

***DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE IMPORTANCIA EN EL BIENESTAR
ANIMAL DE AVES DURANTE EL PROCESO DE BENEFICIO EN PLANTA***

NAYDDY MELISSA COY ARIZA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TUNJA

2022

***DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE IMPORTANCIA EN EL BIENESTAR
ANIMAL DE AVES DURANTE EL PROCESO DE BENEFICIO EN PLANTA***

Presentado por

NAYDDY MELISSA COY ARIZA

Código: 201421391

Como requisito para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista

ANGELA MIREYA RODRÍGUEZ SALGADO MVZ, Esp, MSc

DIRECTORA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TUNJA

2022



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. METODOLOGÍA

3. FACTORES DE IMPORTANCIA EN EL BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL PROCESO DE BENEFICIO

3.1. Bienestar animal

- 3.1.1. Definición y evolución del término.
- 3.1.2. Enseñanza del bienestar animal en la práctica pecuaria y en la formación de médicos veterinarios zootecnistas.
- 3.1.3. Práctica de bienestar animal en los sistemas de producción animal.
- 3.1.4. Indicadores de bienestar animal.
- 3.1.5. Entidades internacionales que velan por el bienestar animal.
- 3.1.6. Protocolo Welfare Quality ®.

3.2. Normatividad del bienestar animal en Colombia.

3.3. Importancia y aplicabilidad del término en la avicultura.

3.4. Factores de importancia de bienestar animal durante el proceso de beneficio en planta.

- 3.4.1. El ayuno.
- 3.4.2. El traslado de los animales.
- 3.4.3. La espera en la planta.
- 3.4.4. Proceso de descargue y colgado.
- 3.4.5. Porcentaje de mortalidad y sus causas.
- 3.4.6. Proceso de insensibilización.



3.4.7. Evaluación y clasificación de las lesiones.

3.4.8. Evaluación de lesiones podales.

3.4.9. Influencia del estrés sobre el bienestar animal.

3.4.10. Efecto del estrés sobre la calidad de la carne.

3.5. Protocolos adoptados en plantas de beneficio para garantizar el bienestar animal.

4. CONCLUSIONES

5. BIBLIOGRAFÍA



1. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, el bienestar animal se convirtió en un tema de interés en la sociedad, a pesar de ser un término nuevo dentro de lo que respecta a la tenencia de animales, así mismo fue aplicado no sólo en animales de compañía, sino también en animales de zoológicos y shows de entretenimiento. Incluso en animales de granja destinados a la producción, considerándose así que ningún animal debe ser sometido a situaciones de estrés o dolor que vulneran su estado de bienestar animal (1). Durante varios años se estudió su significado, pasando por definirlo como un estado emocional y mental, una experiencia subjetiva de los animales e incluso su capacidad de adaptarse a ambientes hostiles, se notó que bajo algunas circunstancias, los animales son sometidos a estados que amenazan su calidad de vida y que dificultan de una u otra forma su desarrollo normal enfrentándolos a desafíos que en algunos casos pueden poner en riesgo su vida o disminuir la calidad de la misma y a diferencia de otros animales, aquellos destinados a la producción son más susceptibles a un bajo bienestar animal y un deterioro de su calidad de vida debido en parte a la presión industrial y el crecimiento exponencial de la demanda de alimento en el mercado (2). No obstante, cabe resaltar que en los sistemas de producción animal se ha venido trabajando con mayor responsabilidad en dar mejores condiciones a los animales y así brindarles un estado de confort que garantice su bienestar animal, esto debido, a la presión social, pero además a las garantías de mejor desempeño productivo que han brindado las investigaciones sobre bienestar animal. Ya que por un lado, las nuevas generaciones han cambiado de manera considerable sus costumbres y pensamientos por lo que varios estudios realizados y destinados a segmentar y caracterizar la población que presenta mayor preocupación por el bienestar animal, concluyó que en la actualidad aquellas personas que no cazan, que tienen una mascota en su casa, que son vegetarianas y las que



están relacionadas con la cocina y la compra de alimentos, son las que mayor interés han despertado en como se trata a los animales de granja en la cadena productiva que lleva los alimentos a su mesa (3). Por lo que la presión de los consumidores incentivo los cambios en la producción, pero a diferencia de ellos, los productores relacionan el bienestar animal con beneficios productivos y económicos, ya que brindar unas condiciones técnicas adecuadas a los animales se traduce en mayores índices productivos (4).

Debido a estos cambios y preocupaciones nuevas con respecto al tema, fue pertinente reglamentar el bienestar en animales de producción, ya que se demostró que no sólo influía en temas como: sistemas de producción y consumo; sino que además los estudios demostraron que un deficiente BA afectaba de manera negativa la calidad del producto final influido principalmente por la expresión fisiológica de estrés (5).

El bienestar animal y la evolución de su importancia en la población, lo convirtieron en objeto de estudios científicos que buscaban respuestas sobre este nuevo tema. Y durante las investigaciones realizadas, se notaron de forma clara tres puntos de vista desde los cuales el término fue definido a través de los años, los cuales son: la experiencia afectiva, el funcionamiento biológico y el comportamiento natural (6).

La experiencia afectiva representa el componente emocional, es el más actualizado debido al reconocimiento de que los animales son seres sintientes, capaces de desarrollar sensaciones agradables y desagradables con base en su entorno. El funcionamiento biológico es el componente tradicional, basado en la salud del animal y el desarrollo neurológico, inmunológico y endocrino. Y el comportamiento natural, está relacionado con la capacidad de actuar de manera natural como respuesta a cambios en su entorno, cuando no es posible la manifestación de dichos comportamientos, supone un pobre BA y el desarrollo de experiencias desagradables (7)



Junto con la evolución de la humanidad y el crecimiento de la población, también se notó un aumento del consumo de proteína de origen animal (8). Sin embargo, los consumidores no solo buscan cantidad y buenos precios, sino que además buscan calidad en los productos, y dentro de esa calidad, el consumidor se interesa cada vez más por el: ¿cómo se producen los alimentos? Por lo que, la demanda de productos que respeten el bienestar animal durante todo su proceso de producción tuvo un crecimiento significativo, principalmente por la globalización y la nueva preocupación del consumidor, quién se interesó por el estado físico y mental de los animales, y las características del producto que consumían (9).

Por un lado, la demanda de carne de ave fue tan grande, que, para el mes de junio del año 2021, la producción llegó a 128.269 toneladas según cifras de FENAVI (8), debido a esto, se generó un gran incentivo dentro del sector avícola generando grandes cambios, buscado con ello mejorar a tal punto de lograr la intensificación de sus sistemas de producción, con el fin de producir mayor cantidad en periodos de tiempo más cortos (10).

Sin embargo, el reto ha sido que el aumento en la producción de carne no comprometa el bienestar de los animales de manera considerable, ya que este tema, tiene un alto interés social. La densidad de población en los galpones representa un reto, ya que a mayor densidad mejores beneficios económicos, pero menor bienestar (11). Y como caso particular en los sistemas de producción de huevo comercial, el uso de sistemas en jaula, también genera impactos significativos en la producción ya que, en sus resultados, se encuentran huevos de menor calidad y cantidad, esto debido principalmente a las lesiones causadas por el espacio reducido y además la imposibilidad de los animales de desarrollar conductas normales, existiendo diferentes niveles de lesiones causados lo que demuestra los cambios que pueden presentarse entre un tipo de sistema productivo u otro (tabla 1) (12). Comparado con los parámetros encontrados en producciones con acceso al



exterior en donde se mejora en gran medida la calidad de bienestar de los animales y además se disminuye la cantidad de alimento y de desechos, de agua y además reduce el desarrollo de estrés (13). Lo que brinda un panorama más claro con respecto al nivel de bienestar de las aves, concluyendo que brindar un mejor bienestar no solo se traduce en efectos positivos en producción, sino que además genera un valor agregado a los productos, debido a las demandas del mercado (14).

TABLA 1.

Tabla 2 Diferencias entre los niveles de libertad de dolor lesión y enfermedad

SISTEMA	ESTADO DEL PLUMAJE	GRADO DE SUCIEDAD	PRESENCIA DE HERIDAS Y LESIONES	LONGITUD DE UÑAS
PISO	3	5	3	0
JAULA	5	3	5	5
PASTOREO	0	1	0	0

NOTA. Tomado de Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea hy-line brown en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo.

Además, el consumidor de productos de origen animal ha puesto su mirada rigurosa ante cómo se produce y que tanto se garantiza el BA, exigiendo mejoras en este sentido. Es por esto, que se ha generado un análisis cada vez más riguroso de los aspectos involucrados en la cadena productiva desde la producción y tenencia de animales, el transporte, y el proceso de beneficio, con el fin de brindar la información necesaria sobre las garantías de bienestar animal que se brindan y proponer estrategias que mitigaran el impacto negativo sobre el bienestar para lograr cumplir con las expectativas del mercado (15).

Por lo que se llegó a la conclusión, que realizar mejoras dentro de los eslabones de la cadena productiva con la intención de generar un mejor BA, no sólo favorece al animal directamente, sino



que, además, se verá beneficiado el productor o empresa productora al disminuirse en gran medida las pérdidas por morbilidad y mortalidad además del valor agregado al producto final, y la sociedad de forma indirecta por el aumento de empleo al producir en mayor cantidad con la posibilidad de exportación a futuro, apoyando además a la producción con inocuidad y mayor calidad de los productos (16). Sin embargo, una de las principales desventajas en la implementación de mejoras en la producción realizando con ellas la inclusión del bienestar animal, es que genera grandes costos de inversión en la mayoría de los casos, así como inversiones de marketing que permitan informar al consumidor sobre las nuevas prácticas de producción y con ello deja aún más lejos de alcanzar la competitividad de mercado que desean los medianos y pequeños productores (17).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), fue una de las protagonistas en el acompañamiento de estos cambios, y es que para esta entidad fue evidente que la sanidad animal y el bienestar son temas que se encuentran lo suficientemente relacionados como para que se tomara cartas en el asunto. Por lo que en el código sanitario para animales terrestres (2005), se incluyeron normas nuevas con respecto al transporte de animales y el sacrificio de los mismos para consumo humano, además de condiciones que deben ser evaluadas por los veterinarios desde el punto de vista de bienestar animal (18).

Adicionalmente, el transporte y el manejo pre-sacrificio, constituyen un papel fundamental dentro del ámbito de bienestar animal de las aves, ya que son considerados puntos críticos donde se genera estrés con mucha facilidad, aspectos como el manejo, las densidades de carga en transporte, la duración del viaje, el tiempo de ayuno y el diseño del camión transportador son el primer punto de desafío para los animales y uno de los más importantes en materia de pérdidas económicas (alto porcentaje de mortalidad y aumento de los decomisos por daños en la canal) (19). Es por esto que se aconseja que el transporte de los animales, se realice bajo las condiciones adecuadas estudiadas



en distintos países y regiones, y que están contempladas en este documento, para garantizar que el nivel de bienestar animal sea óptimo.

Debido a esto, en la etapa de transporte, la cual se considera esta establecida desde el momento del cargue de los animales en la granja hasta su llegada a la planta, la manipulación se debe desarrollar de forma cuidadosa sin generar ninguna lesión, respetando la densidad establecida para cada jaula de transporte buscando siempre el confort del ave y evitando cualquier evento estresante (20).

Ya en lo que respecta al manejo dentro de la planta de beneficio, al igual que los procesos a los que son sometidas las aves durante la cadena de sacrificio, genera cambios importantes y preocupantes tanto en el ámbito ético como productivo, por tanto identificar los factores de riesgo que afectan el BA en esta etapa es de gran importancia, debido principalmente a que enfrentarse a situaciones de estrés y miedo, desencadena cambios de comportamiento y sufrimiento, que se traducen en aumento de decomisos de canales por hematomas y contusiones, pérdida de peso, y pérdida de la calidad de la carne (21).

Por lo señalado anteriormente, durante el proceso de sacrificio, se busca evitar en lo posible el sufrimiento de las aves, para ello se ejecuta un aturdimiento previo a la muerte, el cual debe ser desarrollado de manera eficaz para producir inconciencia y garantizar, además, que el tiempo transcurrido entre este y la muerte sea lo suficientemente corto para evitar que se pierda este efecto y los animales sientan miedo y dolor, garantizando con ello una muerte digna e indolora (22).

Colombia dentro del panorama actual, se caracteriza por una producción avícola representada en cifras bastante significativas dentro de la producción pecuaria (17.029 millones de unidades de huevo y 1.671.581 toneladas de pollo) (FENAVI, 2021). Por lo que se ha visto en la obligación de



participar de forma activa en los cambios generados en el resto del mundo, logrando avances en el tema de BA con el paso de los años, como lo han sido: la adopción de normativas específicas de protección animal (Ley 84 de 1989), además de integrar medidas establecidas por entidades internacionales (FAO) y el control y vigilancia del BA dentro de la cadena productiva incluyendo así la etapa de beneficio en planta (23).

Sin embargo, no se puede hablar de mejoras de BA sin hablar del papel que juegan los profesionales del sector agropecuario, ya que en el ejercicio diario de su profesión, los médicos veterinarios, zootecnistas, y médicos veterinarios zootecnistas se ven obligados éticamente a garantizar que los animales relacionados con su trabajo tengan un estado óptimo de BA y en el caso de la producción, que dichos productos no sólo son comercializados con inocuidad e higiene, sino que además a los animales se les brindó una muerte libre de sufrimiento. Un análisis eficaz e integral de los aspectos relacionados con el BA de aves en el proceso de sacrificio en planta, no solo brinda un valor aterrizado del estado de conocimiento que se tiene del tema en la actualidad sino que además nos permite analizar los lugares específicos en los que se presentan mayores posibilidades de falla, ayudando de esta manera a mejorar la calidad de vida y bienestar de los animales en esta última etapa de su vida, generando mayor satisfacción en la preocupación ética de los consumidores y con ello además contribuyendo a la calidad e inocuidad de los productos destinados para consumo.

Por esto, el objetivo de la presente monografía fue determinar los factores de importancia en el bienestar animal de aves durante el proceso de beneficio en planta, dando a conocer el panorama actual de las plantas de beneficio, permitiendo además establecer los beneficios que alcanzan los sistemas de producción cuando adoptan un modelo de producción que respete el bienestar animal y que base sus mejoras técnicas y estratégicas en buscar siempre el confort de los mismos, logrando



con ello no sólo beneficios para el animal en si, sino además mejorando aspectos de productividad y competitividad en mercados tanto nacionales como internacionales, logrando un crecimiento a gran escala y además aportando el mejoramiento de vida que los animales necesitan y merecen (Gráfica 1).

GRÁFICA 1.



NOTA. Elaborada por autor



2. METODOLOGÍA

La metodología es interpretada como el conjunto de métodos, procedimientos, técnicas que son regulados por los requerimientos del objeto de estudio y que permiten la recolección de datos, tablas, porcentajes, y todo aquel conocimiento relevante para el estudio desarrollado, que permite el descubrimiento y desarrollo de nuevos conocimientos (24), de modo tal que para el desarrollo de la presente monografía fue usado el método de análisis sistémico, el cual permite la recolección, organización y clasificación de la información recolectada, lo que permite abarcar de manera más completa el tema, mediante el estudio y la lectura de publicaciones que permitan determinar los factores de importancia en el bienestar animal de aves durante el proceso de beneficio en planta.

La metodología que permitió el desarrollo de la presente monografía está basada en las siguientes fases: investigación y búsqueda de literatura en bases de datos (Science direct, Scielo, Dialnet, Pubmed, Springer) en inglés, español y portugués usando palabras clave como: bienestar animal, avicultura, planta de beneficio de aves, normatividad, estrés y maltrato. Valoración y análisis de documentos con información similar para reducir datos ya existentes, artículos anteriormente filtrados y debidamente identificados por su título y contenido para su lectura y selección, documentos con lectura a texto completo seleccionados para aportar información al escrito, extracción de datos para su posterior inclusión, y finalmente la construcción del escrito posterior a la revisión sistémica de la información recolectada en el tiempo de desarrollo de la monografía, llegando a finalizar con el establecimiento de un escrito debidamente fundamentado en estudios, documentos legales y datos de actualidad.



