

|                                                                                   |                                                       |                                          |                             |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|  | <b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b> |                                          |                             |                   |
|                                                                                   | <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>  | Documento<br><b>F-AC-DBL-007</b>         | Código<br><b>30-09-2024</b> | Fecha<br><b>C</b> |
|                                                                                   | Dependencia<br><b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>          | Aprobado<br><b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b> | Pág.<br><b>1(1)</b>         | Revisión          |

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               |                       |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| <b>AUTORES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Jarol Manuel Angarita Salazar                                                                 |                       |                |
| <b>FACULTAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ciencias Agrarias y del Ambiente                                                              |                       |                |
| <b>PLAN DE ESTUDIOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Zootecnia                                                                                     |                       |                |
| <b>DIRECTOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Myriam Helena Arcos Jiménez                                                                   |                       |                |
| <b>CODIRECTOR</b> (si aplica)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | No aplica                                                                                     |                       |                |
| <b>TÍTULO DE LA TESIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bienestar animal como factor clave en la sostenibilidad de la producción de pollos de engorde |                       |                |
| <b>TITULO EN INGLES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Animal welfare as a key factor in the sustainability of broiler production                    |                       |                |
| <b>RESUMEN</b><br>(70 palabras)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               |                       |                |
| <p>La presente monografía abordará la relación entre el bienestar animal y rentabilidad en las producciones de pollos de engorde, considerando la sostenibilidad como un eje fundamental para el desarrollo pecuario, se fundamenta de la implementación de prácticas orientadas que buscan garantizar de manera integral la bioseguridad, bienestar animal, aspectos ambientales y sociales que puedan incidir directamente en los indicadores productivos y económicos de los sistemas de producción de pollos de engorde, se examinarán los desafíos u oportunidades que implican la adopción de tendencias tecnológicas enfocadas al bienestar animal que puedan fortalecer la competitividad del sector avícola en Colombia, pese a las condiciones socioculturales que limitan su implementación.</p> |                                                                                               |                       |                |
| <b>RESUMEN EN INGLES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                               |                       |                |
| <p>This monograph will address the relationship between animal welfare and profitability in broiler chicken production, considering sustainability as a fundamental axis for livestock development, it is based on the implementation of oriented practices that seek to comprehensively guarantee biosecurity, animal welfare, environmental and social aspects that can directly impact the productive and economic indicators of broiler chicken production systems, the challenges or opportunities that imply the adoption of technological trends focused on animal welfare that can strengthen the competitiveness of the poultry sector in Colombia despite the sociocultural conditions that limit its implementation will be examined..</p>                                                       |                                                                                               |                       |                |
| <b>PALABRAS CLAVES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bienestar animal, Sostenibilidad, Manejo avícola, Eficiencia productiva                       |                       |                |
| <b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Animal welfare, sustainability, poultry management, production efficiency                     |                       |                |
| <b>CARACTERÍSTICAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                       |                |
| <b>PÁGINAS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>PLANOS:</b>                                                                                | <b>ILUSTRACIONES:</b> | <b>CD-ROM:</b> |



**Bienestar animal como factor clave en la sostenibilidad de la producción de pollos de  
engorde**

**Jarol Manuel Angarita Salazar**

**Facultad de ciencias agrarias y del ambiente universidad Francisco de Paula Santander  
ocaña**

**Zootecnia**

**PhD. Myriam Helena Arcos Jimenez**

**28 Octubre del 2025**

## INDICE

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LISTAS DE FIGURAS.....                                                                                      | 3  |
| RESUMEN .....                                                                                               | 4  |
| INTRODUCCIÓN .....                                                                                          | 5  |
| CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE .....                    | 9  |
| 1.1    Principios del bienestar animal .....                                                                | 9  |
| 1.1.1    Libre de hambre, sed y de desnutrición .....                                                       | 10 |
| 1.1.2    Libre de temor y angustia.....                                                                     | 11 |
| 1.1.3    Libre de molestia física y térmica .....                                                           | 11 |
| 1.1.4    Libre de dolor, de lesión y enfermedades .....                                                     | 12 |
| 1.1.5    Libre de manifestar un comportamiento natural .....                                                | 12 |
| 1.2    Importancia del bienestar animal en la producción avícola .....                                      | 13 |
| 1.3    Relación entre bienestar, rentabilidad y sostenibilidad.....                                         | 15 |
| CAPÍTULO 2: PARÁMETROS DE BIENESTAR ANIMAL PARA POLLOS DE ENGORDE.....                                      | 17 |
| 2.1    Método de evaluación del bienestar animal en pollos de engorde.....                                  | 17 |
| 2.2    Indicadores de bienestar basados en el animal, en los recursos y ambiente .....                      | 21 |
| 2.3    Política nacional de protección de los derechos y el bienestar de los animales en Colombia ....      | 24 |
| CAPÍTULO 3: FACTORES QUE AFECTAN EL BIENESTAR EN LOS POLLOS DE ENGORDE.....                                 | 25 |
| 3.1 Impacto de la densidad de alojamiento en la salud y economía.....                                       | 25 |
| 3.2 Efecto del enriquecimiento ambiental y social en la productividad.....                                  | 27 |
| 3.3 Limitaciones tecnológicas en los sistemas productivos de pollos de engorde .....                        | 30 |
| CAPÍTULO 4: DESAFÍOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE..... | 31 |
| 4.1 Factores socioculturales asociados a la percepción del consumidor frente al bienestar animal .....      | 31 |
| 4.2 Adaptación de estándares internacionales al contexto productivo colombiano .....                        | 32 |
| 4.3 Proyección de una avicultura sostenible en Colombia.....                                                | 34 |
| CONCLUSIÓN.....                                                                                             | 36 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                          | 38 |

## LISTAS DE FIGURAS

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Cantidad de referencias por año. total 47 referencias utilizadas. .... | 8  |
| Figura 2 Numero de bibliografías español e inglés .....                         | 8  |
| Figura 3 Modelo de los cinco dominós del bienestar animal.....                  | 10 |
| Figura 4 El bienestar animal está ligado a las condiciones sociales.....        | 14 |
| Figura 5 Protocolo Welfere Quiality ®, aplicado en Costa Rica.....              | 20 |
| Figura 6 Indicadores de bienestar animal.....                                   | 22 |
| Figura 7 Indicadores estudiados en granja .....                                 | 23 |
| Figura 8 Vista Fotográfica del corral en tratamiento control .....              | 28 |
| Figura 9 Imagen referente a cada fase de la interacción humano-animal .....     | 29 |
| Figura 10 Tecnologías aplicadas en diferentes países desarrollados.....         | 34 |

## RESUMEN

La presente monografía abordará la relación entre el bienestar animal y rentabilidad en las producciones de pollos de engorde, considerando la sostenibilidad como un eje fundamental para el desarrollo pecuario, se fundamenta de la implementación de prácticas orientadas que buscan garantizar de manera integral la bioseguridad, bienestar animal, aspectos ambientales y sociales que puedan incidir directamente en los indicadores productivos y económicos de los sistemas de producción de pollos de engorde, se examinarán los desafíos u oportunidades que implican la adopción de tendencias tecnológicas enfocadas al bienestar animal que puedan fortalecer la competitividad del sector avícola en Colombia pese a las condiciones socioculturales que limitan su implementación.

**Palabras claves:** Bienestar animal, Sostenibilidad, Manejo avícola, Eficiencia productiva,

## ABSTRACT

This monograph will address the relationship between animal welfare and profitability in broiler chicken production, considering sustainability as a fundamental axis for livestock development, it is based on the implementation of oriented practices that seek to comprehensively guarantee biosecurity, animal welfare, environmental and social aspects that can directly impact the productive and economic indicators of broiler chicken production systems, the challenges or opportunities that imply the adoption of technological trends focused on animal welfare that can strengthen the competitiveness of the poultry sector in Colombia despite the sociocultural conditions that limit its implementation will be examined.

**Keyword:** Animal welfare, sustainability, poultry management, production efficiency

## INTRODUCCIÓN

El concepto de bienestar animal con el paso de los años se ha convertido en un tema de interés en la sociedad, su aplicación se ha extendido progresivamente a diversos contextos, no solo se ha considerado en animales de compañía, sino también en aquellos que participan en espectáculos de circo, zoológicos y de manera significativa en animales de granja destinados a la producción, considerándose así que ningún animal debe ser sometido a situaciones de estrés o dolor que vulneren su calidad de vida (Bautista, 2020). La organización Mundial de sanidad animal (OMSA) ha definido que los animales experimentan “bienestar” cuando mantienen un estado salud optimo, reciben nutrición adecuada, permanecen en condiciones de seguridad y están libres de experiencias negativas como dolor, miedo o angustia.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), desempeña un papel importante en la producción animal, ya que brinda a los animales de producción la importancia que se merecen, reconociendo la relevancia económica social y cultural que estos cumplen, considerándolos, así como un componente fundamental de los agroecosistemas. Su labor se centra en apoyar el desarrollo del crecimiento productivo de los pequeños, medianos y grandes sistemas productivos ayudándolos a ser económicamente sostenibles, enfatizando el tema de bienestar animal como un competente clave en el crecimiento productivo.

la producción animal se desarrolla bajo un modelo que combina la eficiencia productiva incorporando criterios de sostenibilidad, responsabilidad social y manejo ético, por ende, el bienestar animal se establece como pilar fundamental en la actualidad ya que garantiza la calidad de vida y salud de los animales, trayendo consigo beneficios en la rentabilidad y eficiencia productiva (Kwon et al., 2024).

La producción de pollos de engorde en Colombia ha evolucionado cada vez más en respuesta a la creciente demanda del sector avícola, esta transformación ha generado preocupaciones sobre el bienestar animal, ya que en muchos sistemas avícolas persiste la priorización de la eficiencia económica a corto plazo por encima de las condiciones de vida de las aves, lo que puede derivar mayor incidencia de enfermedades, estrés crónico por parte de las aves lo que reduce la calidad del producto final ( willemsen et al., 2023).

