm, considerado uno de los sistemas más económicos debido a que permite reciclar o reutilizar lugares o instalaciones en desuso.

Muñoz (2008), la cama profunda implementada en porcinos que son producidos en zonas de bajas temperaturas es uno de los sistemas más viables desde un punto técnico y económico, ofreciendo a sus productores mejores resultados ya sean zootécnicos como en la reducción de los costos. Asegurando una producción de mayor cantidad de animales con buenas prácticas de manejo y producción de abonos con contenido orgánico, siendo un valor agregado.

Muñoz (2008), la cascarilla de arroz debe ser utilizada en todos los corrales como cama, debido a que es un material que almacena el calor y tiene una gran capacidad de absorber los líquidos, siendo una paca de cascarilla por animal lo requerido, en un espacio de 2 metros cuadrados aproximadamente.

Cruz (2009), el sistema de cama profunda y los desechos sólidos son factores de importancia en esta investigación ya que con su proceso de descomposición se da una efectividad comprobada del sistema de cama profunda, ya que si se realiza un manejo adecuado los desechos logran ser llevados a un proceso de descomposición para así obtener el compost, siendo utilizado

para uso agrícola. Siendo un proceso con bajo costo para la producción, generando subproductos como el compostaje el cual puede ser vendido para los productores agrícolas y así obteniendo un ingreso adicional.

La adaptación de este tipo de sistema en explotaciones porcinas es de gran importancia en producciones pequeñas, medianas o grandes, ya que crea un cambio de percepción de diferentes formas. Haciendo cambios en los sistemas tradicionales, que en mayoría perjudican los recursos hídricos, implementando camas que son amigables con el medio ambiente ya que se reduce la contaminación y genera un ambiente adecuado para los porcinos, creando un bienestar animal. Contrario a lo que puede llegar a generar un corral de cemento los cuales en su mayoría provocan problemas podales. (Sandoval & Sanchez, 2013).

Según Chavarro (2011), el sistema de cama profunda brinda alternativas que pueden llegar a ser beneficiosas para los animales, buscando un mayor confort que lleve a un bienestar de los animales. Este sistema se originó en China, poniéndose en práctica en Europa en el año 1980. Basada principalmente en engorde de cerdos, utilizando instalaciones de segundo uso, como galpones de aves, bodegas establos, entre otro tipo de instalaciones que no se encuentren en función. Utilizando camas que contengan material absorbente para evitar que se produzca desechos fuera de los galpones, ya sea sólidos o líquidos.

Bautista (2020), el sistema de cama profunda es un sistema que brinda un mayor confort en los animales llevando a que estos tengan un excelente Bienestar animal.

Para el caso de animales de engorde la cama profunda ofrece mayor ventaja a como la ofrece un piso de cemento, esto debido a que no se producen enfermedades respiratorias, produciendo menos amoníaco y lesiones ulcerativas del abdomen por el tipo de cama, así como menor estrés en los animales (Muñoz & Roldán, 2008).

Hill (2000), las explotaciones de producción porcina bajo cama profunda provee al animal el seleccionar y modificar su propio microambiente a través del material de la cama. Siendo un metodo utilizado en la porcicultura por su esquema de alojamiento y manejo. Esta ofrece varias ventajas a diferencia del sistemas convencional. Estas son: Desempeño animal, Bienestar animal, Menor problema ambiental, Opciones de mercadeo e Inversion inicial para instalaciones.

Muñoz (2008), la cascarilla de arroz se debería utilizar en todos los corrales para la cama, esto debido a que es un material que guarda el calor y ofrece una gran capacidad de absorcion de liquido. Como minimo se necesita una paca de cascarilla por animal.

Assureira (2004), indica que el poder calorífico de la cascarilla de arroz es igual al de la madera y al de otros residuos agrícolas. Se han realizado estudios que presentan las posibilidades del uso de la cascarilla de arroz como combustible alternativo para uso doméstico. Mejora la estructura física del suelo, facilitando la aireación y una mejor absorción de humedad, además le brinda a las plantas una mayor resistencia contra el ataque de plagas y le aporta nutrientes como: fósforo y potasio.

Ramírez (2009), en Colombia durante los últimos años la porcicultura ha sido de gran importancia debido a que es una de las especies con mayor crecimiento en poco tiempo, con capacidad de producir gran cantidad de carne en un lapso corto de tiempo y así mismo un proceso reproductivo acelerado, entre otros..

Según Ricaurte S (2005), se da utilización de infraestructuras de segundo uso como galpones de aves, bodegas, establos o pabellones nuevos de un bajo costo. Usando como cama productos como paja de trigo, paja de avena, coronta de maíz, arena, entre otros.

MADS-SAC (2002), «la cama profunda es un sistema que ha venido adquiriendo un gran

auge en los últimos años. En Colombia se pueden evidenciar corrales de levante y engorde en materiales como cama ya sea de cascarilla de arroz, viruta, bagazo, etc. Teniendo los animales un mayor confort, delimitando un área seca y otra húmeda, siendo beneficioso para las fuentes hídricas ya que no se requiere de agua para su lavado. Una vez complete su tiempo de estadía y se saca el animal se realiza el cambio de cama, después de realizado el proceso de transformación, se usan los desechos como fertilizante en los cultivos».

Cuevas (2003), el sistema de cama profunda ha sido implementado y ampliamente aceptado en países de tradición porcícola debido a su bajo costo de mantenimiento, buenos parámetros productivos y a su bajo impacto ambiental.

### ***Compostaje***

Oliveira (1999), el principio de la cama profunda se basa en la tenencia de animales sobre una capa de material en proceso de compostaje estabilizado “in situ”.

Rojas (2020), la cascarilla de arroz tiene diferentes usos, entre los cuales se pueden encontrar uno de los más comunes que es el abono orgánico, es un material con gran capacidad de retención de humedad. La utilización de la cascarilla de arroz brinda variedad de beneficios como el de permitir un mejor manejo del producto, ya que este se suelta y puede ser extendido fácilmente; cuenta con un porcentaje 100% natural y no recibe tratamientos químicos, libre de mohos, patógenos o insectos, siendo óptimo para ser utilizado en la cama de los animales; no tiene formación de costras y no se adhiere al suelo, facilitando el proceso de recogido y limpieza debida; tiene un porcentaje de humedad bajo, con un valor del 20% y debido a su mayor drenaje permite que la cama tenga una mayor permanencia.

Cuevas (2002), el compostaje es considerado un proceso de oxidación biológica aeróbica y controlada de material orgánico, siendo un proceso que genera CO<sub>2</sub>, calor y un residuo

estabilizado denominado Compost.

Según Cristina E. (2022), la porquinaza es aquel residuo generado por las heces fecales y orina de los animales, agregando el material utilizado como cama y la humedad causada por agua de los bebederos. Su proceso se basa en recoger los residuos y así enviados a tanques estercoleros y allí pasan directamente al proceso de riego por aspersión; su aplicación se puede realizar en fresco tan pronto se recolecta. También se puede dar elaboración mediante biodigestores, en el cual a través de contenedores sellados se agregan a parte de las heces, desperdicios de comida, rastrojos, materia orgánica y a través de un proceso de descomposición anaeróbico se eliminan los organismos que pueden causar patógenos y así ser usada como abono, teniendo en cuenta que para la elaboración de este abono no se necesita de elementos adicionales

### ***Beneficios de la Implementacion de Cascarilla de Arroz***

Reyes (2018), la cama profunda produce de manera considerable un menor impacto en cuanto a las actividades de limpieza y aseo de las instalaciones. Así mismo con el debido manejo de las camas que tengan una altura de 60 cm, reducen la humedad y permite una mayor homogeneidad entre los desechos sólidos y líquidos, permaneciendo la cama seca y con menos olores, que pueden afectar tanto al animal como al medio ambiente.

