



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS**

**AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS  
PRODUCTIVOS, CONTROL DE TEMPERATURA Y  
NIVELES DE AMONÍACO EN UNA PRODUCCIÓN  
AVÍCOLA CON CAMA NUEVA Y CAMA  
REUTILIZADA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

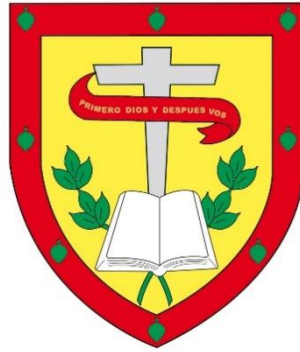
**AUTOR: HENDER ISAAC VALAREZO RAMIREZ**

**DIRECTORA: DRA. MERCY CUENCA, PHD**

**Cuenca – Ecuador**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS**

**AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS,  
CONTROL DE TEMPERATURA Y NIVELES DE  
AMONÍACO EN UNA PRODUCCIÓN AVÍCOLA CON  
CAMA NUEVA Y CAMA REUTILIZADA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**AUTOR: HENDER ISAAC VALAREZO RAMIREZ**

**DIRECTORA: DRA. MERCY CUENCA, PHD**

**CUENCA – ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Hender Isaac Valarezo Ramirez** portador de la cédula de ciudadanía N° **0706104999**. Declaro ser el autor de la obra: “**Evaluación de los parámetros productivos, control de temperatura y niveles de amoníaco en una producción avícola con cama nueva y cama reutilizada**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **24 de marzo de 2025**

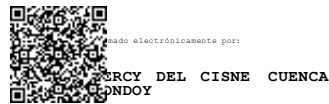
F: .....

**Hender Isaac Valarezo Ramirez**

**C.I. 0706104999**

## CERTIFICACIÓN

Yo **Mercy del Cisne Cuenca Condoy**, con cédula de identidad N° **1103459887** en calidad de directora del Trabajo de Titulación con el tema: “**Evaluación de los parámetros productivos, control de temperatura y niveles de amoníaco en una producción avícola con cama nueva y cama reutilizada**”, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por **Hender Isaac Valarezo Ramirez**, bajo mi supervisión.



Dra. Mercy Cuenca, PhD.

**DIRECTORA DEL  
TRABAJO DE  
TITULACIÓN DOCENTE  
DE LA CARRERA DE  
MEDICINA  
VETERINARIA**

## ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| Declaratoria de Autoría y Responsabilidad .....                              | III |
| Certificación.....   | IV  |
| Resumen.....   | 6   |
| Abstract.....  | 7   |
| Introducción.....  | 8   |
| Fundamento teórico .....   | 9   |
| Importancia de la avicultura en Ecuador                                      |     |
| Influencia del manejo de la cama en la producción avícola                    |     |
| Tratamientos para la cama de pollos.....                                     | 10  |
| Acidificantes  |     |
| Fermentación.....  |     |
| Alcalinización   |     |
| Qué son los parámetros productivos.....                                      | 11  |
| Control de temperatura en galpones avícolas                                  |     |
| Amoniaco en la producción avícola.....                                       | 12  |
| Materiales y métodos.....  | 13  |
| Ubicación del estudio  |     |
| Distribución y manejo de las unidades experimentales                         |     |
| Variables estudiadas   |     |
| Análisis de datos.....   | 14  |
| Resultados y discusión.....  | 15  |
| Análisis de los parámetros productivos                                       |     |
| Análisis de la variable consumo de alimento semanal (g/ave)                  |     |
| Análisis de la variable incremento de peso semanal (g/ave)                   |     |
| Análisis de la variable conversión alimenticia semanal (g/g)                 |     |
| Análisis del porcentaje de mortalidad  |     |
| Análisis de las variables ambientales internas (amoníaco, temperatura) ..... | 17  |
| Análisis de correlación entre niveles de amoníaco y conversión alimenticia   |     |
| Análisis del costo-beneficio a nivel de cama.....                            | 19  |
| Conclusiones.....  | 21  |
| Bibliografía.....  | 22  |