Actualmente el productor desconoce o demuestra poco interés en el bienestar animal como herramienta estratégica para optimizar la producción, entre algunas estrategias se destaca, la reducción de la densidad de alojamiento de los animales, el enriquecimiento ambiental y social por parte de los operarios como también la selección de líneas, y uso de tecnologías (Zhou et al., 2024). Por lo cual es conveniente resaltar ante el productor los beneficios que, a mediano y largo plazo, puede generar la inversión en bienestar, no solo en términos de productividad, sino también en la sostenibilidad del sistema productivo; En la producción de pollos de engorde, la implementación de prácticas orientadas al bienestar no solo representa una exigencia ética o normativa sino también una estrategia que inciden directamente en los indicadores productivos, económicos y ambientales ( Rault et al., 2020).

La presente monografía se desarrolló con un enfoque cualitativo-descriptivo, basado en una revisión sistemática de la literatura científica y técnica, sustentada en la metodología PRISMA, para la selección y reporte de las fuentes con los principios analíticos del marco PRISMA, (Método y Análisis de información, planteamiento, interpretación y revisión). Esta articulación metodológica, garantizo un proceso riguroso, orientado a analizar críticamente el papel del bienestar animal en la sostenibilidad de la producción de pollos de engorde

El proceso investigativo se fundamentó en la recopilación de la información académica actualizada procedente de bases de datos reconocidas como Scopus, Science Direct, MDPI, y repositorios institucionales como FENAVI, ICA, OMSA y FAO, los cuales contienen literatura científica sobre producción avícola y sostenibilidad agropecuaria. Se utilizaron una combinación de referencias, en extranjero se recopilaban 23, en idioma español 17, y de páginas oficiales 7 más, que nos sirvieron para complementar la monografía.

Para asegurar la pertinencia y calidad de la evidencia incluida, se establecieron criterios de inclusión y exclusión explícitos, Los criterios de inclusión consideraron: 1. Artículos científicos revisados y publicados entre 2019 y 2025; 2. Estudios en español e inglés; 3. Investigaciones con enfoque directo en bienestar animal. Sostenibilidad y/o eficiencia productiva en pollos de engorde; En contraste, se excluyeron: 1. Publicaciones anteriores a 2019; 2. Estudios centrados en otras especies de interés productivo; 3. Se excluyeron 11 referencias que no tenían ninguna relevancia con el tema.

Se analizará la importancia de implementar prácticas de bienestar animal adaptadas al contexto productivo, destacando su relación con la rentabilidad y la sostenibilidad de las producciones avícolas especialmente en la de pollos de engorde, sin duda resulta pertinente considerar como la implementación de estrategias de bienestar animal, transforma la percepción del productor sobre el impacto que genera el bienestar en la rentabilidad de los sistemas productivos.

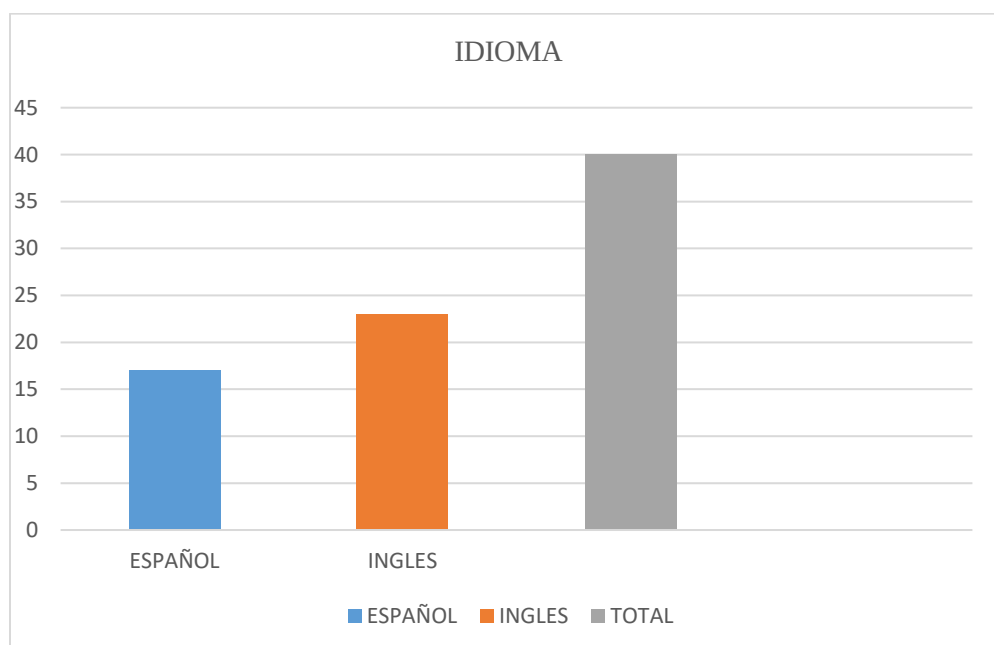
.

.

**Figura 1:** cantidad de referencias por año. total 47 referencias utilizadas.

| AÑO  | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|------|----------|------------|
| 2019 | 2        | 4.3%       |
| 2020 | 6        | 12.8%      |
| 2021 | 1        | 2.1%       |
| 2022 | 9        | 19.1%      |
| 2023 | 7        | 14.9%      |
| 2024 | 9        | 19.1%      |
| 2025 | 2        | 4.3%       |

**Figura 2:** número de bibliografías español e inglés



## **CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE**

### **1.1 Principios del bienestar animal**

El bienestar animal se concibe como el conjunto de experiencias que vive un animal a lo largo de su existencia, abarcando no solo la salud física, sino también su estado mental y emocional, esta perspectiva supera la visión tradicional centrada únicamente en la ausencia de dolor, sufrimiento o enfermedad, e incorpora dimensiones fisiológicas comportamentales y afectivas que reflejan la calidad de vida del individuo (Littlewood et al., 2023).

El principio histórico más influyente en el bienestar animal son las cinco libertades, formuladas por primera vez en 1965 en el Reino Unido y adoptados por organismos internacionales como la base ética para el bienestar animal; A partir de este fundamento, el bienestar animal debe concebirse como un conjunto integral que abarca los siguientes principios fundamentales de la producción: (Animales libres de hambre, sed y mal desnutrición; libres de temor y angustia; libres de molestia física y térmica; y animales libres de manifestar comportamientos naturales), este enfoque no se limita a evaluar la ausencia de sufrimiento del animal, sino que reconoce la importancia de considerar la experiencias positivas que puedan experimentar los animales en cada uno de estos dominios (Mellor et al., 2020).

El bienestar animal es un tema complejo que debe entenderse desde un enfoque ético ya que es la relación del humano poder brindarle posibilidades de expresar sus conductas naturales positivas, que favorezcan su estado físico y mental en un entorno optimo y de agrado para el animal, se hace evidente la necesidad de transformar el paradigma en cuanto a la forma en que los seres humanos interactúan con los animales para su beneficio propio.

**Figura 3:** Modelo de los cinco dominós del bienestar animal



**Nota:** Obtenido de la OMSA (2019), Organización mundial de la sanidad animal

### 1.1.1 Libre de hambre, sed y de desnutrición

Esta libertad implica garantizar a los animales un acceso permanente a agua potable de calidad y una alimentación balanceada que cubra sus requerimientos energéticos y nutricionales, sin embargo, no solo se evalúa como condición física, sino también su impacto en el estado afectivo del animal, la ausencia de hambre y sed contribuye directamente a una experiencia emocional positiva lo que mejora la calidad de vida del individuo (Browning, 2021). En el caso de los pollos de engorde implica garantizar el acceso constante de agua potable y una alimentación que satisfaga las necesidades fisiológicas y nutricionales, en consecuencia, una mala gestión puede generar consecuencias graves de estrés, modificación del comportamiento natural, así como el retraso en el crecimiento, disminución en la productividad y mayor vulnerabilidad de enfermedades (Sprenger, et al., 2023).

### **1.1.2 Libre de temor y angustia**

Esta libertad establece que los animales deben vivir en un entorno que minimice el miedo y la angustia, garantizando su estabilidad emocional y reduciendo factores que generen estrés, esto implica un manejo cuidadoso, interacciones humanas positivas, condiciones ambientales seguras y la ausencia de amenazas físicas o psicológica que puedan alterar su comportamiento natural (Littlewood et al., 2023). En la avicultura esta libertad implica proporcionar un entorno seguro, estable y predecible, ya que las aves son particularmente sensibles a estímulos repentinos y cambios en el ambiente, ruidos intensos, hacinamientos constantes, pueden activar respuestas de estrés crónico que comprometan la salud y desempeño productivo de las aves (Abdourhamane et al., 2022).

### **1.1.3 Libre de molestia física y térmica**

La tercera libertad se refiere a la necesidad en que los animales estén protegidos contra condiciones ambientales adversas y factores que generan incomodidad o sufrimiento físico, esto incluye el acceso a instalaciones adecuadas, superficies confortables, protección contra temperaturas extremas y un manejo que evite lesiones Según Espinosa (2022). El bienestar animal implica la ausencia de sufrimiento físico y térmico, considerándose que el malestar puede manifestarse en forma de dolor, frustración, agotamiento o miedo al enfrentar cada uno de los ciclos productivos de su vida. En la producción de pollos de engorde esto significa tener un manejo correcto de la cama (control de humedad y calidad del material). diseño de pisos y beberos, control en la ventilación, junto a las condiciones climáticas que se maneja en las áreas de producción, estas medidas disminuyen la incidencia de problemas locomotores, el estrés

térmico que afecta la homeostasis, el consumo de alimento y la conversión alimenticia (Karaarslan et al., 2022).

#### **1.1.4 Libre de dolor, de lesión y enfermedades**

Esta libertad establece que los animales deben estar libres de dolor, lesiones y enfermedades, como también la ausencia de sufrimiento físico evidente, prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno de las patologías que puedan comprometer la salud y calidad de vida; En términos prácticos, implica planes de bioseguridad y vacunación, instalaciones que reduzcan riesgos de traumas, lesiones que puedan comprometer la vida del animal (Mellor et al., 2020).

La cuarta libertad, exige prevenir, detectar y tratar oportunamente cualquier condición que comprometa la salud y funcionamiento de las aves, implica bioseguridad vacunación, planificación de la densidad de alojamiento adecuado, y acceso a atención veterinaria, todos estos elementos disminuyen el sufrimiento, limitan lesiones y reducen la morbilidad (Campabell et al 2019).