Cruz (2009), debido a los estudios realizados respecto a la implementación de cama profunda frente al bienestar animal muchos productores se han mostrado interesados en realizar su implementación en sus respectivas explotaciones.

Manteca (2005), el canivalismo es una de las problemáticas que más se observa en los cerdos criados en piso de concreto. Siendo una conducta que aun no ha sido analizada por lo cual aun se desconocen sus causas, generándose la hipótesis de que se trata de una forma de un comportamiento anormal exploratorio, el cual demuestran los animales hacia otros ya que su

ambiente no le permite que muestre una actuación exploratoria normal.

Brumm (1997), las explotaciones porcinas convencionales generan mayor impacto en la parte ambiental, al igual que requiere mayor cantidad de mano de obra e infraestructura para realizar el manejo de los mismos. Siendo los sistemas alternativos, como el caso de cama profunda, los más manejables, ya que se da un mejor proceso en residuos sólidos, reducción en el impacto ambiental y poca mano de obra, así mismo generando un ingreso adicional para los productores.

### ***Propiedades a tener en Cuenta para la Implementacion de Cascarilla de Arroz***

Las explotaciones porcícolas que implementan cama profunda deben tener en cuenta multiples variables ambientales y de manejo. La humedad, temperatura, nivel de oxígeno, contenido nutricional y características esenciales del material de la cama que determina la biodiversidad de microorganismos, los cuales hacen posible el proceso de compostaje que comienza una vez los cerdos son colocados en contacto directo con la misma (Campiño & Ocampo, 2007).

CL. (2007), la cantidad que se puede implementar en los corrales depende del volumen del material y la capacidad que tenga de aislante, con un 25% de area húmeda, un 15% de area blanda y un 60% de area seca.

### ***Sanidad, Bioseguridad y Adaptabilidad del Sistema***

Según el Blog Horcalsa (2022), el uso de la cal es esencial para la desinfección de las explotaciones porcinas; esto con el fin de prevenir la presencia de enfermedades, siendo utilizada específicamente en tratamiento de estiércol, paredes y suelos.

Cuando los animales son sometidos a cambios ambientales es necesario dar un tiempo para que estos se adapten. Cuando no se da la debida adaptación se producen alteraciones en su

comportamiento, siendo estos cambios los que provocan un estado de estrés (Frazer & Broom, 1990).

OIE (2012), para considerar que un animal está en buenas condiciones de bienestar este debe tener en cuenta las 5 libertades las cuales son: 1. Libres de sed, hambre o nutrición insuficiente. 2. Libres de incomodidad. 3. Libres de dolor, enfermedades y maltrato. 4. Libres de expresar su comportamiento. 5. Libres de temor.

Ferreira (2000), debido a la obtención de alimentos los productores se centraron en la calidad del producto final y con ello las implicaciones ya sean negativas y positivas provocadas sobre el medio ambiente y el bienestar de los animales.

### ***Tecnificación y Producción de Porcinos en Colombia***

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2020), en Colombia la producción de porcinos para el año 2019 fue de 446.627 toneladas de carne con un total de 4.824.334 cabezas sacrificadas en 56 plantas de beneficio autorizadas por el INVIMA; generando un ingreso a la economía de 2.82 billones de pesos, por un consumo por cada individuo de 11.2 Kg de carne de cerdo, finalizando el 2019 con un crecimiento del 8.8% del sector.

Betancur (2009), cuando se realiza la debida tecnificación de los sistemas y se implementan alternativas de manejo en las diferentes etapas de producción como: Gestación, lactancia, precebo, levante y ceba, se pueden llegar a mejorar los parámetros productivos y llegar a ser más competitivos en el sistema.

Yangue (2009), en la etapa de gestación las cerdas pueden tener distintos tipos de manejo y alojamiento según sus requerimientos, en estabulación o en pastoreo, se diferencian por la superficie otorgada para cada animal, tienen ventajas y desventajas dependiendo de los días de gestación, dando las mejores condiciones posibles de comodidad y confort evitando situaciones

de estrés que afecte directamente la implantación y desarrollo de los fetos.

Gómez (2010), en el país durante los últimos 10 años se dio inicio a un proceso de modernización en los sistemas de producción porcícola, pasando a ser empresas con normas de bioseguridad y protección del medio ambiente, siendo una exigencia para los productores, así acelerando el proceso de transformación en el método de producir.

González (2004), en la actualidad la cría de animales no solo se considera un medio de producción alimenticia sino como un factor fundamental, siendo claves objetivos sociales como la seguridad y calidad de los alimentos, protección del medio ambiente, sostenibilidad y garantía de buen trato en los animales. Teniendo en cuenta el bienestar animal, salud animal, seguridad alimentaria, etc.

### ***Buenas Prácticas Porcícolas***

Las Buenas Prácticas Porcícolas (BPP) buscan que haya un adecuado manejo de los recursos que se evidencien en la zona, procurando en todas las fases del proceso productivo de los cerdos, garantizando al consumidor de carne o derivados porcinos un alimento con calidad sensorial, sanitaria, productiva, ambiental y social. Las BPP son un conjunto de prácticas que ayuda a ser más competitiva la producción pecuaria y aseguran el sostenimiento de sus productos en el mercado para sus consumidores, apuntando a la inocuidad y a la sostenibilidad de la explotación porcícola (Casas & Londoño, 2011).

Según Beily (2012), las buenas prácticas contribuyen de manera sustentable a la producción de alimentos inocuos y de calidad en cualquier tipo de producción, su implementación permite que se reduzca de manera significativa los riesgos intrínsecos por incumplimiento de las normativas y directrices vigentes tanto nacionales como internacionales, entre estas se pueden ver: Codex Alimentarius, Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE),

entre otras que permiten que la población consuma productos con mayor confianza, promoviendo la sostenibilidad del sistema de producción.

Según la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica (2003), la porcicultura en el país ha adquirido gran importancia en los últimos años, convirtiéndose en un reglón del sector agropecuario de rápido crecimiento y con mayor demanda en cuanto a sus consumidores.

En Colombia se cuentan con las siguientes razas de cerdos: criolla (castas), como el Casco de mula, Zungo pelado y San Pedroño, usados en la producción tradicional o extensiva, y con razas mejoradas genéticamente, como el Hampshire, el Duroc, el Pietrain, el Landrace, Yorkshire (Large White) y Berkshire, principalmente destinadas a la producción intensiva (Corpoica & Pronatta, 2003).

### ***Infraestructura Adecuada en Sistemas Porcícolas***

SENA (2005), en cuanto a las instalaciones de los sistemas porcícolas las paredes deben ser de 1 a 1,20 metros de altura para una mejor ventilación en los corrales; en áreas con climas fríos se recomiendan más altas las paredes para evitar la entrada de vientos fríos, los cuales pueden afectar a los animales.