## **RESUMEN**

El estudio, comparó el desempeño productivo de aves de engorde criadas en cama nueva y cama reutilizada, analizando su impacto en la conversión alimenticia, la ingesta de alimento y el aumento de peso a lo largo de siete semanas. El estudio incluyó un total de 36.000 pollos Cobb 500, de 1 día de edad, distribuidos en dos tratamientos, con tres repeticiones, asignando 6.000 aves por cada replica. Los resultados referentes a parámetros productivos mostraron que, en las semanas iniciales, no hubo diferencia estadística ( $p > 0.01$ ) entre tratamientos. Sin embargo, a partir de la tercera semana se evidenció diferencia estadística entre tratamientos ( $p < 0.01$ ), alcanzando el consumo más alto de alimento acumulado en 7 semanas, el T2 (cama reutilizada) con 5.81 Kg/ave y un incremento de peso de 4.23 Kg; no obstante, la mejor conversión alimenticia se alcanzó en el T1 (cama nueva) con 1.26. No se evidenció diferencia estadística entre tratamientos referente a correlación entre niveles de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y conversión alimenticia durante las cuatro primeras semanas de vida de los pollos; sin embargo, en las tres últimas semanas se demostró correlación positiva extremadamente fuerte entre los niveles de amoníaco y la conversión alimenticia. Finalmente, en cuanto a la relación costo – beneficio, se observó mejoras con la utilización de cama reutilizada alcanzando un ahorro de \$ 996.00, a nivel de cama por lote. Se concluye que, al optar por la reutilización de la cama, existe un ahorro económico significativo para el avicultor, sin afectar negativamente los parámetros productivos del lote avícola.

### **Palabras clave.**

*Avícola; amoníaco; reutilizada; cama.*

## **ABSTRACT**

The study compared the productive performance of broiler chickens raised on new and reused litter, analyzing their impact on feed conversion ratio, feed intake, and weight gain over seven weeks. The study included a total of 36,000 one-day-old Cobb 500 chicks, distributed into two treatments with three replicates, assigning 6,000 birds per replicate. The results regarding productive parameters showed that, in the initial weeks, there was no statistical difference ( $p>0.01$ ) between treatments. However, from the third week onwards, a statistical difference between treatments was evident ( $p<0.01$ ), with the highest cumulative feed intake at 7 weeks being observed in T2 (reused litter) at 5.81 kg/bird and a weight gain of 4.23 kg; nevertheless, the best feed conversion ratio was achieved in T1 (new litter) at 1.26. No statistical difference was observed between treatments regarding the correlation between ammonia (NH<sub>3</sub>) levels and feed conversion ratio during the first four weeks of the chickens' lives; however, in the last three weeks, an extremely strong positive correlation between ammonia levels and feed conversion ratio was demonstrated. Finally, regarding the cost-benefit ratio, improvements were observed with the use of reused litter, achieving savings of \$996.00 per litter per batch. It is concluded that opting for litter reuse provides significant economic savings for poultry farmer without negatively affecting the productive parameters of the poultry batch.

### **Keywords:**

*Poultry; ammonia; reused; litter.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción avícola en Ecuador representa una parte crucial de la economía agroalimentaria, contribuyendo aproximadamente con el 3 % al PIB nacional y representando el 23 % dentro del PIB agropecuario. Entre 2006 y 2015, la capacidad instalada del sector experimentó un notable incremento del 42 %, reflejando su constante expansión y desarrollo. (CONAVE, 2021) Sin embargo, a medida que esta industria avanza, surgen nuevos retos relacionados con la sostenibilidad, el bienestar animal y la optimización de costos. (Mulder & Chenjun, 2025) Entre los aspectos críticos que determinan el éxito productivo, el manejo de la cama avícola juega un papel primordial, ya que influye en la salud, el rendimiento y la eficiencia económica de las explotaciones (Ospina et al., 2021)

El uso de cama nueva, compuesta por materiales como aserrín de madera o cáscara de arroz, proporciona un ambiente higiénico que favorece el desarrollo óptimo de los pollos de engorde (Büttow et al., 2008). No obstante, la adquisición constante de cama nueva incrementa significativamente los costos de producción, además de generar un impacto ambiental debido a la disposición de grandes volúmenes de desechos (Reeves, 2014).

En este contexto, la reutilización de la cama surge como una alternativa económica y sostenible; este enfoque implica tratar y desinfectar la cama utilizada en ciclos anteriores, reduciendo los costos asociados al suministro de material fresco (Bradley, 2008) Sin embargo, la reutilización también plantea riesgos potenciales, como la proliferación de microorganismos, el aumento de los niveles de amoníaco y posibles desbalances térmicos, los cuales logran perturbar negativamente la productividad y el confort de las aves (Silva et al., 2007).

Estudios previos han mostrado resultados contradictorios en cuanto a la viabilidad de la cama reutilizada; por ejemplo, investigaciones realizadas en Brasil indican que, bajo un manejo adecuado, es posible reutilizar la cama hasta en seis ciclos consecutivos sin comprometer significativamente la salud ni el rendimiento de las aves (Santiago, 2009). Por otro lado, la literatura destaca que una mala gestión de la cama reutilizada puede llevar a una disminución del peso corporal y problemas respiratorios asociados a la acumulación de amoníaco (Puga, 2020). Estas discrepancias evidencian la necesidad de estudios locales que analicen el impacto de esta práctica en condiciones específicas de producción en Ecuador. Bajo este contexto, el estudio se enfocó a evaluar los parámetros productivos, ambientales y la relación costo-beneficio en una producción avícola utilizando cama nueva y cama reutilizada.