#### **1.1.5 Libre de manifestar un comportamiento natural**

La libertad de manifestar un comportamiento natural reconoce el derecho de los animales a expresar conductas propias de su especie, como explorar, socializar, descansar, alimentarse y reproducirse de manera espontánea, esta libertad es fundamental pues la incapacidad de manifestar estos comportamientos genera estrés, la frustración el aburrimiento y el deterioro de los animales (Vargas I, et al., 2024). En pollos de engorde, esta libertad implica garantizar conductas propias de la especie como picotear, escarbar, descansar, bañarse, explorar e interactuar socialmente; la alta densidad reduce la actividad y la capacidad de caminar, restringiendo significativamente el comportamiento natural, en el contexto nacional, la

metodología de bienestar animal (FENNAVI e ICA, 2023) integran indicadores como jadeo, calidad del plumaje como de la cama asimismo la integridad óculo-nasal, que permiten evaluar si las condiciones del entorno favorecen o restringen el comportamiento natural.

## **1.2 Importancia del bienestar animal en la producción avícola**

Con el paso del tiempo, el bienestar de los animales de producción, ha adquirido una creciente relevancia dentro del ámbito productivo, principalmente por consideraciones éticas y por la necesidad de satisfacer las exigencias del mercado mejorando la eficiencia productiva; Conforme a la normativa Colombia se han desarrollados estrategias orientadas a mitigar los impactos negativos sobre el bienestar animal durante las etapas de producción, transporte y beneficio (ICA, 2023). Del mismo modo, estos intereses se han intensificado debido a las exigencias de los países importadores, las políticas de producto de origen animal que promueven practicas responsables, las pérdidas económicas derivadas de la ausencia de medidas de bienestar animal y las demandas de una sociedad cada vez más consiente y comprometida con la protección de los animales (Ariza N, 2022).

El bienestar animal se ha convertido en una preocupación global en la industria avícola, especialmente en la producción de pollos de engorde ya que estos animales han sido seleccionados genéticamente para lograr un crecimiento acelerado, mayor eficiencia productiva en periodos de tiempo cortos, sin embargos estas mejoras han traído consigo diversos problemas como afecciones locomotoras de las extremidades, malformación de las patas, dermatitis y estrés por hacinamiento (Kwon B, et al., 2024). Durante las etapas finales del ciclo productivo los pollos de engorde, se ven expuestos a condiciones que comprometen su bienestar, particularmente en el transporte la recepción y el procesamiento en la planta de beneficio, donde

el manejo inadecuado por parte de los operarios puede generar altos niveles de estrés, una mala gestión en cualquier fase de producción puede ocasionar pérdidas económicas significativas (Bautista, 2020).

El bienestar animal en la producción de pollos de engorde no debe limitarse a un simple cumplimiento normativo, más allá de los estándares técnicos representa un compromiso moral que reconoce a los animales como seres capaces de sentir y por lo tanto merecedores de condiciones de vida dignas, en consecuencia, hablar de bienestar animal es hablar de una producción sostenible, cada decisión tomada en la granja, desde la crianza hasta el transporte y beneficio, refleja el compromiso del productor con los animales.

**Figura 4:** *El bienestar animal está ligado a las condiciones sociales.*



(Ariza, 2022)

### **1.3 Relación entre bienestar, rentabilidad y sostenibilidad**

La rentabilidad y el desarrollo sostenible constituyen conceptos amplios estrechamente vinculados con los sistemas productivos y el modelo alimentario global, el desarrollo sostenible se entiende como aquel proceso de crecimiento que permite satisfacer las necesidades presentes, esto implica la gestión responsable de los recursos naturales, el uso de tecnologías con el propósito de cubrir las necesidades humanas actuales y futuras, no obstante la viabilidad económica garantiza la continuidad y la rentabilidad de los sistemas productivos, satisfaciendo las necesidades actuales de manera eficiente y competitiva ( Bahadur R et al., 2024).

Según Gonzales (2023) afirma que la adopción de prácticas sostenibles orientadas al respeto por el entorno y los actores involucrados, pueden generar afectos positivos en el desempeño financiero de las organizaciones, el autor plantea que la sostenibilidad no debe concebirse únicamente como una responsabilidad ética o ambiental, sino como un modelo de gestión capaz de integrar objetivos económicos y sociales que inciden directamente en la rentabilidad. Gonzales, argumenta que las empresas que adoptan modelos sostenibles tienden a mejorar su reputación, reducir costos operativos y consolidar confianza entre sus consumidores.

La sostenibilidad en la avicultura se concibe como un enfoque sistemático que busca equilibrar tres dimensiones interconectadas: la ambiental; mediante prácticas que reduzcan la huella ecológica y protejan los recursos naturales, la economía; garantizando la rentabilidad y bienestar en los animales y la social; que incluyen normativas, aspectos éticos y morales que forman parte de una manera más humanizada en la producción animal, a su vez la sostenibilidad en la avicultura implica integrar prácticas que aseguren un manejo ambiental consciente, integrando estrategias que favorezcan la eficiencia productiva, respondiendo a las exigencias

actuales sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, en un entorno agropecuario caracterizado por el cambio constante (Bahadur R et al., 2024).

Colombia Se ha posicionado como un referente en la articulación de la sostenibilidad, la rentabilidad y el bienestar animal, incluso dentro de los sistemas de producción tradicionales, se ha experimentado una transformación significativa, mientras que en décadas anteriores las innovaciones solían concentrarse en sistemas tecnificados e industriales, debido a la creciente presión social y regulatoria han impulsado a los productores a optar por prácticas de producción más amigables y sostenibles con el ambiente (Bahadur R et al., 2024).

Según la Federación nacional de avicultores (FENNAVI), la sostenibilidad de la industria avícola es vital ya que abastece una parte significativa de la proteína animal en la población, lo que conlleva una gran responsabilidad en la eficiencia de recursos, el equilibrio de los ecosistemas asegurando la viabilidad económica, en consecuencia la industria avícola no solo garantiza la seguridad alimentaria sino también potencia su competitividad en los mercados nacionales e internacionales, al alinearse con estándares globales de calidad.

En definitiva, el bienestar animal y la sostenibilidad en la avicultura han dejado de ser simples aspiraciones éticas y han pasado a consolidarse como compromisos jurídicos, productivos y sociales que define en rumbo del sector, el desarrollo legislativo junto con las exigencias de los mercados y la perspectiva de los consumidores, han fortalecido un modelo que reconoce a los animales como seres con necesidades físicas, emocionales y comportamentales, al tiempo que exige a los productores integrar prácticas responsables capaces de equilibrar rentabilidad, eficiencia productiva y ambiental.

## **CAPÍTULO 2: PARÁMETROS DE BIENESTAR ANIMAL PARA POLLOS DE ENGORDE**

### **2.1 Método de evaluación del bienestar animal en pollos de engorde**

La medición del bienestar animal constituye uno de los mayores retos dentro de la producción avícola, implica valorar no solo los parámetros físicos y productivos, sino también dimensiones emocionales y conductuales de las aves, ajustándose a cada contexto productivo, considerando factores como la densidad de población, las condiciones ambientales y de mera importancia la línea genética a utilizar, algunos de estos indicadores se evalúan directamente en la producción mientras que otros en la planta de sacrificio (Michaelis S, et al., 2024).

La valoración del comportamiento de los animales es clave para conocer si el animal en las condiciones que se encuentra está en confort, la capacidad de expresar una conducta normal es signo de bienestar animal, entre los comportamientos naturales más utilizados como referente de bienestar animal se destacan: comportamientos alimentarios, la duración de frecuencia de ingesta de alimento y agua, comportamientos relacionados con actividad, el tiempo dedicado al descanso y su relación con los periodos de inactividad, y el comportamiento social, reflejados en la aceptación o el rechazo, dentro del grupo, dado que la vida en sociedad resulta beneficiosa para los individuos ( Clarke E, et al., 2020).

El bienestar de los pollo de engorde deberá evaluarse mediante variables medibles basadas en los resultados obtenidos bajo el protocolo de bienestar, lo que implica adoptar un enfoque objetivo y verificable que permita establecer comparaciones entre diferentes producciones donde se allá valorado el bienestar, es necesario tener en cuenta los recursos suministrados y el diseño del sistema de producción, ya que factores como la densidad de

alojamiento, la ventilación, la calidad de la cama y el acceso al agua y alimento influyendo directamente en los indicadores de bienestar animal (Zanabria et al., 2022).

La incorporación de protocolos de bienestar animal aplicables a la producción avícola permite establecer estándares técnicos que garantizan condiciones adecuadas de alojamiento relación del personal y expresiones de comportamientos naturales, en el caso de los pollos de engorde, existe una amplia variedad de indicadores, muchos de los cuales ya están integrados en diferentes protocolos de evaluación del bienestar animal, como Welfere Quality®, de igual manera surgen otros métodos convencionales como los etológicos que suelen valorar la normalidad o no de los comportamientos naturales de los animales, las conductas, la motivación y la expresión de preferencias (Averos et al., 2022).

La necesidad de contar con métodos objetivos y estandarizados para evaluar el bienestar animal en las producciones avícolas ha impulsado el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas al campo, dentro de estas innovaciones se destaca la aplicación ¡WatchBroiler, desarrollada para evaluar el bienestar animal en pollos de engorde, mediante métodos rápidos y no invasivos en la producción, basados en la metodología de transecto o *transeck walks*, este sistema permite observar el sistema productivo, registrando las aves que presenten problemas visibles como cojeras, heridas, problemas en el plumaje, o reducción en el tamaño de la parvada, Cuyo fin ha sido evaluar el estado físico y mental de los animales en producción integrando indicadores objetivos y subjetivos de bienestar (Bensass N et al 2019).

El protocolo **Welfere Quality**® surgió en Europa en el año 2004 como un proyecto de investigación destinado a responder a las crecientes demandas sociales relacionada con la inclusión del bienestar animal dentro de la cadena productiva de animales de granja, el cual es reconocido a nivel mundial por medir directamente la relación con el animal y sus variables que

afectan sus condición de vida, su estructura contempla doce criterios de evaluación, los cuales se agrupan en cuatro principios fundamentales, buena alimentación, buena vivienda, buena salud y un comportamiento apropiado de la especie, El protocolo Welfere Quiality ®, fue creado para tres especies: Vacas, cerdos de engorde, gallinas de postura y pollos de engorde, posteriormente en 2011, ante la necesidad y exigencias de otros gremios pecuarios se desarrolló un segundo protocolo denominado como AWIN® desarrollado para nuevas especies como lo son las: oveja, caballos, asnos y pavos (Zanabria R et al., 2022).

