

**REVISIÓN: EVALUACIÓN DEL BIENESTAR EN GALLINAS PONEDORAS EN
SISTEMAS AL AIRE LIBRE Y BAJO TECHO EN JAULA.**



**Sindy Katherine Bonilla Moreno
Olga Yamileth Valencia Muñoz
María Yudary Prieto Vargas
Estudiantes de pregrado de medicina veterinaria.**

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria
Bogotá D.C 2022**

**REVISIÓN: EVALUACIÓN DEL BIENESTAR EN GALLINAS PONEDORAS EN
SISTEMAS AL AIRE LIBRE Y BAJO TECHO EN JAULA.**



**Sindy Katherine Bonilla Moreno
Olga Yamileth Valencia Muñoz
María Yudary Prieto Vargas**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de;
Médico Veterinario**

**Director
Jaime Fabián Cruz. Zootecnista**

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria
Bogotá D.C 2022**

Evaluador

Evaluador

Director

Tabla de contenido

<u>1. Descripción del problema</u>	5
<u>2. Objetivos</u>	7
<u>2.1 Objetivo general</u>	7
<u>2.2 Objetivos específicos</u>	7
<u>3. Justificación</u>	8
<u>4. Marco Teórico</u>	9
<u>4.1 . Generalidades de bienestar animal</u>	9
<u>4.2. Objetivos de los programas de bienestar animal</u>	12
<u>4.3. Sistemas avícolas de producción de huevo.</u>	15
<u>4.4. Evaluación del bienestar animal</u>	18
<u>5. Metodología</u>	20
<u>5.1 Materiales</u>	20
<u>5.2 Métodos</u>	20
<u>6. Resultados y discusión</u>	22
<u>6.1. Comparación entre los sistemas en jaula y al aire libre</u>	22
<u>6.2. Bienestar animal en sistemas bajo techo en jaula y al aire libre</u>	29
<u>7. Conclusiones</u>	32
<u>8. Referencias bibliográficas</u>	34

Índice de tablas

Tabla 1. Ventajas y desventajas del sistema de producción bajo techo en jaulas	
23	
Tabla 2. Ventajas y desventajas del sistema de producción al aire libre.	25
Tabla 3. El bienestar animal en los sistemas de producción bajo techo en jaulas	29
Tabla 4. Sistema de producción al aire libre y bienestar animal	31

1. Descripción del problema

La producción de huevos destinados a la alimentación se ha incrementado en las últimas décadas con un volumen de 68 millones de toneladas en el mundo, por su contenido proteínico y fácil accesibilidad debido a su bajo costo; esta demanda del producto ha hecho que se generen nuevos métodos en el manejo de parvadas aumentando la producción en función de suplir la demanda lo que ha generado un nuevo problema el bienestar de las gallinas (Albín *et al.*, 2008).

La intensificación ha incrementado la densidad poblacional en los planteles lo que afecta el bienestar de las aves generando problemas por: enfermedad, salud esquelética y de los pies, nutrición, carga de plagas y parásitos, cambios en el comportamiento, estrés y genética. Algunas enfermedades como *E. coli*, peritonitis y enteritis necrótica se han encontrado con mayor frecuencia en los sistemas intensivos, mientras que otros como el canibalismo se presenta en gallinas enjauladas como no enjauladas bajo techo, llegando a ser una causa importante de mortalidad en las gallinas ponedoras comerciales (Benjumea, 2009).

La mortalidad es generalmente mayor en las gallinas ponedoras criadas en alojamientos con cama en comparación con las jaulas, y se menciona que el riesgo de enfermedades infecciosas y muerte por depredación en el sistema al aire libre es bastante alto. Aunque es un sistema que proporciona alto potencial de bienestar, se demostró mayor presentación de enfermedades infecciosas y muerte. En estos sistemas también se relacionan accidentes como desgarros, arañazos y heridas causadas por elementos físicos que están en el entorno; mientras que en sistemas de jaulas están expuestas a enfermedades podales con alta incidencia de pododermatitis e hiperqueratosis. En los sistemas de jaula la dificultad más relevante es el espacio reducido en el que se encuentran las gallinas aumentando el canibalismo por estrés y el picoteo del plumaje, que es una alta causa de mortalidad, y por su nula actividad física sus huesos se van debilitando, por consiguiente alto índice de osteoporosis y fracturas, afectando el comportamiento; siendo una falta muy grave en los

parámetros de bienestar ya que inhabilita su expresión natural donde la búsqueda de alimento es un comportamiento de alta prioridad (Knierim, 2006).

Pregunta problema

¿Qué diferencias sobre el bienestar de gallinas ponedoras generan los sistemas al aire libre y bajo techo en jaulas?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Realizar una revisión de literatura científica, que permita evaluar los principios de bienestar en gallinas ponedoras en sistemas bajo techo en jaula y al aire libre.

2.2 Objetivos específicos

- Revisar las ventajas y desventajas sobre el bienestar de los sistemas bajo techo en jaulas.
- Revisar las ventajas y desventajas sobre el bienestar de los sistemas al aire libre.
- Comparar los 2 sistemas frente a las libertades y dominios considerados en el bienestar animal.

3. Justificación

Este trabajo tiene como propósito analizar el bienestar en los sistemas de producción de gallinas ponedoras bajo techo en jaula y al aire libre, a partir de la información consignada en literatura científica. Se compara la información con relación a la producción, el estado de salud y el bienestar animal considerando los 5 dominios y las 5 libertades del bienestar animal.

La búsqueda de sistemas de producción avícola más sostenibles, es un requerimiento ante la demanda creciente en los mercados nacionales e internacionales por productos más saludables y sistemas más adaptables al medio ambiente. Benjumea en 2009 mencionó que la producción animal sostenible tiene potencial para expandirse y desarrollarse, en contraposición a los sistemas convencionales de producción. El bienestar animal es también ahora un nuevo paradigma, y la preocupación con respecto a los sistemas convencionales con jaulas es la restricción de comportamiento inherente al sistema y se evita que las gallinas expresen su comportamiento natural. Los sistemas sin jaulas por el contrario permiten la expresión de una gama más diversa de patrones de comportamiento ancestrales, y la mayor diversidad de comportamientos ocurre en los sistemas de campo libre.

El presente trabajo recopila y analiza la información científica disponible de los dos sistemas, verificando indicadores relacionados con bienestar animal intentando determinar sus ventajas y desventajas.

4. Marco teórico

4.1 . Generalidades de bienestar animal

Bienestar animal es un concepto desarrollado por Broom en 1986, el cual se describe como: “*el estado del organismo en sus intentos de adaptarse a su ambiente*”. Esta fue modificada por la Organización Mundial de Sanidad Animal en el 2008, en su Código Sanitario para los Animales Terrestres, como “ *el bienestar animal corresponde a la forma en que el animal se ajusta a las condiciones en las que vive* ”. Según la OIE un animal tiene bienestar si goza de las 5 libertades. Al final la OIE la define y refuerza como “ *el bienestar animal se refiere al estado del animal y no al tratamiento que recibe*”

Estas cinco libertades fueron desarrolladas en 1979 en Reino Unido, donde se evidencio que en los sistemas convencionales de jaulas había restricciones de movimiento y ciertos patrones de comportamiento de puesta, donde las gallinas ven afectadas el bienestar por el espacio reducido; por otra parte las jaulas enriquecidas las desarrollaron por primera vez en Alemania durante la década de 1980 y desde entonces se han mejorado (Nicol *et al.*, 2006).