## **2. FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.1. Importancia de la avicultura en Ecuador.**

En Ecuador la avicultura es una explotación que está en constantemente aumento, tan solo del 2018 al 2019 tuvo un aumento del 27% y un 3% de 2020 al 2021 en explotaciones de aves, además la ingesta de la carne de pollo es muy importante en la nutrición ecuatoriana, esta y los huevos son alimentos importantísimos en la canasta básica y se catalogan como las fuentes nutritivas que más se consumen a nivel mundial (FAO, 2022). El territorio ecuatoriano aproximadamente cuenta con un número de 1.819 granjas avícolas activas, las cuales producen anualmente en torno a 2 mil millones de dólares, equivaliendo al 16% del PIB del sector agropecuario y el 2% del PIB del país (Avinews, 2021).

El campo de la avicultura ha resaltado debido a que un área de gran poderío que promueve el progreso de la economía en el país, esto se refiere a que desde hace un tiempo ha tenido un incremento constante y duradero, con lo cual se ha podido reforzar como una de las secciones con mayor ampliación del PIB en el sector agrónomo (Romo & Carrera, 2020).

Desde la década de los 80`s la avicultura se estableció en el cantón Balsas, esto por causa de su tipo de clima y sus espacios verdes que son óptimos para la producción avícola tanto para consumo, como para venta, hasta la actualidad se ha registrado un incremento del 400% para la avicultura en este cantón, contando con alrededor de 79 granjas avícolas, cuyos potenciales mercados están distribuidos a nivel nacional (González et al., 2020).

### **2.2. Influencia del manejo de la cama en la producción avícola.**

La cama cumple con funciones de suma importancia en la producción avícola, como brindar confort y abrigo a las aves, aislar al ave del piso, la absorción de humedad y evaporación de los gases que se producen por las heces, además de diluirlas para reducir la unión de las aves con su materia fecal y evitar su adherencia (Provimi, 2021); para reducir la carga microbiana de debe encaminar el manejo hacia el control de las propiedades físicas y químicas que tiene la cama, para esto se debe controlar su humedad, los niveles de amoníaco y la creación de polvo (Castillo, 2001).

En la avicultura la importancia de la administración que se le da la cama debe ser igual de importante que la sanidad, la nutrición, el control de ventilación y la administración de agua, ya que el potencial de producción de las aves no solo se debe a su genética, es muy influenciado por el factor de la calidad de la cama, esto se debe al perpetuo y estrecho contacto que estos tienen (Ritz et al., 2005).

Una cama de buena calidad admite la regulación de la temperatura del ave en los primeros días de vida ya que los pollitos en esta etapa su temperatura corporal depende del ambiente, es decir, en todas las etapas productivas de las aves es de suma importancia la calidad de la cama, pero se ve más influenciada en los primeros días de vida, debido a que aquí se madura el sistema inmune y el digestivo (Irisarri, 2013).

### **2.3.Tratamientos para la cama de pollos.**

Existen varias técnicas y equipos disponibles para la manipulación de camas reutilizadas en la avicultura. Cuando se consideran los tiempos y métodos de tratamiento junto con sus respectivos costos, los avicultores tienden a preferir aquellos que ofrecen la mayor efectividad a un menor precio.

#### **2.3.1. Acidificantes**

La acidificación de la cama puede lograr un pH inferior a 4, lo que resulta en una reducción de la concentración bacteriana y mejora las circunstancias ambientales interiores de la nave avícola (Provimi, 2021). Para alcanzar este objetivo, se emplean productos que incluyen Bacillus, aluminosilicatos derivados del óxido de aluminio y sílice, diatomita, yeso proveniente de la creación de  $H_3PO_4$ , así como compuestos químicos como el sulfato de aluminio o el bisulfato de sodio (Irisarri, 2013). Según (Vicente et al., 2007), el uso de acidificantes en la cama de un galpón avícola puede disminuir el aislamiento de Salmonella en los ciegos de las aves criadas en camas tratadas, lo que a su vez reduce la propagación de esta Salmonella de manera horizontal.