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), El protocolo Welfere Quiality ®, surge como una herramienta científica determinante para evaluar en bienestar de las producciones pecuarias, proporcionando una manera más formal de transmitir conocimientos y medidas científicas a los consumidores, el objetivo de este protocolo fue diseñar herramientas que permitieran realizar una evaluación objetiva del bienestar de los animales de producción desde un enfoque científico, contribuyendo a mejorar y optimizar la eficiencia de la producción pecuaria.

la interpretación de los indicadores requiere rigurosidad, en particular en las producciones de pollos de engorde ya que pueden tener problemas para expresar eficazmente sus motivaciones naturales debido a las condiciones en que se producen. En la tabla 1, se observa un ejemplo de evaluación de un sistema de producción de pollos de engorde en costa Rica, bajo el protocolo Welfere Quiality ®, en el que se establecen principios bajo criterios de bienestar, el cual es calificable según el grado en que se encuentren la producción.

**Figura 5:** *Protocolo Welfere Quality ®, aplicado en Costa Rica.*

| Principio                        | Criterio                      | Tipo de prueba                                     | Promedio | Máxima | Mínima | CV     |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|----------|--------|--------|--------|
| Buena alimentación               | Ausencia de hambre prolongada | Índice emaciación                                  | 80,82    | 90     | 71     | 6,45   |
| <b>calificación promedio: 77</b> | Ausencia prolongada de sed    | Espacio de bebedero                                | 64,38    | 45     | 11     | 0,79   |
| Buena estabulación               | Comodidad para descansar      | Limpieza de plumas                                 | 65,85    | 96     | 17     | 35,82  |
|                                  |                               | Calidad de la cama                                 | 23,38    | 100    | 0      | 139,93 |
|                                  |                               | Prueba del polvo                                   | 56,85    | 78     | 53     | 16,52  |
|                                  | Comodidad térmica             | Jadeo                                              | 40,08    | 69     | 19     | 48,86  |
|                                  |                               | Amontonamiento por frío                            | 100      | 100    | 100    | 0      |
| <b>calificación promedio: 56</b> | Facilidad de movimiento       | Densidad                                           | 49,54    | 66     | 32     | 22,41  |
| Buena salud                      | Ausencia de lesiones          | Cojeras                                            | 18,31    | 32     | 6      | 51,31  |
|                                  |                               | Quemadura de corvejón                              | 57,69    | 95     | 28     | 38,50  |
|                                  |                               | Pododermatitis                                     | 27,54    | 45     | 11     | 34,75  |
|                                  | Ausencia de enfermedad        | Lesiones en planta y muertos en granja y en planta | 88,74    | 100    | 42     | 20,46  |
| <b>calificación promedio: 48</b> | Buena relación humano-animal  | Prueba de distancia de evasión (PDE)               | 93,54    | 99     | 86     | 6,14   |
| Comportamiento apropiado         |                               | Estados emocionales positivos                      | 18       | 20     | 14     | 20,67  |
| <b>calificación promedio: 56</b> |                               | Prueba cualitativa de comportamiento (PCC)         |          |        |        |        |

**Nota:** En la tabla se observa un ejemplo de evaluación del bienestar animal en pollos de engorde con el protocolo Welfere Quality aplicado por principio y tipo de prueba ® (Zamora 2021).

El autor resalto en su investigación que ninguna de las 22 granjas evaluadas fue clasificada como aceptable o inaceptable en generar, la mayoría presento igual o superior a 55% en cada uno de los principios analizados como se observa en la (tabla 1) se concluyo que el puntaje mas bajo correspondió al principio de la buena salud con un 48% presentando diversas lesiones por post-dermatitis afirmo el autor.

Los principios de evaluación del bienestar animal deben ser analizados a lo largo de toda la etapa de producción, permitiendo que los resultados obtenidos se cuantifiquen y promedien

con el fin de calcular el bienestar animal en el galpón, lo que facilita una interpretación de forma científica y objetiva del estado de bienestar de las aves, de acuerdo con el sistema de calificación de protocolo Welfere Quality ® (Ariza N, 2022). Este protocolo evalúa cuatro parámetros los cuales son: buena alimentación, buena sanidad, buen comportamiento y buenas instalaciones, se identificaron en dicho protocolo, 12 criterios de evaluación y de 20 a 35 criterios, los cuales están basados en el animal el ambiente y los recursos.

## **2.2 Indicadores de bienestar basados en el animal, en los recursos y ambiente**

El bienestar animal en la producción de pollos de engorde se evalúa a través de un conjunto de indicadores que permiten determinar el estado físico, fisiológico y comportamentales de las aves, así como las condiciones del entorno en el que son mantenidos, estos indicadores se agrupan en dos categorías; los basados en los animales y los basados en los recursos o ambiente (Michaelis S, et al., 2024). En primer lugar, los indicadores basados en los animales constituyen una herramienta directa para valorar el bienestar, ya que reflejan de manera inmediata el estado físico y emocional de los pollos de engorde, uno de los aspectos más relevantes es la conducta frente al ser humano, los animales manifiestan conductas de temor y evitan el contacto con las personas (Zapata E, et al., 2023). El miedo en los pollos de engorde suele provocar comportamientos como agresión, escape, o inmovilización y el miedo prolongado, puede comprometer tanto el rendimiento como la viabilidad económica de la producción (Papini et al., 2019).

Los modelos de producción intensivos aun conllevan efectos colaterales adversos en la salud de los pollos de engorde, evidenciado en la degradación de las condiciones de bienestar animal y la pérdida de sus condiciones físicas (Hofmann et al., 2020). El adecuado manejo de los componentes del sistema en la producción avícola, consiste en alcanzar condiciones de

alojamiento, temperatura, humedad, iluminación y ventilación necesarias para el bienestar de los animales y asegurar el logro de los objetivos productivos (Szóll ősi et al., 2021).

**Figura 6:** *Indicadores de bienestar animal en aves*

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Productivos</b><br>1. Libres de hambre y sed                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Peso vivo y crecimiento</b></li> <li>▪ <b>Comportamiento de ingesta</b></li> </ul>                                                                                                                   |
| <b>Ambientales</b><br><br>2. Libres de molestias físicas y térmicas                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Temperatura</b></li> <li>▪ <b>Humedad relativa</b></li> <li>▪ <b>Estado de la cama</b></li> <li>▪ <b>Caudal del aire</b></li> <li>▪ <b>Intensidad Lumínica</b></li> <li>▪ <b>Densidad</b></li> </ul> |
| <b>Condición física del Animal</b><br><br>3. Libres de dolor lesiones y enfermedades    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Condición corporal</b></li> <li>▪ <b>Estado del plumaje</b></li> <li>▪ <b>Grado de suciedad</b></li> <li>▪ <b>Presencia de heridas y lesiones</b></li> <li>▪ <b>Longitud de uñas</b></li> </ul>      |
| <b>Sanitarios</b><br>4. Libres de dolor lesiones y enfermedades                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Índices de mortalidad y morbilidad</b></li> </ul>                                                                                                                                                    |
| <b>Etológicos</b><br>5. Libres de Expresar comportamiento normal<br>6. Temor y angustia | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ausencia de comportamientos anormales (estereotipias)</b></li> <li>▪ <b>Canibalismo</b></li> <li>▪ <b>Test de reacción de miedo</b></li> </ul>                                                       |

**Nota:** Indicadores de evaluación para determinar el bienestar animal en las producciones de gallinas ponedoras (Castañeda 2010).

Según La organización Mundial de sanidad animal (OMSA), los criterios basados en los resultados, y en particular aquellos que se centran en el propio animal, constituyen indicadores claves, ya que permiten detectar con mayor precisión las consecuencias de un manejo adecuado o deficiente, estos indicadores incluyen parámetros como la incidencia de cojeras, lesiones en patas, calidad del plumaje, uniformidad del peso corporal, mortalidad y morbilidad.

Según Zanabria (2022) evaluó una combinación de indicadores basados en el animal y en los recursos, utilizando la metodología transecto, para poder así, considerar la mayor cantidad de condiciones que pudieron afectar el bienestar de los pollos de engorde en la primera semana de vida, en dicha investigación se categorizaron las variables en: productivas, de comportamiento, ambientales de alojamiento y salud.

**Figura 7:** Indicadores estudiados en granja

| <b>Variables de respuesta (bienestar animal)</b> | <b>Variables categóricas</b>     | <b>Variables ambientales</b>      | <b>Variables de salud</b>             | <b>Variables de alojamiento</b>    | <b>Variables de comportamiento</b> |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Peso corporal acumulado                          | Calidad de la cama               | Temperatura ambiental             | Porcentaje de inmovilidad             | Calidad de pollos por comedero     | Comer                              |
| Ganancia de peso diaria                          | Cantidad de polvo en las galeras | Humedad relativa ambiental        | % pollos pequeños                     | Calidad de pollos por tetina       | Beber                              |
| Consumo de alimento acumulado                    | Presencia de enfermedades        | Concentración de amoníaco         | % pollos enfermos                     | Densidad en m <sup>2</sup>         | Jugar                              |
| Conservación alimenticia acumulada               |                                  | Intensidad lumínica               | Porcentaje de pollos agonizantes      | Caudal de agua del bebedero cc/min | Batir alas                         |
| Porcentaje de mortalidad semanal                 |                                  | Velocidad del aire                | Porcentaje de pollos muertos          | Temperatura del agua               | acicalarse                         |
| Porcentaje de selección semanal                  |                                  | Sensación térmica                 | Porcentaje de pollos sucios           | Cantidad de pollos por ventilador  | Baño de arena                      |
| Temperatura corporal                             |                                  | Termografía del espacio de recibo | Porcentaje de lesiones en el corvejón | Cantidad de pollos por cuidador    | Forrajear                          |
| Porcentaje de cojeras                            |                                  | Termografía de la cama            |                                       |                                    | Echarse                            |
| Porcentaje de post dermatitis                    |                                  | Termografía de las paredes        |                                       |                                    | Jugar                              |
| Porcentaje de rasguños                           |                                  | Termografía del techo             |                                       |                                    | Picaje                             |
| Comportamiento natural                           |                                  | Termografía de cada pollo         |                                       |                                    | jadeo                              |

**Nota:** Indicadores estudiados durante la primera semana de vida en pollos de engorde Zanabria (2022).

### **2.3 Política nacional de protección de los derechos y el bienestar de los animales en Colombia**

La evolución jurídica en materia de bienestar animal se ha orientado hacia el reconocimiento de los estados físicos, mentales y emocionales de los animales en relación con las condiciones en que viven y el trato que reciben hasta su muerte, la normativa vigente establece que el bienestar se asegura cuando los animales, además de mantenerse saludables y con acceso a una adecuada alimentación e hidratación, tienen la posibilidad de manifestarse sus comportamientos propios de la especie sin experimentar miedo, dolor o enfermedades; el bienestar animal se caracteriza como un interés jurídico en el marco de la legislación Colombiana (Vargas I, et al., 2024).