En Europa, el bienestar animal tiene una buena atención legislativa, la cual estableció los estándares regulatorios sobre la máxima densidad de las aves y su alojamiento debe ser mínimo en jaulas enriquecidas con espacio de 750 cm² por gallina, la variación de bienestar animal estaría relacionada con ingresos, cultura y religión (Sosa, 2018).

Intentando aumentar el bienestar en las ponedoras, hay 3 alternativas de alojamiento:

1. Jaulas convencionales, pequeñas hechas con malla soldadas al suelo inclinado; las enriquecidas son de más tamaño con perchas, cajas nido y cama.
2. Los galpones son grandes con material en el piso y tiene más libertad.
3. Sistema al aire libre: parecido al galpón con acceso al exterior (Van et al., 2007).

Las alternativas para mirar y evaluar el bienestar de los animales y la producción se encuentran en el modelo de los “**5 dominios del bienestar animal**”, descrito por Mellor (1994). Según este modelo, los autores proponen que, para la evaluación del bienestar animal, se debe considerar el estado físico y mental de los animales, siendo que, para el primero, se debe tener en cuenta las condiciones:

1) **Nutrición:** puede generar una alteración en el bienestar de un animal de una forma directa, ya que su mal manejo provoca un riesgo de enfermedades metabólicas y carenciales.

2) **Medio ambiente:** puede generar cambios en su comportamiento, y como consecuencia de eso una reducción en el consumo de alimentos y presentación de respiración jadeante. Factores que influyen en el estrés, situación que puede evolucionar hacia problemas metabólicos y fisiológicos.

3) **Salud:** Se pueden ver dos situaciones una aislada y la otra en conjunto que como resultado final generan estados mentales negativos, que provienen de las sensaciones de debilidad que provocan una inestabilidad en el animal. Esa condición actúa de forma directa en la inducción del sufrimiento físico y mental en los animales.

4) **Comportamiento:** factores determinantes a tener en cuenta:

- Salud
- Comodidad
- Nutrición
- Seguridad
- Capacidad de expresar sus comportamientos innatos

Mientras que para el estado mental se toma en cuenta esta condición:

5) **Experiencias afectivas:** Estado mental o afectivo, donde se evidencian experiencias positivas como:

- Comodidad
- Placer
- Interés
- Las experiencias negativas están relacionadas con la supervivencia.

Están muy correlacionados en donde si hay afectación en los dominios físicos influye directamente en la experiencia emocional produciendo estados mentales negativos como frustración y estrés. Esto permite evaluar experiencias tanto positivas como negativas, sugiere el área donde se debe actuar para lograr mejorar el bienestar. (Hartcher *et al.*, 2017).

En la Comisión Brambell en 1965 establecieron las *cinco libertades*, o derechos de los animales domésticos, como la capacidad de poder fácilmente darse vuelta, asearse, levantarse, acostarse y estirarse. Años más tarde, en 1989 la World Veterinary Association, WVA, creó sus propios cinco derechos, los cuales aplicaron a todas las especies y basados sobre los del Consejo de Bienestar para los Animales de Granja Británico. En 1993 el Consejo de Bienestar para Animales de Granja del Reino Unido conocido como la FAWC, propuso las 5 libertades para el bienestar de los animales, señalando que ellos debieran estar:

- 1) **Libres de hambre y sed:** Los animales tienen que tener un fácil acceso a agua limpia y a una dieta capaz de mantener un estado de nutrición adecuado.
- 2) **Libres de incomodidad:** a los animales se les debe otorgar un ambiente adecuado que incluya protección física y térmica al igual que áreas de descanso cómodas.
- 3) **Libres de dolor, injurias y enfermedades:** Los granjeros deben desarrollar Esquemas preventivos establecer tratamientos y diagnósticos oportunos en las parvadas.
- 4) **Libres de poder expresar su comportamiento normal:** Los animales deben tener espacio suficiente, infraestructura adecuada y convivir con animales de su misma especie para que puedan interactuar.
- 5) **Libres de miedo y estrés:** A los animales se les debe asegurar unas condiciones que eviten el sufrimiento psicológico; el estrés, provoca la adecuación del organismo a las distintas agresiones físicas o psicológicas a que es sometido el animal. "*Estos diferentes grados de estrés que experimentan los animales se deben tanto a la constitución genética propia de cada individuo como a la experiencia adquirida en fases tempranas de sus vidas*" (Friedrich, 2012).

El objetivo del bienestar en la producción de aves es poder lograr una comodidad óptima tanto física como mental, para esto es necesario tener presente cuatro aspectos importantes como lo son: genética, alojamiento, sanidad y manejo; recordando que no existe una evaluación cualitativa del bienestar animal.

Para reforzar el confort en las aves de producción se deben brindar los siguientes aspectos:

- **Temperatura:** Son las condiciones térmicas adecuadas para su etapa de producción.
- **Intensidad de iluminación:** hace referencia al acceso a la luz del día para procesos fisiológicos y a la oscuridad para el descanso.
- **Alimento suficiente:** para evitar la competencia por el mismo y disminución de peso.
- **Agua fresca y suficiente:** ya que es un factor importante en la termorregulación y estimula el consumo de alimento.
- **Ventilación:** ya que favorece la circulación de gases que pueden producir infecciones respiratorias.
- **Calidad de la cama:** que sea de un material con características absorbentes que brinda aislamiento térmico y que permita el correcto aseo y manejo de las mismas.
- **Correcto manejo de densidades** (fenavi, 2019).

4.2. Objetivos de los programas de bienestar animal

Se centran en conocer y razonar sobre los tres conceptos diferentes: físico, mental y natural (Noemi, 2012). En relación a la declaración universal sobre bienestar animal, el futuro del bienestar de los animales se concentra en lograr un reconocimiento internacional de que los animales importan. Puesto que reconocer que el bienestar animal es un factor clave en el diseño de políticas humanitarias y ambientales, se busca animar a las industrias que usan animales a mantener el bienestar, a captar los riesgos que factores medioambientales como el cambio climático, la pérdida del hábitat y la polución causan a los animales, así mismo crear una actitud global más compasiva hacia el bienestar animal incluyendo necesidades y hábitats (Noemi,2012), ser conscientes del impacto que traen estas producciones y minimizar todos los factores negativos tanto para los animales como para el medio ambiente .

El bienestar animal en la industria avícola y la calidad de vida del animal es de gran importancia para la evaluación de los diferentes sistemas de producción. Sin embargo, este no es el único criterio a tener en cuenta, ya que en un sistema de producción no se puede dar por visto el objetivo de optimizar la producción para obtener un mayor beneficio. De hecho, la productividad animal entre criterios morales relevantes requiere cierta claridad. Es cierto, que la productividad individualmente no puede ser utilizada como indicador general de bienestar en una granja animal.(Castellón *et al.*, 2013).

Teniendo en cuenta la anterior información se evalúan ciertos parámetros para poder enriquecer el bienestar de las gallinas y su producción.