3. FACTORES DE IMPORTANCIA EN EL BIENESTAR ANIMAL DE AVES DURANTE EL PROCESO DE BENEFICIO EN PLANTA

3.1. BIENESTAR ANIMAL

El bienestar animal se ha convertido en un tema de gran interés en los últimos años, no solo para los investigadores sino también, para los productores, personas y organizaciones de protección animal. No obstante, aún existe mucha información desconocida con respecto al tema, lo que brinda una ventana de posibilidad de investigación lo suficientemente amplia para abarcar animales de compañía, animales silvestres, y con mayor importancia y rigurosidad los animales manejados en sistemas de producción.

A partir de 1964, comenzó a considerarse tanto en el ámbito productivo como de investigación el concepto de sufrimiento en los animales, donde se comenzó a investigar, entre otros aspectos, el estado mental o salud mental de los animales y no sólo el estado físico de los mismos. Para los años 70, se iniciaron los primeros estudios sobre el bienestar animal (BA), donde la comunidad científica internacional consideró que el BA se encontraba directamente relacionado con el desarrollo de procesos fisiológicos, como el estrés principalmente (25).



3.1.1. Definición y evolución del término bienestar animal

Los conceptos y definiciones directas sobre el término de BA han sido difíciles de definir en el sentido que se deben considerar varios aspectos enmarcados en los procesos fisiológicos, ideológicos e incluso culturales; sin embargo, con ayuda de estudios de campo, se han logrado establecer teorías bien fundamentadas por muchos autores a través de la historia. De esta manera, en 1985, **Moberg** habló sobre el estrés, como un estado que afecta de manera considerable la salud física y mental de los animales, poniendo en juego su BA (26). El doctor **Donald Broom** (1987) define el BA como, el estado en el cual el animal es capaz de enfrentar y adaptarse al medio ambiente y a los cambios que se producen. Para alcanzar dicho estado deben contemplarse todos los aspectos relacionados con el confort del animal, incluyendo el trato y el manejo, los cuidados, el alojamiento, la nutrición y la prevención de enfermedades (27).

En 1990, **Fraser y Broom** abordaron el tema, considerando que el BA define el estado en el que se encuentra un animal en relación a los esfuerzos que realiza para adaptarse al medio ambiente (28). Con el paso de los años, **Mc. Glone** (1993) notó, que un estado de BA pobre, logra deteriorar desde el punto de vista fisiológico, el sistema productivo y reproductivo de un animal, que se esfuerza por tratar de compensar dicho estado (29).

Por tanto, y como evidenciamos en los conceptos plasmados anteriormente se han logrado establecer puntos de vista diferentes con respecto a la definición de este concepto, como lo es la consideración del estado físico y mental del animal, sumado a aquellos que incluyen el estado síquico en relación a la armonía del animal con su ambiente, definiciones que se refieren a la adaptación y control del medio ambiente, y aquellas que incluyen las experiencias subjetivas del animal, teniendo en cuenta su perspectiva y no sólo la humana (30).



Sin embargo, existen otros puntos de vista, como el de *Duncan y Fraser* en 1997, quienes se refirieron al BA no como una ciencia que realiza estudios sobre el estado de los animales, sino que dicho concepto se había generado en la sociedad como una herramienta para que las personas expresaran desde su punto de vista ético, sus inquietudes y desacuerdos con respecto a las condiciones en las que se mantenía a los animales (31).

Además, el bienestar de los animales de granja fue establecido como una práctica formal, debido principalmente a que la Comisión Brambell (1965) declaró que los productores debían garantizar a los animales 5 libertades básicas de movimiento (32). Sin embargo, el Comité de Bienestar de Animales de Granja del Reino Unido (FAWK,2009) se refirió de manera más clara a estas 5 libertades, y estableció otras directrices con respecto al estado físico del animal, y las condiciones que se deben brindar durante estos procesos. Las libertades a las que se refieren son: a) animales libres de hambre y sed, b) libres de incomodidad y molestias, c) libres de dolor, lesiones y enfermedades, d) libres de expresar su comportamiento normal y e) libres de miedo y sufrimiento (33).

Sin embargo, el significado del concepto no ha logrado ser unificado y es analizado aún en la actualidad. Según lo plantea la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2005) en el código sanitario para los animales terrestres, el BA se refiere “al estado físico y mental de un animal en relación a las condiciones en las que vive y muere”, por lo que, además de los aspectos mencionados por *Broom*, se les debe garantizar una manipulación y sacrificio de manera compasiva (34). La OIE plantea, además, que el uso de los animales para cualquier practica lleva implícita la responsabilidad ética de garantizar su bienestar en la mayor medida posible, y que, además, es claro que mejorar las condiciones de bienestar de los animales de granja puede mejorar



en gran medida la productividad y seguridad alimentaria, generando con esto, ganancias económicas para los productores (35).

En cuanto a lo establecido por la protección animal mundial (WSPA), organización internacional dedicada al BA y que lleva más de 50 años siendo un referente de protección animal; se considera que los animales son seres consientes, y que por lo tanto tienen derecho a reconocimiento, cuidado y protección; y que toda nación es responsable de que el respeto por los animales sea promulgado y defendido, mediante legislaciones de protección animal integral (36).

Es así como se puede notar en lo contemplado con anterioridad, que el término de bienestar animal está basado en el mismo principio sin importar el lugar de procedencia de su definición, y que como tal, el bienestar animal es una ciencia que, basándose en la etiología, zoología, fisiología y otras ciencias, busca identificar la manera y la intensidad en la que las condiciones ambientales y de manejo que le son brindadas a los animales, los afectan y los esfuerzos que le significan la adaptación a dichas condiciones (37). Además, el BA ha sido basado en dos principios fundamentales, el primero se relaciona con el estado físico de los animales. El segundo, en lo referente al estado emocional; donde lo ideal es la presencia de emociones positivas y la ausencia de emociones negativas (38). De esta manera, los estudios realizados en términos de la capacidad que tienen los animales de experimentar emociones, se ha encontrado relación entre estas y su conducta como resultado de la situación a la que son sometidos, teniendo en cuenta estímulos positivos como adaptación, juego, alimentación, socialización y negativos como dolor, miedo, estrés o aburrimiento (39).



3.1.2. Enseñanza del bienestar animal en la práctica pecuaria y en la formación de médicos veterinarios zootecnistas.

Acompañado de los cambios en los sistemas de producción y la población, la influencia del BA sobre la formación de médicos veterinarios tuvo que someterse a cambios, ya que las escuelas de veterinaria empezaron a adaptarse a las nuevas exigencias de la sociedad, brindando mayor profundización al tema durante la carrera aportándoles conocimientos que les permitieran ejercer su profesión de manera integral y actualizada a las nuevas necesidades (40).

La importancia de brindar mejores énfasis en BA a los médicos veterinarios se vio reflejada durante la conformación de puntos focales de BA, por parte de la OIE, quienes necesitaban personas encargadas del tema a nivel gubernamental, y la mayoría de los profesionales destinados para esta tarea no tenían los conocimientos suficientes; debido a que antes del año 2000, los programas de estudios de veterinaria no incluían esta disciplina (41).

Con el tiempo, el papel de los profesionales en Veterinaria, fue reconocido como uno de los principales responsables del diagnóstico, control, tratamiento y erradicación de enfermedades de los animales, al igual que su empatía por disminuir en lo posible el sufrimiento y dolor y así garantizar el BA, mediante el estudio de sus necesidades a lo largo de su crecimiento profesional (42).

El BA es un tema que además ha logrado posicionarse dentro de la producción animal, gracias a estudios coordinados por científicos y en compañía de productores, han logrado establecer sistemas de producción en los que se crea una armonía entre el BA, mayores índices de producción y menores costos, por lo que los profesionales deben liderar el establecimiento de estos sistemas y además estar capacitados para responder a dudas que se presenten durante su ejercicio (43). Por



lo que, la formación de médicos veterinarios zootecnistas está conformada por varias directrices que ayudan a establecer parámetros específicos del desarrollo de su profesión en el ámbito laboral, el código de ética para el ejercicio profesional es una de las principales. Ya que no sólo indica como de manera técnica, científica y humanística, estos profesionales logran servir a los humanos con el uso racional de los animales, sino que además indica que es su responsabilidad, la conservación de ecosistemas, mejoramiento de prácticas de producción y bienestar animal (44).

Durante la formación de profesionales del sector pecuario como, médicos veterinarios (MV), médicos veterinarios zootecnistas (MVZ) y zootecnistas (Z), deben reunir conocimientos y capacidades para analizar de manera crítica la conducta de los animales, logrando definir si esta situación se desarrolla de cierta manera por cuestiones que comprometen la salud física del animal o si por el contrario se debe a cambios conductuales que indican que el animal no se encuentra a gusto (45). Además, estos profesionales en la actualidad deben formarse con destrezas que les permitan moverse con facilidad en la práctica, deben tener capacidades de comunicación y asesoría a los productores, demostrando facilidad para enfrentarse a desafíos, y además deben cumplir con las expectativas éticas y de bienestar animal exigidas por la sociedad (46).

Por lo tanto, los veterinarios son los responsables de velar por el cuidado, salud y prevención de enfermedades, emergencias de salud pública que puedan poner en riesgo la salud humana, y, además, deben estar en total capacidad de garantizar que los animales reciben el BA óptimo basado en las exigencias de la población y la normatividad establecida para cada caso en particular, demostrando con ello, que su formación fue completamente aterrizada a las necesidades actuales de la sociedad (47).

Sin embargo, en la actualidad, aun cuando el BA ha sido reconocido como un factor importante en el desarrollo de la profesión veterinaria, en muchas entidades educativas no ha sido considerada



como una cátedra obligatoria sino por el contrario se ha considerado electiva y se ha reforzado con ayuda de conferencias, talleres y foros que permiten el acercamiento y desarrollo de interés por parte de los estudiantes (48).

Al revisar los planes de estudio de algunas universidades que ofrecen el programa de MV, MVZ y Z (Universidad Antonio Nariño, Fundación universitaria Juan de Castellanos, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia) se evidencia que muy pocas ofrecen la cátedra sobre BA, sin embargo al ahondar en parte misional, visional y presentación, todas coinciden en establecer las temáticas de bienestar animal como ejes transversales en su formación en cuanto a la ética profesional, la actualización en legislación y competencias profesionales.

3.1.3. Práctica de bienestar animal en los sistemas de producción animal:

Es bien considerado que los diferentes sistemas de producción animal como bovinos, cerdos, aves y otros, cuentan con lineamientos específicos para desarrollar procedimientos basados en estándares de BA y garantizar este en cada punto de la cadena productiva. Por lo que la implementación de estrategias de manejo a nivel de personal de granjas, transportadores y operarios de plantas de beneficio disminuye de manera considerable las pérdidas económicas al final de la cadena productiva, y genera mejoras en la infraestructura y crecimiento del concepto de sacrificio humanitario (49).

El BA ha sido aplicado a varios campos de la producción pecuaria, realizando cambios significativos al final de la cadena productiva mejorando los índices de producción y reduciendo en gran medida las pérdidas económicas que suelen presentarse, como es el caso de los bovinos, los cuales presentan deterioro de las carnes al recibir un mal manejo previo y durante el proceso de sacrificio, generando hemorragias petequiales en las carnes y fracturas (50). Igualmente, e



manejo durante el presacrificio de los cerdos comerciales se ve reflejado en la cantidad de contusiones cutáneas que se encuentran posterior al sacrificio, lo que determina la cantidad de canales que son descartadas debido a estos cambios (51). Las aves por su parte, no sólo presentan problemas en la etapa productiva como lesiones podales las cuales significan bajo rendimiento y mayor morbilidad y mortalidad, sino que, además, suelen presentar contusiones y cambios en la carne durante el proceso de sacrificio y los procedimientos inmediatamente anteriores a este (52). Por lo que mantener un buen BA en animales de producción no sólo mejora su calidad de vida, sino que además se traduce en menores pérdidas económicas aumentando la rentabilidad.

3.1.4. Indicadores de bienestar animal.

Con el paso del tiempo, el pensamiento de que los animales son seres sintientes se convirtió en una aptitud biológica evolucionada, y con ello, además, la consideración de que pueden sufrir es una realidad más aterrizada. Por lo que mejorar los estándares de BA se convirtió en una necesidad, la cual requería sistemas de evaluación eficaces basados en indicadores que permitieran en tiempo real conocer las experiencias de los animales en entornos cotidianos de producción (53).

Se puede considerar que cuando un animal está sano y tiene lo que quiere su nivel de BA es óptimo lo que parece una consideración simple; sin embargo, la función biológica, fisiológica y la inferencia han sido indicadores claves para medir dicho estado, además se considera que el animal debe recibir experiencias positivas y no sólo evitar las negativas. (54). A través de estudios, se han establecido indicadores que permiten evaluar de manera eficaz el estado de BA, los cuales pueden estar basados en 3 principios: **los recursos** (ejemplo: entorno y espacio), **el manejo** y **los animales**, siendo el último el resultado de los dos anteriores (55).



Por lo tanto, los indicadores que permiten medir el BA pueden ser reconocidos como directos e indirectos. Siendo los primeros, aquellos que se encuentran relacionados directamente con el animal como su estado físico, y variables de tipo conductual y fisiológica. Y los indirectos son los que evalúan los factores externos al animal como el entorno o la infraestructura en el que se encuentran y el manejo del personal que los tiene a su cargo, sin importar la naturaleza de los indicadores, sus resultados se verán reflejados en el animal, por lo que para su estudio es necesario el análisis a profundidad del mismo (56).

Los indicadores relacionados con el animal son:

1. **Indicadores fisiológicos:** aumento de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura corporal.
2. **Indicadores endocrinos:** incremento de la concentración sérica de ACTH, cortisol y catecolaminas.
3. **Indicadores bioquímicos:** incremento de la glicemia, concentraciones séricas de lactato, ácidos grasos libres, fibrinógeno y proteínas de fase aguda.
4. **Indicadores hematológicos:** cambio en el porcentaje de hematocrito, concentración de eritrocitos, leucocitos, monocitos, linfocitos, neutrófilos.
5. **Indicadores comportamentales:** disminución del apetito, cambios en la postura de descanso, desarrollo de estereotipas, miedo, y alteraciones de comportamientos propios de la especie.
6. **Indicadores productivos:** disminución de peso, cambios en la calidad del producto.
7. **Indicadores sanitarios:** incremento en los índices de mortalidad, morbilidad o carga parasitaria.



Sin embargo, el uso de los primeros 4 indicadores a pesar de ser los más precisos, pueden generar un sesgo en la información recolectada debido principalmente al manejo que se debe tener con los animales para la recolección de las muestras, por lo que se opta por otras opciones que se limiten a la observación (57).

Por lo que la observación de cambios en el comportamiento, al igual que indicadores etológicos y productivos relacionados principalmente con el desarrollo de estrés, debido a que es la principal respuesta del animal a cambios en su entorno que le dificultan la adaptación al mismo permite una mejor evaluación del BA sin generar cambios significativos en los resultados. Un estudio desarrollado en bovinos de carne en Manizales, realizó la interpretación de estos indicadores para relacionarlos con el nivel de BA y fueron organizados como se puede ver en la tabla 2 donde se tomaron como indicadores aquellos relacionados no solo con el comportamiento de los animales sino además se tuvieron en cuenta marcadores bioquímicos y medidas endocrinas en la estimación del nivel de BA (58).



TABLA 2.

Tabla 1. Principales indicadores de estrés agudo en bovinos, que permiten evaluar el bienestar animal durante el transporte. Adaptado de Knowles & Warriss (28).

