



EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN SISTEMAS PORCINOS INTENSIVOS Y DE CAMA PROFUNDA

Animal Welfare Assessment in Intensive and Deep Bedded Swine Systems

Astrid Jimena Ortiz Galvis¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4990-7936>

 ajortizg@fpos.edu.co

Johann Fernando Hoyos Patiño²

 <https://orcid.org/0000-0002-0377-4664>

 Jfhoyosp@ufpos.edu.co

¹Zootecnista, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia.

²Magister Sistemas Sostenibles de Producción, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia.

Fecha recepción: 29 de Octubre de 2022 / Fecha Aprobación: 8 de Diciembre 2022 / Fecha Publicación: 31 de Enero 2023

RESUMEN

El artículo evalúa cómo diferentes sistemas de producción porcina afectan el bienestar animal, utilizando el protocolo Welfare Quality® (WQ) para medirlo. Con un enfoque mixto, se recolectaron datos cualitativos mediante observación directa de los cerdos y datos cuantitativos evaluando cuatro principios: buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento adecuado. El estudio, desarrollado incluyó la descripción y diagnóstico de los sistemas de producción y la aplicación del protocolo WQ, seguido por un plan de mejora. Los resultados mostraron que el sistema de cama profunda alcanzó un 93,22% de bienestar animal, mientras que el sistema intensivo obtuvo un 74%. La aplicación del protocolo WQ permitió un seguimiento detallado de los procesos de manejo, sanidad, nutrición y genética, facilitando ajustes para mejorar el bienestar porcino.

Palabras claves:

Bienestar animal, Cama profunda, Producción porcina, Protocolo Welfare Quality®.

ABSTRACT

The article evaluates how different swine production systems affect animal welfare, using the Welfare Quality® (WQ) protocol to measure it. Using a mixed approach, qualitative data were collected through direct observation of the pigs and quantitative data were collected by evaluating

Cómo citar:

Ortiz Galvis, A. J. & Hoyos Patiño, J. F (2023). Evaluación del Bienestar Animal en Sistemas Porcinos Intensivos y de Cama Profunda. FAGROPEC, 15 (1), ppt. 47-64. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v15n1a3>



four principles: good feeding, good housing, good health and appropriate behavior. The study, developed included the description and diagnosis of the production systems and the application of the WQ protocol, followed by an improvement plan. The results showed that the deep bedding system achieved 93.22% animal welfare, while the intensive system achieved 74%. The application of the WQ protocol allowed a detailed follow-up of the management, health, nutrition and genetic processes, facilitating adjustments to improve swine welfare.

Keywords:

Animal Welfare, Deep Bedding, Pig production, Welfare Quality® Protocol.

INTRODUCCIÓN

La porcicultura en Colombia ha crecido con el pasar de los años debido a la implementación de nuevas tecnologías y manejos que han ayudado en el crecimiento de los sistemas de producción. Según las cifras de Porkcolombia (2022), en los primeros meses del año 2022 se beneficiaron 1'260.334 animales, lo cual representa un aumento del 3% a nivel nacional y del 3,1% en Latinoamérica, en comparación con años anteriores (1'223.649) (Departamento de Análisis Económico de 333 Latinoamérica, 2022). Este crecimiento y la obtención de productos de alta calidad se han logrado mediante mejoras en aspectos como la genética y el bienestar animal, contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas y obteniendo un mayor apoyo de entidades legales a nivel gubernamental y privado (Porkcolombia-FNP, 2024; Avilés, 2021; Silva et al., 2022).

Los cerdos, al ser gregarios y tener jerarquías de dominancia, presentan problemas entre los grupos organizados, afectando su bienestar (Guillón, 2022). Este bienestar también se ve influenciado por el tipo de alojamiento, ya que impacta el confort térmico, el descanso y el desarrollo de su comportamiento natural. El bienestar animal abarca la salud mental y física de los individuos, reduciendo el estrés, dolor y sufrimiento durante su vida (Sánchez & Hernández, 2016; Cepeda, 2019; Estrada, 2008).

Para los sistemas de producción porcina industrializados o intensivos, donde el hombre controla el ambiente con restricción de espacio, se impide la expresión de conductas naturales, manifestando estereotipias que afectan el bienestar de los animales (Morales & Herradora, 2019). Debido a los efectos de intervenir en el medio de los animales, se han creado opciones de alojamiento que ayudan a los cerdos a expresar comportamientos específicos de la especie, disminuyendo patologías y comportamientos no deseados que afectan el sistema de producción. Evaluar este tipo de sistemas resulta clave para su adecuado desempeño productivo (Vega-Cañizares et al., 2014; Córdova et al., 2007; Schön et al., 2004).

El sistema de producción en cama profunda ofrece una alternativa que permite a los cerdos expresar comportamientos naturales y reducir el estrés (Suárez, 2022). Este sistema utiliza material orgánico como cama, proporcionando un ambiente más natural que mejora el bienestar animal y reduce la incidencia de patologías (Moran Canales, 2024). Además, facilita la gestión de residuos y mejora las condiciones higiénicas en comparación con los sistemas intensivos tradicionales.

Para la adecuada valoración de las condiciones de bienestar de los animales, es necesario utilizar protocolos que contengan indicadores y parámetros observables, medibles y repetibles (Hoyos-Patiño, Hernández-Villamizar y Velásquez-Carrascal, 2021; Villamizar, 2017), como el protocolo Welfare Quality®, que evalúa puntos clave del bienestar en los sistemas productivos en cada una de sus etapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el sistema productivo porcino intensivo de la granja experimental de la UFPSO, ubicada al extremo derecho del río algodón, del departamento de Norte de Santander del municipio de Ocaña, con altura de 1150 msnm a 23°C de T° y un 70% de HR y en la finca el Clavel producción en cama profunda, ubicada en la vereda Alto de San Jacinto del corregimiento Las Chircas, a una altura de 1217 msnm, con promedios de T° 22°C y HR de 68%.