Los indicadores zootécnicos en las gallinas ponedoras facilitan la medición del bienestar entre los cuales se tiene:

- Número de huevos.
- Peso del huevo.
- Calidad de la cáscara del huevo.
- Conversión del alimento, entre otros.

Existen formas de medir adaptación ante un estrés sirviendo para crear los indicadores y poder evaluar el bienestar, por lo tanto hay que saber manejarlos muy bien ya que podría generar confusión al momento de interpretar los resultados.

- Una vez obtenido los resultados se requiere para su interpretación, correlacionar factores fisiológicos y comportamentales del animal durante distintas etapas de vida, además del apoyo de la estadística
- Selección de animales. Otra técnica es seleccionar animales para realizar pruebas en sangre, los que probablemente les genera un estrés adicional, que pudiera afectar los resultados inclusive en la producción estándar de la raza.
- Aclimatación precoz. Es una técnica de adaptación que se usa con el fin de lograr que el ave enfrente con éxito ambientes con estrés térmico.

¿Por qué es importante considerar el bienestar en las gallinas ponedoras?

- Porque existen reglamentos y como productor es hacia dónde debe apuntar.
- Por las exigencias de los mercados.
- Por los índices de rendimiento e inversión.

Estos indicadores son bastante útiles en estos sistemas ya que permite tener un objetivo claro, apuntando hacia la salud y a la producción de las gallinas, por lo tanto cuando se cumplen estos criterios se obtienen buenos resultados y se crea un concepto diferente para todas las personas ya que con ello pueden observar y ser conscientes del manejo, y de las prácticas de bienestar que ahora se implementan mucho más las gallinas ponedoras.

El bienestar animal se puede evaluar por medio de indicadores de comportamiento y entre esos existen 3 grandes tipos de estudios etológicos que pueden proveer información útil:

- (1) Las comparaciones entre bienestar en un ambiente natural o ideal y el comportamiento bajo ambientes que están siendo investigados.
- (2) Determinación de las prioridades de las aves.
- (3) Identificación de signos de falta de superación en situaciones experimentales y en ambientes bajo investigación. Es importante investigar acerca de las prioridades del bienestar y complementar con estudios sobre los indicadores de comportamiento y de falta de superación. Algunos comportamientos que son observados en las gallinas ponedoras son indicadores de estados de miedo, agresividad, frustración y privación.
(Bellaterra, 2013).

Miedo: Los indicadores de miedo son comúnmente observados como comportamientos en los que las aves se agachan, corren o vuelan en respuesta a la alta percepción de amenazas.

Agresión: Es una respuesta social al conflicto entre animales (Huntingford *et al.*, 1987).

Las agresiones pueden ser más intensas durante los estadios iniciales de establecimiento de jerarquías, o en el caso de que sean jerarquías inestables.

Privación y frustración: Estos estados pueden ser distinguidos por lo siguiente: un ave puede experimentar el sentimiento de privación cuando hay ausencia de algún recurso específico. Por otro lado, el estado de frustración existe si un recurso está presente pero no es accesible.

Los principales problemas de bienestar animal en los animales de producción, se manifiestan de manera diferenciada en las cuatro situaciones a las que los animales se ven sometidos: el mantenimiento, el manejo, el transporte y el momento del sacrificio (Recuerda *et al.*, 2003).

Mantenimiento. Los problemas de mantenimiento suelen ser muy diferentes dependiendo si el sistema de explotación es extensivo o intensivo, aunque en la actualidad existen muchas explotaciones que combinan ambas condiciones de mantenimiento.

Manejo. Los animales criados en extensivo y poco acostumbrados a la presencia humana suelen dar muchos problemas en el manejo. Su distancia de huida es mayor y no se dejan manejar. Los factores estresantes son tanto la presencia humana como el cambio brusco de las condiciones en las cuales son mantenidos.

4.3. Sistemas avícolas de producción de huevos.

La genética avícola en gallinas ponedoras, ha sido un proceso priorizado hacia la eficiencia en las aves comerciales, evidenciado una mayor productividad en menos tiempo y espacio.

La alta demanda de alimentos económicos para el consumo humano ha alterado el confort que requieren estas aves y por esto se ha modificado su hábitat natural. En cuanto a las políticas de sanidad, alojamiento y manejo de las gallinas productoras se han generado cambios en los sistemas de producción tradicionales, por *jaulas enriquecidas* con una superficie mínima de 800 cm² por gallina, con bastoneros y baños de arena; pero esto genera mayores costos finales del huevo comercial (Rodríguez, 2009).

Las gallinas tienen ciertas costumbres o hábitos muy peculiares en su ambiente natural, estas aves suelen escarbar, picotear por el suelo, tomar baños de tierra, perchar, acicalarse, aletear, construir nidos y anidar; el orden jerárquico comienza a evolucionar a los 7 días de vida y se completa a las 7 semanas; se organizan en grupos pequeños y en el día recorren su territorio buscando alimento y al anochecer un espacio seguro para descansar (Rodríguez, 2009).

Existen varios sistemas de alojamiento para la producción de huevo, los principales son en jaula y en piso, cada uno de ellos afecta en forma diferente el bienestar de las gallinas. Los sistemas en jaulas tienen factores que afectan a las aves, como es la falta de ejercicio físico que predispone a la degeneración y enfermedades del aparato locomotor, como lo son la osteoporosis por fatiga de jaula, pododermatitis, deformación de dedos y crecimiento exagerado de garras (Pescador, 2018).

Por otra parte este sistema de jaulas tiene ventajas para los productores avícolas como:

- *Mayor control de enfermedades.
- *Manejo fácil.
- *Mejor higiene.
- *Menor costo de producción.

Pero también presenta desventajas muy importantes para las aves como lo son:

- *Mayor canibalismo.
- *Estrés que conlleva a comportamientos como estereotipias y afección en sus plumas.
- *Menor producción.
- *Enfermedades esqueléticas por falta de ejercicio (Goor *et al*, 2020)

Se conoce también que las aves en piso tienen la ventaja de moverse en libertad dentro del galpón y así desarrollar sus comportamientos naturales, pero que lamentablemente afecta algunos parámetros productivos y económicos volviendo este sistema menos eficiente en

comparación a los otros sistemas, por lo que se genera un mayor costo en la producción y desperdicio de recursos, lo que repercute en el precio final del huevos.

Ventajas de este sistema son:

- *Las gallinas pueden rascarse sobre la vegetación y tener una dieta más variada.
- *Las gallinas tienen la oportunidad de hacer el baño de polvo en la tierra.
- *Sistema inmunológico, nervioso, y músculo esquelético mucho más sanos.
- *Reducción de estrés por confinamiento.

Y sus principales desventajas del sistema son:

- *Acción de depredadores y miedo a los depredadores.
 - * Predisposición a enfermedades infecciosas, bacterianas, parasitarias.
 - *Riesgo de sufrir accidentes con objetos extraños. (alambres)
- (Sarmiento *et al.*, 2019).