Indicadores	Índices	Referencia
Comportamiento	Vocalización, agitación, lucha, dejar de avanzar, erizamiento y temblor.	(14, 16, 18, 21, 29)
Fisiológicos	<i>Hipertermia-hipotermia:</i> incremento y variabilidad de tasa cardiaca, presión sanguínea, tasa respiratoria, transpiración, temperatura corporal. <i>Estrés fisiológico:</i> mortalidad. <i>Debilidad:</i> aumento vasopresina. <i>Marcadores de miedo/excitación:</i> aumento tasa cardiaca.	(16, 18, 30)
Desempeño	Reducción del rendimiento de leche, interferencia con la deyección láctea.	(22)
Medidas endocrinas	Incremento de cortisol, oxitocina, catecolaminas (epinefrina y norepinefrina), CRH, ACTH, vasopresina, β -endorfinas.	(30)
Marcadores bioquímicos	<i>Índices de privación de alimento:</i> incremento de Ac. Grasos no esterificados, β -hidroxibutirato, urea. Disminución de glucosa. <i>Indicadores de deshidratación y/o hemoconcentración:</i> incremento de la osmolaridad, VGA, proteína total, albúmina. <i>Índices de esfuerzo físico:</i> incremento de CK, lactato, lactato deshidrogenasa. <i>Índices de miedo/excitación y la liberación de catecolaminas:</i> aumento VGA, glucosa, urea, β -HOB. <i>Indicadores de ayuno:</i> peso vivo, β -HOB, Ac. Grasos libres, glucógeno muscular.	(8, 16, 18, 26, 31 32)

NOTA. Tomado de Biomarcadores de estrés como indicadores de bienestar animal en ganado de carne



Se debe tener en cuenta, que el método básico para desarrollar una evaluación del BA de determinado grupo es la observación, en la cual deben integrarse los indicadores que se disponen a evaluar, en sentido de un protocolo. Esta evaluación no sólo debe basarse en la conducta del animal, sino además debe tener presente las condiciones físicas del mismo, como suciedad, heridas, cojeras y cualquier cambio que pueda ser notado a simple vista, además pueden ser evaluados indicadores indirectos como los anteriormente nombrados (59).

La evaluación cualitativa del comportamiento, es una metodología que permite observar el lenguaje corporal de los animales que se enfrentan a un entorno con características particulares y a distintos niveles de estrés, por lo que se ha convertido en una herramienta importante en la práctica (60). La valoración del comportamiento de los animales es clave para conocer si el animal se encuentra en un estado de confort, la capacidad de un animal de expresar una conducta “normal” en el entorno en el que se encuentra es un claro indicador de BA. Los comportamientos naturales que suelen ser usados como indicadores de BA son: comportamiento alimentario: la duración y 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: relacionados con el rechazo o la aceptación dentro del grupo, siendo la vida en sociedad beneficiosa para los individuos (61).

Por esto la valoración del comportamiento de los animales es clave para descifrar si su nivel de BA es óptimo, y además ayuda a la identificación de las causas de fallas en el confort de estos. Como se ha demostrado en estudios en terneros, donde se observó que en sistemas estabulados donde los animales son separados de sus madres y mantenidos en confinamiento individual, se traduce en aumento del estrés, disminución de la tasa de crecimiento aumento de la succión cruzada



del ombligo, y las vocalizaciones, impidiéndoles desarrollar conductas naturales como animales que actúan en grupos y forman lazos sociales (62).

En otros estudios, sin embargo, se han usado los principios y criterios de las 5 libertades como indicadores de BA. Estos, demuestran como las malas condiciones de manejo e infraestructura generan cambios significativos en el estado físico y emocional de los animales. En un estudio desarrollado en pollos de engorde, se evaluaron indicadores de peso vivo, de densidad, temperatura y humedad relativa, indicadores de mortalidad, dolor y heridas, demostrando los cambios que se generan en el estado de BA de dos sistemas de manejo diferentes, en la tabla 3, se evidencian los resultados obtenidos al evaluar bajo el criterio de animales libre de sufrir heridas o enfermedades para los dos confinamientos estudiados (63).

TABLA 3.

Cuadro 20. Resultados estadísticos del indicador de no sufrir heridas o enfermedades

Lesiones	Confinamiento	Pastoreo	Z		Significancia Prueba Z (5%)
Almohadillas	42%	18%	3.03	✓ 1.96	*
Tarso	33%	42%	-1.07	➤ -1.96	
Suciedad	61%	42%	2.217	✓ 1.96	*
Hematoma	15%	46%	-3,875	✓ 1.96	*
Canales Rojas	33%	12%	2.88	✓ 1-96	*
Lesiones en Alas	36%	13%	3.06	✓ 1.96	*

NOTA. Tomado de Cumplimiento de la Medicina Preventiva y Bienestar animal en Pollos de engorde línea Cobb 500 bajo dos Sistemas de Manejo.



Entidades reguladoras de la mano de investigadores científicos, lograron establecer estos indicadores de evaluación del BA, y gracias a los resultados obtenidos es posible que esta evaluación se desarrolle en muchos de los entornos de producción, adoptando estos modelos en diferentes especies de carácter productivo. Siendo estos la base para las comparaciones positivas o negativas en las producciones existentes, como es el caso de la incidencia de quemaduras de corvejón en pollos de engorde, al igual que otras medidas descritas en una amplia variedad de especies involucradas en el proyecto Welfare Quality® (64).

Sin embargo, la evaluación cualitativa del comportamiento ha sido considerada la única forma de evaluación integral del BA, pero a pesar de esto, su uso en aves es poco conocido, y algunos estudios realizados para poner a prueba su eficacia en estos animales han arrojado resultados poco positivos para este gremio, ya que, para su uso se debe conocer a fondo el comportamiento natural de los animales y evitar que los animales noten la presencia del observador (65). Para suplir esta necesidad de evaluación en aves, con ayuda de avances científicos en esta problemática, se descubrieron métodos de observación que no requieren la presencia de una persona cerca de los animales y facilita la toma de datos, además arroja datos estadísticamente más aterrizados al comportamiento real de los animales, como es el caso del uso de sensores de actividad, que ha sido probados en estudios científicos para valorar el nivel de BA de un grupo de aves (66).

Sin duda la observación detallada de los animales en la planta de beneficio, da una clara perspectiva de la calidad de vida que tuvieron en la granja. Indicadores clave como el porcentaje de aves muertas y la cantidad de canales decomisadas durante el proceso de beneficio, indican la susceptibilidad de los animales a padecimientos relacionado con un BA deficiente, que suelen ser: ascitis, septicemias, aerosaculitis, celulitis, hematomas y hemorragias (67). La calidad de patas de los animales también es un indicador de BA, ya que, a pesar de ser evaluado en la planta de



beneficio, el porcentaje de quemaduras en corvejón y dermatitis plantar, son lesiones con un tiempo de desarrollo considerable por lo que se pueden ubicar fácilmente en su etapa productiva, estas lesiones se desarrollan principalmente por una cama inadecuada, mal estado y mantenimiento de bebederos, mala ventilación (68).

3.1.5. Entidades internacionales que velan por el bienestar animal

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) dentro de su misión deja ver su alta preocupación por promover el bienestar animal a través de un enfoque basado en la ciencia, por lo que, en mayo de 2017, los países miembros de la OIE adoptaron la primera estrategia mundial de bienestar animal presentada en la 4ª conferencia mundial sobre bienestar animal en el año 2016 mediante la cual buscan proporcionar mejoras en este campo. Dicha estrategia incluye 4 pilares fundamentales:

1. Desarrollo de normas de bienestar animal.
2. Capacitación y educación.
3. Comunicación con las partes interesadas.
4. Implementación de normas y políticas de bienestar animal (69).

La Sociedad mundial para la protección de los animales (WSPA) es una de las entidades más importantes en el ámbito de bienestar animal. Se ha dedicado desde hace más de 50 años a acabar con el sufrimiento de todo tipo de animales, incluidos los animales de granja, basándose en el crecimiento que ha tenido la producción pecuaria (actualmente se crían 70 mil millones de animales al año en el mundo), buscan eliminar la crueldad en la cría de estos, mediante estrategias de motivación a los gobiernos para implementar mejores regulaciones, ayudan a informar a los



productores los beneficios de la implementación de BA, y alientan a la población a preferir alimentos que respeten el bienestar de los animales durante su proceso productivo (70).

El comité de bienestar de los animales de granja (FAWC) llamado Comité de bienestar animal desde el 2019, se encuentra conformado por expertos dedicados a la investigación y el asesoramiento sobre el bienestar animal de animales de granja, sobre cambios legislativos o de otro tipo que puedan ayudar a mejorar los estándares de bienestar, brindar apoyo y asesoramiento científico sobre la protección de los animales durante el proceso de beneficio, poniendo como referencia las 5 libertades y describiendo en sus informes como este análisis logra mejorar la vida de los animales de granja (71)

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) juega un papel fundamental en la producción animal, ya que, brinda a los animales de producción la importancia que se merecen, reconociendo las funciones económicas, culturales y sociales que estos cumplen, considerándolos, así como un componente esencial de los agroecosistemas. Esta organización trabaja para ayudar al crecimiento productivo de los pequeños, medianos y grandes sistemas productivos ayudándolos a ser económica, social y ambientalmente sostenibles, por lo que el tema de bienestar está íntimamente ligado a este crecimiento productivo. Brinda información, asesoramiento y orientación en temas como genética, cría, nutrición, salud y bienestar animal (72).



3.1.6. Protocolo Welfare Quality ®.

Tomando el BA como una ciencia que permite comprender el estado físico y emocional de un animal, se convierte en una necesidad el hecho de establecer sistemas y metodologías de evaluación, tales como el protocolo *Welfare Quality* ®, que permitan medir el estado de BA, proporcionando de igual manera una forma estándar de transmitir dichos conocimientos y medidas científicas a los consumidores (73). El objetivo de este protocolo fue desarrollar herramientas que permitieran desarrollar una evaluación objetiva del bienestar animal de animales de granja desde un punto de vista científico, por medio de lo cual, logró desarrollar protocolos objetivos para evaluar el bienestar animal de varias especies de interés productivo y con ello ayudó a mejorar y potenciar la producción pecuaria (74).

El protocolo Welfare Quality® es un proyecto de investigación europeo desarrollado en el año 2004 para satisfacer las preocupaciones y exigencias sociales incluyendo el bienestar de los animales en la cadena productiva de animales de granja en tres especies: vacas de leche, cerdos de engorde, gallinas de postura y pollos de engorde. Posteriormente en 2011 y por exigencia de otros gremios de producción pecuaria se desarrolló un segundo protocolo conocido como AWIN ®, desarrollado para cinco nuevas especies: ovejas, cabras, caballos, asnos y pavos (75).

El protocolo Welfare Quality ® es el protocolo de evaluación de BA más reconocido a nivel mundial, y es además el más extenso. A diferencia de otros tipos de protocolos que miden parámetros basados en recursos del medio ambiente, este mide directamente lo relacionado con el animal, obteniendo como resultado la respuesta de un animal sin importar el entorno en el que se encuentre. Son medidos 12 criterios, los cuales finalmente son agrupados en cuatro principios: buena alimentación, buena vivienda, buena salud y comportamiento apropiado (76). Dichos principios organizados de la siguiente manera con sus respectivos criterios:



1. **Buena alimentación:** ausencia prolongada de hambre, y ausencia prolongada de sed.
2. **Buena vivienda o estabulación:** limpieza de plumas, calidad de la cama, prueba del polvo, jadeo, amontonamiento, densidad.
3. **Buena salud:** prueba de cojeras, quemaduras de corvejón y pododermatitis, ausencia de enfermedad, porcentaje de mortalidad en granja, porcentaje de descastes en granja, lesiones en planta de proceso.
4. **Comportamiento apropiado o adecuado:** prueba de distancia de evasión, prueba cualitativa de comportamiento (77).

En la tabla 4 se puede observar un ejemplo de evaluación de un sistema de producción de pollo de engorde bajo el protocolo Welfare Quality® en el que se establecen los indicadores con sus respectivos indicadores y puntajes.

TABLA 4.

TABLA 1

Calificaciones por principio y tipo de prueba de 22 granjas de pollo de engorde evaluadas con el protocolo Welfare Quality® Project 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
calificación promedio: 77	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
calificación promedio: 56	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
calificación promedio: 48	Ausencia de enfermedad	Lesiones en planta y muertos en granja y en planta	88,74	100	42	20,46
Comportamiento apropiado	Buena relación humano-animal	Prueba de distancia de evasión (PDE)	93,54	99	86	6,14
calificación promedio: 56	Estados emocionales positivos	Prueba cualitativa de comportamiento (PCC)	18	20	14	20,67

NOTA. Tomado de Evaluación del bienestar de pollos con el protocolo Welfare Quality®

Project a nivel comercial en Costa Rica.



Estos criterios deben ser respectivamente evaluados a lo largo del recorrido, los resultados deben ser cuantificados y promediados para lograr calcular el puntaje total de cada principio de evaluación y con ello poder asignar la categoría de BA adecuada para cada caso en particular. Las categorías de clasificación son:

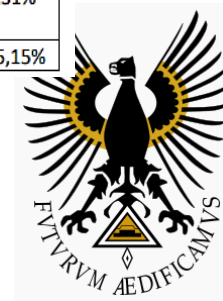
- **Excelente:** 80 puntos, el bienestar de los animales está en el nivel más alto.
- **Elevado:** 50 puntos, el bienestar de los animales es bueno.
- **Aceptable:** 20 puntos, el bienestar de los animales cumple con los requerimientos mínimos.
- **No clasificado:** el bienestar de los animales es bajo y considerado no apto.

Un estudio realizado en caprinos de una granja experimental nos da un claro ejemplo de la validación de datos que debe hacerse y una opción de puntuación con la que se puede llegar a definir el nivel de BA aplicado a la producción (tabla 5) (78).

TABLA 5.

Tabla 3: Tabla de resumen evaluación de bienestar animal, sistema de producción caprino Universidad Francisco de Paula Santander-Ocaña UFPSO (muestra 13 cabras en producción lechera).

Medición en animales	Indicadores	Puntaje	Criterios	Principios	Puntaje
13/13	Buena condición corporal	100,00%	Ausencia de Hambre	Buena Alimentación	100,00%
13/13	Buena condición de pelaje	100,00%			
	Funcionamiento de bebederos	100,00%	Ausencia de Sed	Buen Alojamiento	95,00%
	Estado de las camas (pisos)	85,00%	Confort (Descanso)		
	Ausencia de estrés térmico	100,00%	Confort (Térmico)		
13/13	Ausencia de arrodillado al comer	100,00%	Facilidad de movimiento	Buena Salud	93,27%
13/13	Ausencia de cojera severa	100,00%	Ausencia de Lesiones		
11/13	Recorte de pezuña	84,62%			
5/13	Presencia de asimetría de la ubre	61,54%	Ausencia de Enfermedades		
13/13	Ausencia de abscesos	100,00%			
13/13	Ausencia de suciedad fecal	100,00%	Ausencia de Dolor		
13/13	Ausencia de secreción nasal	100,00%			
13/13	Ausencia de secreción ocular	100,00%			
13/13	Descorné adecuado	100,00%			
1/13	Prueba de aislamiento	92,31%	Expresión de comportamiento social		
1/13	Prueba de contacto con el humano	92,31%	Relación humano-animal		
				CALIFICACIÓN FINAL	95,15%



NOTA. Tomado de Medición del bienestar animal en caprinos de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander - Ocaña, aplicando el Protocolo Welfare Quality®.

En aves, es usado para medir características tanto físicas como conductuales de los animales y así calcular el nivel de BA de estos, los datos para esta evaluación pueden ser tomados tanto en granja como en planta de beneficio, estudios realizados para correlacionar estos datos, han logrado establecer que existe una relación directa entre las lesiones encontradas en la planta y su desarrollo durante la producción, lo que significa un gran avance en términos de duración de la toma de datos, ya que en granja es más extenso (79). Sin embargo, la aplicación de este protocolo en plantas de beneficio sufre un par de cambios en cuanto a los criterios de evaluación, generando de manera más aterrizada lo visto en esta última etapa, al igual que la forma correcta de evaluar dichos hallazgos, es por esto que la guía brindada directamente por el protocolo, indica de forma clara estas variaciones estableciendo los criterios que no son evaluados en este punto de la cadena (tabla 6) (80).



TABLA 6.