El tipo de investigación aplicada fue mixta que consiste en compilar, estudiar e integrar datos tanto de investigación cuantitativa como cualitativa (Barrientos-Monsalve, Sotelo-Barrios & Hoyos-Patiño, 2023). Cualitativamente se tomarán datos por interacción directa y observación de los porcinos y cuantitativamente se valoraron los cuatro principios de los protocolos WQ (Buen alojamiento, buena alimentación, buena salud y comportamiento apropiado), calificando 12 criterios y 33 indicadores (27 tomados desde el animal y 6 del ambiente) (Barrientos Monsalve, Velásquez-Carrascal & Hoyos-Patiño, 2021).

Instrumentos de recolección de información

El estudio se ejecutó en diferentes etapas. La primera consistió en la descripción y diagnóstico de los Sistemas de Producción (SP), aplicando un cuestionario al personal encargado para tratar aspectos sobre el ambiente brindado a los cerdos y su manejo (Ortiz & Hoyos, 2023). La segunda etapa implicó la aplicación del protocolo WQ, y finalmente, se planteó un plan de mejora para las falencias encontradas en ambos sistemas.

Análisis de la información

Para analizar la información se utilizó el programa Excel, que sirvió como el medio principal para la tabulación y procesamiento de los datos. Los resultados se expresaron a través de gráficas, determinando el indicador de cada sistema evaluado y proyectando un plan de mejora. Se realizó un análisis de estadística descriptiva para resumir y organizar los datos obtenidos, permitiendo identificar tendencias y patrones en los indicadores de bienestar animal (BA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de los sistemas de producción

Sistema de producción intensivo – UFPSO

Sistema intensivo, se caracteriza por albergar a los cerdos en instalaciones donde el espacio es limitado, comúnmente en jaulas individuales o corrales colectivos, con un control estricto de las condiciones ambientales (temperatura, humedad, ventilación, entre otros). En este entorno, los animales tienen restringida la posibilidad de moverse

libremente o de expresar comportamientos naturales como hozar o socializar con otros individuos. Estos sistemas buscan maximizar la eficiencia productiva, pero pueden generar niveles elevados de estrés y problemas de bienestar animal, debido a la falta de estímulos ambientales y la limitación del comportamiento natural (Cordero et al., 2023; Licona, 2020).

La granja de ciclo completo en la UFPSO alberga 84 animales de las razas Duroc y Hampshire, y las líneas Hypor y Supermon 52. Las instalaciones en buen estado y cada sitio está identificado. Durante la gestación y lactancia, los animales se manejan en jaulas; en precebo en corrales altos; y en levante y ceba, en corrales de pisos de cemento. La alimentación, basada en maíz, varía en nutrientes según la etapa productiva. Un médico veterinario se encarga de la salud y un zootecnista de la alimentación y otras actividades. El manejo reproductivo mediante monta natural e inseminación artificial, con destete a los 28 días. No se utilizan objetos de enriquecimiento ambiental, descolmillan y cortan colas a los lechones, el 70% de los machos son castrados sin anestesia. La temperatura se maneja según la etapa productiva. El personal recibe contrato anual y descanso de 20 días, con suplente a cargo durante ese periodo.

Sistema de producción en cama profunda – Finca El Clavel

Sistema de cama profunda, se basa en el uso de material orgánico, como la cascarilla de arroz o paja, colocado en el suelo de los corrales, proporcionando a los cerdos un ambiente más natural que favorece la expresión de comportamientos innatos, como hozar y revolcarse. Además, el sustrato de cama profunda absorbe los desechos y ayuda a mantener una mejor higiene en las instalaciones, lo que reduce la incidencia de enfermedades y mejora el bienestar general de los animales. Este tipo de sistema también contribuye a una disminución del estrés en los cerdos, permitiendo una mayor interacción social y movimiento dentro del espacio de producción (Moran-Canales, 2024; Suárez-Quintero, 2022).

La finca El Clavel, con sistema en cama profunda de ciclo completo, alberga 73 animales de las razas Pietrain y Hampshire. Las instalaciones están en buen estado, con corrales en todas las etapas. Se realiza limpieza diaria del pasillo y cambio de cama según necesidad, utilizando cascarilla de arroz de 40 cm de altura. La alimentación, basada en maíz y concentrado comercial, varía según la etapa productiva. Cuentan con un médico veterinario ocasional y una persona encargada de las actividades diarias. El manejo reproductivo se realiza mediante monta natural, y destete entre los 30 y 45 días, o cuando los lechones alcanzan un peso adecuado. Los animales se mezclan según su tamaño, se usan cadenas en los corrales como enriquecimiento ambiental, se descolmilla y corta cola a los lechones, y el 100% de los machos son castrados con anestesia. La temperatura se maneja según la etapa productiva. El administrador del sistema no ha cambiado desde sus inicios.

Cumplimiento de bienestar animal en sistemas de producción porcinos intensivo y cama profunda.

Al hacer la evaluación de los sistemas de producción intensivo de la UFPSO y el sistema Cama profunda de la Finca El Clavel, a través de los distintos medios utilizados se encontraron los siguientes resultados para cada parámetro relacionado con cumplimiento de bienestar.