#### **2.3.2. Fermentación**

La fermentación se define como un proceso natural que ocurre en un entorno anaeróbico, relacionado con la desintegración de la materia orgánica. Este proceso se caracteriza por una elevación de la temperatura y una baja en los niveles de pH de la materia orgánica de la cama, gracias a las reacciones químicas de degradación orgánica mediadas por la carga microbiana, las cuales eliminan las bacterias indeseables en la avicultura (Ávila et al., 2021) Este método de fermentación puede aplicarse de dos maneras: una consiste en apilar la cama en forma de hileras y cubrirla completamente con lonas o plásticos; la otra técnica también cubre la cama, pero no requiere apilamiento (Silva et al., 2007)

#### **2.3.3. Alcalinización**

La alcalinización de la cama, que eleva el pH por arriba de 11, contribuye a la reducción de la carga bacteriana. Para este método se utiliza cal viva o cal hidratada, ambos de los cuales son eficaces para alcanzar los niveles de pH deseados de manera sencilla y a un costo bajo. Después de aplicar este tratamiento, se ha notado una disminución en las unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias en las camas tratadas (Ospina et al., 2021)

#### **2.4. Que son los parámetros productivos.**

Los parámetros productivos son indicadores clave que los avicultores utilizan para evaluar la eficacia de sus parvadas. La búsqueda de una producción avícola eficiente implica considerar diversos factores, entre los cuales destacan el manejo, la sanidad y, especialmente, la nutrición (Cobb-Vantress., 2024) Esta última es fundamental, ya que representa el mayor gasto en la producción. Actualmente, las aves de engorde requieren una ingesta de alimento específico para asegurar un desarrollo óptimo (Verdezoto, 2011)

Estos parámetros se comparan con las metas establecidas para una crianza eficiente en la explotación avícola, lo que permite determinar si los objetivos propuestos se están alcanzando o superando. La capacidad de la granja influye en esta evaluación. Los parámetros más relevantes en la producción avícola incluyen el peso corporal, el consumo diario de alimento, el porcentaje de mortalidad, la conversión alimenticia, la viabilidad, la ganancia de peso diaria y la uniformidad de la parvada (Itza, 2020)

#### **2.5. Control de Temperatura en Galpones Avícolas**

El control de temperatura es un aspecto crucial en las explotaciones avícolas, ya que afecta directamente la productividad y el bienestar de los pollos. Por esta razón, asegurar un ambiente confortable y saludable, es crucial para el desarrollo óptimo de las aves (Aviagen, 2009)

Para mantener un clima adecuado dentro del galpón, se utilizan sistemas de calefacción que son especialmente importantes durante la etapa inicial de vida de las aves. Además, es fundamental contar con una ventilación adecuada durante la fase de desarrollo, independientemente de si se está aplicando calor adicional. Esto permite un mejor manejo ambiental y, en consecuencia, la ventilación y la gestión de la temperatura, son factores críticos para maximizar la productividad de los pollos (Lacy & Czarick, 1992). El sistema de ventilación puede presentar variaciones según la estructura, orientación y capacidad del galpón, entre otros factores (Cobb-Vantress, 2020) El sistema tipo túnel es el más empleado en

explotaciones avícolas a gran escala y en aquellas con ambientes controlados, este sistema opera permitiendo la entrada de aire a través de aberturas estratégicas, facilitando su circulación entre las aves para regular la temperatura interna y, posteriormente, expulsándolo por el extremo opuesto del galpón, renovando así el ambiente de manera eficiente. (Cuéllar, 2020)

Cuando se proporciona un manejo ambiental preciso y adecuado en una explotación avícola, se logra la máxima eficacia en la conversión alimenticia, siendo la temperatura el factor más influyente en estos resultados. Incluso cambios de temperatura mínimos pueden tener efectos directos sobre la productividad de las aves (Januário, 2023)

## **2.6. Amoniacó en la producción avícola.**

En las explotaciones avícolas, uno de los gases más perjudiciales para la salud de los pollos es el amoniacó ( $\text{NH}_3$ ). Este gas impacta negativamente la calidad del aire, afectando tanto a las aves como a los avicultores. El amoniacó es un gas irritante, sin color, con un olor penetrante y agudo, que se genera a partir de la fracción nitrogenada presente en los excrementos de las aves. Su producción se activa por las enzimas ureasa y uricasa tras la actividad microbiana (Puga, 2020). Este gas puede encontrarse en el suelo, agua y aire, y es un producto de la descomposición natural de las heces. A temperatura ambiente, el amoniacó se evapora fácilmente, pero en concentraciones elevadas puede tener efectos nocivos tanto en animales como en humanos, además de causar impactos negativos en el medio ambiente (Oliveira et al., 2020). Cuando las aves están expuestas a niveles de amoniacó entre 25 y 50 ppm, pueden experimentar reacciones adversas, como una disminución en el peso corporal y en la eficacia alimentaria, así como un aumento en el tamaño de los pulmones y una mayor incidencia de aerosaculitis (Vásquez, 2019). Las aves a cuáles los niveles altos de amoniacó les afectan en región ocular, se nota una inflamación, además que a nivel de córnea se nota una masa gris de tipo nube, que muy probablemente este ulcerada (Nevárez A & Moreira, 2022).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1.Ubicación del estudio**

La investigación se llevó a cabo en la comunidad de Tinajas, situada en la parroquia Capiro del cantón Piñas - El Oro, Ecuador. Esta región presenta un clima tropical de altura, caracterizado por temperaturas diurnas que oscilan entre 18°C y 24°C, mientras que durante la noche pueden descender hasta los 10°C (GAD Capiro, 2023). Estas condiciones climáticas hacen imprescindible un manejo preciso de la temperatura dentro del galpón para garantizar el bienestar de las aves y optimizar su rendimiento productivo (Lacy & Czarick, 1992).