5.3 Collection of data for broiler chicken at slaughterhouse

	Welfare Criteria		Measures
Good feeding	1	Absence of prolonged hunger	Feed withdrawal time
	2	Absence of prolonged thirst	Water withdrawal time
Good housing	3	Comfort around resting	<i>As yet, no measure is developed</i>
	4	Thermal comfort	Panting on lorry and/or lairage
	5	Ease of movement	Stocking density in crates
Good health	6	Absence of injuries	Wing damage, bruising
	7	Absence of disease	Dead on arrival (DOA)
	8	Absence of pain induced by management procedures	Pre-stun shock, effectiveness of stunning
Appropriate behaviour	9	Expression of social behaviours	<i>This criterion is not applied in this situation</i>
	10	Expression of other behaviours	<i>This criterion is not applied in this situation</i>
	11	Good human-animal relationship	<i>This criterion is not applied in this situation</i>
	12	Positive emotional state	Flapping on the line

NOTA. Tomado de Welfare Quality ® Assessment protocol for poultry. (2009).

A pesar de ser un protocolo estandarizado en muchos países y usado en la mayoría de estudios, en muchos de estos se han encontrado con dificultades al momento de evaluar el BA con base en el protocolo. Debido principalmente a dos falencias que han encontrado en la práctica: el resultado puede variar dependiendo de la persona que desarrolle la observación y por otro lado la falta de valores de referencia para realizar el cálculo total (81).



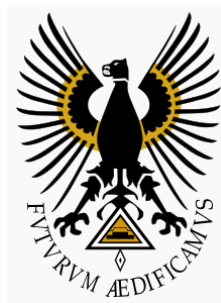
3.2. NORMATIVIDAD EN COLOMBIA

El BA como tema emergente en América Latina, generó controversia dentro de las entidades reguladoras. La OIE bajo conceptos como “*One health*” y “*One welfare*” buscó llamar la atención de la población creando el concepto de conexión existente entre el bienestar y la salud animal, con la humana (82). Con el paso del tiempo, la evolución del término BA y su influencia dentro del comercio de carne, generaron mayor atención por parte de las entidades reguladoras y del ministerio de salud, quienes establecieron normas específicas para las plantas de beneficio en las cuales se dio importancia no solo a las condiciones de inocuidad de los productos, sino además, se tuvo en cuenta las condiciones mínimas para garantizar el BA durante la llegada de los animales a la planta, y aspectos ante y postmortem (83). El gobierno Nacional Colombiano por su parte, ha implementado distintas normas que ayudan a promulgar el BA y el respeto por los animales. Por medio de la ley 84 de 1989, se brindó a los animales en libertad y cautiverio, protección contra el sufrimiento y el dolor causados directa o indirectamente por el hombre al igual que las sanciones pertinentes a quienes infrinjan dicha ley (84). Esta ley es modificada por la ley 1774 de 2016 que además de convertir a Colombia en el primer país latinoamericano en considerar a los animales como seres sintientes, incluye consideraciones con respecto a las 5 libertades que garantizan un BA, y además establece de manera clara los delitos que atentan contra la vida, la integridad física y emocional de los animales (85). Sin embargo, fue necesario establecer manuales que indicaran de forma clara y concreta las condiciones de BA que debían ser brindadas a cada especie de interés productivo, entre ellas bovina, bufalina, aves de corral y animales acuáticos, informados por medio de la resolución 0253 de 2020, donde además se designó la tarea de evaluar y capacitar al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (86).



Sin embargo, fue necesario además ahondar en los temas relacionados con la tenencia de animales de granja, el decreto 2113 de 2017, establece las condiciones que garantizan la sanidad y bienestar animal de las especies de producción, teniendo en cuenta temas relevantes como la selección genética, el estrés y el comportamiento social (87).

El decreto 1500 de 2007, brinda información pertinente con respecto a los animales destinados a producción de carne y productos cárnicos, en el cual se tiene en cuenta el BA como componente importante para garantizar la inocuidad alimentaria y además se establecen las condiciones de BA durante el transporte hasta la planta de beneficio (88).



3.3. IMPORTANCIA Y APLICABILIDAD DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA AVICULTURA

Con el paso del tiempo, el bienestar de los animales de granja empezó a tener mayor importancia dentro del ámbito productivo, debido principalmente a dos razones: la primera por razones éticas y la segunda, para lograr satisfacer las exigencias del mercado y aumentar la producción. Por lo que se empezaron a estudiar estrategias que ayudaran a mitigar el impacto negativo sobre el BA durante la etapa de producción, transporte y beneficio (89). Además de esto, creció de manera considerable gracias a las exigencias de los países importadores, las pérdidas económicas generadas por no usar medidas de BA, las políticas de calidad de los productos de origen animal que promueven prácticas de BA, y las demandas de la comunidad interesada en la protección de los animales (90).

Y es que estudios realizados han demostrado que situaciones que disminuyen el BA se traducen en baja productividad debido al estrés, este genera a su vez funcionamiento fisiológico y conductual inadecuados. Es así como en cerdos, un trato con golpes y descargas eléctricas disminuye la conversión alimenticia y la reproducción, vacas lecheras manejadas de manera negativa y con golpes reduce el porcentaje de leche producida, por lo que los beneficios de mejorar el BA no sólo se ven reflejados en los animales sino también en reducción de costos de producción, mayor productividad y mejor calidad en los productos (91).

Dentro de la producción de aves domésticas, se han estudiado sus comportamientos naturales para evaluar el BA. Se tiene en cuenta que las instalaciones les permitan expresarse con naturalidad, y así, se determina si tienen o no un BA aceptable, sin embargo, estos comportamientos son variables y pueden ser confundidos con estereotipas, por lo que se considera que los comportamientos claves a la hora de evaluar el BA son: comportamiento al alimentarse y beber, el acicalamiento,



comportamiento al dormir, y al desplazarse (92). Sin embargo, dentro de la producción de carne de ave, por sus propiedades y características, la preocupación del estado de BA tomó mayor importancia debido principalmente a las pérdidas económicas por cambios en estos aspectos de la carne (93).

Las aves de producción se enfrentan durante su proceso productivo a muchos desafíos que ponen en riesgo su BA. Sin embargo, uno de los lugares más críticos para el BA, sin duda, es su proceso de transporte, recibimiento y procesamiento en la planta de beneficio donde cada procedimiento debe llevarse a cabo con el mayor cuidado posible para evitar generar pérdidas por daños en las canales (94).

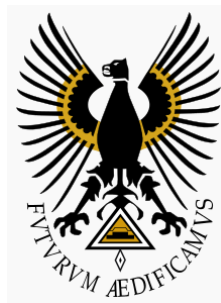
Durante la etapa productiva en granja los animales deben recibir un seguimiento y registro constante de su estado, con lo que además se deben garantizar las condiciones de BA óptimas. Por lo que una vez las aves llegan a su etapa de beneficio no deberían presentar muestras de mal manejo y bajo nivel de bienestar generados en esta etapa, como lesiones y heridas con evolución de mayor tiempo al del transporte hasta la planta, lo que en la mayoría de casos representa pérdidas (95). Sin embargo, dichos cambios y pérdidas, son evidenciados en la mayoría de los casos en el proceso de beneficio en planta, donde se pueden llegar a conocer las falencias que a simple vista se tuvo durante la etapa productiva, y el nivel de BA en las granjas, casos puntuales de fallas de BA como lo son la pododermatitis, dermatitis en la pechuga y alas fracturadas (96).

Otro de los factores importantes cuando hablamos de BA en el proceso de beneficio son aquellos animales que no cumplen con los requerimientos de preparación para este proceso, como es el caso de los animales que salen de la granja sin haber cumplido con el ayuno pertinente para el procedimiento. Estos errores llegan a tener un impacto significativo en la producción debido principalmente a las pérdidas económicas por animales que meren ahogados y son decomisados



en la planta de beneficio, representados por un 85% de las pérdidas económicas del proceso productivo (97)

Para realizar una evaluación completa del BA de determinado grupo de animales, se deben identificar los factores que afectan de manera directa el confort de los mismos, dentro de las cuales se encuentran los que están directamente relacionados con el animal y las instalaciones, y aquellos considerados externos como el medio ambiente al que son sometidos (98)



3.4. FACTORES DE IMPORTANCIA DE BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL PROCESO DE BENEFICIO EN PLANTA

Las aves llegan a la planta de beneficio para completar su ciclo, en esta última etapa productiva puede verse comprometido el bienestar animal de manera considerable y además, se ve reflejado el nivel de bienestar brindado en las demás etapas. Los principales problemas de BA en la planta de beneficio suelen suceder debido a fallas en: los equipos y métodos de beneficio, elementos que impiden el movimiento de los animales, falta de capacitación de empleados, mantenimiento deficiente de los equipos, y animales que llegan en mal estado (99).

De esta manera, los factores de importancia desde el punto de vista de BA en la planta de beneficio son: las características y condiciones del ayuno, las condiciones del traslado de los animales, las condiciones de espera en la planta, el proceso de descargue de las jaulas o guacales, el proceso de colgado y las condiciones de la zona, el porcentaje de mortalidad y sus causas, el proceso de insensibilización, la evaluación y clasificación de las lesiones posterior al desplume, y la evaluación de las lesiones podales (100).

3.4.1. El ayuno

Inicialmente, la etapa de presacrificio, genera cambios significativos, debido a los desafíos que enfrentan los animales durante su salida de la granja. El primero es sin duda el ayuno, el cual es un procedimiento necesario para garantizar la inocuidad del producto, reducir las pérdidas y los gastos agregados en el proceso de beneficio. De no ser realizado de forma adecuada supone un gran riesgo para el BA. Mediante estudios científicos se ha logrado determinar que un ayuno entre 8 a 12 horas es óptimo para garantizar el BA y es suficiente para garantizar la eficacia de dicho proceso (101).



La planta de beneficio es, por tanto, el lugar en el que se debe evaluar si el ayuno fue adecuado, prolongado o insuficiente. Este análisis se realiza con ayuda de la información brindada por las granjas y además se debe corroborar con los hallazgos en las instalaciones. Un ayuno insuficiente puede ser notado durante el proceso de beneficio, por la presencia de alimento en el buche, condición que durante el proceso de sacrificio genera compresión del sistema respiratorio produciendo aleteo excesivo acompañado de contusiones y fracturas que se traducen en malestar y dolor (102).

Si por el contrario, el ayuno es prolongado, también supone riesgos en la planta de beneficio. Por lo que se ha estudiado la proliferación de bacterias en el tracto digestivo de las aves y la influencia del tiempo de ayuno en la posibilidad de ruptura del intestino y la contaminación de la canal, ya que periodos largos de ayuno significan un riesgo de contaminación enorme por el crecimiento bacteriano, los procesos de deshidratación y los cambios de pH que además afectan la calidad y rendimiento de la carne, se han encontrado resultados en los que un tiempo de ayuno prolongado aumenta la proliferación de algunas bacterias como: *E. Coli*, bacterias ácido lácticas, enterobacterias (tabla 7) (103).

TABLA 7.

Cuadro 8. Recuento de grupos indicadores (Log UFC/ml) en carcasas de pollo con diferentes horas de ayuno previo a sacrificio

Grupo indicador	Horas				CV%
	0	6	12	24	
CT	3.95 ± 0.22 ^C	4.26 ± 0.29 ^B	4.63 ± 0.14 ^A	4.61 ± 0.10 ^A	4.70
EC	3.51 ± 0.27 ^C	3.83 ± 0.50 ^{BC}	4.17 ± 0.09 ^{AB}	4.32 ± 0.09 ^A	7.17
ENT	3.92 ± 0.26 ^C	4.07 ± 0.55 ^{BC}	4.47 ± 0.13 ^{AB}	4.74 ± 0.07 ^A	8.78
BMA ^{NS}	5.78 ± 0.88	5.65 ± 0.72	6.37 ± 0.69	5.97 ± 0.56	14.58
BAL ^{NS}	6.30 ± 0.68	5.95 ± 0.83	5.53 ± 0.48	5.10 ± 0.23	13.25

CT: Coliformes Totales; EC: *Escherichia coli*; ENT: Enterobacterias; BMA: Bacterias Mesófilas Aeróbicas; BAL: Bacterias Ácido lácticas; CV: Coeficiente de variación.



NOTA. Tomado de Efecto del tiempo de ayuno en los recuentos microbiológicos de canales de aves.

El ayuno prolongado, además de generar cambios internos en el organismo del animal, desarrolla procesos de estrés que sumado a otros factores pueden llegar a ser irreversible. Un ayuno superior a 12 horas genera un incremento del tamaño de la vesícula biliar y salida de bilis hacia el intestino y en algunas ocasiones puede llegar a la molleja generando una coloración verde de las estructuras (104). Por otro lado, esta condición de ayuno afecta el rendimiento de la canal, generando una pérdida de peso por deshidratación que se estima es entre 0.20% y 0.45% por hora, y además, genera pérdida de la mucosa intestinal haciéndola menos resistente, adherencia del buche a la cavidad abdominal, pérdida de la luminosidad y del pH de la carne (105).

3.4.2. El traslado de los animales

Por su parte, el transporte hasta la planta de beneficio es una de las actividades más importantes y decisivas, ya que, al ser un procedimiento estresante, puede comprometer el BA, afectar la calidad de la carne y aumentar la mortalidad (106). Por lo que, el estado de los guacales, las condiciones y tiempo de viaje, las prácticas de manejo deficientes y la temperatura ambiental son los principales desafíos de este traslado (107).

Durante el transporte de los animales desde la granja hasta la planta de beneficio, las pérdidas de peso vivo y la tasa de mortalidad tienden a aumentar, un estudio realizado en pollos de engorde durante el traslado de la granja a la planta de beneficio demostró que el 92,3 % de las pérdidas durante esta etapa se deben a las pérdidas de peso vivo y el 7.7% a la mortalidad, correlacionadas



con la distancia de transporte (a mayor distancia mayor pérdida) y la temperatura ambiente por estaciones del año (tabla 8) (108).

TABLA 8.

Table 5 – Descriptive statistics and multiple comparisons of total losses (g/broiler) as affected by season, slaughter age, and transportation distance.

Season	Slaughter Age Groups	Transportation Distance (km)					
		Short (≤ 50 km)		Medium (51-150 km)		Long (≥ 151 km)	
		N	$\bar{X} \pm S_x$	N	$\bar{X} \pm S_x$	N	$\bar{X} \pm S_x$
Spring	Younger (31-39 d)	675	164.29 \pm 3.89 ^{a,A,*}	818	229.76 \pm 4.94 ^{b,A,*}	131	230.95 \pm 14.92 ^{b,A,*}
	Older (40-46 d)	1086	202.45 \pm 4.24 ^{a,X,#}	3314	251.73 \pm 2.83 ^{b,X,#}	520	284.13 \pm 7.09 ^{c,X,#}
Summer	Younger (31-39 d)	607	299.08 \pm 5.25 ^{a,B,*}	1053	303.20 \pm 4.69 ^{a,B,*}	161	336.55 \pm 12.12 ^{b,B,*}
	Older (40-46 d)	1182	310.35 \pm 4.99 ^{a,Y,*}	3755	359.09 \pm 3.21 ^{b,Y,#}	670	383.23 \pm 7.37 ^{c,Y,#}
Autumn	Younger (31-39 d)	780	289.17 \pm 4.80 ^{a,B,*}	787	302.83 \pm 5.49 ^{b,B,*}	104	304.92 \pm 13.38 ^{b,B,*}
	Older (40-46 d)	1019	337.62 \pm 5.38 ^{a,Y,#}	3408	367.86 \pm 3.53 ^{b,Y,#}	663	378.01 \pm 6.71 ^{c,Y,#}
Winter	Younger (31-39 d)	592	211.43 \pm 5.28 ^{a,C,*}	783	229.81 \pm 5.05 ^{b,A,*}	111	326.05 \pm 12.72 ^{c,B,*}
	Older (40-46 d)	883	222.23 \pm 4.79 ^{a,Z,*}	2551	274.36 \pm 3.41 ^{b,Z,#}	617	380.71 \pm 8.34 ^{c,Y,#}
General		6824	259.40 \pm 1.90 ^a	16469	307.35 \pm 1.45 ^b	2 977	350.14 \pm 3.39 ^c

NOTA. Tomado de Effects of Transportation Distance, Slaughter Age, and Seasonal Factors on Total Losses in Broiler Chickens.