En Colombia el bienestar animal como interés jurídico se concibe desde la constitución política de 1991, donde se consagra como un deber del estado y la sociedad, en tanto existe una responsabilidad conjunta de resguardar el ambiente, los recursos y riqueza natural que es patrimonio de la nación, ya se evidencia un interés legislativo en proteger a los animales con la creación de las juntas defensoras de los animales y la identificación de algunos actos de maltrato que resguardan la ley 5 de 1972 y el decreto 497 de 1973, como también la ley Ángel que actualmente penaliza los actos de maltrato animal.

En los sistemas normativos de Colombia, el bienestar animal ha sido reconocido como un interés jurídico protegido, esta evolución legislativa ha sido impulsada por intensos debates en ámbitos académicos, institucionales y dentro de la sociedad civil, como resultado se ha consolidado un marco legal orientado a salvaguardar la salud y la integridad de los animales, frente a conductas y practicas humanas derivadas de su posición como especie dominante (Figuerola A et al., 2023).

Con la ley 9 de 1979 se establecieron algunas directrices sobre el sacrificio de animales de consumo humano y con la ley 84 de 1984, se les reconoció a los animales un estatus de especial protección contra toda forma de sufrimiento, causado por el ser humano. Un siguiente avance normativo clave, se dio con la ley 1753 de 2015, a través de la cual se impartió la orden al gobierno de diseñar las bases para una futura política agraria para el cuidado y el bienestar de los animales, dejando un camino abierto para proteger la integridad de los animales, como también para reglamentar las condiciones de producción, comercialización, y adopción de animales domésticos como de fauna silvestre (Vargas I et al., 2024).

### **CAPITULO 3: FACTORES QUE AFECTAN EL BIENESTAR EN LOS POLLOS DE ENGORDE**

#### **3.1 Impacto de la densidad de alojamiento en la salud y economía**

El bienestar animal puede entenderse como el estado físico de un individuo en relación con sus intentos de enfrentarse al entorno, considerando no solo su capacidad de adaptación fisiológica, sino también sus respuestas comportamentales y emocionales ante los estímulos ambientales; Este estado se configura dinámicamente a partir de la interacción entre variables físicas de alojamiento expresadas en la salud, nutrición y confort (Zamora, 2022).

En el contexto de la producción avícola, el incremento de la densidad poblacional se emplea como una estrategia para maximizar el aprovechamiento de los recursos disponibles, optimizando el uso de las instalaciones, la mano de obra, la energía destinada a la distribución de agua y alimento, sin embargo, las altas densidades de aves por metro cuadrado pueden tener efectos negativos como la reducción de la actividad locomotora, afectando la movilidad de las aves, asimismo el exceso de excremento humedece la cama lo que modifica la calidad del aire y los niveles de amoníaco, lo que ocasiona problemas respiratorios, alteraciones en piel, como

quemaduras en la pechuga por el contacto frecuente con la cama y el plumaje por la falta de acicalamiento, afectando la salud de las aves (Gholami et al., 2020).

En la producción de pollos de engorde la densidad de alojamiento expresada en números de aves o kilogramos de ave por unidad de superficie, es la capacidad de carga que puede admitir un galpón, este factor puede tener una influencia significativa en la ganancia de peso, una mayor densidad poblacional, lo que puede resultar en una competencia más intensiva por el alimento y el agua (Gallar E et al., 2020). Según Giraldo (2023) hace referencia que, si existe una competencia excesiva por los recursos, algunos pollos pueden recibir menos alimentación, lo cual afecta negativamente el desempeño productivo del lote, como la ganancia de peso diaria, una mayor variabilidad en el tamaño de las aves y una pérdida de uniformidad del lote.

Según Morike (2020) la densidad de alojamiento, es uno de los factores más determinantes en el bienestar animal y la productividad de los pollos de engorde, influye directamente en la salud, comportamientos y desempeño económico; el autor enfatiza sobre las altas densidades en los galpones que varían de (15 a 16 aves/ m<sup>2</sup>). Los problemas de estrés y hacinamiento afectan la movilidad de las patas, Morike en su investigación obtuvo mejores resultados en ganancia de peso con densidades de (10 y 12 aves / m<sup>2</sup>), resaltando la importancia de brindarles espacios, óptimos para expresar sus comportamientos como lo es la exploración, el acicalamiento y el picaje.

En su investigación Shemery (2020) evaluó el efecto de cuatro densidades de alojamiento ( 12, 14,16,18 pollos/m<sup>2</sup>) durante un periodo de 42 días, a diferencia de los resultados obtenidos en otros estudios, el autor no observó variaciones significativas en el peso corporal de los pollos, entre la densidades de 12 y 14 pollos /m<sup>2</sup>, sin embargo cuando la densidad aumento a 18 pollos /m<sup>2</sup>, si se evidencio una disminución del peso final, lo que se deduce a una competencia por la

captura del alimento, seguido de una alteración del ritmo cardíaco afectando la conversión alimenticia.

### **3.2 Efecto del enriquecimiento ambiental y social en la productividad**

El bienestar animal es un concepto que abarca los aspectos físicos, fisiológicos y psicológicos de los animales bajo cuidado humano, no se limita a la mera supervivencia, implica que los animales experimenten la posibilidad de expresar comportamientos naturales, gocen de buena salud, confort, seguridad, ausencia de dolor y miedo (Obasilar, E. 2022). En el caso de los pollos de engorde esto se traduce en condiciones de alojamiento adecuados (espacio por ave, manejo sanitario efectivo, control micro-climático, acceso alimento y agua), tal es el caso que el enriquecimiento ambiental y prácticas de manejo minimizan el estrés en todas las etapas del ciclo productivo favoreciendo una producción más rentable en ámbitos productivos (EFSA, 2023).

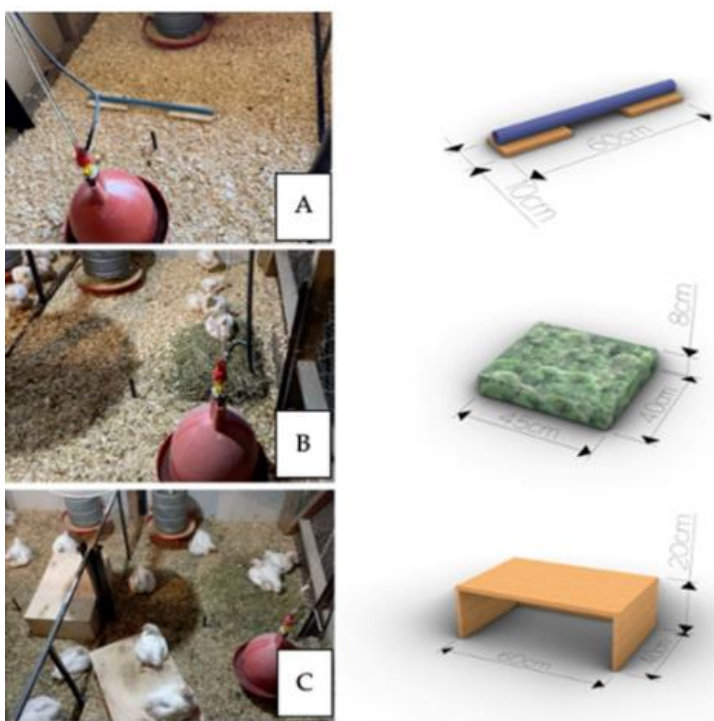
El enriquecimiento ambiental y social constituye una estrategia esencial para mejorar el bienestar y optimizar el desempeño productivo de los pollos de engorde, diversos estudios han demostrado que la incorporación de elementos estructurales y sociales dentro del galpón favorece la expresión de comportamientos naturales, reduce el estrés y mejora la eficiencia productiva, estas medidas permiten que las aves desarrollen conductas más activas, incrementen la interacción con su entorno y manifiesten indicadores positivos de bienestar (Mueses, 2025).

El enriquecimiento ambiental en los pollos de engorde comprende una serie de modificaciones en su entorno destinadas a aumentar el rango de comportamientos específicos de la especie, manejando desafíos conductuales y previniendo comportamientos anormales; el enriquecimiento físico se refiere a la incorporación de estructuras como perchas, barreras y plataformas, estas características aumentan el movimiento, y fomentan la exploración dentro del

galpón, apoyando la salud de las patas al motivar la actividad locomotora, lo que ha demostrado reducir la incidencia de trastornos por quemaduras en el corvejón, enfermedades por dermatitis y entre otras anomalías relacionadas a la inactividad prolongada (Zahoor M et al., 2020).

Una investigación realizada por Herrera (2024) se compararon dos estrategias de enriquecimiento diferentes para pollos de engorde, el estudio incluyó un tratamiento control con enriquecimiento físico (perchas, plataformas y fardos de paja) y un segundo tratamiento social que incluyó interacciones entre humanos y animales. El autor utilizó dichas estrategias para evaluar sus efectos en el bienestar de los pollos de engorde, incluyendo resultados conductuales, salud de las almohadillas plantares, estado afectivo y rendimiento de crecimiento.