### ***Fases en la Porcicultura***

Según Bravo M. (2017), el proceso de producción en la porcicultura se clasifica en cuatro fases las cuales son:

Fase 1: Preñez de las cerdas reproductoras ya sea por medio de inseminación artificial o natural, siendo conveniente la primera debido a que al tener un macho este eleva los consumos de alimento.

Fase 2: La parte de maternidad en la que nacen los lechones, estos deben tener un peso

aproximado de 1.5 Kg. Siendo la fase en la que los cerdos necesitan la leche de su madre para obtener los nutrientes necesarios para su desarrollo adecuado. Al cumplir 15 días de su nacimiento, inician el consumo de alimento concentrado, siendo la etapa más delicada en la producción y por ello se requiere de mayor atención, esto debido a que los animales son más vulnerables a enfermedades que pueden llegar a poner en riesgo el volumen de producción. Esta etapa concluye cuando los cerdos alcanzan un peso de 7.5 Kg y así poder ser destetados y dar lugar a la etapa de precebo en lechones.

Fase 3: Se suministra a los cerdos que han sido destetos un alimento que es formulado con ingredientes que tienen componentes similares a la leche de la madre para reducir el trauma por el cambio en su alimentación y así permitir que este se adapte a los concentrados, siendo su única fuente de nutrientes después del destete. Esta etapa concluye cuando el cerdo alcanza un peso de 20 – 25 Kg.

Fase 4: Considerada como la última fase en esta se lleva a los animales a que alcancen pesos aproximados entre 95 – 105 Kg. Siendo animales alimentados con concentrados, que contienen ingredientes que estimulan el crecimiento, desarrollo y el engorde. En la actualidad se maneja un tiempo desde que entra hasta que sale el animal de 168 días.

### ***Nutrición y Alimentación***

Debido a que con los años las líneas genéticas, la mejora en la calidad y oferta de nuevos ingredientes, así como los estados sanitarios en los sistemas de producción, los requerimientos nutricionales en los cerdos se han modificado. Por ello se debe tener una alimentación sensible de acuerdo a la utilización y combinación de la información que ofrece en consejo nacional de investigación como el National Research Council (1998), l'nstitut National de la Recherche Agronomique 1984), Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA,

2006) y el National Swine Nutrition Guide (NSNG, 2010).

Goodband (2009), se ve con frecuencia que los programas nutricionales están centrados en la formulación y en la elaboración de la dieta, teniendo en cuenta que, la forma en que se proporciona el alimento (tipos de comedero) a los cerdos puede influir notablemente en mejorar la eficiencia alimenticia y en el coste de la alimentación en los animales.

Moreno (1996), un sistema adecuado de alimentación para cerdos en explotaciones implica tanto el tipo de alimentación en función de la forma física (sólida, líquida, mixta, húmeda), así como la forma o sistema de suministro (automatizada, semiautomatizada, manual) (Rouchey & Richert, 2010).

Bergston (2008), señala que el alimento mixto o húmedo muestra una mejor ganancia diaria en cuanto al peso del animal, esto debido a que los animales consumen más alimento y el consumo de agua disminuye, sin embargo, es importante tener en cuenta que no existe evidencia de procesos de deshidratación en los individuos de las explotaciones porcícolas.

### ***Características de la Cascarilla de Arroz como Cama Profunda en Porcinos***

Vargas (1995), la cascarilla de arroz es un subproducto del grano de arroz. Se ubica en la parte exterior del grano de arroz compuesta por dos glumas denominadas palea y lemma, unidas por dos pericarpios, localizada entre la cáscara y el endospermo y representa todos los pulimentos que se desprenden del grano después de eliminar la cascarilla hasta que el grano queda listo para el mercadeo.

Ya que la cascarilla de arroz tiene una gran capacidad de absorción no se ven problemas podales en los animales por humedad y así mismo da mayor durabilidad a las camas.

La cascarilla de arroz como cama permite que haya mejor manejo a comparación de otros materiales como por ejemplo la paja, esto debido a que es totalmente suelta y se puede extender

con gran facilidad. Inclusive siendo regado por los mismos animales quienes modifican su entorno para mayor confort, así mismo evitando pelas y canibalismo en los cerdos.

Teniendo en cuenta que es un producto 100% natural ya que no recibe ningún tipo de tratamiento químico que pueda provocar complicaciones en la salud de los animales, es totalmente libre de mohos, patógenos o insectos.

Debido a la forma alargada de las pacas de cascarilla se facilita su almacenamiento y reduce el espacio que ocupa, la cascarilla de arroz no produce ningún tipo de polvo por lo cual no provoca problemas respiratorios de quien las manipula ni de los animales.

Este producto no forma costras y tampoco se pega del suelo lo que facilita su levantamiento y aseo, siendo amable con el medio ambiente.

Su porcentaje de humedad es mucho menor que los métodos tradicionales, con valores de 20% siendo mejor que la paja a los 14 días de uso. La cascarilla de arroz frente a otros productos como viruta o paja contiene un mayor drenaje y con ello una mayor permanencia de la cama.

Debido a que la cascarilla almacena calor y tiene bajos porcentajes de humedad es adecuada para la crianza de cerdos de inicio ya que no provocan ningún tipo de complicación en la salud de los animales, sea respiratoria sanguínea, entre otras. Se considera uno de los subproductos más viables para la implementación de cama en cerdos de cualquier etapa.

En el país muchas explotaciones porcícolas consideran que la cascarilla es una de las mejores opciones como cama debido a que minimiza la aparición de moscas, malos olores y disminuye el consumo de agua. Pero esto teniendo en cuenta que si no se les da el mantenimiento necesario a las camas se pueden producir complicaciones como olor a amoníaco y producción de otros gases tóxicos, hongos y toxinas que pueden ser perjudiciales para los animales de la unidad productiva.

## Marco Contextual

El análisis se realizó en la unidad productiva Núcleo Lepanto, la cual está bajo la supervisión de la Alcaldía, ubicada en la Institución Educativa Técnica Lepanto del municipio de Murillo –Tolima. Localizado a una altitud de 2.950 m.s.n.m, con una temperatura que oscila entre los 6 °C a los 17 °C. La granja cuenta con una cantidad de 4 especímenes, 3 hembras reproductoras de la raza F1 Landrace por Large White y 1 macho reproductor raza pura Durock Americano.

En la unidad productiva se ha venido realizando un proceso en el que se busca la mejora genética donde espera obtener los mejores especímenes con el 50% de material genético de la madre y el 50% del padre y así escoger a los que sean más adecuados para obtener animales con una excelente línea genética y con ello realizar la venta o entrega de crías en la población para que cuenten con razas más convenientes para sus producciones porcícolas.

Carden (2000), señalo que la correcta selección de la raza/línea es de gran importancia para aprovechar la complementariedad en el que se logra la ventaja de utilizar la combinación de razas para mejorar las condiciones productivas y así mismo la heterosis en el que se da la ventaja de un animal que tiene varias líneas genéticas en el ADN.

Los animales que se encuentran en áreas de bajas temperaturas deben ser llevados a una respectiva adaptación, para evitar que estos se enfermen y no logren adaptabilidad, viendo con mayor frecuencia que se da este tipo de problemas en las primeras semanas de vida de los animales por las bajas temperaturas. Para evitar que se den este tipo de situaciones se deben tener instalaciones adecuadas que tengan unas características específicas como, el clima, humedad adecuada, pisos no resbaladizos, debido a que por el frio la explotación se enferma y en casos extremos mueren.