El transporte de las aves también supone un alto riesgo de pérdidas económicas, y además de falta de ética sobre el BA. Si bien lo ideal es que durante este proceso las aves se encuentren provistas de aire que ayuda a mitigar los efectos del estrés calórico, un periodo largo de transporte y espera en planta acompañado de altas temperaturas supone un riesgo grande llegando a generar alta mortalidad, y además, niveles de estrés alto que puede ser evidenciado en baja calidad de la carne (pH, terneza, color) (109).



3.4.3. La espera en la planta

Distancias de recorrido largas, sumadas a largos tiempos de espera una vez en la planta de beneficio, pueden suponer mayores pérdidas por mortalidad y lesiones musculares. Sumado a esto, el estrés y el agotamiento metabólico desarrollado durante esta espera genera disminución de las reservas de glucógeno, pérdida de peso vivo, e hipertermia (110). Uno de los indicadores de BA en este punto de la cadena productiva es sin duda el estrés calórico producto de los procesos a los que los animales son sometidos una vez inician esta recta final, el estrés calórico en las aves se presenta cuando la relación piel-ambiente es igual, es decir el animal tiene una temperatura alta a lo que se le suma una alta temperatura ambiental. Los mecanismos de pérdida de calor en estos animales, es diferente a los demás, el principal hallazgo de estrés calórico es el jadeo (111).

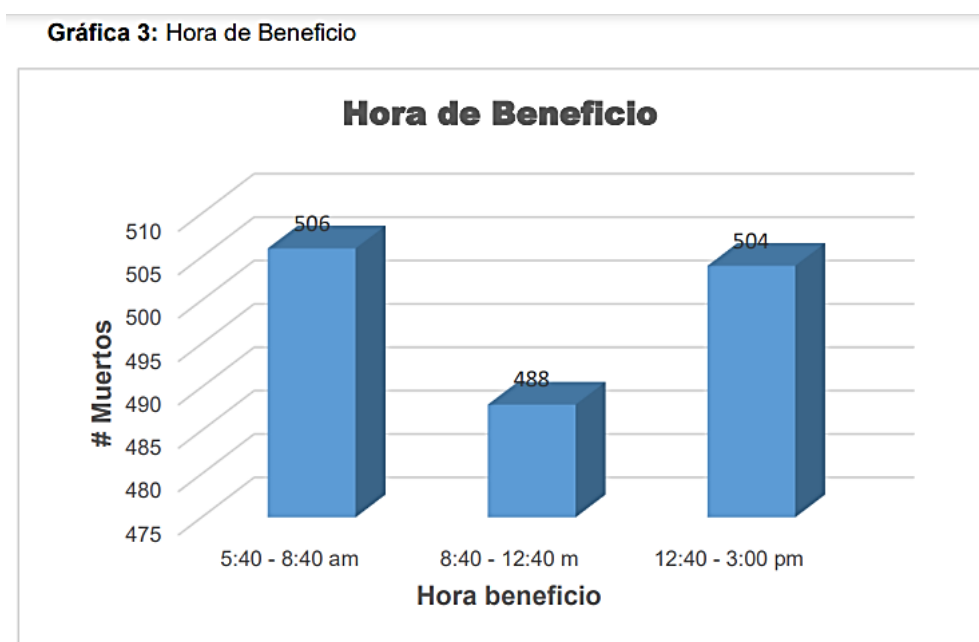
El estrés calórico es la base para entender los cambios que se generan a este punto, la temperatura ambiental (mayor a 26°C) y la humedad relativa (menor 60%) suponen una dificultad para los animales y disminuye el BA. Sin embargo, durante un estudio realizado en la zona de recepción de una planta de beneficio se logró probar el uso de ventiladores para disminuir la temperatura de los animales y con ello aumentar el BA, el estudio descubrió que el uso de este mecanismo puede ser efectivo siempre y cuando los ventiladores estén ubicados de manera estratégica, de lo contrario aumentarían la temperatura (112).

Sin embargo, estudios en los que se correlaciona la hora de llegada a la planta y el tiempo de espera de algunos viajes de aves, deja ver que entre menor sea el tiempo entre la llegada del transporte y la hora de beneficio en planta, disminuye de manera considerable el porcentaje de mortalidad de los animales, evitando además la deshidratación, los problemas relacionados con un ayuno prolongado, y minimiza en lo posible el desarrollo de estrés y sentimientos negativos en los animales, se observa que la mayor mortalidad se encuentra en aquellas horas en las que se debe



esperar al inicio del proceso y aquellas en las que deben esperar el turno de beneficio ya sea por mala programación de las horas de cargue o por problemas de paradas técnicas en la planta (tabla 9) (113).

TABLA 9.



NOTA. Tomado de Mortalidad de pollo de engorde durante el transporte a planta de beneficio en hatillo Antioquia y sus posibles causas.

3.4.4. Proceso de descargue y colgado

Los camiones son descargados en la zona destinada para este proceso, el lugar debe contar con ventilación e iluminación que ayuden a tranquilizar a las aves para su posterior colgado, el cual debe realizarse evitando forcejeos y golpes que supongan un bajo BA de las aves y además daños en la canal que se traducen en pérdidas por decomiso una vez finalizado el proceso (114). La zona



de descargue debe además garantizar que protege tanto a los animales como a los operarios de los cambios de clima que se puedan generar. Además, cuando los animales son cargados al camión se debe garantizar un espacio entre cada guacal permitiendo así el flujo de aire durante el viaje, garantizando que este llegue a cada uno de los guacales y una vez en la planta de beneficio, durante el descargue los operarios deben realizar de manera rápida este proceso, dejando espacio entre las filas de guacales para ayudar a disminuir la temperatura y con ello el estrés calórico de los animales (115).

Durante el desarrollo del proceso de colgado, la posición, ganchos inadecuados o en mal estado, una incorrecta manipulación por parte del personal, lucha permanente de los animales, incorrecta iluminación y velocidad inadecuada, suponen un pésimo BA ya que ninguno de estos aspectos ayuda a tranquilizar a los animales del proceso estresante que lo precede y por el contrario aumenta el estrés y la irritación de los animales que vienen de enfrentar ambientes hostiles y desconocidos desde el momento del cargue en granja (116).

Se recomienda, además, que la línea de colgado de los animales tenga la menor cantidad de curvas cuando el animal aún está con vida, ya que a mayor cantidad de éstas mayor es la liberación de cortisol, y aquellos animales que escaparon del proceso de colgado, deben ser capturados preferiblemente antes de 1 hora de haber arribado a la planta, ya que este hecho produce altos niveles de estrés. La iluminación debe ser reducida y se prefiere luz azul para esta zona, ya que la oscuridad se traduce en un ambiente tranquilo para los animales y con ello se garantiza el BA (117).



3.4.5. Porcentaje de mortalidad y sus causas

El porcentaje de aves que llegan muertas a la planta de beneficio es considerable, y en algunos de los casos pueden presentarse descartes altos de aves por esta razón. Sin embargo, la presentación de este fenómeno se debe principalmente a un mal manejo en la granja y el transporte, se considera que los factores que desencadenan estrés en los animales son la principal causa de esta mortalidad al llegar. Problemas de bienestar relacionados con la captura, el transporte, el tiempo de espera en la planta y la temperatura juegan un papel importante en la presentación de alta mortalidad, como lo demuestran estudios en los que se corrobora la creencia de que a mayor distancia de transporte aumenta el porcentaje de mortalidad, en este caso se notó que una distancia de 100-300 km genera mayores índices de mortalidad (tabla 10) (118).

TABLA 10.

Table 1. Mean annual numbers of hens and roosters that died during transport to processing plants in relation to travel distances

Transport distance (km)	Number of hens and roosters transported		Number of hens and roosters that died in transport		Percentage of hens and roosters that died in transport	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd
< 50	1 799 200	220 898	10 843	11 465	0.592	0.575
51 to 100	1 428 420	453 389	10 369	2 703	0.764	0.213
101 to 200	1 448 841	244 687	15 285	8 241	1.053	0.547
201 to 300	604 339	185 386	9 720	5 084	1.638	0.952
> 300	356 773	400 810	4 009	4 667	0.911	0.879
Total	5 637 573	572 905	50 226	19 562	0.925	0.479

sd = standard deviation

NOTA. Tomado de Effects of transport distance and the season of the year on death rates among hens and roosters in transport to poultry processing plants in the Czech Republic in the period from 1997 to 2004.



Se han encontrado tasas de mortalidad que varían entre 0,154% y 0,681%, relacionándose las tasas de mortalidad más bajas con las distancias más cortas entre la granja y la planta de beneficio y viceversa. También se ha dado a conocer que otros factores entre ellos el estrés calórico y un manejo inadecuado se encuentran relacionados con un bajo bienestar que se traduce en animales muertos al llegar a la planta de beneficio (119).

3.4.6. Proceso de insensibilización

Posteriormente, el proceso de beneficio supone otro riesgo para el BA. Los métodos usados para el desarrollo de esta etapa son críticos cuando lo que se busca es la muerte indolora de los animales. El aturcido debe llevarse a cabo de manera correcta, existen varios métodos de aturcido eficaces, sin embargo, en la práctica el más común es la electronarcosis. Esta debe usarse de manera correcta para garantizar una insensibilización completa en el tanque de inmersión, un amperaje inferior a lo establecido puede generar una parálisis generalizada dolorosa, y si se excede generará una estimulación muscular que se traduce en fracturas y hematomas (120). Este procedimiento dura alrededor de 7 segundos y se realiza para evitar el sufrimiento de los animales, el procedimiento consiste en sumergir los animales en un tanque con agua, y aplicar una corriente eléctrica durante su paso por este tanque provocando un shock en estos. El voltaje usado en este proceso debe ser el adecuado para evitar problemas relacionados con un amperaje demasiado alto, como disminución en la eficiencia del sangrado generando pollos con coloración roja (121).

Por lo tanto, el proceso de aturcido se hace esencial no solo para garantizar un correcto sangrado y desplumado, sino que además garantiza una muerte humanitaria de los animales evitando que



sientan dolor en el momento de realizar el corte de las carótidas. Para la evaluación de un desarrollo correcto de este procedimiento, se evalúan señales en el animal como:

- Cuello arqueado.
- Ojos abiertos, con pupilas dilatadas y sin reflejos.
- Piernas extendidas, rígidas y con temblores musculares.
- Abducción de alas (122).

La literatura indica que, para realizar un correcto aturdimiento de los animales, las condiciones de electronarcosis deben ser con una corriente eléctrica de aproximadamente 100 mA, frecuencia de 600 Hz y 96 V de voltaje. Un estudio realizado para corroborar esta información, encontró que usando esta recomendación no solo se cumple con la finalidad de la electronarcosis, sino que, además, disminuyen en gran medida los hematomas y fracturas generados durante esta etapa del proceso como se evidencia en la tabla 11 en la cual se encuentra los índices de hematomas y fracturas presentados al generar variaciones de estas características de electronarcosis (123).

TABLA 11.

Table 2. Incidences of bruise (%) and fracture (%) in broilers according to stunning method.

Treatments	T0	T1	T2	T3	T4
Bruises (%)	63.80 ^a ±12.66	41.80 ^c ±12.57	61.70 ^a ±8.19	51.20 ^b ±11.15	31.40 ^d ±7.05
Fractures (%)	5.80 ^a ±1.75	0.01 ^b ±0.03	1.00 ^b ±2.21	0.40 ^b ±0.51	0.50 ^b ±0.05

Legend: Different superscript letters in the same row represent statistically different averages by Tukey's analysis with 1% significance. T0 = No electrical stunning (Halal); T1 = 95 V, 600 Hz and 2.4 A; T2 = 125 V, 1200 Hz and 2.88 A; T3 = 129 V, 1500 Hz, 2.88 A and T4 = 216 V, 1500 Hz and 2.88 A.

NOTA. Tomado de Evaluation of effects of electronarcosis stunning on broiler chickens' welfare and meat quality.



3.4.7. Evaluación y clasificación de las lesiones

El nivel de BA durante la etapa de beneficio se ve reflejado una vez culmina dicho proceso principalmente en el porcentaje de mortalidad, la cual se desarrolla generalmente durante el transporte por baja ventilación, paradas largas y trayectos muy largos. Y también en las lesiones y calidad de la carne, la evolución de las lesiones indica si estas se generaron en la captura, en el transporte por alta densidad, o por un mal aturdido (124).

Durante las últimas 24 horas de vida, las aves se ven enfrentadas a desafíos estresantes que además generan cambios en la composición de su carne y en su aspecto físico. Las lesiones encontradas en la planta de beneficio, que son evidenciadas posterior al proceso de desplumado, hacen parte de las causas de decomiso de las canales y baja productividad de los lotes, por lo que la identificación de la etapa en la que se perdió el BA indica el lugar en el que se deben realizar los respectivos correctivos. Un estudio realizado en Santander, evidenció los lugares en los que los animales son sometidos a procesos que comprometen su bienestar y se logró establecer que el lugar en el que se llegan a presentar la mayor parte de las lesiones observadas en planta de beneficio se originan en la granja, en algunos casos por mal manejo de camas, comederos, bebederos, hacinamiento o incluso por un deficiente protocolo sanitario (tabla 12) (125).



TABLA 12.

Tabla 1. Relación entre el sitio de origen de las lesiones y tipo de pollo

Sitio de origen	Pollo asadero	Pollo presa	p
	n(1554)	n(737)	
Granja	11.23 ± 0.17 ^a	10.29 ± 0.25 ^b	0.002**
Cargue	7.43 ± 0.14 ^b	8.00 ± 0.20 ^a	0.020*
Planta	7.62 ± 0.11 ^a	6.13 ± 0.16 ^b	<0.000**
Total	13.07 ± 0.13 ^a	12.19 ± 0.20 ^b	<0.000**

^{a,b} letras diferentes representan diferencias significativas, *p<0,05 ** p<0,01

NOTA. Tomado de Identificación de las lesiones traumáticas que reproducen la calidad y eficiencia del canal en una planta de beneficio avícola, ubicada en el departamento de Santander, Colombia.

Sin embargo, durante el proceso de beneficio, se debe realizar la observación post-mortem de los animales buscando cambios que signifiquen el decomiso de la canal por razones de salubridad. En la mayoría de los casos estas canales son rechazadas y decomisadas para su posterior descarte por problemas de caquexia, traumas, ascitis, cianosis, entre otras patologías. En un estudio realizado en planta de beneficio, se logró notar la importancia de la inspección posterior a la muerte del animal, en busca de disminuir en gran medida los riesgos de salud pública, en donde se observaron lesiones compatibles con Marek y en sus resultados además se encontraron hallazgos post mortem como caquexia, ascitis, traumatismos, mal proceso de sangrado, lesiones de piel que también fueron causal de decomiso (tabla 13) (126).



TABLA 13.**Tabela 1** Causas de rejeição total de 344 aves no decurso de inspeção *post mortem* em matadouro.

Causas de rejeição <i>post mortem</i>	Broilers n	Frangos do campo n	Galinhas poedeiras n	TOTAL n (%)
Traumatismo	103	-	-	103 (29,94)
Caquexia	62	15	1	78 (22,67)
Ascite	70	-	-	70 (20,35)
Má sangria	8	56	-	64 (18,6)
Dermatite/lesão de pele	4	12	2	18 (5,23)
Salpingite	-	-	8	8 (2,33)
Peritonite não específica	-	-	2	2 (0,58)
Lesões compatíveis com Doença de Marek	-	1	-	1 (0,29)
TOTAL	247	84	13	344 (100)

NOTA. Tomado de O papel da inspeção sanitária *post mortem* em matadouro na detecção de lesões e processos patológicos em aves. Quatro casos de lesões compatíveis com a doença de Marek em carcaças de aves rejeitadas.

Durante este proceso de observación, las lesiones encontradas en los animales se pueden clasificar dependiendo de su etología, estas manifestaciones pueden sugerir enfermedades infecciosas o parasitarias, zoonosis y lesiones que indican deficiencias en el manejo antes y durante el sacrificio, y es deben del veterinario identificar y decidir el decomiso total o parcial de la canal. Diversos estudios han identificado las lesiones más recurrentes y además aseguran, que realizar mejoras de BA puede reducir en gran medida lesiones como celulitis, dermatosis, lesiones traumáticas y las aves que llegan muertas a la planta, evidenciando además que estas, se encuentran dentro de las principales causas de decomiso de canales en planta de beneficio (tabla 14) (127).