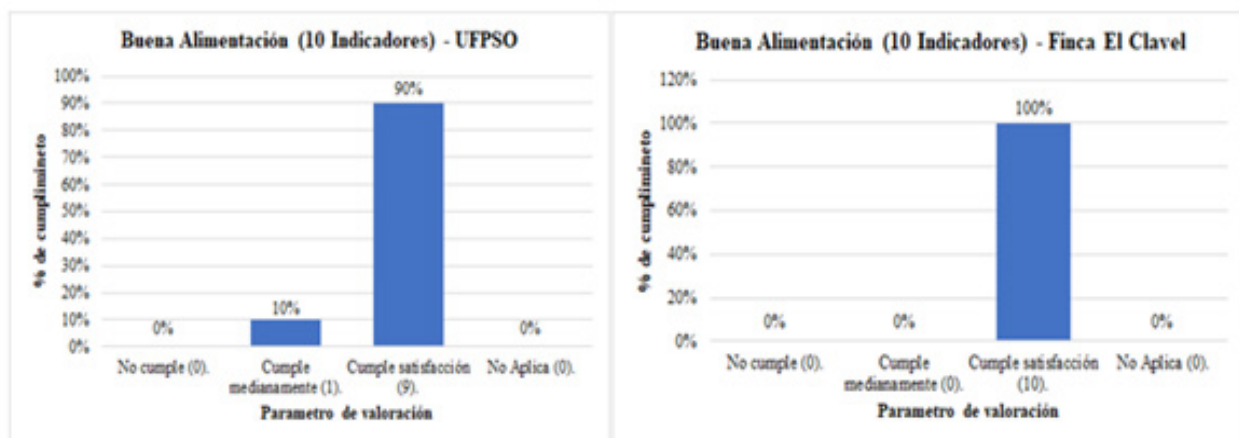
Buena Alimentación

El primer principio evaluado fue buena alimentación, calificando criterios de falta de hambre prolongada y falta de sed prolongada. Se estimaron parámetros de diagnóstico como alimentos con registro del ICA, alimentación balanceada que supla necesidades fisiológicas en cada etapa productiva, cantidad de bebederos y comederos según la etapa, material del comedero y bebedero que garantice inocuidad, agua potable o tratada para garantizar potabilidad, método de provisión de agua, altura de bebederos, método de suministro que garantice cantidad adecuada, suficiente cantidad de bebederos acorde a lo reglamentado (10 cerdos por bebedero a partir de la etapa de precebo), y planes de contingencia para periodos de restricción de alimento, abastecimiento de agua y presencia de plagas.

En el sistema productivo porcino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPSO), se evaluaron 10 parámetros. El 10% cumple medianamente, correspondiente al indicador de planes de contingencia en restricción de alimentos, afectando la valoración del parámetro. El 90% cumple satisfactoriamente, relacionando los indicadores mencionados para buena alimentación. En la Finca El Clavel se evaluaron 10 indicadores de buena alimentación, donde cada factor valorado cumple satisfactoriamente (Figura 1).

Figura 1

Cumplimiento del parámetro buena alimentación en el sistema de producción de la UFPSO y La Finca El Clavel.



Nota. Las gráficas muestran el porcentaje de cumplimiento del bienestar para cada indicador evaluado buena alimentación. Autores.

Buen Alojamiento

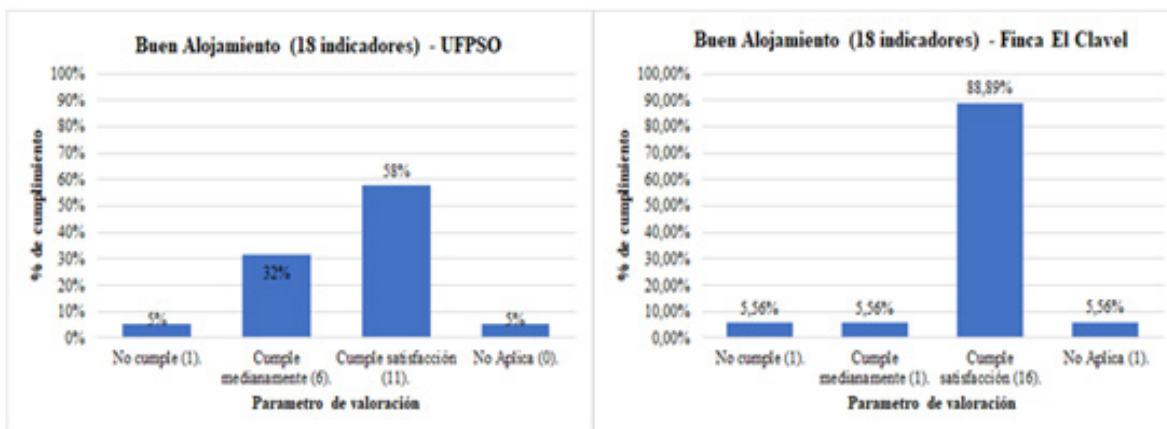
El segundo principio evaluado es buen alojamiento, resaltando criterios de confort térmico, confort en el descanso y facilidad de movimiento. Se incluyeron parámetros de instalaciones, espacio suficiente para los cerdos en jaulas y corrales en cada etapa, ubicación correcta de las instalaciones, confort en el descanso separando áreas húmedas (deposiciones y bebederos) de áreas secas (comederos y descanso), limpieza del cuerpo de los animales, temperatura adecuada para lechones según sus necesidades, e inspección de la calidad del aire, temperatura y humedad del sistema.

En el sistema de producción porcino de la UFPSO, se valoraron 18 parámetros. El 58% de los indicadores cumplen satisfactoriamente, un 32% cumple medianamente debido a la posición inadecuada de algunos animales y un 5% no cumple, relacionado con la falta de inspección de la calidad del aire, temperatura y humedad en condiciones extremas, por la ausencia de una herramienta de medición adecuada.

En el proyecto porcino de la Finca El Clavel, el 88,89% de los indicadores de buen alojamiento cumplen satisfactoriamente, reflejando tranquilidad en los animales. Un 5,5% cumple medianamente, asegurando condiciones de calidad del aire, temperatura y humedad, manteniendo buena sanidad y bienestar animal. Esto se logra mediante la ubicación de sitios específicos para lechones, resguardándolos del frío, y la precaución de cerrar puertas en condiciones climáticas adversas. Sin embargo, un 5,5% no cumple debido a la falta de instrumentos adecuados para revisar cambios de temperatura (Figura 2).

Figura 2

Cumplimiento del parámetro buen alojamiento en el sistema de producción de la UFPSO y La Finca El Clavel.



Nota. Las gráficas muestran el porcentaje de cumplimiento del bienestar para cada indicador evaluado buen alojamiento. Autores.

Temperatura

Los principales factores ambientales que afectan el desarrollo productivo en sistemas de producción porcino son la temperatura (T°) y la humedad relativa (HR) (Licona, 2020). Estos elementos regulan la zona termoneutral, en la que se espera alta productividad; valores fuera de rango causan estrés en los animales (Cordero, González & del Carmen Vanegas, 2023).

Exponer a los cerdos a estrés por temperaturas extremas provoca alteraciones en su salud, afecta el consumo de alimento y la conversión, y en casos extremos puede causar alta mortalidad (Ruíz & Osorio, 2023). Los rangos de temperatura en las instalaciones deben estar entre 13 y 32 °C, variando según la etapa productiva (gestación, lactancia, precebo, levante-ceba y reproductores), y se deben tomar medidas para disipar el frío o el calor (Ratto & Moore, 2019; Campagna, 2017).