En Colombia se puede evidenciar que muchos productores han iniciado con la implementación de cama profunda a base de cascarilla de arroz ya que, es la opción más viable y con menos repercusiones tanto para el medio ambiente como para los animales, buscando obtener producción de calidad con un excelente Bienestar Animal. Teniendo en cuanto las instalaciones y las camas en cascarilla de arroz, aunque para muchos es la forma más eficiente para las producciones porcícolas aún se presentan mal manejo de estas, como es el caso de las camas que están en contacto con el agua de los bebederos proporcionados para el consumo de los animales, con ello dando una menor durabilidad a la cascarilla de arroz.

También se observan que los bebederos y o comederos se encuentran en el interior de la instalación donde los mismos animales pueden llegar a regar el líquido provocando humedad en la cama y con ello pérdida innecesaria del material. Considerando que también es un problema para los animales los cuales pueden verse afectados por problemas podales o pulmonares en caso de las crías, así mismo la infraestructura por la humedad que se pueda llegar a presentar.

En el municipio de Murillo – Tolima se dan largos tiempos de pluviosidad, por ello se tienen los cerdos en áreas donde no sean afectados por las lluvias o humedad, como es el caso de las cortinas de protección las cuales son de un material impermeable para evitar el ingreso del agua.

Cuando los vientos son de una magnitud bastante fuerte los productores implementan barreras rompevientos las cuales sirven para proteger áreas agrícolas y prevenir la erosión eólica. Para este caso su principal función es proteger los porcinos de los vientos extremos que se dan en el área conocida como Núcleo Lepanto.

La etapa más afectada por el clima en cuanto a porcinos es la etapa de cría, siendo los más pequeños quienes son los más vulnerables a los cambios climáticos que se desarrollan en áreas de trópico alto, por ello se deben tener áreas adecuadas para su levante.

## Marco Legal

El estado colombiano tiene tres poderes los cuales han realizado regulaciones como lo son leyes, resoluciones y normas que se aplican al sector de producción pecuaria porcina, en las siguientes veremos algunas de las más importantes que se deben tener en cuenta al momento de crear una producción porcícola en el país.

Ley 9 DE 1979: Por la cual se dictan medidas sanitarias (Decretada por el Congreso de Colombia, 1979). Es clasificado de la siguiente manera 1. Protección del medio ambiente 2. Control sanitario de los usos del agua 3. Manejo de residuos líquidos 4. Manejo de residuos sólidos 5. Reglamentaciones enfocadas para la disposición de excretas 6. Normas sobre la calidad del aire, producto de las emisiones atmosféricas.

Decreto 2278 DE 1982: Decretada por (el presidente de la Republica de Colombia, 1982) Por la cual se reglamenta en cuanto al sacrificio de los animales de abasto, consumo humano, procesamiento, transporte y comercialización de su carne en el territorio colombiano; teniendo como base los requisitos sanitarios para dicho sacrificio y construcción de plantas de beneficio.

Ley 84 de 1989 Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. (Establecida por El Congreso De Colombia, 1989) Buscando con la siguiente ley, que los animales tengan en todo el territorio nacional especial protección contra el sufrimiento y el dolor, causados directa o indirectamente por el hombre.

Decreto 1036 DE 1991: Decretado por (el presidente de la Republica Colombiana, 1991). Por la cual se regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos. Teniendo en cuenta sus respectivos parámetros mínimos necesarios para la construcción de plantas de beneficio animal de acuerdo a las regulaciones colombianas.

Ley 272 de 1996: por la cual se crea la cuota de fomento porcino y se establecen condiciones sobre recaudo y administración (Congreso de Colombia, 1996). Decretando normas de control fiscal, multas y sanciones, planes de inversión y gastos del sector porcícola, también la vigilancia administrativa realizada por el ministerio de agricultura y desarrollo rural, así como del fondo nacional de la porcicultura, y áreas relacionadas a la misma.

Decreto 3075 DE 1997: Decretada por (el presidente de la Republica de Colombia, 1997) Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad, limpieza y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo, para el consumo humano, analizando los protocolos fitosanitarios que debe cumplir un animal que se destina al sacrificio.

Ley 623 de 2000: Emitida por (el Congreso de Colombia, 2000), por medio de la cual se declara de interés social nacional la erradicación de peste porcina clásica en todo el territorio colombiano y brinda especial importancia en mantener un estatus sanitario que genere valor agregado a sector porcino, siendo cumplido a través de las regulaciones realizadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Decreto 930 de 2002: Reglamenta la Ley N.º 623, (Emitida por el Presidente de la Republica de Colombia, 2002) de erradicación de la peste porcina clásica. El presente Decreto, que reglamenta la Ley que declara de interés social nacional la erradicación de peste porcina clásica en todo el territorio colombiano, establece un programa para la erradicación de la peste porcina clásica destinado a promover la concertación y cogestión entre los sectores públicos y privados para la erradicación de la enfermedad, coordinado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Decreto 3480 de 2005: Reglamenta la Ley 623, (Emitida por el presidente de la

Republica de Colombia, 2005) de erradicación de la peste porcina clásica. Reglamenta la Ley que declara de interés social nacional la erradicación de peste porcina clásica en todo el territorio colombiano, establece la fase I del programa para la erradicación de la enfermedad y que consiste en la vacunación masiva de porcinos en todo el territorio nacional por el término de tres años.

Resolucion 2640 de 2007 ICA, donde se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad de los porcinos destinados al consumo humano, teniendo como proposito la sanidad del animal, bienestar del animal, Inocuidad del producto, proteccion de los consumidores, y competitividad. Aguirre (2014).

Resolución 3088 de 2009: Resolución derogada por el artículo 17 de la Resolución 8079 de 2017, por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la certificación de compartimento libre de Peste Porcina Clásica (PPC) y se aplicará a toda persona natural o jurídica dedicada a la porcicultura (Emitida por el ICA, 2009).

Ley 1500 de 2011: Modifica la Ley N.º 272, (Emitida por el Congreso de Colombia, 2011) que crea la Cuota de Fomento Porcino. Esta ley modifica la que crea la Cuota de Fomento Porcino, en el sentido de aumentar al 32% de un salario diario mínimo el equivalente por cada porcino, al momento del sacrificio, destinada al Fondo Nacional de la Porcicultura.

Resolución 8079 de 2017: Establece los requisitos para obtener la certificación como compartimento libre de Peste Porcina Clásica (PPC) en el territorio nacional. Su objetivo es establecer los requisitos para obtener la certificación necesaria para constar de estar libres de Peste Porcina Clásica (PPC) en el territorio nacional. Esta será aplicada a todas las personas naturales o jurídicas que deseen certificar su explotación porcícola como libre de Peste Porcina Clásica (PPC). (Establecido por el ICA, 2017).

Resolución ICA 076509 de 2020: Por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener la certificación en Buenas Prácticas Ganaderas BPG en la producción porcina.

Vargas (2014), en cuanto a las exigencias normativas así como las de los consumidores finales, piden que la producción porcina en Colombia pase de un sistema tradicional a un sistema tecnificado, que este establecido bajo parámetros de bioseguridad, sanidad y las buenas prácticas porcícolas, con el fin de que se obtengan productos de excelente calidad e inocuos para evitar complicaciones en la salud humana, considerando las normas y directrices no como barreras comerciales, sino como nuevas oportunidades para acceder a mercados mundiales e internacionales, contribuyendo a un aumento de intercambios comerciales dentro del sector porcícola Colombiano..