TABLA 14.

Tabela 4: Principais causas de condenação ao abate de aves, Brasil, de 2006 a 2011

Causa de condenação	Nº de condenações	Frequência de condenação (%)	Taxa de condenação (%)*
Contaminação	483.065.489	30,0	1,80
Contusão / Lesão traumática	421.213.038	26,1	1,57
Dermatose	200.121.819	12,4	0,74
Celulite	134.466.496	8,3	0,50
Artrite	101.371.476	6,3	0,38
Aerosaculite	42.527.781	2,6	0,16
Aspecto repugnante	35.282.344	2,2	0,13
Síndrome ascítica	24.460.981	1,5	0,09
Caquexia	23.283.036	1,4	0,09
Lesão supurada	22.142.861	1,4	0,08
Demais causas	124.711.813	7,7	0,46
Total de condenações	1.612.647.133	100,0	59,9

* O número total de aves abatidas no período de 2006 a 2011 utilizado para o cálculo da taxa de condenação é 26.905.621.582.

NOTA. Tomado de Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no serviço brasileiro de inspeção federal entre 2006 e 2011.

Las lesiones de piel, hacen parte del grupo de lesiones más comunes encontradas en planta de beneficio y suelen ser causal de decomiso. La densidad de población en los galpones tiene una influencia directa sobre la aparición de estas lesiones y es un factor de BA, una densidad alta da lugar a aumento de temperatura, humedad, CO₂ y amoníaco lo que genera mayor incidencia de dermatitis por contacto al igual que aumenta los casos de arañazos de un ave a otra, estos arañazos son puerta de entrada a microorganismos que generan lesiones más importantes en las aves (128).

Una vez finalizado el proceso de desplume, es importante realizar el análisis de la presencia de hematomas y fracturas y determinar de manera clara el lugar en el que se generaron y las fallas de BA relacionadas a los hallazgos. De esta manera, podemos clasificarlas según su color en:



- **Amarillo-verde:** lesiones viejas, con un tiempo de evolución considerable que pueden tener un tiempo aproximado de evolución de más de 24 horas. Con una incidencia del 1,93 %.
- **Morado:** Pueden haberse generado alrededor de 12 horas antes, por lo que se le atribuyen al proceso de cargue y enjaulado en granja. Con una incidencia de 23,97%.
- **Rojo intenso:** lesiones recientes, con al menos 2 minutos de evolución, por lo que se considera fueron generadas durante el proceso de sacrificio, y en la mayoría de los casos están asociadas a fallas operativas (desplumadora). Con una incidencia de 32,59% (129).

3.4.8. Evaluación de lesiones podales.

La cama brindada a los animales, es un aspecto importante de BA en granja, una vez las aves llegan a la planta de beneficio, dicha situación es de fácil evaluación mediante la observación de las lesiones que se generan en las patas de estos animales. Mediante estudios se ha logrado comprobar que el material de la cama no influye en la presentación o ausencia de estas lesiones, por el contrario, la mayor incidencia de estas lesiones está relacionada con la calidad de la cama, la lesión de la almohadilla plantas de las aves puede causar el descarte de la pata completa (130).

La dermatitis de las almohadillas de las patas tiene un proceso de desarrollo doloroso, lo que compromete de manera considerable el BA. Los animales que tienen este padecimiento en la mayoría de casos presentan cojeras y disminuyen sus movimientos por lo que el consumo de alimento también disminuye, las patas de estos animales deben descartarse no solo por su apariencia sino por la posibilidad de estar infectadas con bacterias altamente patógenas (Staphylococcus aureus) debido a que las lesiones de la piel son la puerta de entrada para dichas



bacterias, generando en muchos casos lesiones articulares y pérdida de la calidad del producto (131).

3.4.9. Influencia del estrés sobre el bienestar animal.

Durante el desarrollo de su vida, las aves son animales que pueden desarrollar procesos de estrés influidos por factores relacionados con: la genética (adaptarse a climas diferentes), factores nutricionales (dietas no balanceadas), factores inmunológicos (inmunosupresión), factores medioambientales (estrés por calor o frío) y factores sanitarios. Todos ellos generan consecuencias negativas en el confort de los animales, y como consecuencia de ello, se ven comprometidos los índices productivos (132).

Los pollos de engorde se ven afectados por el mal manejo del tema de BA en granja, ya que a pesar de que los manuales diseñados para granjas establecen las condiciones necesarias para que los animales se desarrollen de manera correcta, aspectos como disminución de calidad ambiental, densidad excesiva y manejo deficiente generan problemas de estrés y otros derivados de este como dermatitis por contacto, trastornos metabólicos, esqueléticos y musculares, así como alteraciones del comportamiento natural (133)

Cuando las aves se enfrentan a esta última etapa de sus vidas productivas, deben someterse a desafíos estresantes que disminuyen su confort, su capacidad de actuar de manera natural, y durante este periodo las experiencias y sentimientos negativos lideran. El estrés desarrollado en la etapa previa al sacrificio se ve influenciado por: el calor, la lucha y enjaulado, el transporte y el retiro de alimento (134). Cuando las aves se ven enfrentadas a procesos de estrés, se desencadenan cambios de conducta que ponen en riesgo el BA, dicha respuesta está estimulada por la liberación



de glucocorticoides los cuales tiene efecto sobre el metabolismo energético, y la supresión del sistema inmune lo que supone un riesgo del animal, situándolo en un estado de vulnerabilidad (135).

El estrés como respuesta fisiológica, condición que además disminuye en gran medida el BA, en particular el estrés calórico, es uno de los procesos más importantes. Por su condición de animales homeotermos, las aves pueden presentar caída de la temperatura (hipotermia) que suele ser contrarrestada por un plumaje abundante y seco, sin embargo, si por el contrario la temperatura aumenta (hipertermia) puede evidenciarse por el jadeo, y llevar incluso a la muerte (136).

Dicho estrés calórico, genera considerables aumentos de temperatura en la cloaca y la piel lo que se traduce fácilmente mayor mortalidad sin importar la etapa productiva, sin embargo, no sólo genera este efecto negativo a nivel productivo, sino que, además, el aumento de la concentración sérica de corticosterona aumenta la tasa de descomposición proteica, disminuyendo radicalmente la ganancia de peso, y afecta el rendimiento del sistema inmunológico (137).

El cargue de los animales en la granja, genera otra situación delicada, ya que si no se realiza de la manera correcta los animales pueden sufrir no solamente golpes, sino que además sienten miedo y angustia tanto por la presencia del operario, como por el hecho de ser separados de su grupo social, el hacinamiento además aumenta el periodo estresante. Un transporte acompañado de exceso de velocidad, paradas innecesarias, y distancias largas sumado al cargue generan cambios importantes en el confort de los animales (138).

Un estudio realizado para medir el nivel de estrés generado por procesos asociados a la preparación para el proceso de beneficio demostró, mediante la medición de hormonas y metabolitos en plasma, que los animales cuyo ayuno se establece con anticipación al momento del cargue, sumado



al tiempo de transporte presentan mayores concentraciones de corticosterona, mayores niveles de estrés y esto se traduce en mayores pérdidas de peso vivo y menor calidad de la canal (139).

Los procesos de estrés desarrollados durante el proceso de beneficio o en los procesos inmediatamente anteriores se ve reflejado en cambios significativos de la calidad de carne, como cambios de color, pH, retención de agua, estabilidad oxidativa, lo que a su vez se traduce en menor calidad de sabor del producto. Un estudio realizado para disminuir los efectos negativos de estrés en la calidad de la carne, demostró que el uso de ácido ascórbico reduce de manera considerable los procesos de degradación proteica de la carne, garantizando un control de los efectos adversos del estrés calórico por mal manejo y bienestar animal (140).

Un estudio realizado para medir el efecto del estrés en las tasas de excreción en pollos de engordó, resaltó la importancia de este factor sobre la posible contaminación de la canal. Encontrando que el estrés producido durante esta etapa de la cadena productiva incluidos el transporte y el cargue además del proceso de beneficio, desencadenaron no sólo afecciones en el BA, sino que, además, el aumento de glucocorticoides disminuye la resistencia de la pared intestinal lo que supone un alto riesgo de contaminación (141).

3.4.10. Efecto del estrés sobre la calidad de la carne.

Durante el proceso productivo, en ausencia de cambios significativos y alteraciones, se produce la correcta maduración de los tejidos. Sin embargo, bajo ciertas condiciones pueden existir cambios en las características de la carne de las aves, una de las principales condiciones es el estrés como síntoma de pobre bienestar animal. Los factores relacionados con el proceso de beneficio y que se desarrollan poco antes de este, como el retiro de alimento, el transporte, el manejo en planta, entre



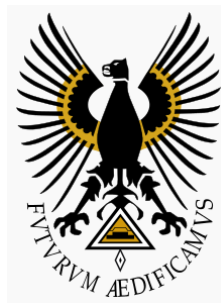
otros, generan alteraciones en el metabolismo post mortem del músculo, con lo que se ve comprometido de manera considerable la capacidad de procesamiento de la carne, especialmente de la pechuga y muslos. (142)

En el proceso de beneficio se pueden presentar dos cambios notorios causados por estrés: carnes blandas, pálidas y exudativas (PSE) generadas por bajo pH y desnaturalización de proteínas generadas post mortem, y carnes oscuras, firmes y secas (DFD) generadas por aumento en el pH ante mortem, lo que disminuye la vida útil de las mismas (143). Condiciones que demuestran, que un estado de estrés prolongado en los animales previo al sacrificio, desencadena mecanismos endocrinos tales como el desplazamiento de glucógeno muscular para ser transformado en glucosa para suplir las necesidades energéticas del animal, dicho glucógeno es un factor importante en la maduración de la carne y la producción de ácido láctico que ayuda a mantener un pH bajo y así evitar el crecimiento de microorganismos y las alteraciones musculares (144).

Además, estudios realizados en pollos destinados a beneficio, demostraron que un nivel alto de corticosterona circulante está directamente relacionado con carnes más pálidas. Dicho nivel es causado por estrés antemortem, lo que conlleva además a una baja de pH, que combinado con una alta temperatura de la canal se traduce en la desnaturalización de las proteínas propias del músculo, dentro de las cuales se cree, se ve afectada la mioglobina, que es el principal pigmento de la carne (145). Dicho aumento de la temperatura corporal, se ve influenciado de forma directa por la temperatura ambiental, en un intento de termorregulación. El estrés calórico sumado al estrés como reacción al proceso de colgado, el aleteo y la lucha una vez en esta etapa incrementados por la disminución de bicarbonato en sangre, son las principales causas de cambios metabólicos y pérdida de la calidad de carne al final del proceso de beneficio (146).



Durante el proceso de colgado, se puede generar lucha de los animales una vez posicionados en la cadena, esta reacción se produce de manera más vigorosa en algunos animales, presentando aleteo y movimientos bruscos. Estas aves presentan tasas de disminución del pH más altas, menor capacidad de retención de agua, y un aumento en el flujo sanguíneo lo que genera coloraciones rojas de la carne principalmente en la pechuga debido a que se encuentra más involucrado en el aleteo (147).



3.5. PROTOCOLOS ADOPTADOS EN PLANTAS DE BENEFICIO PARA GARANTIZAR EL BIENESTAR ANIMAL

Tener la capacidad de implementar protocolos de BA en plantas de beneficio, significa un gran avance para el sector avícola, el cual debe verse reflejado en la certificación de estos establecimientos y su constancia en el mejoramiento tanto de los procesos como en la capacitación del personal, buscando siempre encajar en las actuales exigencias de mercado, y pensando en mercados futuros (148). Un productor que mejore sus estándares de BA se verá beneficiado económicamente, no sólo por la capacidad de brindar un valor agregado de su producto en el mercado sino que además, evitara gastos agregados de producción al reducir los tratamientos médicos por enfermedades, pérdidas por mortalidad, lo que a largo plazo mejorará sus índices de productividad (149).

La organización mundial de sanidad animal (OIE) se ha preocupado por establecer directrices específicas en el sacrificio de animales para consumo humano que respeten el BA. En plantas de beneficio se destinan obligaciones como: equipo adecuado para la descarga de los animales, los animales no deben ser maltratados, los animales que no son sacrificados al momento de su llegada deben contar con buenas condiciones de espera, los animales deben ser aturdidos antes de ser desangrados evitando el sufrimiento innecesario (150).

Los animales deben ser descargados en una banda en movimiento garantizando que esta no provoca agitación o heridas en las aves, aquellas que presentan lesiones que comprometen su bienestar no deben ser colgadas y se opta por el sacrificio de emergencia, deben ser colgadas en la cadena transportadora sin causarles lesiones y de forma tranquila, para su posterior aturdimiento (151).



Durante el proceso en planta, los animales son monitoreados post mortem, para establecer a la etapa a la que pertenecen las lesiones en la canal, y con ello hacer las correcciones pertinentes para garantizar mayor bienestar en el proceso de beneficio y con ellos disminuir las pérdidas económicas. Muchas de estas lesiones pertenecen al desarrollo en granja y al proceso de colgado e insensibilización realizados de manera incorrecta (152).



4. CONCLUSIONES

- ❖ El conocimiento de los factores de importancia de bienestar animal durante el proceso de beneficio, permiten evaluar las pérdidas económicas del proceso productivo, dando una visión más aterrizada de los fallos durante los eslabones de la cadena y su influencia sobre la calidad del producto final, lo que permite generar un plan estratégico para las plantas de beneficio de aves que contribuya a mejorar la calidad de bienestar de los animales y con ello disminuir las pérdidas productivas en esta etapa.
- ❖ El bienestar animal debe ser considerado un punto crítico dentro del proceso productivo ya que como se pudo notar durante el presente estudio, se encuentra directamente relacionado con los índices productivos de las empresas de pollo al igual que con la mayoría de perdidas al final de dicho proceso, por lo que debe dársele la importancia que tiene realmente.
- ❖ El bienestar animal en la planta de beneficio garantiza la muerte digna e indolora de los animales en esta etapa final, demostrando que es un tema de gran importancia y además garantizando a la población que el tema de interés se respeta durante los procesos involucrados en llevar los alimentos a su mesa.
- ❖ Además de estar bajo vigilancia constante por lo relacionado con la presión social, queda claro que garantizar un óptimo nivel de bienestar a los animales durante el proceso de beneficio disminuye la presentación de estrés, lo que ayuda además a garantizar productos de mejor calidad, al disminuir la pérdida de las características organolépticas de la carne.
- ❖ Brindar conocimientos más profundos durante la formación de MV, MVZ Y Z, les permite tener mejores herramientas para desempeñarse en su etapa profesional,



ayudándolos a obtener un panorama claro de los temas de actualidad, y como acogerse a las actualizaciones constantes, formando profesionales con cualidades para enfrentarse a los nuevos retos del sector en el tema de bienestar animal y mostrándoles con ello la diversidad de ámbitos profesionales en los que se pueden desempeñar hoy en día.

- ❖ A pesar de su importancia en el ámbito productivo, cultural, profesional, de salud y de producción, aún existen muchos vacíos en el tema de bienestar animal, como por ejemplo, su estudio obligatorio durante la formación de profesionales del gremio y el impacto que genera no adoptar esta cátedra, la ausencia de una norma específica de bienestar animal en aves en Colombia, pocos estudios sobre el uso de estrategias de mercadotecnia para informar al consumidor sobre las condiciones de bienestar de las aves.