La humedad relativa también es crucial para el confort térmico de los cerdos. La H.R. óptima está entre 50 y 80%; valores por debajo del 40% resecan mucosas y aumentan riesgos de infección, mientras que valores superiores al 88% favorecen el desarrollo de patógenos transmitidos por gotas de agua. Es esencial mantener la humedad relativa dentro de este rango (Cruz et al., 2022; Ratto & Moore, 2019).

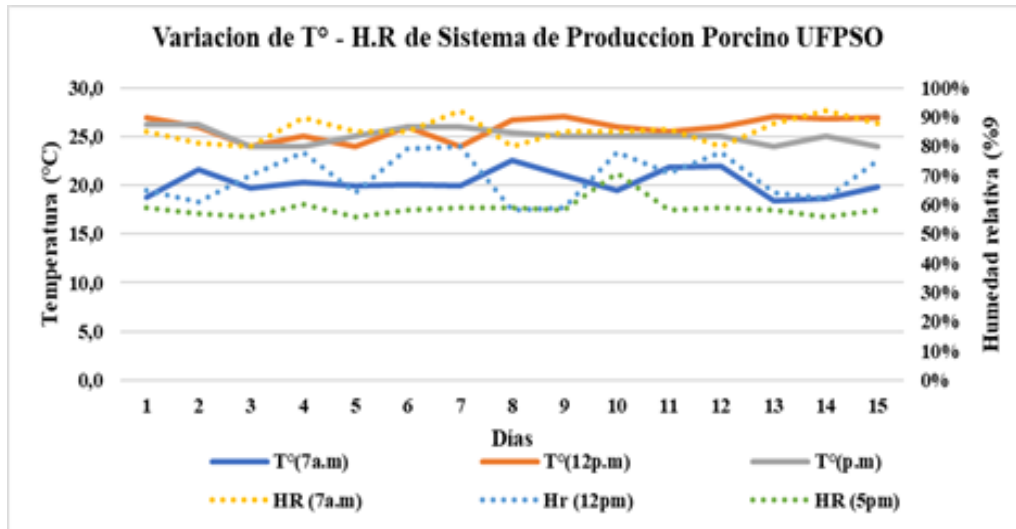
Para revisar la temperatura ambiente en las instalaciones de ambos sistemas de producción, se evaluaron durante 15 días con un termohigrómetro, observando que estas variables son inversamente proporcionales; cuando una asciende, la otra desciende y viceversa.

En la figura 3 se muestran los cambios de temperatura y humedad relativa del sistema de producción de la UFPSO. El promedio de temperatura es 20 °C en la mañana, 25.9 °C al mediodía y 25 °C en la tarde, valores dentro del rango óptimo para evitar estrés por frío o calor. La humedad relativa varía durante el día: 85.5% en la mañana, 69% al mediodía y 59% en la tarde, estando generalmente en los rangos óptimos para la salud de los animales. Aunque la humedad de la mañana está por encima del valor óptimo debido a la baja temperatura, es necesario inspeccionarla para evitar enfermedades.

En la figura 4 se muestra la variabilidad de la temperatura y la humedad relativa del sistema de producción porcino de la Finca El Clavel. El promedio de temperatura durante el día varía: en la mañana es de 17,1 °C, al mediodía 27,8 °C y en la tarde 20,9 °C. Estos valores indican que la temperatura promedio del sistema está dentro del rango óptimo para que los cerdos se encuentren en su zona termoneutral. La humedad relativa también presenta cambios durante el día, con promedios de 88% en la mañana, 55% al mediodía y 62% en la tarde. Estos valores están generalmente dentro del rango óptimo, aunque la humedad en la mañana está ligeramente por encima del rango ideal. Es necesario

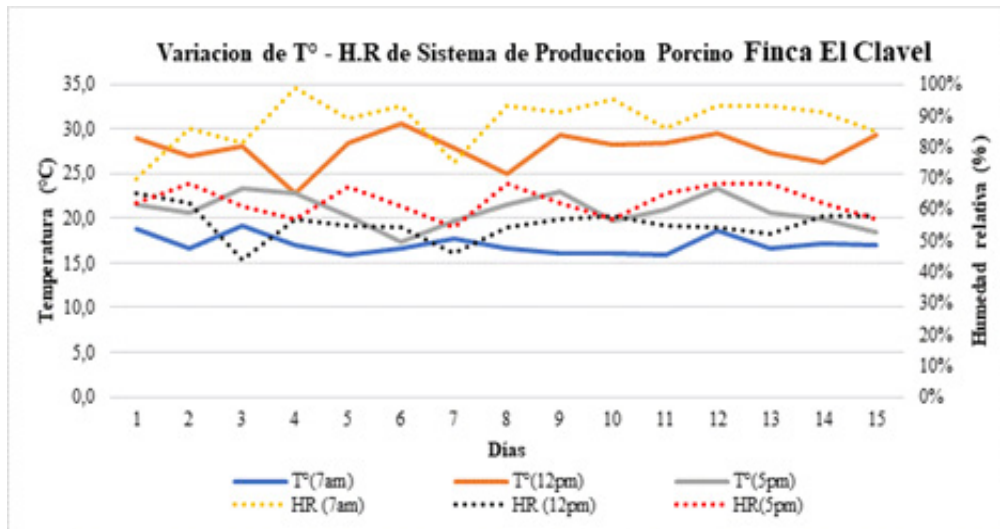
realizar inspecciones para evitar enfermedades causadas por agentes patógenos.

Figura 3
Temperatura del Sistema de Producción Porcino de la UFPSO



Nota. Variación de la T° y H.R. del sistema de producción porcina de la UFPSO recolectada 3 veces al día (7am, 12pm, 5pm). Autores.

Figura 4
Temperatura del Sistema de Producción Porcino de la Finca El Clavel



Nota. Variación de la T° y la H.R. del sistema de producción porcina de la Finca El Clavel recolectada 3 veces al día (7am, 12pm, 5pm). Autores.