Adicionalmente, en medio de este conflicto de pensamientos e ideología, no se ha considerado el hecho de que la actual gallina ponedora está diseñada para ser criada en jaula, puesto que el mejoramiento genético ha debilitado en gran parte su rusticidad y resistencia al medio externo, y es posible que estas aves experimenten un proceso de adaptación intenso cuando son alojadas en sistemas abiertos; y queda la pregunta ¿Cuál es el trabajo (fin zootécnico) de una gallina ponedora? Esta función, como cualquier otra, provoca desgaste y lesiones, cuya gravedad dependerá de la productividad y de las condiciones de manejo, más no del sistema de alojamiento que se esté utilizando; en consecuencia, un sistema abierto mal manejado tampoco garantiza un eficiente confort de la gallina (Fraser *et al.*, 2013).

Los sistemas de suelo brindan acceso al aire libre y también proporcionan más espacio para el comportamiento y libertad para las gallinas. El bienestar en gallinas ponedoras se ve afectado por su tipo de vivienda, los sistemas de jaulas y alojamiento sin jaulas influyen directamente sobre la salud, desarrollando patologías músculo esqueléticas, picoteo en las plumas y cambios de conducta. (Sarmiento *et al.*, 2019). En los sistemas donde no hay jaulas

el bienestar debe abordarse por prácticas de manejo , selección genética, diseño y mantenimiento del entorno, a pesar de tener más espacio no desarrollan comportamientos de expresión afectiva ni por completo su comportamiento natural. Es importante tener en cuenta que el enriquecimiento favorece los sistemas libres de jaulas aumentando su comportamiento conductual, pero no alcanza la expresión por completo.

4.4. Evaluación del bienestar animal

El confort en sistemas de producción de gallinas ponedoras se realiza evaluando diferentes variables en cada dominio, de tal manera que para nutrición se evalúa los periodos de ayuno, de restricción de agua, y espacio disponible en bebederos y comederos; para el medio ambiente las variables serían: confort para descansar, temperatura ambiental adecuada, densidad poblacional acorde; para salud serían: mortalidad del galpón y las características físicas que indiquen lesión, deformación o enfermedad, para comportamiento se evalúa agresividad, plumaje picado y heridas en piel; experiencias afectivas: convivencia adecuada entre animales y cuidadores (Sanchez, 2020)

Algunos estímulos que causan estrés como el corte de pico, la presencia de coccidias y las altas temperaturas, tienen un efecto directo en los rendimientos productivos como:

- Ganancia de peso.
- Uniformidad del lote.
- Consumo de alimentos.
- Conversión alimenticia y rendimiento.

Estos puntos son quizá los más utilizados en la avicultura comercial y sin duda son los más importantes para el avicultor que depende del éxito de sus explotaciones (Sánchez, 2009).

Se usan registros reproductivos, y sanitarios con el fin de establecer factores medibles que puedan ser considerados como parte de un protocolo de auditoría de bienestar animal, se puede evaluar peso corporal y crecimiento desde el día 0-23 semanas llevando un registro y al final se determina: si se presenta competencia por la comida o sea no todos comen, o

consumen la misma cantidad al contar con mejores condiciones de bienestar y al final con el resultado se puede sugerir que con mejores condiciones los huevos mejoran y hay mayor tasa de puesta y se presenta menos índice de mortalidad.

Se evalúa para pollos de carne máxima densidad por m² y gallinas ponedoras densidad y estado de mutilación. Las normas de bienestar no son un indicador de bienestar de aves de corral, por ejemplo: el no despique en pollitas genera altos niveles de canibalismo y por tanto más mortalidad.

Se mide el nivel de legislación de bienestar en aves de 1 a 5 y los ingresos del país: mostrando que Suiza tiene un excelente estándar en bienestar animal de aves, Polonia y Hungría tienen un nivel medio de ingresos pero aún así deben cumplir con las normas de bienestar animal de la Unión Europea (Perez, 2013).

El interés por el bienestar de las gallinas ponedoras ha ido en aumento y algunos estudios consideran que el sistema de alojamiento en jaulas proporciona un bienestar deficiente en las gallinas. El principal sistema de producción de alojamiento es de jaulas convencionales, pero por situaciones sociales y culturales también coexisten otros sistemas, por lo que es de particular interés llevar a cabo estudios al respecto (Sanchez, 2019).

5. Metodología

5.1 Materiales

Artículos científicos de bienestar en gallinas ponedoras en sistemas de alojamiento al aire libre y en jaula (inglés, español).

5.2 Métodos

La presente investigación corresponde a un Análisis descriptivo documental (monografía). El procedimiento para su realización es una revisión narrativa, que fué construida a partir de un proceso de recolección de artículos científicos obtenidos en base de datos como Scielo, Scencedirect, Researchgate.

Los Criterios de selección de artículos fueron:

- de inclusión: artículos del 2000 a la fecha en español e inglés.
- de exclusión: artículos antes de 2000, otras especies.

La búsqueda se realizó a partir de las siguientes palabras clave:

Gallinas; Sistemas de producción avícola; Sistemas de producción de huevos; Bienestar animal; Bienestar en gallinas ponedoras; Bienestar en sistemas de producción de gallinas en jaula; Bienestar en sistemas de producción de gallinas al aire libre.

Una vez recuperados los artículos, se procede a la lectura de resúmenes, para aceptar o descartarlos de cumplir o no con los temas de elección. Con los artículos seleccionados se hace la lectura de artículos completos.

Análisis de la información:

Los artículos fueron clasificados por tema.

- Bienestar animal (5 libertades y 5 dominios).
- Sistemas de producción (jaulas bajo techo y al aire libre)

Las variables a evaluar:

- Nutrición: (Libertad de hambre y sed): Los indicadores son peso, crecimiento, consumo de alimentos.

- Salud: (Libertad de dolor, lesión y enfermedad): Los indicadores son condición del plumaje, suciedad, heridas, lesiones, crecimiento de las uñas, índice de mortalidad.
- Medio ambiente (Libertad de incomodidad): Los indicadores son: Densidad, temperatura, humedad, calidad del aire, y luz.
- Comportamiento (Libertad de expresar un comportamiento normal): Indicadores como ausencia de estereotipias, canibalismo.
- Libre de miedo y estrés: Indicadores: Movilidad tónica y reducción de respuesta ante estímulos lumínicos.

La información de cada uno de los sistemas de producción se tabuló en tablas comparativas.

6. Resultados y discusión

6.1. Comparación entre los sistemas en jaula y al aire libre

La tabla 1 presenta las ventajas y desventajas referenciadas para los sistemas de producción avícola bajo techo en jaula.