5. BIBLIOGRAFÍA

1. Bautista, E. (2020). AFECTACIONES ECONÓMICAS POR MALAS PRÁCTICAS DE BIENESTAR ANIMAL EN PLANTAS DE BENEFICIO (revisado ed., Vol. 1) [Libro electrónico].
2. Mora, R. A. (2011). Enfoque eficiente del bienestar animal en el contexto nacional e internacional. *Rev Colomb Cienc Pecu*, 24(3), 327–331.
3. Vanhonacker, F., & Verbeke, W. (2007). SEGMENTATION BASED ON CONSUMERS' PERCEIVED IMPORTANCE AND ATTITUDE TOWARD FARM ANIMAL WELFARE. *International Journal of Sociology of Food and Agriculture*, 15(3), 84–100.
4. Skarstad, G. A., Terragni, L., & Torjusen, H. (2007). ANIMAL WELFARE ACCORDING TO NORWEGIAN CONSUMERS AND PRODUCERS: DEFINITIONS AND IMPLICATIONS. *International Journal of Sociology of Food and Agriculture*, 15(3).
5. Damián, J. P., & Ungerfeld, R. (2013). Indicadores de bienestar animal en especies productivas: una revisión crítica. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 21(2), 103–113.
6. Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A., & Milligan, B. N. (1997). A Scientific Conception of Animal Welfare that Reflects Ethical Concerns. *WellBeing International*, 6(1), 187–205.
7. Racciatti, D. (2020). Enfoque multidimensional para el abordaje del bienestar animal: el rol del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria un bienestar animal integrador y comprometido. *ANALECTA VET*, 40(1), S6-S8.



8. Preciado, A. T. (2018). *Conceptos básico de bienestar animal en aves* (1.^a ed., Vol. 1). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
9. Van De Weerd, H. A., Keatinge, R., & Roderick, S. (2009). A review of key health-related welfare issues in organic poultry production. *World's Poultry Science Journal*, 65(4), 649–684. <https://doi.org/10.1017/S0043933909000464>
10. FENAVI. (2021, abril). Información estadística. <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>
11. Sarmiento, L., & Sánchez, R. (2017). Producción de aves con acceso al exterior: contribución a la salud pública y al bienestar animal. *BIOAGROCIENCIAS*, 12(1), 42–50.
12. Canet, Z. E., Librera, J. E., Perrotta, C. H., Antruejo, A. E., Dottavio, A. M., & di Masso, R. J. (2018). CALIDAD DE LA CARNE DE PECHUGA DE POLLOS CAMPERO CASILDA BAJO TRES DENSIDADES DE ALOJAMIENTO. *AVICULTURA*, 10(38), 47–49.
13. Gómez, J. E., & Castañeda, C. M. (2010). Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea hy-line brown en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo. *Revista de Ciencia Animal*, 1–7. https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/bienestar_y_productividad_de_ponedoras_en_diferentes_sistemas_productivos_-_gomez_j.pdf
14. Sarmiento, L., & Sánchez, R. (2007). Producción de aves con acceso al exterior: contribución a la salud pública y al bienestar animal. *Bioagrociencias*, 1(12), 43–50.



15. Lazo, A. (2017). *Identificación y validación de indicadores de Bienestar Animal en gallinas ponedoras dentro de un sistema de aseguramiento de calidad y bienestar*. UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS.
16. Huertas, S. M., Gallo, C., & Galindo, F. (2014). Motores de las políticas de bienestar animal en las Américas. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 33(1), 55–66.
17. Winkel, C., Schukat, S., & Heise, H. (2020). Importance and Feasibility of Animal Welfare Measures from a Consumer Perspective in Germany. *Food ethics*, 5(21).
<https://doi.org/10.1007/s41055-020-00076-3>
18. Fernandes, J. N., Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., & Tilbrook, A. J. (2021). Costos y beneficios de mejorar el bienestar de los animales agrícolas. *Agricultura*, 11(104), 1–14.
19. Petrini, A., & Wilson, D. (2005). La iniciativa de la Organización Mundial de Sanidad Animal en materia de bienestar animal. *Proceedings of the Seminar Animal Welfare in Chile and the EU: Shared Experiences and Future Objectives*, 13–17.
20. Miranda, G. C. (2013). Transporte y logística pre-sacrificio: principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. *Revista veterinaria México*, 44(1), 31–56.
21. Gómez, J., Franco, D., Lorenzo, J. M., Cantalapiedra, J., Fernández, M. E., Dalmau, A., & Camiña, M. (2020). Aspectos relacionados con el diseño, la higiene y el bienestar animal en los mataderos de aves y conejos. *Monografías do Ibader - Serie Pecuaria*. Ibader, 1–54.
22. Romero, M. H., Uribe, L. F., & Sánchez, J. A. (2012). Assessment of behavioral and handling practices during slaughter cattle as indicators of animal welfare. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 22–29.



23. Valls, N., Sousa, N., Obaya, A., & Tardío, M. (2018). *ATURDIMIENTO Y SACRIFICIO*. UAB- Barcelona.
24. Romero, M. H., & Sánchez, J. A. (2011). Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24, 83–91.
25. De Armas, N., Lorences, J., & Perdomo, J. M. (2012). *CARACTERIZACIÓN Y DISEÑO DE LOS RESULTADOS CIENTÍFICOS COMO APORTES DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA*. Universidad Pedagógica «Felix Varela».
26. Del Campo, M. (2006). Bienestar animal: ¿un tema de moda? *Revista INIA*, 9, 7–12.
27. Biological Response to Stress: Key to Assessment of Animal Well-being? 1985: In *Animal stress* (Ed. Moberg, G. P.). American Physiological Society, Bethesda, Maryland. 27-49
28. Alende, M. (2019). Bienestar Animal y reducción del estrés en el feedlot. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1, 1–6.
29. *The Scientific Assessment of Animal Welfare*. 1988. M.D. Broom. *Applied Animal Behaviour Journal*. Vol. 20, Issues 1-2, pp. 5–19
30. Manteca, X., Mainau, E., & Temple, D. (2012). *WHAT IS ANIMAL WELFARE? The farm animal welfare, 1*.
31. Zapata, B. (2016). Bienestar y producción animal: La experiencia Europea y la situación Chilena. *Bienestar Animal Pontificia Universidad Católica de Chile*, 1(1), 3–8.
32. Petrini, A., & Wilson, D. (2006). The OIE's animal welfare initiative. *(OIE) Bienestar Animal en Chile y la UE: Experiencias Compartidas y Objetivos Futuros*, (1), 9–12.
33. Nicol, C. J., & Davies, A. (2018). Bienestar de las aves de corral en los países en desarrollo. *Fao.org*. <http://www.fao.org/3/al720s/al720s00.pdf>



34. M, Suarez., & S, Estrada. (2011). Bienestar animal en investigación Biomédica. *Rev. Ciencias Veterinarias*, 29(1), 21–35.
35. O.I.E. (2021). *Código Sanitario para los Animales Terrestres (2021)*. OIE. https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_sommaire.htm
36. Horgan, R. (2006). Legislación de la Unión Europea sobre bienestar animal: situación actual y perspectivas. *Proceedings of the Seminar Animal Welfare in Chile and the EU: Shared Experiences and Future Objectives*, 1(1), 26–33.
37. Vega, S., & Watanabe, R. (2016). Análisis de la Ley 30407 «Ley de Protección y Bienestar Animal» en el Perú. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 27(2), 388–396.
38. Blasco, A. (2011). *Ética y bienestar animal* (1.ª ed.). Ediciones Akal S.A.
39. Manteca, X., & Salas, M. (2015). Concepto de bienestar animal. *Zoo Animal Welfare Education Center*, 1, 1–2.
40. Castañeda, I. (2018). La Etología y el Bienestar Animal. *XII Cátedra CUMEX de Medicina Veterinaria*, 11–19.
41. Beaver, B. V. (2005). Introduction: Animal Welfare Education, a Critical Time in Veterinary Medicine. *JVME*, 32(2), 419-421.
42. Gallo, C. (2020). Avances en el tema del bienestar animal en América Latina. *ANALECTA VET*, 40(1), S2-S5.
43. Cruz, J. (2010). *ESTUDIO DE LOS CONSUMIDORES DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN URUGUAY, Y DE CÓMO ÉSTA INFLUYE EN LA DECISIÓN DE COMPRA DEL PRODUCTO*. UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.



44. Mota, D., Orihuelab, A., Strappini, A., Cajiao, M. N., Agüera, E., Mora, P., Ghezzih, M., & Alonso, M. (2018). Teaching animal welfare in veterinary schools in Latin America. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 6, 131–140.
45. Ley 576 de 2000. Por la cual se expide el Código de Etica para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y zootecnia. 15 de febrero de 2000.
46. Córdova, A., Ruiz, C. G., Saltijeral, J. A., Xolalpa, V., Cortés, S., Méndez, M., Huerta, R., Córdova, M. S., Córdova, C. A., & Guerra, E. (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 10(12).
47. Abood, S. K., & Siegford, J. M. (2012). Student Perceptions of an Animal-Welfare and Ethics Course Taught Early in the Veterinary Curriculum. *JVME*, 39(2), 135–141.
48. Vieira, A., & Anthony, R. (2020). Recalibrating Veterinary Medicine through Animal Welfare Science and Ethics for the 2020s. *Animals*, 10(654), 1–24.
49. Torres, M. G., Alejos, J. I., Meza, M. A., Peralta, J. J., Rosa, R. H., Ávila, B. R., & Peláez, A. (2018). Análisis Retrospectivo de las Aportaciones al Bienestar Animal del Cuerpo Académico de Producción Animal UAEH-CA-079. *XII Cátedra CUMEX de Medicina Veterinaria*, 32–38.
50. Romero, M. H., Sánchez, C. A., & Sánchez, J. A. (2016). Enseñanza-aprendizaje del bienestar animal: estudio de caso en Colombia. *Órgano Informativo de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias*, 5(3), 22–30.
51. Ahuja, C. C., Carrasco, A. A., Castillo, R., Hernández, B. C., López, L., Montiel, F., & Paredes, P. (2018). Bienestar Animal en Veracruz. *XII Cátedra CUMEX de Medicina Veterinaria*, 66–75.



52. Varón, L. J., Romero, M. H., & Sánchez, J. A. (2014). Caracterización de las contusiones cutáneas e identificación de factores de riesgo durante el manejo presacrificio de cerdos comerciales. *Arch Med Vet*, 46, 93–101.
53. Arellano, E. (2015). *Valoración de la pododermatitis plantar y de los factores de riesgo implicados en diferentes problemas de bienestar animal en pollos de carne* (TFG). Universidad Zaragoza.
54. Webster, J. (2005). The assessment and implementation of animal welfare: theory into practice. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 24(2), 723–734.
55. Brydges, N. M., & Braithwaite, V. A. (2008). Measuring Animal Welfare: What Can Cognition Contribute? *ARBS Annual Review of Biomedical Sciences*, 10, 91–103.
56. Czycholl, I., Büttner, K., Beilage, E. G., & Krieter, J. (2015). Review of the assessment of animal welfare with special emphasis on the “Welfare Quality® animal welfare assessment protocol for growing pigs”. *Farm Animal Biology*, 58, 237–249.
57. Muñoz, D., Strappini, A., & Gallo, C. (2012). Indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajón de insensibilización de bovinos. *Arch Med Vet*, 44, 297–302.
58. Bustos, J. J. (2019). *BIENESTAR ANIMAL: CONCEPTOS BASICOS Y SU APLICACIÓN EN EL VALLE MEDIO* (TFG). Universidad Nacional Rio Negro.
59. Romero, M. H., Uribe, L. F., & Sánchez, J. A. (2011). BIOMARCADORES DE ESTRÉS COMO INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN GANADO DE CARNE. *Biosalud*, 10(1), 71–87.
60. Wemelsfelder, F., & Mullan, S. (2014). Applying ethological and health indicators to practical animal welfare assessment. *OIE Scientific and Technical Review*, 33(1), 111–120. <https://doi.org/10.20506/rst.33.1.2259>



61. Dunston-Clarke, E., Willis, R. S., Fleming, P. A., Barnes, A. L., Miller, D. W., & Collins, T. (2020). Developing an Animal Welfare Assessment Protocol for Livestock Transported by Sea. *Animals*, *10*(705), 1–16.
62. Ceballos, M. C., & Sant’Anna, A. C. (2018). Evolução da ciência do bem-estar animal: aspectos conceituais e metodológicos. *Revista Acadêmica: Ciencia Animal*, *16*(1), 1–25. <https://doi.org/10.7213/1981-4178.2018.161103>
63. Tadich, N. (2011). Bienestar animal en bovinos lecheros. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, *24*(3), 293–300.
64. Aguirre, T. T., & Pérez, M. D. S. (2017). *Cumplimiento de la Medicina Preventiva y Bienestar animal en Pollos de engorde línea Cobb 500 bajo dos Sistemas de Manejo* (TFG). Universidad Nacional Agraria.
65. Broom, D. M. (2011). Animal welfare: concepts, study methods and indicators. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, *24*(3), 306–321.
66. Vasdal, G., Muri, K., Stubsjoen, S. M., Oppermann, R., & Kittelsen, K. (2022). Qualitative behaviour assessment as part of a welfare assessment in flocks of laying hens. *Applied Animal Behaviour Science*, *246*(105535), 1–6.
67. Murillo, A. C., Abdoli, A., Blatchford, R. A., Keogh, E. J., & Gerry, A. C. (2020). Parasitic mites alter chicken behaviour and negatively impact animal welfare. *Scientific Reports*, *10*(8236), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65021-0>
68. Tallentire, C. W., Edwards, S. A., van Limbergen, T., & Kyriazakis, L. (2019). The challenge of incorporating animal welfare in a social life cycle assessment model of European chicken production. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, *24*, 1093–1104. <https://doi.org/10.1007/s11367-018-1565-2>



69. Oliveira, A. P., & Maiolino, C. F. (2015b). The Contribution of Broiler Chicken Welfare Certification at Farm Level to Enhancing Overall Animal Welfare: The Case of Brazil. *J Agric Environ Ethics*, 28, 1033–1051. <https://doi.org/10.1007/s10806-015-9576-5>
70. *OIE Global Animal Welfare Strategy*. (2017). World Organisation for Animal Health protecting animals, preserving our future. Recuperado 2022, de <https://www.oie.int>
71. *No future for factory farming*. (2022). WORLD ANIMAL PROTECTION. <https://www.worldanimalprotection.org>
72. Farm Animal Welfare Committee - Opinion on the Welfare of Animals during Transport. (2020). *Scottish Government*, 2–23.
73. *Animal Production*. (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/animal-production>
74. Blokhuis, H. J., Keeeling, L. J., Gavinelli, A., & Serratos, J. (2008). Animal welfare's impact on the food chain. *Trends in Food Science & Technology*, 19(1), 79–87.
75. Salas, M., Manteca, X., Abáigar, T., Delclaux, M., Enseñat, C., Martínez, E., Quevedo, M. A., & Fernández, H. (2018). Using Farm Animal Welfare Protocols as a Base to Assess the Welfare of Wild Animals in Captivity—Case Study: Dorcas Gazelles (*Gazella dorcas*). *Animals*, 8(111), 1–14.
76. *Protocolos de evaluación*. (2009). Welfare Quality Network. <http://www.welfarequalitynetwork.net/>
77. Van Eerdenburg, J. C., Di Giacinto, A. M., Hulsen, J., Snel, B., & Stegeman, J. A. (2021). A New, Practical Animal Welfare Assessment for Dairy Farmers. *Animals*, 11(881), 1–18.



- 78.** Zamora, R., Camacho, J., Castañeda, M. D. P., & Salazar, J. E. (2021). Evaluación del bienestar de pollos con el protocolo Welfare Quality® Project a nivel comercial en Costa Rica. *UNED Research Journal*, 13(2).
- 79.** Hoyos, J. F., Hernández, D. A., & Velásquez, B. L. (2021). Medición del bienestar animal en caprinos de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander - Ocaña, aplicando el Protocolo Welfare Quality®. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 9(1), 1–7.
- 80.** de Jong, I., Perez, T., Gunnink, H., van den Heuvel, H., Hindle, V. A., Mul, M., & Reenen, K. (2011, noviembre). *Simplifying the Welfare Quality assessment protocol for broilers* (N.º 533). Wageningen UR Livestock Research.
- 81.** *Welfare Quality® Assessment protocol for poultry*. (2009). Welfare Quality Network. Recuperado 2022, de <http://www.welfarequalitynetwork.net/>
- 82.** Tuytens, F. A. M., Federici, J. F., Vanderhasselt, R. F., Goethals, K., Duchateau, L., Sans, E. C. O., & Molento, C. F. M. (2015). Assessment of welfare of Brazilian and Belgian broiler flocks using the Welfare Quality protocol. *Poultry Science*, 94, 1758–1766.
- 83.** Galindo F., Huertas S.M., Gallo C. (2017). Un solo bienestar: hacia sistemas de producción animal sustentables. Boletín de OIE 2017. N°1. El bienestar animal: una ventaja para la industria ganadera. Editado por la Organización Mundial de Sanidad Animal, 8-13
- 84.** Rojas, H., Stuardo, L., & Benavides, D. (2005). Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de américa: Estudio preliminar. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 24(2), 549–565.
- 85.** Ley 84 de 1989. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. 27 de diciembre de 1989.