#### **3.2.Distribución y manejo de las unidades experimentales**

El estudio se realizó con un total de 36 000 pollos de la línea Cobb 500, criados desde el primer día de vida hasta los 49 días de edad. Las aves fueron distribuidas en dos tratamientos experimentales: uno con cama nueva (T1) y otro con cama reutilizada (segunda reutilización) (T2), con tres repeticiones por tratamiento, asignando 6 000 aves por repetición, lo que permitió obtener una adecuada representatividad y robustez en los análisis. El manejo zootécnico de las aves fue uniforme en todos los tratamientos en cuanto a temperatura, humedad, alimentación y programa sanitario, con el fin de asegurar que cualquier diferencia en los resultados estuviera exclusivamente relacionada con el tipo de cama utilizado. Esta estandarización en las condiciones de manejo minimiza factores de confusión y garantiza la validez de los hallazgos obtenidos.

#### **3.3.Variables estudiadas**

Durante el ensayo, se evaluaron parámetros productivos como el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad. Además, se monitoreó el control de temperatura y los niveles de amoníaco dentro del galpón, considerando su impacto en el bienestar de las aves. Adicionalmente, se realizó un análisis económico comparativo entre ambos tratamientos, determinando la relación costo-beneficio del empleo de cama reutilizada versus cama nueva.

El registro de los parámetros productivos se llevó a cabo de manera semanal, permitiendo evaluar la evolución del desempeño de las aves a lo largo del ciclo de producción. La temperatura y humedad se monitorearon diariamente durante los primeros 18 días de vida, realizando mediciones en tres periodos con intervalos de 8 horas para asegurar un control adecuado del ambiente. Por otro lado, los niveles de amoníaco fueron medidos cada 48 horas durante las primeras cuatro semanas, mientras que en las tres últimas semanas del ensayo se

intensificó el monitoreo, realizando mediciones diarias a las 6:00 a.m., 12:00 p.m. y 6:00 p.m. con el objetivo de detectar posibles fluctuaciones en la concentración de este gas y su impacto en las condiciones del galpón.

### 3.4. Análisis de datos

Para el análisis de los datos se usó un diseño completamente al azar, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con el objetivo de verificar la distribución de las variables. Posteriormente, los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA), utilizando la prueba de comparaciones múltiples de Tukey con un nivel de significancia del 0.01% de confianza. Esta metodología permitió evaluar diferencias significativas entre los tratamientos y garantizar la rigurosidad estadística de los resultados.

**Figura 1** Ubicación de la granja avícola Gallardo (Tinajas 2). Coordenadas: 3°49'10"S 79°49'26"W



**Figura 2** Ubicación de la granja avícola Gallardo (Tinajas 1). Coordenadas: 3°48'45"S 79°50'12"W



## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Análisis de los parámetros productivos**

#### **4.1.1 Análisis de la variable consumo de alimento semanal (g/ave)**

Los resultados del consumo de alimento revelaron que mientras las dos primeras semanas de vida de los pollos no se observó una diferencia estadística significativa entre los tratamientos ( $p > 0,01$ ). Sin embargo, a partir de la tercera semana y hasta el final del ciclo productivo, que abarcó un total de siete semanas, se encontró una diferencia estadística notable ( $p < 0,01$ ) entre los tratamientos. En particular, los pollos manejados bajo cama reutilizada presentaron un mayor consumo de alimento, alcanzando los siguientes valores en gramos por ave: 590 g en la tercera semana, 820 g en la cuarta semana, 1010 g en la quinta semana, 1320 g en la sexta semana, y 1580 g en la séptima semana. Ver tabla 1.

#### **4.1.2 Análisis de la variable incremento de peso semanal (g/ave)**

Respecto al incremento de peso, los resultados mostraron que durante las semanas uno, dos y cuatro no se observó una diferencia estadística importante ( $p > 0,01$ ). No obstante, en las semanas tres, cinco, seis y siete, se registraron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ), destacándose el T2, con los mejores incrementos de peso. Los valores alcanzados fueron de 510 g/ave en la semana tres, 760 g/ave en la semana cinco, 890 g/ave en la semana seis, y 900 g/ave en la semana siete. Ver tabla 1.