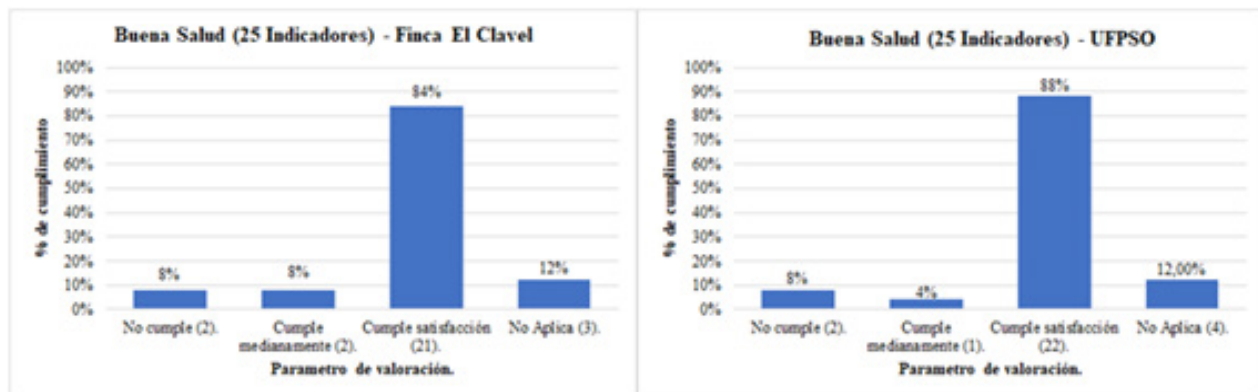
Buena Salud

En el tercer principio, buena salud, se evaluaron criterios como carencia de lesiones, enfermedad y dolor inducido por el manejo. Se revisaron indicadores relacionados con manejo de insumos con registro ICA, tratamientos y medicamentos aplicados por personal capacitado, uso de antimicrobianos, almacenamiento y aplicación de medicamentos, uso de promotores de crecimiento, manejo de implementos para administración de medicamentos, plan sanitario del sistema de producción porcino, observación de heridas o lesiones, cumplimiento de programas oficiales del ICA, protocolo para identificar, aislar y tratar rápidamente a porcinos enfermos, y atención inmediata según recomendaciones del MV, MVZ o Z. También se revisaron registros de procedimientos, manejo del sistema de cama profunda, protocolos para sacrificio humanitario y movilización de cerdos.

En los sistemas se valoraron 25 indicadores para tener buena salud. En el sistema productivo porcino de la UFPSO, el 88% de los indicadores evaluados cumple satisfactoriamente, un 4% cumple medianamente (debido a cerdas con accesos en jaulas) y un 8% no cumple (falta de zona de enfermería y sistema de registro de sacrificio humanitario). En la Finca El Clavel, el 84% de los indicadores cumple satisfactoriamente, el 8% cumple medianamente (dos parámetros no cumplen totalmente) y un 4% no cumple (falta de registros de procedimientos adecuados y sistema de registro de sacrificio humanitario) (Figura 5).

Figura 5

Cumplimiento del parámetro buena salud en el sistema de producción de la UFPSO y La Finca El Clavel.



Nota. Las gráficas muestran el porcentaje de cumplimiento del bienestar para cada indicador evaluado buena salud. Autores.

Buen Comportamiento

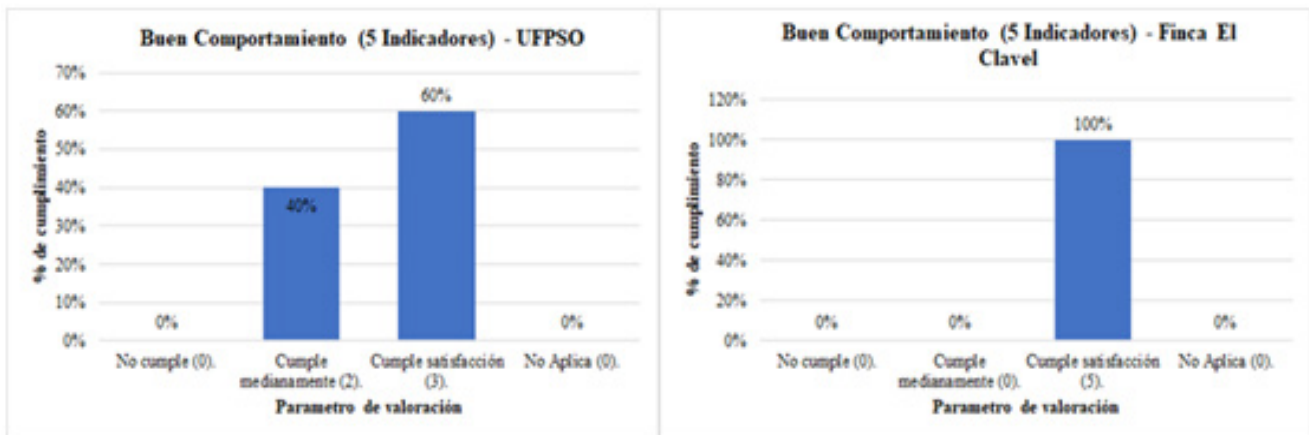
El principio de buen comportamiento considera criterios como la expresión del comportamiento social, otros comportamientos, estado emocional positivo y buena relación humano-animal. Los parámetros del ambiente deben permitir la expresión de

comportamientos naturales; los grupos deben facilitar un comportamiento social normal, no agonístico, evitando el estrés social. Las personas encargadas deben contar con habilidades y conocimientos adecuados para tratar a los porcinos de manera apropiada, permitiendo una relación positiva entre los animales y el hombre.

En el sistema porcino de la UFPSO, se evaluaron cinco indicadores de buen comportamiento, obteniéndose un 60% de cumplimiento satisfactorio y un 40% de cumplimiento medianamente. Las jaulas para cerdas de gestación cumplen con las medidas estándar, pero limitan la expresión de comportamientos naturales como acostarse cómodamente y estirar las extremidades; el piso de cemento también impide hozar. En el sistema porcino de la Finca El Clavel, se obtuvo un cumplimiento satisfactorio de los cinco indicadores, permitiendo que los animales expresen comportamientos naturales como hozar, estirarse, acostarse cómodamente y jugar con objetos de enriquecimiento ambiental (Figura 6).

Figura 6

Cumplimiento del parámetro buen comportamiento en el sistema de producción de la UFPSO y La Finca El Clavel.