Tabla 1. Ventajas y desventajas del sistema de producción bajo techo en jaulas

Ventajas	Autor	Desventajas	Autor
La producción en jaulas ha permitido obtener una mayor productividad, huevos más limpios, bajo riesgo de enfermedades, la separación de las gallinas de sus excrementos y un fácil control de las aves.	(Gekeroğlu, <i>et al.</i> , 2008; Castellini <i>et al.</i> , 2006)	Este sistema presenta altas densidades de alojamiento (8 aves/m ²), lo que ocasiona disputas por alimento o territorio, las aves deben acostumbrarse al continuo ingreso de personal, ocasionándoles estrés. Se observa en las gallinas inmovilidad tónica.	(Singh <i>et al.</i> , 2009; Fao, 2013; Pacheco <i>et al.</i> , 2021; Castellini <i>et al.</i> , 2006)
Ha permitido el uso de aves con alta selección genética y alta eficiencia, con las que ha sido posible obtener una mayor productividad en menos tiempo y espacio. Permite satisfacer la creciente demanda de alimentos económicos para el consumo humano.	(Rodríguez <i>et al.</i> , 2005; Ochoa <i>et al.</i> , 2012; Mazzuco, 2007)	Las jaulas no provocan heridas o sufrimiento en las gallinas <i>per se</i> , pero fallas en el mantenimiento como la presencia de abrasiones o alambres sueltos causan heridas sobre la piel y el plumaje de las aves, que inciden directamente en su bienestar. Se observa patrón de daño de las plumas en ala y pecho y cola, el deterioro del plumaje también se asocia a falta de espacio para acicalarse y dar buen mantenimiento de las	(Bütow 2005; Mollenhorst <i>et al.</i> , 2005; Peralta <i>et al.</i> , 2016)

		plumas.	
Más seguridad contra los depredadores.	(Ochoa <i>et al.</i> , 2012)	Requiere mayor inversión. Disminuye el bienestar de las aves. Necesita mayor intervención técnica. Requiere una buena capacitación y administración. Se pierde el confort que requieren las gallinas y se ha alterado su etología natural.	(Ochoa <i>et al.</i> , 2012)
Mejores índices productivos y económicos, prevención de enfermedades parasitarias y un control eficiente del microclima de la instalación.	(Mazzuco, 2007)	Se encuentran conductas anormales como el picaje de plumas severo y canibalismo. Esto lleva a prácticas crueles como el despique. La falta de ejercicio físico predispone a la degeneración y enfermedades del aparato locomotor, como: callos en patas, deformación de dedos y crecimiento exagerado de garras. También osteoporosis (fatiga de jaula) que pueden generar fracturas durante la captura y transporte a planta de beneficio.	(SAG, 2018; Bütow, 2005; Webster, 2004; Lay <i>et al.</i> , 2011b)

El sistema de producción bajo techo tiene como gran ventaja la mayor productividad generada a partir de una gran densidad de animal que se pueden manejar fácilmente en cuanto a limpieza, control de enfermedades y nutrición entre otros (Gekeroğlu, et al., 2008; Castellini et al., 2006; Mazzuco, 2007).

Sin embargo, se observan consecuencias en el comportamiento de los animales debidas al mayor estrés relacionado con el desarrollo de estereotipias como el picaje de plumas y canibalismo (Butow, 2005; Singh, et al., 2009; Fao, 2013; Pacheco et al., 2021; Castellini et al., 2006)

Si bien este sistema ha demostrado eficiencia en cuanto a producción, ya que logra optimizar el espacio y recursos logrando mayor cantidad de huevos, permitiendo que sea un negocio rentable, pero en cuanto a bienestar tiene deficiencias generadas principalmente por la falta de espacio para el tamaño y cantidad de aves, lo cual genera restricción del movimiento que aumenta la posibilidad de padecer osteoporosis y como consecuencia fracturas y dolor; Adicionalmente, la infraestructura de las jaulas en batería no proporcionan ningún acondicionamiento que le permita a las gallinas desarrollar actividades básicas propias de la especie, como lo es la anidación previa a la oviposición.

La tabla 2 presenta las ventajas y desventajas referenciadas para los sistemas de producción avícola al aire libre.

Tabla 2. Ventajas y desventajas del sistema de producción al aire libre.

Ventajas	Autor	Desventajas	Autor
----------	-------	-------------	-------

<p>Permite a las aves el acceso a un espacio abierto, donde las aves pueden caminar libremente, delimitado por una cerca. Cuentan con un albergue que las protege de las condiciones climáticas adversas y depredadores. Promueve la actividad física disminuyendo la posibilidad de padecer osteoporosis.</p>	<p>(Ochoa, 2001; Hegelund <i>et al.</i>, 2006; Webster, 2004)</p>	<p>Estos sistemas tienen alta demanda de espacio, además presenta mayores retos sanitarios, puesto que no se tiene un ambiente controlado.</p>	<p>(Galeano, 2014; Castellini <i>et al.</i>, 2002b)</p>
<p>Se optimizan recursos internos, el reciclaje de nutrientes y la fijación biológica de nitrógeno. Se provee un mejor bienestar de las aves, y disminución del consumo de alimentos concentrados</p>	<p>(García <i>et al.</i>, 2009)</p>	<p>Se debe suplementar nutricionalmente para compensar el gasto de energía en la actividad física. Las aves criadas al aire libre, tienen huevos más propensos a ser infectados por salmonella en comparación a los huevos provenientes de sistemas en jaula, pues los huevos pueden perder su calidad entre el periodo de recolección y el consumo.</p>	<p>(Pacheco <i>et al.</i>, 2021; Gekeroğlu <i>et al.</i>, 2008)</p>
<p>Se busca incorporar elementos usados tradicionalmente en la explotación de gallina ponedora más cercanos a lo natural. Las aves tienen acceso a un espacio amplio para desarrollarse y una zona con acceso a luz solar y</p>	<p>(Barnett, 2000; Castellini <i>et al.</i>, 2006)</p>	<p>Menor control de las aves en manejo productivo y sanitario. Presencia de depredadores. Mantenimiento de las zonas en pastoreo de especial cuidado. Mayor incidencia de parásitos. Se ha encontrado en los sistemas en pastoreo la prevalencia</p>	<p>(Ochoa, 2001; Barrantes <i>et al.</i>, 2006; Hegelund <i>et al.</i>, 2006; Yepes, 2007; Gómez <i>et al.</i>, 2008; Donaldson <i>et al.</i>, 2012; Kaufmann <i>et</i></p>

<p>aire fresco donde pueden expresar sus comportamientos naturales, como pastorear, escarbar, perchar, entre otros.</p>		<p>del nematodo <i>Ascaridia galli</i> en un 64% en comparación con un 5% en jaulas convencionales.</p>	<p><i>al.</i>, 2011)</p>
<p>El forrajeo disminuye la incidencia de picoteo de las plumas y el canibalismo.</p>	<p>(Castellini <i>et al.</i>, 2006; Castellón <i>et al.</i>, 2013)</p>	<p>Se tiene menor producción de huevos por menor control sobre la dieta. La incidencia de canibalismo, el picoteo de plumas y la agresividad es muy baja y se asocia a parvadas de grandes densidades que tienen el pico intacto.</p>	<p>(Castellini <i>et al.</i>, 2006; Lay <i>et al.</i>, 2011b; Peralta <i>et al.</i>, 2016; Mollenhorst <i>et al.</i>, 2005; Zimmerman <i>et al.</i>, 2006)</p>
<p>No requiere de altas inversiones. Fácil manejo de la unidad productiva. Permite la integración a otros sistemas agrícolas. Menor dependencia de tecnología e infraestructura</p>	<p>(Ochoa, 2001; Barrantes <i>et al.</i>, 2006; Hegelund <i>et al.</i>, 2006; Yepes, 2007; Gómez <i>et al.</i>, 2008; Donaldson <i>et al.</i>, 2012)</p>	<p>Mayor posibilidad de adquirir enfermedades al entrar en contacto con superficies o fomites. Más mortalidad asociada a enfermedades virales. Mayor incidencia de fracturas de la quilla.</p>	<p>(Lay <i>et al.</i>, 2011b; Elson, 2009; Mollenhorst <i>et al.</i>, 2005; García <i>et al.</i>, 2009.)</p>