#### **4.1.3 Análisis de la variable conversión alimenticia semanal (g/g)**

La conversión alimenticia de las unidades experimentales mostró que no existió una diferencia estadística relevante ( $p > 0,01$ ) entre los tratamientos durante las semanas uno, tres, cuatro y cinco. Sin embargo, en las semanas dos, seis y siete, se registraron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) entre los tratamientos, destacándose el T1 con las mejores conversiones alimenticias, alcanzando valores de 1,03, 1,48 y 1,76, respectivamente. En cuanto a la conversión alimenticia acumulada, se determinó que el T1 obtuvo la mejor conversión, con un valor de 1,26, en comparación con el T2, que alcanzó una conversión de 1,30. Ver tabla 1.

#### **4.1.4 Análisis de porcentaje de mortalidad**

El porcentaje de mortalidad más alto a lo largo del ciclo de vida de los pollos se registró en el tratamiento T1 (cama nueva), con un total de 4,91%, con 4,89% en T1-R1, 4,93% T1-R2 Y 4,91% T1-R3; mientras que el tratamiento T2 (cama reutilizada) reportó un total de 4,09%, con 4,16% en T2-R1, 4,03% T2-R2 y 4,08% T2-R3.

Los resultados del estudio referente a las variables productivas refutan a los reportados por Vieira & Moran, (1999), quienes demostraron que el uso de cama reciclada provocó una disminución en la ganancia de peso inicial en los pollos; no obstante, el peso corporal al momento del sacrificio fue comparable al de las aves criados en cama nueva, gracias a la compensación en el aumento de peso que experimentaron, presentando peso de 2,601 g en cama nueva y 2,621 g en cama reutilizada; por el contrario los pesos en el estudio fueron de 3,900 g en cama nueva y 4230 g en cama reutilizada, existiendo una diferencia notoria en el peso.

Sin embargo, los resultados difieren de los reportados por Fiorentin, (2005), quien encontró que la reutilización de la cama no causa daño en las aves, observando que las aves manejadas en un segundo lote con cama reutilizada fueron más productivas, probablemente gracias a un incremento en la inmunidad que se desarrolla y estimula desde etapas tempranas en su alojamiento.

Long & Joyner, (1996), reportaron que la reutilización de camas no afecta la salud y bienestar de las aves, demostrando ausencia de coccidiosis en los pollos manejados en camas reutilizadas, quizás debido la existencia de ooquistes en la cama desde el día uno podría haber inducido una estimulación temprana del sistema inmunológico, confiriendo resistencia ante desafíos por *Eimeria tenella*, favoreciendo el desarrollo de una respuesta efectiva contra las coccidias en las semanas tres y cinco, que son consideradas críticas para la infección.

Por otro lado, Garces (2016) concluyó, que la reutilización de la cama en un segundo y tercer ciclo mejoró de manera significativa los parámetros productivos de las aves de engorde a los 35 días de edad ( $p < 0,05$ ), reflejando un desempeño superior. Asimismo, esta práctica no comprometió la salud de las aves, manteniendo un adecuado estado sanitario.

**Tabla 1. Análisis de los parámetros productivos**  
**Consumo de alimento semanal (gr/ave)**

| TRATAMIENTOS                               | SEMANAS          |                  |                  |                  |                   |                   |                   |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|  | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                 | 6                 | 7                 |
| T1(CAMA NUEVA)                             | 120 <sup>a</sup> | 350 <sup>a</sup> | 510 <sup>a</sup> | 780 <sup>a</sup> | 970 <sup>a</sup>  | 1220 <sup>a</sup> | 1530 <sup>a</sup> |
| T2(CAMA REUTILIZADA)                       | 130 <sup>a</sup> | 360 <sup>a</sup> | 590 <sup>b</sup> | 820 <sup>b</sup> | 1010 <sup>b</sup> | 1320 <sup>b</sup> | 1580 <sup>a</sup> |
| p valor                                    | 0,4676           | 0,1161           | 0,0006           | 0,008            | 0,008             | 0,0006            | 0,0423            |
| C.V.                                       | 11,9             | 1,16             | 1,82             | 1,25             | 1,01              | 0,91              | 1,34              |
| <b>Incremento de peso semanal (gr/ave)</b> |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |