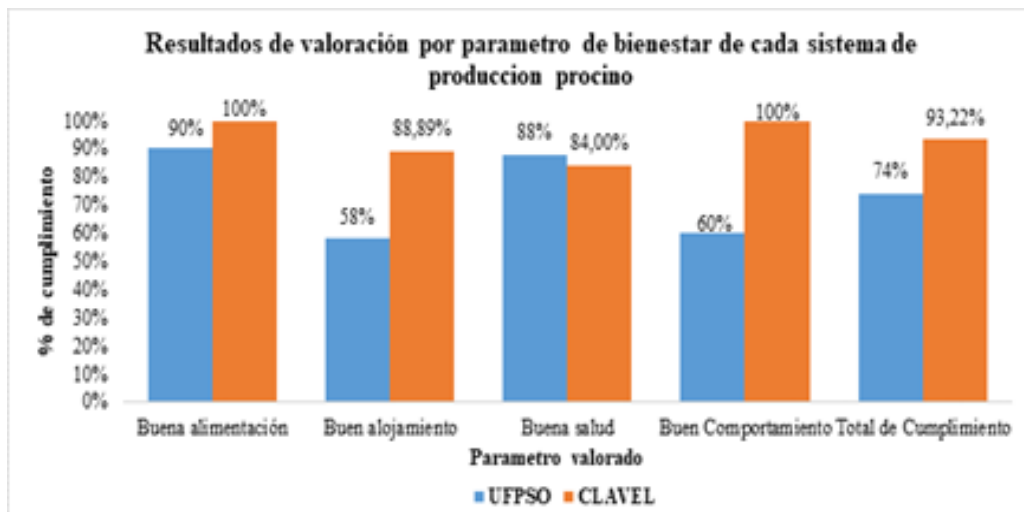


Nota. Las gráficas muestran el porcentaje de cumplimiento del bienestar para cada indicador evaluado buen comportamiento. Autores.

En la figura 7 se evidencia los resultados globales de los indicadores evaluados en los sistemas de producción porcina de la UFPSO y de la Finca El Clavel, observándose gran variación entre los dos sistemas de producción donde el mayor porcentaje cumplimiento de bienestar es el de cama profunda, con el 93,22% con medidas a mejorar para alcanzar el 100% del bienestar y el sistema intensivo está en 74% de cumplimiento, no es porcentaje bajo pero debe tomarse cada uno de los puntos donde se presentan falencias y plantear mejoras, logrando de este modo que el bienestar de cada uno de los animales sea alto y con ellos se tenga mayor productividad.

Figura 7

Resultados generales de cumplimiento de bienestar de los sistemas de producción



porcino

Nota. Comparación de resultados generales del cumplimiento de bienestar de los sistemas de producción porcino intensivo y cama profunda. Autores.

Finalizando el análisis de resultados, se presentan los planes de mejorar para las porcícolas, donde se evidencian puntos de mejorar y recomendaciones para su ajuste. Para el SP de la UFPSO se identifican 12 puntos a mejorar (Tabla 1); y para el SP Finca El Clavel se evidencian 5 puntos a mejorar; ratificando el mayor cumplimiento de este último en relación a criterios e indicadores que favorecen el bienestar animal en el proceso productivo.

Planes de mejora ante las deficiencias encontradas

Tabla 1.

Plan de mejora del Sistema de producción porcino de la UFPSO.

Parámetro	Puntos a mejorar	Planes de mejora
Buena Alimentación	1. Planes de contingencia para periodos de restricción de alimento.	<ul style="list-style-type: none"> El sistema de producción de la UFPSO se encontró una falencia en cuanto al ítems que no se tiene plan contingencia para momentos de escasez de concentrados. Se pretende con esto de que se implementen nuevas estrategias, como ser productores de los alimentos que se requieren dentro de las mismas, debido a que la granja cuenta con algunas materias primas necesarias para su elaboración, así como también las máquinas y el personal capacitado para elaborar dicho roducto.

<p>Buen Alojamiento</p>	<p>1. Se garantiza a las cerdas alojadas en jaulas o corrales individuales descanso y buena base para apoyarse en pisos antideslizantes que facilitan limpieza y desinfección, observándose animales limpios o con poco estiércol en el cuerpo.</p> <p>2. Los corrales o jaulas grupales permiten a los cerdos descansar cómodamente presentando área seca (para descanso y alimentación) y húmeda (para deposiciones, bebederos y desagües), observándose animales limpios y con poco estiércol en el cuerpo.</p> <p>3. El tamaño de las jaulas donde se alojan las hembras porcinas de reemplazo y/o gestantes se ajustan a su estado productivo y postura, brindando comodidad y descanso.</p> <p>4. Las jaulas o corrales de las hembras porcinas de reemplazo y/o gestantes les permite levantarse y acostarse (En el caso de las hembras alojadas en jaulas, al levantarse 10 hace sin tocar ninguno de los lados parte anterior, posterior y barra superior de la jaula.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe mejorar protocolos de limpieza y manejo en las instalaciones ayudando a los cerdos a diferenciar el área de área húmeda y área seca para que ellos puedan tener mejor durante descanso y no tengan tanto estiércol en el cuerpo. • Las jaulas en las que están alojadas las cerdas cumplen con los rangos de espacio, pero algunas de ellas se observa la incomodidad, debido a que no pueden desarrollar algunos comportamientos y movimientos propios de su especie o de su etapa productiva (Gestación), se deben hacer mejoras en el tamaño de las jaulas, que permita a las cerdas estar cómodas, tranquilas y sin ningún tipo de estrés. Las jaulas deben cumplir con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> *Levantarse y acostarse sin tocar los lados de la jaula. *Levantarse sin tocar a la vez la parte anterior y posterior de la jaula. *Al acostarse que la glándula mamaria y sus extremidades no sobrepase la jaula del lado.
	<p>5. Inspección de calidad del aire, temperatura y humedad de las instalaciones cuando se presentan condiciones extremas.</p> <p>6. Se aseguran condiciones de calidad del aire, temperatura y humedad manteniendo buena sanidad y bienestar animal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En cuanto a la inspección de inspección y aseguramiento de las condiciones temperatura se deben solicitar al plan de estudios de Ingeniería ambiental que los profesores encargados del área, envíen a sus estudiantes a realizar chequeos de este tipo; así como también se debe solicitar termohigrómetros con el cual, la persona a cargo del sistema de producción pueda verificar cual es la variación de la temperatura de este modo lleve una inspección de la misma.
<p>Buena Salud</p>	<p>1. Se observan de infecciones locales en el cuerpo de los animales. Las cerdas de gestación que están en jaulas se les observo algunas heridas (tratadas) ocasionadas por rascarse con los laterales de la jaula, así como la presencia de accesos en la piel.</p> <p>2. El sistema de producción Porcicola no cuenta con zona de enfermería para los porcinos lesionados o enfermos, brindando espacios para aislamiento y tratamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe revisar y mejorar el protocolo de limpieza y el manejo que se está llevando en las instalaciones, debido a que esta serie de infecciones es provocada principalmente por la presencia de bacterias que se adhieren al cuerpo del animal, ocasionando las heridas, por lo cual se propone la revisión del manual Porcicola de Porkcoolombia en el ítem de sanidad animal y bioseguridad. • Dentro de las instalaciones debe priorizarse un lugar, el cual sea destinado como zona de enfermería o de cuarentena, debido a que el sistema de producción no está eximido de que alguno de sus animales se enferme y esto pueda ser causal de la contaminación de todos los animales.