## Metodología

El proyecto de investigación se realizó en la granja Núcleo Lepanto ubicado en el Municipio de Murillo - Tolima a 2.950 m.s.n.m., con una temperatura que oscila entre los 6 °C a 17 °C, con precipitaciones de 2961 mm al año, la granja se encuentra en la escuela Núcleo Lepanto, dirigida por la Alcaldía Municipal de Murillo. Esta cuenta con 6 corrales, distribuidos en enfermería, sala de colecta, área del macho y área de las hembras, cada una en lugares individuales.

### Figura 3

*Granja Núcleo Lepanto, estado de las instalaciones.*



*Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

Para este proyecto de investigación se realizó un método de búsqueda enfocado a la parte cualitativa; el concepto de metodología cualitativa se puede definir como una investigación que brinda de forma directa datos que son descriptivos, ya sean palabras propias de la persona, pueden ser habladas o escritas y la conducta observable. Garrido (2002); esto con el fin de analizar los cambios que se pueden dar con la implementación de cama profunda en un área de baja temperatura, localizada en la granja “Núcleo Lepanto” del Municipio de Murillo - Tolima.

Se analizaron las situaciones que se pueden presentar en determinado tiempo en cada una de las etapas productivas de los porcinos, y cuáles son los cambios característicos al realizar la implementación de este tipo de cama, con ello determinando si es un sistema viable o tiene fallas para su debida implementación ya sea en pequeñas, medianas o grandes granjas productoras de porcinos de la zona.

Se realizó una investigación documental, donde se tendrán en cuenta archivos y documentos que sean fiables siendo similares a los datos, con el fin de que esta información sea utilizada con fines investigativos a futuro realizada por nuevos observadores en cuanto al tema de la cama profunda a base de cascarilla de arroz y la sistematización en explotaciones porcinas para las tres etapas de desarrollo en el “Núcleo Lepanto” del municipio de Murillo Tolima.

Para el proceso de observación, se vio la participación e interacción del estudiante frente a la investigación siendo activo en tanto a la toma de notas, realización de documento, toma de audios, videos, fotos y otros, teniendo en cuenta que si es necesario para el desarrollo y recolección debida de la información para plasmar en el trabajo final de investigación.

La Fuente de información primaria se dio a través del trabajo realizado, teniendo en cuenta el reconocimiento y observación de la implementación de cama profunda a base de cascarilla de arroz en zona con bajas temperaturas, así mismo se observó los cambios que se evidencian con la implementación de esta cama. Se analizaron los datos de instituciones que han realizado trabajos de investigación relacionados con explotaciones que han implementado sistemas de cama profunda a base de cascarilla de arroz.

En cuanto a las fuentes de información secundaria se tomaron datos de aquellos trabajos realizados por profesionales e instituciones que respaldan el contenido observado con el punto anterior.

Para el desarrollo del trabajo de investigación se realizó un cronograma en el cual se puede observar los puntos que se tendrán en cuenta para el seguimiento de las actividades a desarrollar en la granja “Núcleo – Lepanto”. El cronograma cuenta con un tiempo establecido de cuatro meses de observación en el cual se tendrán en cuenta las actividades a desarrollar, como: la realización de medidas de las instalaciones porcícolas, reconocimiento del lugar, toma de medidas de los corrales, conteo de corrales en total, análisis de la condición climática, determinación de la cantidad de cascarilla de arroz por animal según su etapa productiva. Observación del comportamiento de los porcinos con la implementación de cama profunda a base de Cascarilla de arroz y la debida sistematización en sus diferentes etapas y determinar la eficiencia de la sistematización y correcto manejo de la cama en porcinos en sus tres etapas.

### **Disposición de la Cascarilla de Arroz en las Instalaciones Porcícolas**

En la granja “Núcleo – Lepanto” se utiliza la cascarilla de arroz como cama, siendo implementada en un sistema de cama profunda para los porcinos, esta ingresa inicialmente seca y se distribuye en cada uno de los corrales, aplicando un total de 2 pacas de cascarilla por corral, los cuales tienen una medida de 5 x 3 la cama es cambiada cuando está demasiado húmeda o en tiempos determinados.

En el caso de las hembras la cascarilla tiene una menor durabilidad, con un aproximado de 2 a 3 meses, en cambio los machos tienen un total de 7 meses para el cambio de la cascarilla de arroz.

Cuando esta cumple su tiempo de función se realiza el método de compostaje y al obtener el abono se aplica en los cultivos que se dan en el área.

## Resultados

La granja “Núcleo Lepanto” del municipio de Murillo Tolima está en un estado no adecuado para los porcinos debido a que carece de una tecnificación apta para la producción de porcinos, ausencia de barreras rompe vientos e incorrecta distribución y ocupación de los espacios correspondientes.

En cuanto al comportamiento de los porcinos con la implementación de la cama profunda a base de Cascarilla de arroz estos tienen un mayor confort frente a las bajas temperaturas y la humedad que se produce en el área, teniendo la posibilidad de modificarla cuando hozan. Con este tipo de sistema se pudo observar un mejor comportamiento social en el cual se da una disminución de peleas y canibalismo, conservando un bienestar adecuado para el animal en el que está libre de dolor, miedo y angustia, con una productividad en donde los porcinos den un mayor rendimiento en peso, productividad en sus diferentes etapas y excelentes niveles en reproducción.

La cascarilla de arroz es un subproducto del arroz que es natural y se considera el más indicado para ser utilizado en la implementación en cama profunda en porcinos, ya que este no provoca ningún tipo de afectación en la salud del animal, teniendo en cuenta que si se da un mal manejo de la cascarilla se pueden presentar problemas en la salud de los porcinos de la explotación.

La granja con un total de 4 animales; 3 hembras reproductoras Super mon S2 F1 de las razas Landrace por Large White, consideradas eficientes para la reproducción, y 1 macho reproductor de la raza Duroc Americano, considerado de alta pureza. En la siguiente tabla se dará observación de sus características.

## Diagnóstico del Estado de la Granja Núcleo Lepanto

**Tabla 1**

*Características de la Granja “Núcleo Lepanto”*

Valores	Hembras	Macho
Peso	El peso en hembras está entre los 260 – 280 Kg.	El macho tiene un peso de 350 Kg.
Partos	En cada una se han dado de 2 a 3 partos al año con un aproximado de 11 a 12 lechones.	Semental.
Raza	Super mon S2 F1 de la raza Landrace por Large White.	Pura Duroc Americano.
Cantidad cascarilla	Se utilizan 2 pacas de cascarilla de arroz por corral.	Se utilizan 2 pacas de cascarilla por corral.
Medidas de las cocheras	5 Mt × 3 Mt. En todas las cocheras.	5 Mt × 3 Mt. En todas las cocheras.
Durabilidad cascarilla	En las hembras la cascarilla tiene menor durabilidad sobre todo en su gestación, por ello se debe cambiar cada 2 a 3 meses.	En los machos esta tiene mayor durabilidad, realizando cambio de cama cada 7 meses.