<p>Para que el potencial genético de las aves sea alcanzado, se deben garantizar adecuadas prácticas de manejo, desde el transporte de las aves a la granja, su crianza durante las primeras 17 semanas de vida, hasta la finalización de la postura, ofreciendo un manejo nutricional estricto, calidad y cantidad de alimento y de agua, bioseguridad, entre otras</p>	<p>(Martínez, 2006)</p>	<p>Al excavar pueden depredar el escarabajo: <i>Alphitobius diaperinus</i>, o alguno de sus estados larvarios y desarrollar enfermedades transmitidas por este.</p> <p>Las variaciones climáticas pueden generar muertes por aplastamiento debidas al amontonamiento. La presencia de enfermedades puede aumentar, al igual que los índices de conversión de alimento y las tasas de mortalidad.</p>	<p>(Lay <i>et al.</i>, 2011b; Elson, 2009)</p>
<p>El sistema de pastoreo permite satisfacer las actuales exigencias de los consumidores, en la búsqueda de una dieta más saludable, el consumo de alimentos de alta calidad y el creciente interés por las características y procedencia de los productos con los que se alimentan</p>	<p>(Banco Mundial, 2008)</p>	<p>El sistema debe considerar la densidad poblacional y la posibilidad de salir al pasto las veces que ellas lo disponga.</p>	<p>(Martin, 2017; Barandina, 2020; Charria <i>et al.</i>, 2011)</p>

Los sistemas de producción al aire libre, manejan un sistema de pastoreo, donde las aves pueden tener un mejor bienestar animal. Espacios abiertos promueven la actividad física (Barnett, 2000) aunque se tiene un menor control de las aves, mayor incidencia de parásitos y una menor producción de huevos lo cual afectaría los índices productivos y económicos en la área avícola (Castellini, 2006 y Rodriguez, 2009).

Algunos autores como Zimmerman *et al.*, (2006) y Lazo (2017) hacen referencia a que en avicultura se requiere el corte del pico, como medida para evitar heridas por picoteo, que generen lesiones y en casos graves la muerte. Esto sin embargo, es algo que va en contravía de los principios de bienestar y no se requieren al tener las aves acceso a un medio con alto enriquecimiento.

El sistema al aire libre es mucho más favorable para el bienestar de las gallinas ya que les permite expresar sus comportamientos naturales. Por supuesto, se requiere más integralidad en el manejo para mantener la producción y para evitar que factores externos afecten a las gallinas. En general los sistemas al aire libre son más amigables con el medio ambiente y el bienestar de las aves, lo que genera un valor agregado que ya es reconocido por los consumidores.

El sistema de jaulas es favorable desde el punto de vista de producción, sin embargo la falta de parámetros de bienestar exige que se busquen alternativas que suplan esta deficiencia. En ese sentido se han comenzado a considerar los sistemas con jaulas acondicionadas como medida para mejorar en algo el bienestar de las aves.

6.2. Bienestar animal en sistemas bajo techo en jaula y al aire libre

La tabla 3. Presenta el análisis del bienestar animal en la producción en jaula, teniendo presente los 5 dominios.

Tabla 3. El bienestar animal en los sistemas de producción bajo techo en jaulas.

Dominio	Observación
Nutrición	Durante la recría, las pollitas y futuras ponedoras tienen acceso a una alimentación formulada, basada especialmente en los requerimientos del animal para cada fase de desarrollo. La selectividad es nula (Pottgüter, 2013)
Medio Ambiente	Los factores ambientales como temperatura, humedad, luminosidad, espacio por ave, manipulación y transporte de los

	animales entre otros, están absolutamente controlados aunque eso no significa ausencia de estrés en las aves.(Castellón <i>et al.</i> ,2013)
Salud	Hay mayor control de vectores, parásitos y enfermedades. Por la alta densidad de animales se requieren mayores medidas relacionadas con salud preventiva. Puede haber mayor prevalencia de canibalismo cloacal, que causa daño físico (Engström <i>et al.</i> , 1993; Abrahamsson <i>et al.</i> , 1998; Tauson <i>et al.</i> , 1999), así como mayor daño del plumaje por picaje o por abrasión.(Castellón, 2013). La afectación en las patas se puede observar en forma de callos, uñas largas y deformidad de los dedos.(Rodríguez, 2009)
Comportamiento	El hacinamiento, no les permite realizar comportamientos naturales como escarbar, perchar, aletear, saltar (Barnett, 2000; Castellini <i>et al.</i> , 2006)
Estado mental	Las altas densidades evitan que las gallinas realicen comportamientos propios de la especie, lo que genera procesos de estrés relacionados con la frustración, ansiedad, picoteo (Pottgüter, 2013). Las gallinas de este sistema presentan inmovilidad tónica que es una respuesta al test de reacción al miedo.(Castellini <i>et al.</i> , 2006)

Los sistemas de producción bajo techo, tienen como aspecto favorable que en la parte nutricional, hay un mayor control en el consumo del alimento y en la calidad del alimento que se consume por ave. Esto, junto con el alto control del medio ambiente permiten mejor conversión alimenticia, que se ve reflejada en mejor tamaño y cantidad del huevo. (Rodríguez *et al.*, 2005; Gekeroğlu, *et al.*, 2008).

Sin embargo, a pesar que respecto del control ambiental cuenta con control térmico (Mazzuco, 2007) las aves carecen de un lugar donde descansar o posarse, lo que sumado a las altas densidades disminuye el confort y restringe la expresión de comportamientos frecuentes en ellas (Pacheco *et al.*, 2021) .

En ese sentido, la falta de espacio por ave termina afectando la salud tanto física como mental relacionadas con la disminución de la resistencia ósea, con las abrasiones en las plumas que

sumados a la falta de mantenimiento y baño afecta su capacidad termoreguladora (Sosa, 2018; Lazo, 2017); El impedimento de movimientos que genera la jaula para realizar comportamientos naturales mínimos, genera frustración y comportamientos anormales.

La tabla 4. Presenta la producción al aire libre y el bienestar animal, teniendo presente los 5 dominios.

Tabla 4. Sistema de producción al aire libre y bienestar animal.