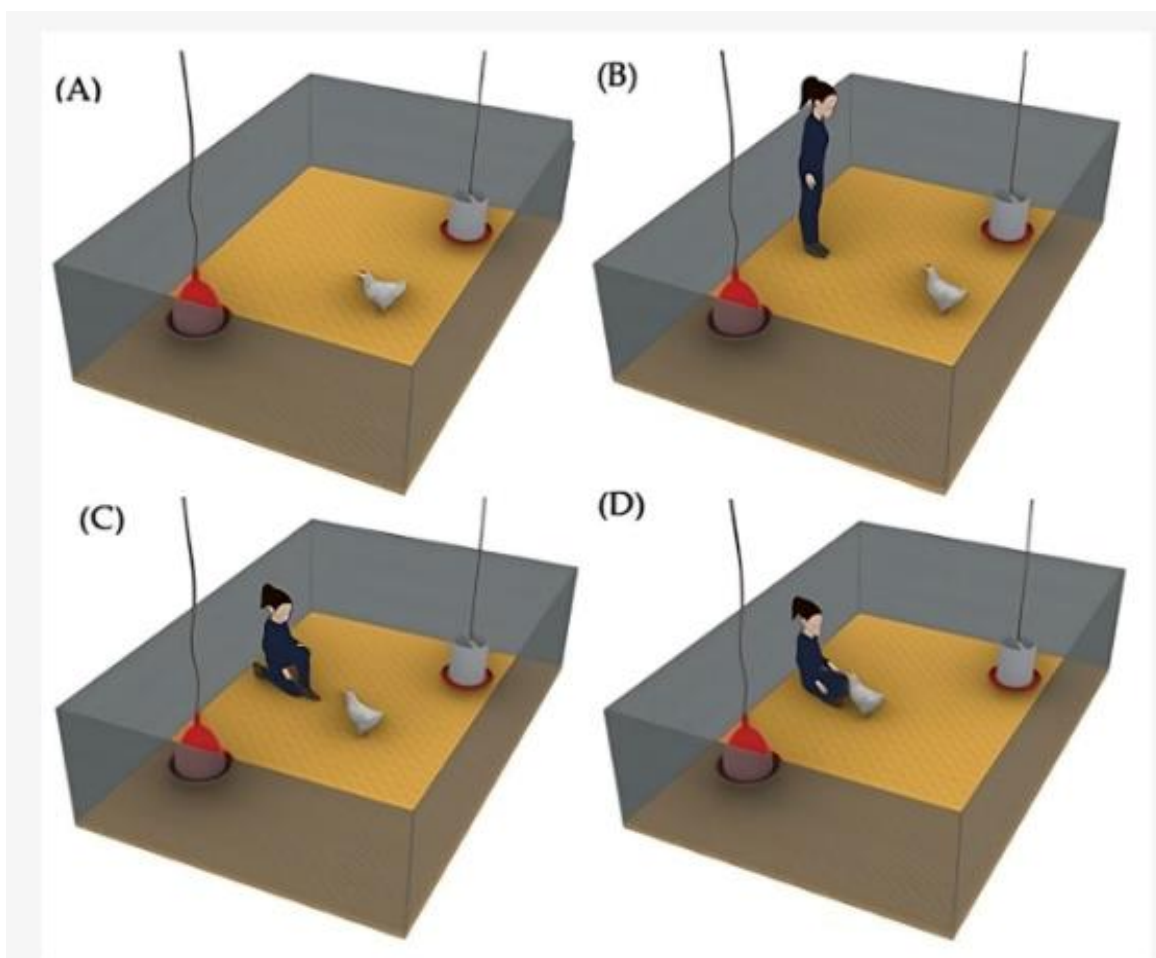
**Figura 8:** Vista Fotográfica del corral en tratamiento control, con referencia de enriquecimiento físico. (A) Perchas circulares en PVC, (B) Paca de paja, (C) Plataforma de madera.



**Nota:** Tratamiento control, investigación realizada por (Herrera S, et al., 2024).

En el desarrollo del estudio Herrera (2024) planteo la hipótesis de que los pollos de engorde expuestos a interacciones humanas como lo es el enriquecimiento social, mostrarían una mayor expresión de comportamientos exploratorios, como locomoción, reducción de lesiones en las almohadillas plantares y un estado afectivo más positivo, en comparación con las aves que solo recibieron enriquecimiento físico sin interacción de humanos.

**Figura 9:** Imagen referente a cada fase de la interacción humano-animal (A) Cuidar entrando al corral, (B) Breve pausa para observar, (C) Cuidar sentado, permitiendo el acercamiento de las aves, (D) Interacciones suaves con las aves mediante caricias.



**Nota:** Tratamiento social, investigación realizada por (Herrera S, et al., 2024).

Como resultado Herrera (2024) no encontró efectos significativos en el tratamiento control, los animales en la primeros días, tuvieron interacciones sociales con los objetos, al pasar las semanas los pollos ignoraron el enriquecimiento debido a sus condiciones corporales afirmo el autor, sin embargo, en la investigación se analizaron algunas diferencias en los pollos que recibieron tratamiento social, los cuales exhibieron una locomoción reducida y un mayor comportamiento de descanso en comparación con el grupo de tratamiento control, esto sugiere que las interacciones positivas entre humanos influyera en comportamiento de descanso, si bien estas conductas de descanso reduce la locomoción y las conductas exploratorias de las aves, exponiéndolas a posibles implicaciones de dermatitis por contacto prolongado. Herrera, concluyo que no hubo diferencia significativa al no observar quemaduras ni lesiones en las almohadillas plantares, ni observar enfermedades en ningún de los tratamientos, lo que indico que las condiciones ambientales fueron apropiadas para mantener la salud física de los animales en los dos tratamientos.

### **3.3 Limitaciones tecnológicas en los sistemas productivos de pollos de engorde**

La consolidación de sistemas eficientes en la producción de pollos de engorde en Colombia se ve limitada por una serie de barreras tecnológicas que aún persisten en el sector, en particular, se observa una baja implementación de sistemas de monitoreo automatizada, como lo es la gestión ambiental de sensores de temperatura (Herrera M, et al., 2021). Dentro del contexto nacional gran parte de las granjas aun operan manual mente, operaciones que regulan las condiciones de las aves, lo que limita la capacidad de respuesta frente a variaciones ambientales que impactan directamente en el bienestar y los indicadores productivos, en consecuencia, Estas carencias tecnológicas reducen la eficiencia de los procesos y aumenta la dependencia del juicio humano (Gómez J, et al., 2022).

Las tecnologías de precisión aplicadas a la producción de pollos de engorde representan una herramienta clave para mejorar el manejo, optimizar el control ambiental y detectar de forma temprana posibles alteraciones en el bienestar de las aves, su adopción al contexto productivo enfrenta limitaciones de tipo técnico, económico y operativo. Uno de los principales obstáculos radica en los altos costes de la inversión inicial en equipos de monitores, sensores y sistemas automatizados, lo que dificulta su implantación en granjas pequeñas y medianas, donde la relación costo- beneficio no siempre resulta favorable para el productor (Brasso L et al., 2025).

Aunque la avicultura colombiana, ha experimentado una evolución en términos de tecnificación y modernización, aún persisten algunas limitaciones estructurales como la formación y capacitación del personal técnico, puesto que la efectividad de estas herramientas depende del conocimiento y la capacidad de respuesta de los operarios, igualmente las limitaciones en las instalaciones, como la ventilación deficiente o el control térmico inadecuado, pueden comprometer el bienestar de las aves y la rentabilidad de la producción (Herrera M, et al., 2021).

## **CAPÍTULO 4: DESAFÍOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE.**

### **4.1 Factores socioculturales asociados a la percepción del consumidor frente al bienestar animal**

La percepción del consumidor sobre el bienestar animal está profundamente influida por factores socioculturales que moldean sus valores, creencias y prácticas de consumo, en Colombia, estos factores se ven influenciados sobre el nivel educativo, la edad, el género, el entorno socioeconómico y la exposición a información científica o mediática sobre el trato ético a los animales, dichos factores resultan decisivos para comprender la forma en que las personas

interpretan el concepto de bienestar animal y su disposición de apoyar sistemas productivos sostenibles y responsables con el medio ambiente ( Estévez L, et al.,2022).

Un estudio realizado en Colombia por García (2023) donde identifico que los consumidores con mayor nivel educativo y acceso a información técnica, tienden a valorar más el bienestar animal en sus decisiones de compra, el autor resalto que las actitudes de los consumidores están profundamente determinadas por variables como el sexo, la edad, el entorno de crianza (rural o urbano) y la expresión previa de contacto con granjas o animales de producción, estas variables influyen directamente en el grado de conocimiento sobre el tema.

De acuerdo con los planteamientos anteriores la comprensión social del bienestar animal guarda una estrecha relación con los factores culturales y educativos que configuran las actitudes del consumidor. Esta perceptiva se alinea con lo expuesto por Estévez (2022) quien realizó una investigación de las actitudes de los consumidores hacia el bienestar animal en la mayoría de países de latino América, argumenta que la percepción social sobre el bienestar debe entenderse como una construcción social. Ambos autores convergen en señalar que la desconexión existente entre el reconocimiento conceptual del bienestar animal y su aplicación en los hábitos de consumo, representa uno de los principales desafíos para su implantación en países en desarrollo.