*Nota.* Características halladas en la granja Núcleo Lepanto como; peso, partos, raza, cantidad de cascarilla, medidas de las cocheras y durabilidad de la cascarilla. *Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto

Soto

**Tabla 2***Cantidad de Animales en la Granja Núcleo Lepanto*

Animales	Cantidad
Machos	1
Hembras	3
Lechones	52

*Nota.* Cantidad de animales encontrados en la Granja Núcleo Lepanto, teniendo en cuenta;

Machos, hembras y lechones. *Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

**Tabla 3***Cantidad de Instalaciones en la Granja Núcleo Lepanto*

Instalaciones	Cantidad
Corrales	3
Enfermería	1
Paridera	1

*Nota.* Cantidad de instalaciones presentes para la producción de porcinos en la Granja Núcleo

Lepanto. *Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

## Evaluación del Comportamiento de los Porcinos con Implementación de Cama Profunda

**Tabla 4**

*Resultados Esperados con la Implementación de Cascarilla de Arroz.*

Resultado/Producto Esperado	Indicador	Beneficiario
Aumento de peso en los cerdos para la venta.	Gramos de ganancia diaria de peso / Número total de animales.	El productor
Disminución de enfermedades podales.	Número de animales afectados / Número total de animales.	El productor y consumidor final
Disminución en la mortalidad de crías.	Número de animales muertos / Número de animales de etapa de iniciación.	El productor
Disminución en el gasto de agua.	Número de L. gastados al mes / Número total de L. gastados al año.	El productor y los pobladores del municipio
Baja presencia de moscas	Animales afectados por moscas/Número total de animales.	El Productor y los pobladores del municipio.
Disminución en animales enfermos por hipotermia	Número total de Animales afectados / Total de animales de la granja.	El productor

*Nota.* Resultados esperados con la implementación de cama profunda a base de cascarilla de arroz. *Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

## Determinación de Afectación en la Salud de la Cascarilla de Arroz.

**Tabla 5**

*Ventajas y Desventajas del Uso de Cama Profunda a Base de Cascarilla de Arroz*

Ventajas Y Desventajas Del Uso De Cama Profunda A Base De Cascarilla De Arroz	
Ventajas	Desventajas
Ausencia de moscas.	Posibles escases de cascarilla y con ello problemas de obtención de la misma.
Disminución de los malos olores producto del adecuado manejo de las camas	Aumento de mano de obra en el momento de realizar el llenado y limpieza del corral.
Reducción de la contaminación a causa de la disminución en producción de gas metano.	Se deben tener las cantidades adecuadas y fijas para las camas.
Mejor uso tanto a suelos como a fuentes hídricas.	En caso de que se dé un mal manejo de las camas se pueden dar problemas por el olor y con ello presencia de enfermedades en los animales de la explotación porcina.
Proporciona espacio y Bienestar en los animales de la explotación.	
Confort en los animales criados en los sistemas y disminución de peleas debido al material de la cama.	En caso de presencia de humedad por lluvias o de bebederos las camas deben ser cambiadas inmediatamente.

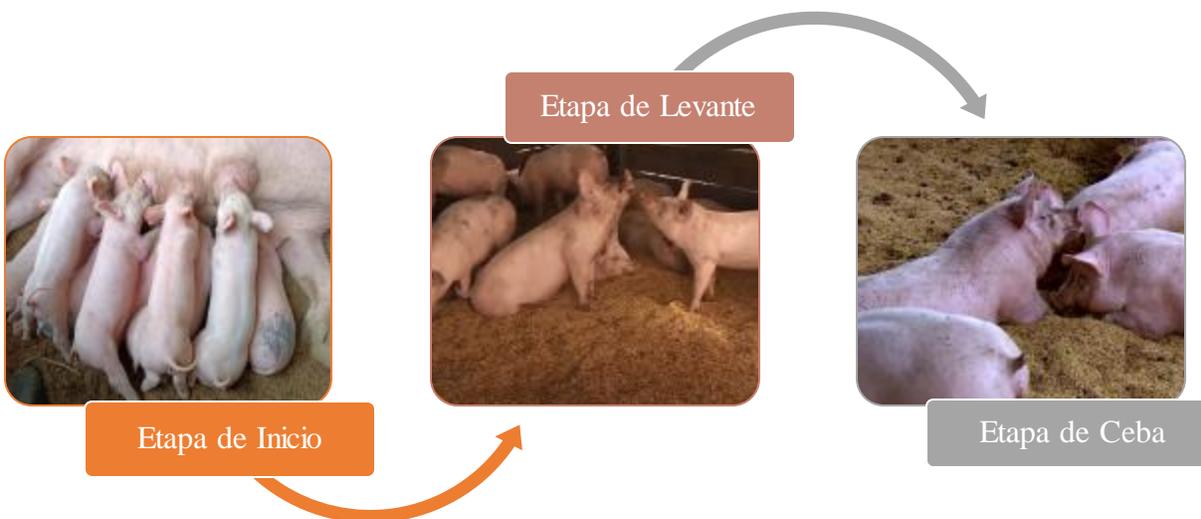
*Nota.* Ventajas y Desventajas del Uso de Cama Profunda a Base de Cascarilla de Arroz en explotaciones porcícolas. *Fuente.* (Valentina Sánchez, 2023)

## Discusiones

Para el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta las 3 etapas manejadas en la granja Núcleo Lepanto, las cuales son: Etapa de Inicio, Levante y Ceba.

### Figura 4

*Etapas de manejo en porcinos*



*Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

### *Etapa de Inicio*

La etapa de inicio es considerada como la fase en la que los cerdos inician su periodo de vida y finaliza en su fase de destete. En este ciclo los cerdos tienen una alta morbilidad y por ello necesitan de cuidados y manejo adecuados, siendo la lactancia una de las más importantes ya que con esta los cerdos reciben los nutrientes necesarios para su debido desarrollo en las demás etapas.

En esta etapa la cerda permanece con los lechones hasta ser destetos, por ello se debe contar con una sala de parto considerada un área de importancia para la permanencia de la cerda y sus crías. El establecimiento debe disponer de un espacio amplio y con comodidades que

permitan un buen desarrollo de los porcinos, siendo un punto importante tener la cerda en un espacio en el que se eviten muertes por aplastamiento así mismo áreas de incubadora para los cerditos ya que en sus primeros días de su etapa de inicio estos son muy susceptibles a enfermedades por frío.

En el caso de la cama profunda a base de cascarilla de arroz los porcinos en etapa de inicio son los que más se benefician, debido a que este tipo de cama almacena calor permite que los cerdos tengan una temperatura adecuada y con ello se da una menor mortalidad de la explotación.

Se deben tener en cuenta que en esta etapa la cama tiene menor durabilidad, esto debido a los residuos producidos en el parto, producidos por la cerda y los que producen las crías. Por ello se da cambio de la cama en un menor tiempo hasta que los porcinos llegan a la etapa de levante.

Como punto a denotar se da como observación que los cerdos no presentan problemas respiratorios por la cascarilla de arroz y no existe estudio de algún caso que se haya presentado por este tipo de cama. Siendo considerada una de las camas más adecuadas para la cría de cerdos ya que proporciona comodidad tanto a la cerda como a los cerdos.

La cerda debe contar con una alimentación a base de alimento completo y agua, para que así esta pueda brindar a sus crías leche con los nutrientes necesarios para su debido desarrollo y crecimiento. En cuanto a las crías su alimentación se basa primeramente en leche, esta debe ser dada durante las primeras semanas de vida del animal para obtener lechones de calidad y con requerimientos necesarios, como el peso, condición física y salud.