Dominio	Observación
Nutrición	Aunque no se tiene un absoluto control del alimento consumido. Se promueve la selectividad del alimento. Requiere de espacios con diversidad de plantas para que tengan acceso al consumo de forrajes y pequeños animales (Knierim, 2006; Fanático, 2007).
Medio Ambiente	No hay un control estricto de variables relacionadas con el medio ambiente. Los sistemas presentan una menor dependencia de tecnologías y grandes infraestructuras, haciendo que su implementación sea más viable entre los pequeños y medianos productores (Castellini <i>et al.</i> , 2002a). Son sistemas que tienen alta demanda de espacio (Galeano, 2014).
Salud	Presenta mayores retos sanitarios, puesto que no se tiene un ambiente controlado, es decir bajos niveles de bioseguridad (Castellini, <i>et al.</i> , 2002b). Hay mayor riesgo de presencia de parásitos (Rault, 2013). Este sistema fortalece el sistema inmunológico, reduce el estrés y aumenta la resistencia ósea (Sosa, 2018)
Comportamiento	Se permite el acceso a un a espacio más amplio para desarrollarse y una zona con libre acceso a luz solar y aire fresco donde pueden expresar sus comportamientos naturales, como pastorear, escarbar, perchar, entre otros (Barnett, 2000; Castellini <i>et al.</i> , 2002a, Gómez <i>et al.</i> , 2008). Permite realizar baños de polvo, batir las alas, lo cual favorece el mantenimiento de las plumas y a mantener sus funciones de impermeabilización y termorregulación (Castellón <i>et al.</i> , 2013). Forrajeo y baño de polvo disminuye el picoteo de las plumas.(Lazo, 2017)

Estado mental	<p>Las gallinas son animales complejos, con muchas conductas y emociones capaces de desarrollar interacciones sociales desde corta edad. (Rodríguez, 2009).</p> <p>Este sistema les permite desarrollar un gran repertorio de conductas que disminuyen los comportamientos anormales. (Castellini et al., 2006; Castellón et al, 2013)</p> <p>El acceso a espacios abiertos disminuye los niveles de estrés, permitiendo su adaptación al medio ambiente.(Lazo, 2017).</p> <p>El comportamiento social y espacio para que las gallinas sean capaces de mostrar sus comportamientos prioritarios se les debe proveer de espacio suficiente. La percepción de las aves de espacio suficiente es crítica y posiblemente exceda el espacio físico requerido para ejecutar un movimiento. Es evidente que las aves realizan los comportamientos prioritarios cuando se les permite el espacio que necesitan. Debe de haber también espacio suficiente que permita el acceso a recursos (entradas al nido, pasajes) y el poder evitar a otros animales. El impacto de la permisión de espacio y de las condiciones sociales en el riesgo de presentar problemas de comportamientos (picaje de plumas, canibalismo, agresión) debe de ser considerado. Las condiciones sociales deberían de ser estas en las que las aves no están sujetas a estrés social y que no impiden por factores sociales el acceso a recursos importantes. Además cualquier preferencia social (tamaño o configuración de grupo) debería de ser adaptada y permitida. (Castellón, Duran Calaf, Farré, 2012).</p>
---------------	--

En este sistema se destaca como el estado mental de las gallinas es favorable al estar al aire libre y poder hacer recorridos, moverse, picotear y acicalarse. Por otro lado, respecto al dominio de nutrición aunque ellas pueden seleccionar el alimento que consumirá, no hay un control de la cantidad de alimento que ingieren. Lo que podría ir en contra de sus requerimientos fisiológicos y nutricionales. En cuanto a salud se encontró que al aire libre están más expuestas a enfermedades y a lesiones externas. Aunque como beneficio pueden tener acceso al sol que es importante para la síntesis de vitamina D. Se destaca allí otro factor importante relacionado con que los animales al estar libres pueden expresar su comportamiento con lo cual desarrollan menos patologías en su comportamiento por efectos a causa del estrés (Pottgüter, 2013; Castellón et al.,2013).

7. Conclusiones

- Los sistemas bajo techo en jaulas están seriamente cuestionados por algunos efectos sobre el bienestar animal. Si bien tienen el dominio nutricional, de salud y de medio ambiente perfectamente controlados, el aspecto comportamental y el estado mental de los animales no son los adecuados. Se encuentran mejores parámetros productivos en estos sistemas, aunque las deficiencias en bienestar son cuestionables. La restricción de movimientos y las prácticas como el despique contribuyen a ello.
- En el sistema al aire libre se destacan los dominios del estado mental y comportamiento de las gallinas, lo que se relaciona con menores estados de estrés. Sin embargo, en cuanto a las desventajas se encontraron dificultades en los dominios de nutrición y salud. Esto se debe a que no hay un control eficaz de las gallinas, por lo cual no se controlan enfermedades a las cuales están expuestas al estar al aire libre, (a pesar que se fortalece el sistema inmune), también están expuestas a depredadores, plagas y vectores.
- Con la revisión bibliográfica se compararon los sistemas en jaula y al aire libre, permitiendo encontrar ventajas y desventajas de los dos sistemas. Sin embargo, la presión social y de mercados internacionales exigen sistemas de producción más éticos y amigables con los animales y el ambiente. Las jaulas convencionales han comenzado a desaparecer por el sufrimiento que genera en las aves. La valoración que se ha hecho de los principios relacionados con el bienestar animal, han permitido implementar sistemas que proporcionan más espacio por ave, perchas para descansar, nido y la facilidad de baños de arena entre otros.

8. Referencias

- Abín, A., Díaz, M., Laca, A., Laca, A.. (2008). *Evaluación ambiental de la producción intensiva de huevos: un estudio de caso español*. Journal of Cleaner Production, Volume 179, Pages 160-168. Disponible en URL: [Environmental assesment of intensive egg production: A Spanish case study - ScienceDirect](#)
- Basilio, V. (2013). Principios básicos de la producción comercial de pollos y gallinas ponedoras. *Universidad Central de Venezuela*. pág. (10-14).
- Benjumea, C. (2009). Evaluación 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. *Facultad de ciencias agropecuaria*. pág. (4-5).
- Castellón, V., Durán, C., Cáliz, A., Pinteño, A. (2013). Influencia de los distintos sistemas de producción sobre el bienestar de las gallinas ponedoras. *Deontología veterinaria* pág. (10-14).
- Castellini, C., Perella, F., Mugnai, C., Dal Bosco, A. (2006). Bienestar, productividad y características cualitativas del huevo en gallinas ponedoras criadas bajo diferentes sistemas de crianza. Disponible URL: https://www.researchgate.net/publication/28682958_Welfare_productivity_and_qualitative_traits_of_egg_in_laying_hens_reared_under_different_rearing_systems
- Elson, H., (2009). Sistema de alojamiento para gallinas ponedoras en Europa: desarrollo actual y resultados técnicos. 46° Simposio de la AECA. Zaragoza. Selecciones avícolas. pág. (7-2).
- Fenavi. (2019). *Confort animal en la industria avícola*. Colombia. Disponible URL: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/02/CONFORT-ANIMAL-EN-LA-INDUSTRIA-AV%C3%8DCOLA.pdf>
- Fraser, D., Duncan, I., Eduards, C., Grandin, T., Neville, G., Guyene, G.,...Mellor J. (2013) Principios generales para el bienestar de los animales en los sistemas de producción: la ciencia subyacentes y su aplicación. *La revista veterinaria*. pág. (2-12).
- Friendrich, N. (2012) Bienestar animal. *sitio argentino de producción animal*. pág. (1-6).
- Goor, A., Redwick, J., Stromberg, Z., Treadwell, C., Xoin, H., Mellata, M. (2020). Microbiome and biological blood marker changes in hens at different laying stages in conventional and cage free housings. *Department of food science and human*

nutrition lowa state university. pág.(3-13).