#### **4.2 Adaptación de estándares internacionales al contexto productivo colombiano**

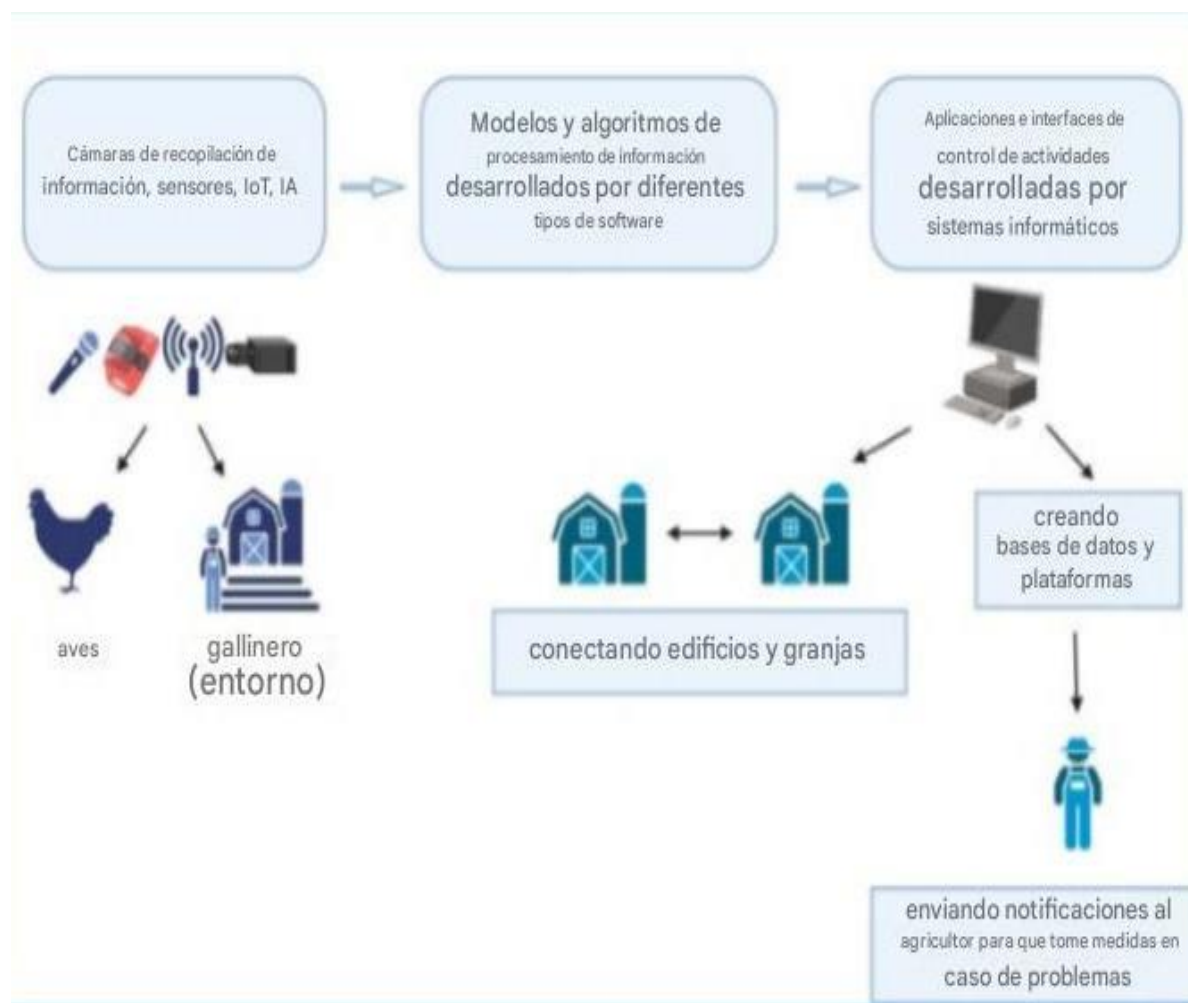
La integración de los estándares internacionales de bienestar animal en la avicultura colombiana representa un proceso complejo que trasciende la mera adopción normativa, exigiendo una contextualización profunda de las realidades productivas, económicas y sociales del país. Según Vargas I (2024) sostienen que el marco jurídico colombiano ha evolucionado significativamente, mostrando una creciente sintonía con los principios globales; sin embargo, la

aplicación efectiva en el eslabón productivo enfrenta desafíos críticos relacionados con la tecnología, la capacitación y los costos adicionales al implementar cualquier estrategia.

Un aspecto central radica en la dimensión económica, la implementación de estrategias que exigen una reducción drástica de la densidad de alojamiento o la inversión en sistemas de climatización automatizada, puede comprometer la viabilidad financiera de muchos productores. Según Brasso (2025) argumenta que, en países en desarrollo, la sostenibilidad del bienestar animal esta intrínsecamente ligada a la rentabilidad, por ello se requieren modelos de negocios que capturen el valor agregado de estos productos en el mercado, ya sea mediante denominaciones de origen, sellos de calidad o acceso a mercados que retribuyan estas prácticas.

La adopción exitosa también depende de la innovación tecnológica accesible, mientras que Brasso (2025) destacan el potencial de sensores de monitoreo ambiental y etológica para optimizar el bienestar, su adopción en Colombia es aun precaria. Herrera (2021) manifiesta que la disponibilidad de tecnología, con los altos costos de inversión inicial y la necesidad de capacitación técnica para su operación e interpretación de datos, esto subraya la importancia de fomentar el desarrollo de tecnologías apropiadas a las producciones. En la *imagen 4* se aprecia tecnologías utilizadas en diferentes países para optimizar los procesos de producción, dejando conciencia y cultura para poder replicar modelos sostenibles en las producciones colombianas.

**Figura 10:** Tecnologías aplicadas en diferentes países desarrollados, como sensores ambientales que controlan el micro-clima del galpón



**Nota:** Tecnologías de sensores automatizados aplicadas a los pollos de engorde (Brasso L, 2025).

#### 4.3 Proyección de una avicultura sostenible en Colombia

La avicultura se encuentra en un punto de inflexión donde la proyección hacia un modelo sostenible se convierte en un imperativo estratégico para garantizar su competitividad a largo plazo, esta transición debe articularse sobre tres dimensiones fundamentales: ambientales

económicas y sociales. Desde la perspectiva ambiental, la proyección apunta hacia la implementación de sistemas de producción circular, investigaciones recientes como la de Bahadur (2024), destacan el potencial de la valorización de residuos avícolas mediante digestores anaeróbicos para generación de biogás, y el desarrollo de alimentos balanceados con menor huella hídrica y de carbono.

En el ámbito económico, la sostenibilidad dependerá de la capacidad del sector para diferenciar su oferta de valor, como lo señalaba anteriormente Gómez (2022) la creciente segmentación del mercado permite vislumbrar oportunidades en nichos como la avicultura sostenible en países en desarrollo, estos modelos respaldados por denominaciones de origen, certificaciones de calidad no solo atienden a una demanda del sector que solo quiere un buen trato para los animales de granja, asimismo las empresas productoras mejoran los márgenes financieros de los productores, internalizando las inversiones en prácticas responsables.

La dimensión social proyecta una avicultura que fortalezca sus reglamentos y los dirija a la consolidación masiva de una normativa clara y aplicable que garantice condiciones dignas para los animales, paralelamente, es crucial fomentar la integración de pequeños y medianos productores en esquemas asociativos que les permitan acceder a tecnologías, capacitación, evitando que solo las grandes producciones se queden con las regalías, evitando su exclusión en el ámbito productivo.

## CONCLUSIÓN

El análisis realizado a lo largo de esta monografía permite afirmar que el bienestar animal constituye un pilar esencial en la sostenibilidad y rentabilidad de pollos de engorde, la revisión de la literatura científica evidencia, que la calidad de vida de las aves tiene gran relevancia cuando se aplican protocolos de bienestar y este influye directamente en su desempeño fisiológico y comportamental, como también en la eficiencia económica de las producciones, demostrando que una producción ética con los animales es, a su vez, una producción más rentable y competitiva.

Garantizar el bienestar animal se ha convertido en un principio fundamental dentro de la producción avícola, al integrar criterios éticos y normativos que aseguran una vida más digna para el animal, asegurando la salud física, mental y emocional de las aves. Su aplicación se sustenta en principios universales como las cinco libertades que permiten promover entornos más seguros y confortables, favoreciendo los comportamientos propios de la especie, este enfoque tiene transcendencia ya que le permite transformar la percepción del manejo tradicional en las producciones pecuarias.

La evaluación objetiva del bienestar animal en pollos de engorde requiere protocolos estandarizados e indicadores medibles, basados tanto en el animal como en los recursos y el ambiente. Protocolos como Welfere Quality ®, permiten medir de manera precisa la alimentación la sanidad y el confort que el animal presenta en todo su ciclo productivo, todo para diseñar estrategias productivas, sostenibles y competitivas, garantizando estándares verificables de calidad. Además, la incorporación de marcos normativos y tecnológicos en Colombia fortalecerá la gestión responsable dentro de la avicultura.

Factores operativos como la densidad de alojamiento, el enriquecimiento ambiental y las limitaciones tecnológicas impactan directamente en la salud y productividad de los pollos de engorde, densidades elevadas generan competencia de recursos, estrés y problemas sanitarios, mientras que el enriquecimiento ambiental y social fomentan comportamientos naturales, reduciendo el estrés y favoreciendo la interacción del animal con el ambiente. La falta de tecnologías accesibles, como sensores de monitoreo limita la capacidad de respuesta ante variaciones ambientales, la optimización de estos factores es, por tanto, crucial para equilibrar el bienestar animal como la eficiencia económica, demostrando que las mejoras en el manejo se traducen en beneficios productivos y en una mayor sostenibilidad del sistema.

La implementación del bienestar animal en Colombia enfrenta desafíos socioculturales, técnicos y económicos que requieren una adaptación contextual de los estándares internacionales. La percepción del consumidor, influida por factores educativos y culturales son barreras significativas en el contexto colombiano, la proyección de una avicultura sostenible en el país depende de la innovación tecnológica accesible, la diferenciación de mercados y el fortalecimiento de marcos jurídicos. Superar estos retos exige una corresponsabilidad ente productor, estado y sociedad, orientada a construir un modelo productivo que integre bienestar animal como un indicador de calidad y competitividad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ariza, N. (2022). Determinación de los factores de importancia del bienestar animal de aves durante el proceso de beneficio en planta. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/017d30a9-3ae4-49f7-8362-a20290c85bb9/content>
- Averos, ( 2022). Animal welfare assessment Quantifying differences among commercial medium and fast growth broiler flocks. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/animal-science/articles/10.3389/fanim.2022.868851/full>
- Abdourhamane, M., Petek, M. (2022). Health-based welfare indicators and fear reaction of slower growing broiler compared to faster growing broiler housed in free range and conventional deep litter housing systems. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10888705.2022.2100221>
- Bautista, E. (2020). Afectaciones económicas por malas prácticas de bienestar animal en plantas de beneficio. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/6123d014-cf83-4a0f-abf2-b88f43b71324/content>
- Browning, H., Veit W. (2021). Freedom and animal welfare. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/4/1148>
- Bahadur, R., Bist K., Poudel S., Subedi D., Yang X., Paneru B., Mani S., Wang D., Chai L. (2024). Sustainable poultry farming practices: a critical review of current strategies and future prospects. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579124008745>