El tiempo de salida de los lechones en mayoría se da a los 40 días, siendo la etapa en que los lechones se alimentan de leche materna y se da adaptabilidad a concentrados después de los

15 días de nacido, realizando el desteto y su debida adaptación al alimento, para así pasar a la etapa de levante.

### **Figura 5**

#### *Etapa de Inicio*



*Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

#### *Etapa de Levante*

Después de que los cerdos de inicio son destetos estos pasan a la etapa de Levante donde se ubicaran en un área correspondiente con cama nueva y adaptada para las necesidades de esta fase. Los cerdos de levante son aquellos que han alcanzado un peso de 30 Kg, contando con un tiempo aproximado de 10 semanas. Debido a que son animales que han sido destetos deben tener una alimentación con ingredientes que sustituyen la leche de la cerda y con ello permitiendo la adaptabilidad a los alimentos concentrados. Es una etapa que dura aproximadamente de 6 a 8 semanas y concluye cuando los animales alcanzan un peso de entre los 50 a 60 Kg.

El alimento suministrado a esta etapa debe aportar un debido porcentaje de proteína con el fin de que este aproveche el rápido crecimiento de la masa muscular en esta fase, siendo consumido por día un total de 2,5 Kg de materia seca por animal.

El establecimiento adecuado para esta etapa debe contar con bebederos, comederos y cama adecuada, entre otros elementos necesarios para el debido manejo de los animales. Los porcinos deben estar ubicados en grupos de 4 a 5 cerdos / m<sup>2</sup>. Requiriéndose un espacio vital de 0.4 m<sup>2</sup> hasta que los cerdos alcance y superen los 30 Kg.

El espacio y la correcta distribución de la cama y de los corrales permiten al productor un mejor manejo de los animales en cuanto a su alimentación y así mismo el comportamiento de los animales, hallando excelentes resultados en cuanto a la morbilidad y mortalidad.

Resaltando que la cama en piso de concreto tiene una menor durabilidad debido a que no tiene capacidad de absorción como se vería en un suelo de tierra. La cantidad inicial de esta varía al finalizar debido a que los cerdos la manipulan y pueden llegar a comérsela o filtrarse en el área, al dar un fin de vida útil de esta, cambia su peso ya que tiene los desechos generados por los animales.

La cama en esta etapa tiene una durabilidad correspondiente al tiempo de salida de los animales en etapa de levante, ya que se cambia para la entrada de nuevos individuos al área y con ello ofreciéndoles una mayor comodidad y evitando riesgos por contagios de enfermedades de los animales que se encontraban en el lugar.

## Figura 6

### *Etapa de Levante*



*Fuente. Solla*

### *Etapa de Ceba*

La etapa de ceba es considerada la última fase productiva de los cerdos, se alcanza cuando los animales obtienen un peso aproximado de 95 – 105 Kg. Los animales en esta fase son alimentados con concentrados que contienen ingredientes que provocan un estímulo en el crecimiento, desarrollo y engorde de los cerdos, esta etapa tiene un tiempo de 168 días hasta alcanza el peso adecuado para su salida y respectivo consumo.

En la fase de ceba los porcinos se tienen bajo una estricta alimentación, consumiendo un aproximado de 2 a 4 Kg de alimento por individuo para así alcanzar el peso adecuado estipulado para la venta del animal.

El establecimiento adecuado para esta etapa se basa en tener bebederos, comederos y áreas adecuadas para almacenar un aproximado de 30 cerdos. Se ve adecuado implementar bebederos que no provoquen fugas para evitar humedad en las camas y con ello la pérdida de la misma.

En esta etapa se espera saber que animales salen para consumo y cuáles serán seleccionados como reproductores o reproductoras, buscando con esto obtener los individuos con mejor línea genética para la entrega de estos a los productores porcícolas ubicados en el área.

En el caso del macho reproductor la cama tiene una durabilidad de aproximadamente 7 meses ya que se encuentra en un área aislado de los demás individuos y en el caso de las hembras reproductoras la cama tiene una durabilidad de 2 a 3 meses debido a que estas al estar gestando producen mayor producción de desechos ensuciando con mayor frecuencia la cama.

La cama a base de cascarilla de arroz es uno de los sistemas con mayor viabilidad debido a que minimiza el impacto ambiental y da un mayor confort a los animales de las explotaciones.

Este tipo de cama evita la presencia de enfermedades en las instalaciones los cuales pueden llegar a ser perjudiciales desde los más pequeños hasta los animales de mayor peso, estén tipo de cama junto a la implementación de Cal en paredes ayudan a evitar pérdidas por muertes en animales.

La cantidad inicial de cascarilla al finalizar varía debido a la manipulación de esta por los cerdos, variando al final su cantidad y peso, teniendo en cuenta que el peso es mayor debido a la absorción de humedad y residuos producidos por los individuos que se encuentren en las instalaciones porcinas.

**Figura 7**

*Etapa de Ceba – Hembras*



*Fuente.* Esmeralda Yaneth Soto Soto

**Figura 8**

*Etapa de ceba – Macho*



*Nota.* En la cantidad inicial de cascarilla de arroz cuando entra cuenta con un peso de 80 Kilos y cuando sale tiene un peso aproximado de 115 a 120 kilos, dependiendo el tiempo de uso de la misma. Teniendo en cuenta que es lo mismo en las tres etapas manejada en “Núcleo Lepanto” del municipio de Murillo Tolima.

## Conclusiones

Según la investigación realizada se concluye que la implementación de cascarilla de arroz como cama profunda trae grandes beneficios tanto al productor como a los animales y así mismo al medio ambiente, debido al mínimo impacto que se puede generar por la porcicultura.

Una de las principales problemáticas en la actualidad es la disminución de agua en las fuentes hídricas debido a los cambios climáticos, por ello la cama a base de cascarilla de arroz es una de las alternativas más viables para reducir el consumo en cuanto al aseo de corrales y de los animales, consumiendo solo lo necesario para hidratación de los individuos de la explotación.

Para obtener animales de línea genética excelente debemos contar con la tecnificación y adaptación de las instalaciones para que los animales tengan mayor comodidad, con ello teniendo en cuenta las 5 libertades del Bienestar Animal y las Buenas Prácticas Porcícolas, así mismo la debida distribución de instalaciones y Bioseguridad, entre otros.

Con este proyecto se espera que los pequeños y grandes productores porcícolas busquen alternativas para disminuir el impacto ambiental, aprovechando los subproductos como lo es la cascarilla de arroz, siendo el sobrante de la extracción del arroz.

Para la viabilidad de este tipo de cama se da un respaldo de referentes los cuales confirman la efectividad de la cascarilla de arroz en cama profunda y cuáles son los factores positivos y negativos que estas podrían causar en las explotaciones porcinas.

## Recomendaciones

La Granja Núcleo Lepanto en el municipio de Murillo Tolima ha desarrollado un proyecto en el que buscan la obtención de ejemplares con excelente línea genética para después ser entregados a los productores porcícolas de la zona, pero debido a que es un proyecto que apenas está iniciando cuenta con falencias como:

Carencia de sala materna.

Altura inadecuada de los muros.

No se aprovecha espacio.

Debido a la cruce de genética se ve en lechones problemas pulmonares y baja adaptabilidad.