|                      | SEMANAS          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| TRATAMIENTOS         | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                |
| T1(CAMA NUEVA)       | 140 <sup>a</sup> | 340 <sup>a</sup> | 440 <sup>a</sup> | 650 <sup>a</sup> | 710 <sup>a</sup> | 790 <sup>a</sup> | 830 <sup>a</sup> |
| T2(CAMA REUTILIZADA) | 140 <sup>a</sup> | 360 <sup>a</sup> | 510 <sup>b</sup> | 670 <sup>a</sup> | 760 <sup>b</sup> | 890 <sup>b</sup> | 900 <sup>b</sup> |
| p valor              | 0,9999           | 0,3526           | 0,0001           | 0,0230           | 0,013            | 0,0001           | 0,0050           |
| C.V.                 | 0,74             | 5,58             | 0,21             | 1,16             | 1,11             | 0,49             | 1,77             |

|                      | SEMANAS           |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| TRATAMIENTOS         | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 | 6                 | 7                 |
| T1(CAMA NUEVA)       | 0,92 <sup>a</sup> | 1,03 <sup>a</sup> | 1,15 <sup>a</sup> | 1,21 <sup>a</sup> | 1,33 <sup>a</sup> | 1,48 <sup>a</sup> | 1,76 <sup>a</sup> |
| T2(CAMA REUTILIZADA) | 0,93 <sup>a</sup> | 1,05 <sup>b</sup> | 1,18 <sup>a</sup> | 1,23 <sup>a</sup> | 1,36 <sup>a</sup> | 1,52 <sup>b</sup> | 1,86 <sup>b</sup> |
| p valor              | 0,2120            | 0,0098            | 0,0213            | 0,0224            | 0,0233            | 0,0020            | 0,0065            |
| C.V.                 | 0,77              | 0,40              | 0,86              | 0,58              | 0,81              | 0,48              | 1,26              |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,01$ )*

#### **4.2. Análisis de las variables ambientales internas (amoníaco, temperatura)**

##### **4.2.1. Análisis de correlación entre niveles de amoníaco y conversión alimenticia**

No se verificó correlación entre los niveles de amoníaco (NH<sub>3</sub>) y la conversión alimenticia durante cuatro semanas iniciales de vida de las aves.

**Cama Nueva:** En el tratamiento con cama nueva, los valores de correlación entre los niveles de amoníaco y la conversión alimenticia son muy débiles. Los coeficientes de correlación fueron 0.21 en la semana 5, 0.19 en la semana 6 y 0.18 en la semana 7. Esto sugiere una leve relación positiva entre ambas variables, indicando que a medida que aumentan los niveles de amoníaco, la conversión alimenticia podría aumentar ligeramente. Sin embargo, la magnitud de esta relación es tan baja que no puede considerarse significativa. Con el paso de las semanas, la correlación se reduce aún más, lo que refuerza la idea de que el amoníaco tiene una influencia mínima sobre la conversión alimenticia en este tratamiento.

**Cama Reutilizada:** En el caso de la cama reutilizada, los coeficientes de correlación muestran una relación negativa muy débil entre los niveles de amoníaco y la conversión alimenticia. Los valores fueron -0.12 en la semana 5, -0.01 en la semana 6 y -0.17 en la semana 7. Aunque los coeficientes negativos sugieren que, a mayor nivel de amoníaco, la conversión alimenticia podría disminuir ligeramente, la correlación es tan baja que esta relación no tiene importancia práctica. En la semana 6, el valor de -0.01 indica que no hay prácticamente ninguna correlación, y aunque en la semana 7 el valor es ligeramente más negativo, sigue siendo muy débil para ser considerado relevante. Ver tabla 2.

Los hallazgos obtenidos divergen con lo reportado por Beker et al., (2004) y Ritz et al., (2004), quienes concluyeron que el NH<sub>3</sub> afecta negativamente el rendimiento de las aves al comprometer la conversión alimenticia y aumentar su susceptibilidad a enfermedades, lo cual tiene un efecto directo en la calidad de la carne. Además, la ventilación juega un papel clave en la regulación de la calidad del aire dentro del galpón. Contaminantes como el CO<sub>2</sub>, CO y NH<sub>3</sub> pueden alterar los sistemas respiratorio, digestivo y metabólico de las aves, afectando su consumo de alimento y conversión alimenticia. De esta manera, una ventilación deficiente puede agravar la acumulación de NH<sub>3</sub> y perjudicar la productividad del sistema avícola (Cuéllar, 2022)

**Tabla 2. Correlación entre niveles de amoniaco y conversión alimenticia**

| TRATAMIENTOS                 | SEMANAS |       |       |
|------------------------------|---------|-------|-------|
|                              | 5       | 6     | 7     |
| T1(CAMA NUEVA) valor r       | 0.21    | 0.19  | 0.18  |
| T2(CAMA REUTILIZADA) valor r | -0.12   | -0.01 | -0.17 |