- Brasso, L., Komlosi, I., Varszegi, Z. (2025). Mordern Technologies for improving broiler production and welfere: A review. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-2615/15/4/493>
- Campabell, D., Haas C., Lee C. (2019). A riview environmental enrichment for laying hens during rearing in relation to their behavioral and physiological development. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119302822>
- Cumbe-Figueroa & Vargas-chavez, (2023). Los derechos de la naturaleza en Colombia, ecuador y bolivia; De la gramática constitucional y los procesos del reconocimiento. Obtenido de <https://revistes.urv.cat/index.php/rcda/article/view/3571>
- Dunston-Clarke, E., Fleming, P., Barnes, A., Miller, D, Collins, T. (2020) Developing an animal welfere assessment protocol for livestock transported by sea animal. obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/017d30a9-3ae4-49f7-8362-a20290c85bb9/content>
- Espinosa, V. (2022). Enfoque pluridisciplinar sobre el bienestar animal. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8641534>
- Estevez, L., Miranda, G., Pacheco, G. ( 2022). Consumer atitudes towards farm animal welfare in Argentina, Chile, Colombia, Ecuador, Peru and Bolivia: A segmentation-based study. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174022000158>
- Sprenger, M., Vangestel, C., Tuytens F. (2023). Measuring thirst in broiler chickens. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-welfare/article/abs/measuring-thirst-in-broiler-chickens/D692C92436DC95396327308553DB8A78>

- Mueses, J. (2025). Sostenibilidad en la producción avícola: análisis en las dimensiones ambiental, social y económico desde el caso de agrosavia, san marino. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/70829>
- Gallard, E., Menichelli, M., Masso, R., Revidatti F. (2022). Efecto de la densidad de alojamiento y la zona del galpon sobre indicadores de bienestar animal. Obtenido de <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20230390167>
- Gholami, M., Chamani, M., Seidavi, A. (2020). Efectos de la densidad de población y las condiciones ambientales en el rendimiento la inmunidad, las características del canal, la composición sanguínea y los parámetros económicos de pollos de engorde de la cepa Cobb 500. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2020.1757522>
- Gonzales, F., Roffe, M. (2023). El impacto de las practicas sostenibles en el desempeño financiero de las empresas: revisión de la literatura. Obtenido de <https://visiondefuturo.fce.unam.edu.ar/index.php/visiondefuturo/article/view/839/874>
- Gomez, J., Ceron, M., Duque, J., Jaramillo, E., Munera, O. (2022). Caracterizacion de sistremas de produccion industrial de pollo de engorde en el departamento de Santander-Colombia. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-44492022000100084](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492022000100084)
- Castro, F., Mendrano, C. (2023). Percepciones del consumidor sobre el bienestar de los animales de produccion en Colombia. Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212023000100011&script=sci\\_abstract&tlng=es](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212023000100011&script=sci_abstract&tlng=es)

- Hofmann, T., Schmucker, SS., Bessei, W., Grashorn, M., Stefanski, V. ( 2020). Impact of housing environment on the immune system in chickens. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/342708128\\_Impact\\_of\\_Housing\\_Environment\\_on\\_the\\_Immune\\_System\\_in\\_Chickens\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/342708128_Impact_of_Housing_Environment_on_the_Immune_System_in_Chickens_A_Review)
- Herrea, S., Luna, D., Gonzales, J., Cordero, P., Guzmán, S. (2024). Social enrichment improves affectives state and foraging behavior compared to phisical enricment, while maintainig growth performace in broiler chickens. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-2615/14/22/3186>
- Herrera, M., Ruiz, T, (2021). Propuesta de mejoramiento para la producción de pollo de engorde, en una empresa del sector avicola en Colombia mediante el uso de herramientas estadísticas de control de calidad. Obtenido de <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-de-los-llanos-centrales-romulo-gallegos/histologia/propuesta-de-mejoramiento-para-la-produccion-de-pollo-de-engorde/63034478>
- Kwon, B., Jina, P., Kim Da., Lee k. (2024). Assessment on were problems in broiler: focus on musculokeletal problems associated whith their rapid growth. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-2615/14/7/1116>
- Obasilar, E. (2022) Efectos de materiales de cama alternativos sobre el comportamiento de pollos de engorde macos Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0376635721002503>
- Vargas, I., Marulanda, D. (2024). El bienestar animal: un balance sobre los avances recientes de su regulación en Colombia y España. Obtenido de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2145-77192024000200016&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-77192024000200016&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

Willemsen, H. (2023). Pollos de engorde de crecimiento más lento y bienestar animal sostenible: introducción. BM editores. Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/pollos-de-engorde-de-crecimiento-mas-lento-y-bienestar-animal-sostenible-introduccion>

Rault, J., L, Waiblinger, S., Boivin, X., Hemsworth, P. (2020). The power of a positive human-animal relationship for animal welfare. Front. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/196984/Monograf%C3%ada-impacto-de-la-calidad-de-la-relaci%C3%B3n-humano-animal-en-el-bienestar%2C-la-cognici%C3%B3n-y-la-productividad-de-cerdos-criados-en-sistemas-intensivos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kwon, B., Park, J., Kim, Da., Lee, K. (2024). Assessment of welfare problems in broilers: focus on musculoskeletal problems associated their rapid growth. Obtenido <https://www.mdpi.com/2076-2615/14/7/1116>

Karaarslan, S., Kaya, M., Türkyilmaz, M. (2024). Effect of cooled perch and different floor types on animal- and management- based welfare indicator, heterophil, lymphocyte ratio, and perching behavior in broiler chickens reared at high ambient temperature. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003452882400300X>

Pipini, M., Corzo, J., Acosta, P. (2019). Avion emotions: comparative perspectives on fear and frustration. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2018.02707/full>

Oloyo, A., Ojerinde, A. (2020). Poultru housing and management, poultry an advanced leraning.

Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/331580688\\_Poultry\\_Housing\\_and\\_Managemen\\_t](https://www.researchgate.net/publication/331580688_Poultry_Housing_and_Managemen_t)

Littelwood, K., Heslop, M., Cobb., M. (2023) The agency domain and behavioral ineteraction:

assessing positive animal welfare using the five domains model. Obtenido de

<https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2023.1284869/full>

Mellor J, Beausoleil J, Littewood E, Mclean N, Mecgreevy D, Jones B.,Wilkins C. (2020) The

2020 five doman model: incluidong human-animal interactions in assessments of animal

welfare. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/10/1870>

Michaelis, S., Gieseke D., Knierim U.,(2024). Evaluathing animal welfere on broiler and turkey

farms using eihier normative values or descfriptive benchmarks. Obtenido de

<https://www.frontiersin.org/journals/animal-science/articles/10.3389/fanim.2024.1427733/full>

Morike, J., Magapatona, S., Manyeula, F. (2020). Effecto of stocking density on perfomance of

broiler chickens. obtenido de <https://researchhub.buan.ac.bw/handle/13049/40>

Zamora, R., Camacho, J., Castañeda, M., Elizondo J. (2021). Evolución del bienestar de pollos

con el protocolo Welfere Quality Project a nivel comercial en costa rica. Obtenido de

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v13n2/1659-4266-cinn-13-02-e3682.pdf>

Zapata, E., Basilio, V., Nauraeef H. (2023). Efecto del probiótico BIO OPTIMEZE ® sobre el

bienestar animal y variables productivas en pollos de engorde. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/377448282\\_Efecto\\_del\\_prebiotico\\_Bio\\_OptimizeR\\_sobre\\_el\\_bienestar\\_animal\\_y\\_variables\\_productivas\\_de\\_pollos\\_de\\_engorde](https://www.researchgate.net/publication/377448282_Efecto_del_prebiotico_Bio_OptimizeR_sobre_el_bienestar_animal_y_variables_productivas_de_pollos_de_engorde)

Zhou, S., Watcharaanantapong, P., Yang, X., Thornton, T., Gan, H., Tabler, T., Prado, M., & Zhao, Y. (2024). Evaluating broiler welfare and behavior as affected by growth rate and stocking density. Scien. Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579124000385>

Zahoor, M., Ahmad, S., Usman M., Dawood, M, (2022). Effects of mirror and coloured balls as environmental tools on performance, welfare and meat quality traits of commercial. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-022-03155-1>

Zanabria, R., Salazar, J., Serrano, P., Sandoval, G., (2022), Indicadores de bienestar en pollos de engorde en la primera semana de vida en Costa Rica. Obtenido de : [https://www.researchgate.net/publication/363520780\\_Indicadores\\_de\\_bienestar\\_en\\_pollos\\_de\\_engorde\\_en\\_la\\_primera\\_semana\\_de\\_vida\\_en\\_Costa\\_Rica](https://www.researchgate.net/publication/363520780_Indicadores_de_bienestar_en_pollos_de_engorde_en_la_primera_semana_de_vida_en_Costa_Rica)

Otras referencias revistas, Blog de páginas oficiales.

EFSA.2023. Welfare of broiler on farm. Obtenido de

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2023.7788>

Federación nacional de avicultores ( FENNAVI). Obtenido de <https://fenavi.org/publicaciones-programa-economico/documentos-avicolas/cartilla-bioseguridad-una-oportunidad-para-la-rentabilidad-avicola/>

Organización mundial de sanidad animal. (2019). Bienestar animal y sistemas de producción de pollos de engorde. Código sanitario para los animales terrestres de la OIE. Capítulo 7.10.

obtenido de

[https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/es\\_chapitre\\_a\\_w\\_broiler\\_chicken.htm](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_chapitre_a_w_broiler_chicken.htm)

Organización mundial de sanidad animal. (2019). Bienestar animal y sistemas de producción de pollos de engorde. Código sanitario para los animales terrestres de la OIE. Capítulo 7.10.

obtenido de

[https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/es\\_chapitre\\_a\\_w\\_broiler\\_chicken.htm](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_chapitre_a_w_broiler_chicken.htm)

Animal producción (2023). Foodand agricultura organization of the united nations. Obtenido de

<https://www.fao.org/animal-production>

Protocolos de evaluación ( 2009) Welfere Quality Network. Obtenido de

<https://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/home/>

Welfere Quality Netwoork. Gestión del sistema de evaluación de bienestar e instrumentos de

apoyo, the netherlands. 2018. Disponible : <http://www.welfarequality.net/en-us/activities>