	<p>3.El sistema de producción porcino no cuenta con un sistema de registro que consigna identificación del animal, fecha, causa y método empleado (sacrificio humanitario).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se sugiere el establecimiento de un plan de acción de eutanasia propio de la producción porcina y llevar un registro que especifique la fecha y características del procedimiento, el cual se encuentra consignado en la cartilla de Porkolombia donde explica cada una de las técnicas para el sacrificio humanitario (Eutanasia) en granja y de este modo elegir la técnica que se adapte a las condiciones del sistema de producción. Enlace: https://onx.la/86f71
<p>Buen Comportamiento</p>	<p>1. El ambiente donde se encuentran los porcinos permite que muestren un comportamiento natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe solicitar objetos de enriquecimiento ambiental que ayuden a los cerdos a mejorar el comportamiento social y así mismo a bajar el estrés que pueda ser causado por el manejo o tipo de alojamiento donde se encuentra.
	<p>2. Los grupos organizados o cerdas alojadas en jaulas/ corrales, no se observa comportamientos agonísticos y estrés social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe proporcionar un espacio a los cerdos para que salgan a pastoreo, esto los ayudara a que mejor su comportamiento natural. • Las cerdas alojadas en jaulas se deben hacer mejoras de las mismas para que ellas se puedan mover con facilidad y estén en un sitio cómodo.

Nota. La figura muestra las falencias encontradas y el plan de mejora para el sistema de producción intensivo de la UFPSO. Autores.

Tabla 2

Plan de mejora del Sistema de producción porcino de la Finca El Clavel.

Parámetro	Punto a mejorar	Planes de mejora
<p>Buen Alojamiento</p>	<p>1.Inspección de calidad del aire, temperatura y humedad de las instalaciones cuando se presentan condiciones extremas. 2.Se aseguran condiciones de calidad del aire, temperatura y humedad manteniendo buena sanidad y bienestar animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En el sistema de producción se debe hacer inspección de la temperatura y humedad a través de instrumentos de recolección de temperatura, en este caso el termohigrómetro.
<p>Buena Salud</p>	<p>1.El plan sanitario que incluya plan de prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades frecuentes de la zona. 2. El establecimiento no cuenta con registros que indican los procedimientos del manejo adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de producción cumple con las vacunas y manejan medicamentos según lo reglamentado, pero no tiene escrito cada cuanto se aplican los mismos, así que se sugiere establecer por escrito el plan sanitario que lleva en el sistema de producción. • Los registros permiten hacer diagnósticos o análisis de la estabilidad productiva-económica de la finca y a partir de allí la toma de decisiones para lograr los mejores resultados en cada actividad que se ejecute. Es por ello que sugiere el uso de planillas de registro para cada actividad que se realice en las instalaciones.

3. El sistema de producción porcino en cama profunda cuenta con un documento donde este escrito el procedimiento sobre el manejo de la misma.

• La unidad de producción porcícola en cama profunda debe contar con el documento donde se explique el manejo adecuado de este sistema, para prevenir problemas sanitarios y económicos. Se recomienda el documento de manejo: <https://onx.la/d3034>

4. El sistema de producción porcino no cuenta con un sistema de registro que consigna identificación del animal, fecha, causa y método empleado (sacrificio humanitario).

• Se sugiere al sistema de producción establecer un protocolo de sacrificio humanitario propio de la producción porcina y llevar un registro que especifique la fecha y características del procedimiento, el cual se encuentra consignado en la cartilla de Porkolombia donde explica cada una de las técnicas para el sacrificio humanitario (Eutanasia) en granja y de este modo elegir la técnica que se adapte a las condiciones del sistema de producción. Enlace: <https://onx.la/86f71>

Nota. La figura muestra las falencias encontradas y el plan de mejora para el sistema de producción en cama profunda de la Finca El Clavel. Autores.

CONCLUSIONES

El estudio comparativo de bienestar animal en sistemas porcinos intensivos y de cama profunda, utilizando el protocolo Welfare Quality® (WQ), revela que el sistema de cama profunda presenta un mayor porcentaje de cumplimiento de las condiciones de bienestar, alcanzando un 93,22%, frente al 74% del sistema intensivo. Aunque el sistema intensivo no presenta un porcentaje bajo, se identifica un margen significativo de mejora.

El uso del protocolo Welfare Quality® se demuestra como una herramienta eficaz para identificar problemas y deficiencias en el bienestar animal. La aplicación de estos protocolos permite un seguimiento detallado de los procesos de manejo, sanidad, nutrición y genética, lo cual es esencial para realizar ajustes que mejoren el bienestar animal. Este diagnóstico continuo fomenta la sostenibilidad económica de los sistemas productivos, ya que cada integrante del proceso puede priorizar y fortalecer las áreas de mejora identificadas.