- 86.** Ley 1774 de 2016. Por medio de la cual se modifican el código civil, la ley 84 de 1989, el código penal, el código de procedimiento penal y se dictan otras disposiciones. 6 de enero de 2016.
- 87.** Resolución 0253 de 2020. Por la cual se adopta el Manual de condiciones de Bienestar Animal propias de cada una de las especies de producción del sector agropecuario: bovina, bufalina, aves de corral y animales acuáticos. 8 de octubre de 2020.
- 88.** Decreto 2113 de 2017. Por el cual se adiciona un Capítulo al Título 3 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. 15 de diciembre de 2017.
- 89.** Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. 4 de mayo de 2007.
- 90.** Manteca, X. (2006). Sinergias y cooperación entre Chile y la Unión Europea en el campo del bienestar animal: una perspectiva científica. *(OIE) Bienestar Animal en Chile y la UE: Experiencias Compartidas y Objetivos Futuros*, 1(1), 110–116.
- 91.** Rojas, H., Stuardo, L., & Benavides, D. (2005). Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 24(2), 549–565.
- 92.** Fernandes, J. N., Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., & Tilbrook, A. J. (2021). Costs and Benefits of Improving Farm Animal Welfare. *Agriculture*, 11(104), 1–14. doi.org/10.3390/agriculture11020104



93. Duncan, J. H. (1999). Behavior and Behavioral Needs. *Poultry Science*, 1(2), 1766–1772.
94. Ramos, E. (2017). *Avaliação da qualidade de carnes* (2.^a ed.). Editora UFV.
95. Medina, M., Guerrero, I., Cruz, R., Mota, D., Corrales, A., & Mora, P. (2016). Bienestar del pollo de engorda: EL TRANSPORTE. *BMEDITORES.MX*, 8–17.
96. Oliveira, A. P., & Maiolino, C. F. (2015). Good agricultural practices in broiler chicken production in the state of Paraná: focus on animal welfare. *Ciencia Rural*, 45(12), 2239–2244.
97. Lourenco, M. I., Almeida, I. C., Coelho, G. H., Ouros, C. C., Lucas, S. R., Milbradt, E. L., Ribeiro, F., García, A. J., Dacosta, G. A., & Soares, A. (2021). Behaviour and animal welfare indicators of broiler chickens housed in an enriched environment. *PLOS ONE*, 16(9), 1–16.
98. Corrales, M. P. (2018). *Evaluación del ayuno para el mejoramiento productivo de las granjas, del bienestar animal y de la calidad del producto final en planta* (TFG). Corporación Universitaria Lasallista.
99. Machado, M., & Pérez, M. J. (2021). Analizar la implementación del bienestar animal en los sistemas de producción de aves de postura. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 1–17.
100. Perino, L. (1996). Animal Welfare in Slaughter Plants. *the bovine proceedings*, 29(2), 22–26.
101. Villamañe, R., Trevisi, D., & Yuño, M. (2020). Criterios de evaluación para el bienestar animal en planta de faena de aves. *Revista veterinaria*, 32(1), 58–63.
102. Pereira, R. E., Martins, M. R., Mendes, A. A., Almeida, P., Komiyama, C. M., Milbradt, E. L., & Fernandes, B. C. (2013). Effects of pre-slaughter fasting on broiler



welfare, meat quality, and intestinal integrity. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 15(2), 199–122.

103. Garay, F. J. (2021). Análisis de riesgos frente al Bienestar animal en la producción de huevo de mesa. *Conferencia universidad de la Plata Argentina*, 1–46.
104. Puerto, G. M. (2019, noviembre). *Efecto del tiempo de ayuno en los recuentos microbiológicos de canales de aves* (TFG). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.
105. Maguiño, L. F. (2021). *EVALUACIÓN DE LA SALUD DEL SISTEMA DIGESTIVO EN POLLOS DE ENGORDE UTILIZANDO EL SISTEMA DE MONITOREO DE SALUD (HTS)* (TFG). UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.
106. Yauris, G. Y. (2021). *Principales factores que determinan la calidad visual de las carcasas de pollo en plantas de beneficio* (TFG). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
107. Genaro, C., & de la Lama, M. (2013). Transport and pre-slaughter logistics: definitions and current tendencies in animal welfare and meat quality. *Vet. Méx*, 44(1), 31–56.
108. Romero, M. H., Sánchez, J. A., & Moncayo, J. F. (2014). EVALUACIÓN DE LA MORTALIDAD Y DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS EN POLLO DE ENGORDE BAJO CONDICIONES DE SACRIFICIO COMERCIAL. *Revista Biosalud*, 13(1), 30–36.
109. Arikan, M. S., Akin, A. C., Akcay, A., Aral, Y., Sariözkan, S., Çevrimili, M. B., & Polat, M. (2017). Effects of Transportation Distance, Slaughter Age, and Seasonal Factors on Total Losses in Broiler Chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19(3), 421–428.



110. Gallard, E. A., & Menichelli, M. L. (2021). Avances del bienestar animal en la avicultura comercial. *Voces y Ecos*, 42, 11–13.
111. Nijdam, E., Arens, P., Lambooi, E., Decuypere, E., & Stegeman, J. A. (2004). Factors Influencing Bruises and Mortality of Broilers During Catching, Transport, and Lairage. *Poultry Science*, 83, 1610–1615.
112. Cunha, D. (2011). *DETERMINAÇÃO DE FAIXAS DE CONFORTO TÉRMICO PARA FRANGOS DE CORTE DE DIFERENTES IDADES CRIADAS NO BRASIL* (TFG). Minas Gerais- Brasil.
113. Alarcón, M. C. (2021). *Determinación del Índice de Confort Mediante el Uso de Termohigrómetros en el Área de Recepción de Pollo de Engorde en la Planta de Beneficio* (TFG). Universidad de Santander.
114. Restrepo, D. (2020). *Mortalidad de pollo de engorde durante el transporte a planta de beneficio en hatillo Antioquia y sus posibles causas* (TFG). Corporación Universitaria Lasallista.
115. Meza, M. (2012). *ANÁLISIS DE STATUS SANITARIOS EN POLLO DE ENGORDE MANEJADOS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE POLLO FIESTA SA BOGOTA-CUNDINAMARCA* (TFG). UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.
116. Ortiz, D. (2019). *Verificación de los requisitos de bienestar animal en base al proyecto de resolución 2018 del INVIMA en la planta de beneficio Paulandia S.A.S., Hatillo, Barbosa, Antioquia.* (TFG). Corporación Universitaria Lasallista.



- 117.** Robert, D. L., & Machado, N. R. (2016). *EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN AVES DESDE LA DESCARGA HASTA LA INSENSIBILIZACIÓN* (TFG). UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.
- 118.** Escobar, L. C. (2021). Certify welfare: Importance and experience in farm of chickens (broilers) and egg laying hens. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 74, 38–39.
- 119.** Voslarova, E., Janackova, B., Vitula, F., Kozak, A., & Vecerek, V. (2007). Effects of transport distance and the season of the year on death rates among hens and roosters in transport to poultry processing plants in the Czech Republic in the period from 1997 to 2004. *Veterinarni Medicina*, 52(6), 262–266.
- 120.** VOSLÁŘOVÁ, E., JANÁČKOVÁ, B., RUBEŠOVÁ, L., KOZÁK, A., BEDÁŇOVÁ, I., STEINHAUSER, L., & VEČEREK, V. (2007). Mortality Rates in Poultry Species and Categories during Transport for Slaughter. *ACTA VET. BRNO*, 76, S101-S108. <https://doi.org/10.2754/avb200776S8S101>
- 121.** Espinoza, S. (2017). *Análisis del sacrificio de pollos de carne desde el punto de vista del Bienestar Animal* (TFG). Universidad de las Américas.
- 122.** Freire, M., Silva, K., & da Silva, L. C. (2007). ABATE DE AVES. *Boletim Técnico Programa Institucional de Extensão*, 1–7.
- 123.** Pinto, M. I. (2010). *Os métodos de atordoamento mais usados em matadouros de aves de capoeira* (TFG). UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA.
- 124.** Maroldi, G., Baú, G., Bridi, A. M., Oba, A., Ayub, A. P., Abércio, C., & de Carvalho, R. H. (2020). Evaluation of effects of electronarcosis stunning on broiler



- chickens' welfare and meat quality. *Meat Technology*, 61(2), 120–128.
<https://doi.org/10.18485/meattech.2020.61.2.2>
- 125.** Velarde, A. (2013). Relación del bienestar y calidad productos avícolas. *Congreso científico de Avicultura*, 1–4.
- 126.** Fandiño, A. K. (2021b). *Identificación de las lesiones traumáticas que reproducen la calidad y eficiencia del canal en una planta de beneficio avícola, ubicada en el departamento de Santander, Colombia*. (TFG). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
- 127.** Vieira, M., Mateus, T., Seixas, F., Fontes, M. C., & Martins, C. (2003). O papel da inspeção sanitária post mortem em matadouro na detecção de lesões e processos patológicos em aves. Quatro casos de lesões compatíveis com a doença de Marek em carcaças de aves rejeitadas. *REVISTA PORTUGUESA DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS*, 98(547), 145–148. <https://www.researchgate.net/publication/314230486>
- 128.** Aguiar, A., Andrade, M. A., Armendaris, P. M., & Salgado, P. H. (2016). PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO AO ABATE DE AVES EM MATADOUROS FRIGORÍFICOS REGISTRADOS NO SERVIÇO BRASILEIRO DE INSPEÇÃO FEDERAL ENTRE 2006 E 2011. *Cienc. anim. bras., Goiânia*, 17(1), 79–89.
<https://doi.org/10.1590/1089-6891v17i123020>
- 129.** Sesterhenn, R. (2013). *Lesões ulcerativas cutâneas em frangos de corte: estudo histopatológico e epidemiológico* (TFG). Universidad Federal Do Rio Grande Do Sul.
- 130.** Jaguezski, A., Bez, B., Nalério, I., & Schwengber, A. (2016). *FATORES ETIOLÓGICOS DE LESÕES TRAUMÁTICAS EM ASAS DE FRANGO DE CORTE EM*



UM ABATEDOURO NO OESTE DO PARANÁ. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

131. de Oliveira, M. C., & Dias, I. (2002). RENDIMENTO E LESÕES EM CARÇAÇA DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM DIFERENTES CAMAS E DENSIDADES POPULACIONAIS. *Ciênc. agrotec., Lavras*, 26(5), 1076–1081. <https://www.researchgate.net/publication/237804150>
132. Berg, C. C. (1998). *Foot-Pad Dermatitis in Broilers and Turkeys Prevalence, risk factors and prevention* (TFG). Swedish University of Agricultural Sciences.
133. da Silva, A. (2000). Causas e consequências do estresse na produção comercial de aves. *Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patología Aviária*, 1–28. <https://www.ufrgs.br/ppgcv/guahyba>
134. Marchewka, J., Watanabe, T. N., Ferrante, V., & Estevez, I. (2013). Welfare assessment in broiler farms: Transect walks versus individual scoring. *Poultry Science*, 92, 2588–2599. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03229>
135. Shawkat, A., Geun-Ho, K., & Seon Tea, J. (2008). A Review: Influences of Pre-slaughter Stress on Poultry Meat Quality. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 21(6), 912–916.
136. Broom, D. M., & Molento, C. F. (2004). BEM-ESTAR ANIMAL: CONCEITO E QUESTÕES RELACIONADAS – REVISÃO (Animal welfare: concept and related issues – Review). *Archives of Veterinary Science*, 9(2), 1–11.
137. Machado, N. R., D. L. Zelmanowicz (2016). *EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN AVES DESDE LA DESCARGA HASTA LA INSENSIBILIZACIÓN* (, Trad.; TFG). Universidad de la República Uruguay.



- 138.** Ost, J. C., Ribeiro, M. N., & Batista, V. (2015). Estresse por calor em frangos de corte. *Nutritime Revista Eletrônica, on-line*, 12(6), 4478–4487.
- 139.** Adzitey, F. (2011). MiniReview Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. *International Food Research Journal*, 18, 485–491.
- 140.** Nijdam, E., Delezie, E., Lambooi, E., Nabuurs, M. J., Decuypere, E., & Stegeman, A. (2005). Feed Withdrawal of Broilers Before Transport Changes Plasma Hormone and Metabolite Concentrations. *Poultry Science Association, Inc*, 84, 1146–1152.
- 141.** Young, J. F., Stagsted, J., Jensen, S. K., Karlsson, A. H., & Henckel, P. (2003). Ascorbic Acid, α -Tocopherol, and Oregano Supplements Reduce Stress-Induced Deterioration of Chicken Meat Quality. *Poultry Science*, 82, 1343–1351.
- 142.** Whyte, P., Collins, J. D., McGill, K., Monahan, C., & O'Mahony, H. (2001). The Effect of Transportation Stress on Excretion Rates of Campylobacters in Market-Age Broilers. *Poultry Science*, 80, 817–829.
- 143.** Berri, C., Debut, M., Santé-Lhoutellier, V., Arnould, C., Boutten, B., Sellier, N., Baéza, E., Jehl, N., Jégo, Y., Duclos, M. J., & le Bihan-Duval, E. (2013). Variations in chicken breast meat quality: implications of struggle and muscle glycogen content at death. *British Poultry Science*, 46(5), 572–579.
- 144.** Castellano, E. (2013). Evaluación del Bienestar Animal en Broilers mediante la observación de lesiones en matadero. *Univ Polit Valen*, 1(1), 1–53.
- 145.** de Aluja, A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ¿Por qué y para qué? *Vet Mex*, 42(2), 137–147.



- 146.** Kannan, G., Heath, J. L., Wabeck, C. J., Owens, S. L., & Mench, J. A. (1998). Elevated Plasma Corticosterone Concentrations Influence the Onset of Rigor Mortis and Meat Color in Broilers. *Poultry Science*, *1*(1), 322–328.
- 147.** Debut, M., Berri, C., Arnould, C., Guemené, D., Santé-Lhoutellier, V., Sellier, N., Baéza, E., Jehl, N., Jégo, Y., Beaumont, C., & le Bihan-Duval, E. (2005). Behavioural and physiological responses of three chicken breeds to pre-slaughter shackling and acute heat stress. *British Poultry Science*, *46*(5), 527–535.
- 148.** Debut, M., Berri, C., Baéza, E., Sellier, N., Arnould, C., Guémene, D., Jehl, N., Boutten, B., Jégo, Y., Beaumont, C., & le Bihan-Duval, E. (2003). Variation of Chicken Technological Meat Quality in Relation to Genotype and Preslaughter Stress Conditions. *Poultry Science Association*, *82*(1), 1829–1838.
- 149.** Aurione, M. (2010). *ASPECTOS DE BEM-ESTAR ANIMAL NO ABATE DE AVES* (TFG). UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS.
- 150.** Carrascal, J. C., & Batista, P. A. (2017). Análisis del protocolo Welfare Quality® para aves en producción. *Ciencias agrarias y de ambiente*, 1–22.
- 151.** Caporale, V., Alessandrini, B., dalla Villa, P., & del Papa, S. (2005). Global perspectives on animal welfare: Europe. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, *24*(2), 567–577.
- 152.** *Protocolo de Bem-Estar para Frangos de Corte*. (2019, 29 marzo). Brazilian Association of Animal Protein – ABPA. <https://abpa-br.org>
- 153.** Fandiño, A. K. (2021). *Identificación de las lesiones traumáticas que afectan la calidad y eficiencia de la canal en una planta de beneficio avícola, ubicada en el departamento de Santander, Colombia*. (TFG).