Como recomendación a cada uno de los puntos anteriores se debe realizar las siguientes acciones:

Tener las áreas adecuadas para tener un mejor manejo de los animales, como es el contar con sala materna.

Realizar una modificación a los muros para evitar que los animales se salgan de sus áreas respectivas.

Aprovechar el espacio ya que con ello se podrá dar albergue a una mayor cantidad de porcinos y así mismo se aprovecha al máximo la cascarilla de arroz y los animales tienen una mayor adaptabilidad al estar con más animales.

Son muchos los factores que pueden causar los problemas pulmonares ya sea por el clima, el área donde se encuentran los lechones o por genética, en este caso se tendría que hacer una adaptabilidad y observación de los animales para evitar que estos tengan complicaciones en su salud y con ello minimizar los porcentajes de mortalidad.

### Referencias Bibliográficas

- Arango, E., Álvarez, E., Nery, H. (2012). Análisis comparativo de la ceba de cerdos en un sistema de cama profunda y piso de concreto en una granja comercial de Villavicencio, Colombia. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 3(1), (36-56).  
<https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/view/592>
- Aguilar, R., Forero, Z. (2015). Determinación de la metodología de alojamiento más adecuada, en trópico alto, de acuerdo con el costo óptimo, para cerdas gestantes de la línea Newsham.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=administracion\\_agronegocios](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=administracion_agronegocios)
- Bautista, P., Jorge, L. (2020). *Adaptación del sistema de cama profunda en el desempeño de cerdos de engorde: Revisión de Literatura*.  
<http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Adaptacion%20del%20sistema%20de%20cama%20profunda.pdf>
- Castaño A. (2014). *Proceso de verificación y certificación 2640\_07 ICA en la granja porcícola La Baita*.  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2736/98507060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castaño, G., Quecedo, L. (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Celis, Parra, A., Ortiz, Meneses, F., Balanta, J. (2021). *Aspectos generales en la nutrición de bovinos y porcinos con RNMB en el Caquetá*. (978-958-5484-44-3) Edición. Editorial Universidad de la Amazonia. (37 pp). Tamaño (21 x 29,7 cm).

- [https://www.uniamazonia.edu.co/ara/nmba/wp-content/uploads/2022/02/01.-Aspectos-generales\\_Nutricion\\_1-Oct\\_compressed.pdf](https://www.uniamazonia.edu.co/ara/nmba/wp-content/uploads/2022/02/01.-Aspectos-generales_Nutricion_1-Oct_compressed.pdf)
- Centurion, A., Caldara, R., Moi, M., Almeida, L., Garcia, G., Nääs, A., Seno, O. (2014). *Ambiente térmico y bienestar de los cerdos en el período de descanso previo al sacrificio. Archivos de zootecnia*, 63(242), 239-249.
- <https://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v63n242/art02.pdf>
- Crispín, R. H., & Gasa, J. (2012). *Instalaciones para porcinos*. [https://www.produccion-animal.com.ar/libros\\_on\\_line/51-manual\\_porcino/01-BuenasPracticasCap1.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/51-manual_porcino/01-BuenasPracticasCap1.pdf)
- Cristina, E. (2022). *Porquinaza, fertilizante orgánico y rentable que mejora la calidad y uso de los suelos*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/porquinaza-fertilizante-organico-y-rentable-que-mejora-la-calidad-y-uso-de-los-suelos-3471714#:~:text=%C2%BFDe%20qu%C3%A9%20est%C3%A1%20hecha%20la,se%20pierde%20de%20los%20bebederos>.
- DANE. (2013). *Levante y ceba de cerdos: etapas de una industria en continuo crecimiento*. [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)
- FAO. (2018). *Ley N° 623 - Erradicación de la peste porcina clásica*. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC035042>
- Fernández V. (2014). *Diagnóstico e implementación de buenas prácticas porcícolas en la etapa de cría de la granja Alejandría*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1435&context=zootecnia>
- García, C., Loera, O., Yagüe, A., Guevara, González, J., García, Artiga, C. (2012). *Alimentación práctica del cerdo feeding practices for pigs. Revista Complutense de Ciencias*

- Veterinarias*, 6(1), (21-50). [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_porcina/00-produccion\\_porcina\\_general/190-alimentacion.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/190-alimentacion.pdf)
- Ghio, M., Lucero, N. (2014). Actualización sobre mejoramiento genético porcino en el mundo y en la República Argentina. <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/1535>
- Gobierno de Colombia. (2022). *POLÍTICA NACIONAL DE PROTECCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL*. [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408\\_Politica-Bienestar-Animal\\_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408_Politica-Bienestar-Animal_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf).
- González, A. (2009). *Sistema de cama profunda en la producción porcina a pequeña escala*. *Revista Científica*, 19(5), 495-499. Recuperado en 18 de septiembre de 2023, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592009000500009&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000500009&lng=es&tlng=es).
- Horcalsa, B. (2022). *Uso de la cal en desinfección de granjas porcinas*. <https://www.horcalsa.com/blog/uso-de-la-cal-en-desinfeccion-de-granjas-porcinas/>
- Hurtado, A., Cueva, T., Barba, C. (2021). *La modelización del crecimiento de los cerdos bajo un sistema de cama profunda*. *CIENCIA UNEMI*, 14(36), (1-11). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8375192.pdf>
- Lozano, R. (2020). *Alternativas de usos de la cascarilla de arroz (Oriza sativa) en Colombia para el mejoramiento del sector productivo y la industria*. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33698/c1lozanor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mancipe, M., Chaparro, R. (2008). *Descripción y diseño de un modelo para la producción de cerdos de engorde en el sistema de cama profunda (en clima frío) con base en la*

*experiencia de tres granjas porcícolas en el departamento de Cundinamarca.*

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=zootecnia>

- Martínez, C., González, A., L, J. (2011). Evaluación del bienestar animal de cerdos en crecimiento ceba alojados en sistema de cama profunda. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 12(7), 1-9. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63622567004.pdf>
- Medranda, S., Zambrano, M. (2017). *Evaluación de la cascarilla de arroz y rastrojo de maíz utilizados en el sistema cama profunda en la crianza de cerdos (Bachelor's thesis, Calceta: Espam)*. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/538/1/TMV111.pdf>
- Montesdeoca, P. (2022). Mejoras en los procesos de producción para la crianza de cerdos en la granja Monpal ubicada en el cantón Baba (Master's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23206/1/UPS-GT003923.pdf>
- Osorio, G., Oviedo, A. (2019). Estudio de prefactibilidad de producción porcina sostenible en la zona de La mojana sucreña, Municipio De Majagual (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10548/1/UVDTE.PRO\\_OsorioMartinezAndresGuillermo\\_2019.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10548/1/UVDTE.PRO_OsorioMartinezAndresGuillermo_2019.pdf)
- Rondón, R., Yudeisy, M., Araque, M., Humberto, E., Farfán, L., Charly, J. (2014). *Efecto de dos Tipos de Material de Cama sobre la Carga Parasitaria de Cerdos en Crecimiento y Engorde Alojados en Cama Profunda. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 55(1), (42-52). Recuperado en 04 de julio de 2023, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-65762014000100007&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762014000100007&lng=es&tlng=es).
- Vargas, R, A. (2013). *Marxismo y sociología. Revista de Ciencias Sociales*, (142).

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5069938.pdf>