- Gomez J; Castañeda M,(2009). 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. Universidad de la Salle.
- Giraldo J. (2019). Bienestar Animal en puesta: gallinas.
- Hartcher, K., Jones, B. (2017) El bienestar de las gallinas ponedoras en jaulas y sistemas de alojamiento sin jaula. *Revista mundial de ciencias avícolas*. vol. 73.
- Iltmo S; Martínez T. (2006) - Real Academia de Ciencias Veterinaria de Andalucía Oriental. El bienestar animal y la calidad ética de los alimentos.
- Isidro J;Garzón A.(2016). Comparación de los modelos de producción(Pastoreo intensivo) y su efecto en la calidad de huevos y bienestar de gallinas de postura. Colombia. Pdf.
- Knierim, U. (2006). Aspectos de bienestar animal de los recorridos al aire libre para gallinas ponedoras. Departamento de comportamiento y ganadería en animales de granja, facultad de ciencias de la agricultura orgánica. pág. (1-11).
- Lay, D., Fulton, R., Hester, P., Karcher, D., Kjaer, J., Mench, J.,...Porter, J. (2011a). Bienestar en gallinas en diferentes sistemas de alojamiento. *Ciencia avícola*. 90. pág.(263-277).
- Lay, D., Fulton, R., Hester, P., Karcher, D., Kjaer, J., Mench, J., Mullens, B., Newberry, R., Nicol, C., OSullivan, N., Porter, R.. (2011b).Bienestar de las gallinas en diferentes sistemas de alojamiento 1. *Ciencia avícola*. 90. pág.(278-294). Disponible URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119320875#>
- Mendez M. (2010). Aplicabilidad de un protocolo de medición de bienestar animal creado por el proyecto welfare quality en gallinas de postura comercial en jaulas.
- Mollenhorst, H., Rodenburg,T., Bokkersb, E., Koeneb, P., De Boer, I. (2005). Evaluación en granja del bienestar de las gallinas ponedoras: una comparación de un método basado en el medio ambiente y dos basados en animales. *Applied Animal Behaviour Science* 90 pág.(277–291). Disponible URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159104001856>
- Newberry, R. (2011) Comportamiento y bienestar en gallinas ponedoras y pollos de engorde. *Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción*

agropecuaria. pág. (2-3).

- Nicol, J., Davies, A.(2006) Bienestar de las aves de corral en los países en desarrollo .*organización de las naciones Unidas para la alimentación y la agricultura* pg(1-4) disponible URL: <http://www.fao.org/3/al720s/al720s00.pdf> .
- Nicol, C., Caplen, G., Edgar, J., Browne, W. (2009).Asociaciones entre indicadores de bienestar y elección ambiental en gallinas ponedoras. Elsevier. *Animal Behaviour* 78. pág. (413–424). Disponible URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347209002309>
- Pacheco, R., Imbrecht, J.(2021). Análisis de bienestar animal en sistemas de producción de cama profunda y pastoreo en gallinas ponedoras. Colombia. ResearchGate. Disponible URL: [ANÁLISIS DE BIENESTAR ANIMAL EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CAMA PROFUNDA Y PASTOREO EN GALLINAS PONEDORAS | Request PDF](#)
- Peralta, A., Patiño, R., Arrieta, K. (2016). Desempeño productivo y conductas etológicas de gallinas ponedoras en tres tipos de manejo en condiciones de trópico cálido. *Revista colombiana ciencia animal*. pág (310-318).
- Pérez, W.(2013)Rendimientos productivos, reproductivos y sanitarios utilizados como indicadores de bienestar animal .*Nutrición animal Tropical* pág.(1-11).
- Pescador, L. (2018).Prácticas de manejo y bienestar animal en la producción de huevos en Sur América. Universidad Tecnológica De Pereira.
- Pottgüter R; Tierzucht L.(2013). Alimentación de gallinas ponedoras en sistemas de alojamiento alternativos. Pág. (29-8)
- *Riveros O; Martínez D. (2020)*, Diseño y desarrollo de un aplicativo web para evaluar indicadores de bienestar y productividad en gallinas ponedoras.
- Rodríguez, D.(2009) El bienestar animal en gallinas ponedoras .*ergomix* pág. (1-5). Disponible en URL: https://www.adiveter.com/ftp_public/A1050609.pdf
- Sánchez, J. (2020). Evaluación del bienestar de gallinas ponedoras alojadas en un sistema productivo de jaulas en batería.Avicultura .Mx. disponible URL: <https://www.avicultura.mx/destacado/Evaluacion-del-bienestar-de-gallinas-ponedoras-alojadas-en-un-sistema-productivo-de-jaulas-en-bateria>
- Sarmiento, F., Sánchez, L., Casanova, R. (2019). Producción de aves con acceso al exterior: Contribución a la salud pública y al bienestar animal. *Bioagrobiencias*.

Volumen 12(1): 42-50.

- Sosa, J.(2018). Bienestar animal y productividad de gallinas ponedoras alojadas en un sistema a piso libre de jaulas en el departamento capital de la Pampa. Facultad de agronomía Universidad Nacional de la Pampa. Argentina. Disponible en URL: http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/a_sosbie252.pdf
 - Tactacan, G., Gunter, W., Lewis, N., Rodriguez, J., House, J.(2009). Rendimiento y bienestar de gallinas ponedoras en jaulas convencionales y enriquecidas. Poultry Science. Volumen 88, Número 4, pág. (698-707). Disponible URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119391382>
 - Underwood, W., Macglone, J., Kenneth, A., Raymond, A. (2014). Agricultural animal welfare. *Chapter*. pág (2-4).
 - Van, H., Achterbosch, J.(2007). Bienestar animal en los sistemas de producción avícola: impacto de los standards de la UE sobre el comercio mundial. *Agricultural Economics Research Institute (LIE), Wageningen University and Research Center*.
 - Webster, A. (2004). Implicaciones de bienestar de la osteoporosis aviar. Poultry Science. Volumen 83, Número 2. pág. (184-192). Disponible URL: [Welfare implications of avian osteoporosis - ScienceDirect](#).
 - Yilmaz, B., Ipek, A., Sahan, Ü., Petek, M., Sözcü, A.(2016). Producción de huevos y bienestar de gallinas ponedoras mantenidas en diferentes sistemas de alojamiento (convencional, en jaula enriquecida y al aire libre). Poultry Science. Volume 95, Número 7, pág. (1564-1572). Disponible URL: [Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems \(conventional, enriched cage, and free range\) - ScienceDirect](#)
- Disponible URL: [Indicadores de bienestar en gallinas ponedoras comerciales Dra. Rebeca Zamora Sanabria Medir el bienestar animal es de los aspec](#)
- Zamora R S (2016).Indicadores de bienestar en gallinas ponedoras comerciales. Disponible URL: [Indicadores de bienestar en gallinas ponedoras comerciales Dra. Rebeca Zamora Sanabria Medir el bienestar animal es de los aspec](#)
 - Zimmerman, P., Lindberg, A., Pope, S., Glen, E., Bolhuis, E., Nicol, C. (2006). El efecto de la densidad de población, el tamaño de la parvada y el manejo modificado en el comportamiento y el bienestar de las gallinas ponedoras en un sistema sin

jaulas. Applied Animal Behaviour Science 101 pág.(111–124). Disponible URL:
[The effect of stocking density, flock size and modified management on laying hen behaviour and welfare in a non-cage system - ScienceDirect](#)