Las recomendaciones finales incluyen la implementación de planes de mejora específicos para cada sistema evaluado. En el sistema intensivo de la UFPSO, se identificaron 12 puntos a mejorar, mientras que en la Finca El Clavel, se señalaron 5 puntos de mejora, ratificando así el mayor cumplimiento del sistema de cama profunda en relación a los criterios e indicadores de bienestar animal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las personas encargadas de los sistemas de producción porcina por su tiempo e información proporcionada para el cumplimiento de los objetivos trazados en la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Avilés Saltos, J. M. (2021). Percepción sobre bienestar animal en estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, año 2021 (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6156>
- Barrientos Monsalve, E. J., Velásquez-Carrasca, B. L., & Hoyos-Patiño, J. F. (2021). Contemporaneidad de las corrientes del pensamiento en los paradigmas de investigación. *Aglala*, 12(Suppl. 1), 163–181. <https://revistas.curn.edu.co/index.php/aglala/article/view/2128>
- Barrientos-Monsalve, E. J., Sotelo-Barrios, M. E., & Hoyos-Patiño, J. F. (2023). Metodología de la investigación: Guía práctica para la formulación de proyectos de investigación con ejemplos en áreas de administración y diseño (1a ed.). Universidad Francisco de Paula Santander; Ecoe Ediciones. <https://n9.cl/36lba>
- Campagna, D. (2017). Medio Ambiente Climático - Apuntes de la cátedra de Sistemas de Producción Animal (Producción Porcina). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/290-Medio_ambiente.pdf
- Cepeda Gallardo, R. A. (2019). Evaluación del bienestar animal en el ganado porcino de la Empresa Pública Metropolitana de Rastro Quito (Tesis de pregrado). Universidad Central de Ecuador. Repositorio digital de Universidad Central de Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18848>
- Cordero, B. D. S. O., González, B. R. K. D., & del Carmen Vanegas, D. (2023). Factores que afectan el bienestar en sistemas intensivos. *Revista Porcicultura Internacional*, 35(1), 25-30. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70o74.pdf>
- Cruz Villamizar, D. V. (2017). Evaluación del bienestar animal en el sistema de producción aves de postura de la granja experimental Villa Marina mediante el protocolo Welfare Quality®. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1807/1/Cruz_2017_TG.pdf
- Cruz, T., Sosa, R., Díaz, & De la Fuente, J. (2022). Impacto del aumento de la temperatura ambiental en la producción de cerdos. *Razas porcinas*. <https://razasporcinas.com/impacto-del-aumento-de-la-temperatura-ambiental-en-la-produccion-de-cerdos/>
- Departamento de Análisis Económico de 333 Latinoamérica. (2022). Análisis del mercado porcino en Colombia - Primer trimestre de 2022. [https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/colombia-indicadores-primer-trimestre-de-2022_14056/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20los%20%C3%BAltimos,2021%20\(1'223.649\)](https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/colombia-indicadores-primer-trimestre-de-2022_14056/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20los%20%C3%BAltimos,2021%20(1'223.649))
- Estrada Cely, G. E. (2008). Bienestar animal: Hacia un nuevo paradigma bioético.

- Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 3(1), 53-60. <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428099007.pdf>
- Guillon, A. (2022). Bienestar animal y sistemas de producción de cerdos. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_pigs.pdf
- Hoyos-Patiño J. F, Hernández-Villamizar D. A, Velásquez-Carrascal B. L. (2021). Condiciones de bienestar en sistemas de producción animal. *Agrozoonas*, 1(1), 18-21. <https://ssrn.com/abstract=4182002> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4182002> https://www.researchgate.net/publication/361801537_Condiciones_de_bienestar_en_sistemas_de_produccion_animal
- Licona, F. J. (2020). Efecto de estrés por diferentes factores en cerdas lactantes: Revisión de Literatura. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/4874e550-69f7-4762-bf0a-242a6f692748/content>
- Morales, P., & Herradora, M. (2019). Sistemas alternativos para favorecer el bienestar en cerdos de la línea de engorda. *BMeditores*. <https://bmeditores.mx/porcicultura/sistemas-alternativos-para-favorecer-el-bienestar-en-cerdos-de-la-linea-de-engorda/>
- Moran Canales, Y. K. (2024). Influencia del hábitat para el crecimiento de cerdos en diferentes ambientes de producción (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16035>
- Ortiz Galvis, A. J., & Hoyos-Patiño, J. F. (2023). Model for the Diagnosis of Pig Production Systems. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4417298>
- Ortiz Galvis, A., & Hoyos-Patiño, J. (2023). Proposal for a Diagnostic Assessment of Animal Welfare in Pigs (Resolution 136 of 2020). SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4350804>
- Porkcolombia. (2022). Creció producción porcícola en primer semestre. <https://porkcolombia.co/el-cerdo-se-pone-de-moda-es-la-unica-proteina-que-esta-bajando-de-precio-este-ano/>
- Porkcolombia-FNP. (2024). La porcicultura colombiana sigue destacándose en el desarrollo agropecuario del país. <https://porkcolombia.co/comunicados/la-porcicultura-colombiana-sigue-destacandose-en-el-desarrollo-agropecuario-del-pais/>
- Ratto, S., & Moore, A. (2019). Características y Manejo del Ambiente en los Edificios de Producción Porcina (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/86335/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ruíz Ramirez, Pablo Julián, & Osorio Hernández, Robinson. (2023). Propuesta metodológica para el análisis de confort térmico animal en zonas apartadas de

Colombia. Ingeniería, 33(1), 34-47. <https://dx.doi.org/10.15517/ri.v33il.51737>

Sánchez, L. M. A., & Hernández-Pulido, D. A. (2016). Importancia de implementar el bienestar animal durante embarque y desembarque de bovinos. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 7(2). <https://doi.org/10.22490/21456453.1625>

Silva-Riofrío, L., Silva-Paredes, O., Lugo-Almarza, M., Saquicela-Rojas, R., Fonseca-Restrepo, C., & Angulo-Cubillán, F. (2022). Efecto del tratamiento con aspersion de agua controlada por temperatura ambiental sobre la productividad y bienestar animal en cerdos de engorde. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/38510>

Suárez Quintero, J. M. (2022). Comportamiento productivo y etológico de cerdos de inicio bajo tres sistemas de pisos, Finca Santa Rosa, Managua, Nicaragua, 2021 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). <https://repositorio.una.edu.ni/4622/>