Los registros de temperatura mostraron diferencias progresivas entre tratamientos. Durante las dos primeras semanas, no hubo variaciones significativas ( $p > 0,05$ ), pero en la tercera semana, T1 descendió abruptamente a 19,83 °C, mientras que T2 se mantuvo en 22,05 °C, con una diferencia significativa ( $p = 0,0001$ ). El coeficiente de variación aumentó con el tiempo, evidenciando mayor inestabilidad térmica en T1. Ver en tabla 3.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Quisaguano (2021), quien destaca que temperaturas extremas, ya sean elevadas o demasiado bajas, pueden afectar el desarrollo de los pollos e incluso incrementar la mortalidad. Según este autor, durante la primera semana, la temperatura óptima debe mantenerse entre 30 y 32 °C, reduciéndose progresivamente a un rango de 24 a 28 °C en la segunda semana, hasta alcanzar niveles ambientales adecuados en la fase adulta.

Aunque por otro lado Servín et al., (2013), encontraron que, en sistemas avícolas con ambiente controlado, las aves registran un mayor consumo de alimento, lo que evidencia que el confort juega un papel crucial en su desempeño productivo. Al garantizar condiciones óptimas, los pollos pueden centrar su energía en la ingesta y conversión eficiente del alimento en carne, alineándose con el propósito esencial de la producción avícola.

**Tabla 3. Análisis de temperatura interna de T1 y T2**

| TRATAMIENTOS         | SEMANAS |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|
|                      | 1       | 2       | 3       |
| T1(CAMA NUEVA)       | 32,28 a | 27,3 a  | 19,83 a |
| T2(CAMA REUTILIZADA) | 32,6 a  | 27,97 a | 22,05 b |
| <b>p valor</b>       | 0,1924  | 0,3235  | 0,0001  |
| <b>C.V.</b>          | 2,48    | 7,93    | 5,49    |

#### 4.3. Análisis del costo-beneficio a nivel de cama

El costo de mantenimiento de la cama en un galpón avícola varía según el tipo de material utilizado. Para la cama nueva, se requieren 24 toneladas métricas de tamo de arroz, con un costo unitario de \$75, lo que representa un gasto total de \$1,800. Además, se utilizan 18 sacos de cal a \$4.50 cada uno, sumando \$81, sin considerar el uso de cal viva. Por lo tanto, el costo total de este tratamiento asciende a \$1,881.

En contraste, la opción de cama reutilizada presenta una reducción significativa en los costos. Esta alternativa solo requiere 9 toneladas métricas de tamo de arroz, manteniendo el mismo costo unitario de \$75, lo que equivale a \$675. Sin embargo, la cantidad de cal necesaria aumenta a 36 sacos, generando un costo de \$162. Además, se incorpora cal viva, utilizando 12 sacos a \$4 cada uno, sumando \$48. En total, el costo del tratamiento con cama reutilizada es de \$885.

La comparación entre ambos tratamientos revela un ahorro considerable. Al optar por la reutilización de la cama, se logra un ahorro de \$996. Este análisis de costo-beneficio destaca no solo la reducción de gastos, sino también la sostenibilidad del uso de materiales reutilizables, que puede contribuir a una práctica más ecológica en la avicultura. Al considerar ambos enfoques, la reutilización de la cama no solo es económicamente ventajosa, sino que también apoya un manejo más responsable de los recursos. Lo que la convierte en una estrategia eficiente para reducir costos operativos sin comprometer la sanidad del galpón. Esta alternativa permite a los productores optimizar recursos y potencialmente reinvertir en otros aspectos del sistema productivo, garantizando sostenibilidad y rentabilidad.

Esto concuerda con lo estudiado por Garces (2016), el cual confirma que la reutilización de la cama a través de procesos de fermentación es una estrategia económicamente viable al concluir el ciclo productivo. Esta práctica no solo permite una gestión más eficiente de la mano

de obra y los recursos, sino que también contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental al minimizar la generación de desechos en la producción avícola.

En este sentido, (Thaxton et al., 2003), concluyeron que la reutilización de la cama no incrementa la población microbiana y, desde una perspectiva microbiológica, no hay justificación para su reemplazo después de cada ciclo productivo.

Además, según Viera, et al. (2015) El reutilizar la cama durante múltiples ciclos productivos no solo disminuye el volumen de residuos y su impacto ambiental, sino que también representa una oportunidad para generar ingresos adicionales en la producción de pollos de engorde.

## **5. CONCLUSIONES**

En general, la reutilización de la cama no afecta el consumo ni el crecimiento en las primeras semanas. Sin embargo, a partir de la tercera semana, los pollos en T2 presentan un mayor consumo de alimento y una mayor ganancia de peso, pero con una eficiencia de conversión alimenticia reducida, lo que podría traducirse en costos de producción más elevados.

Sin un control eficiente de la humedad y del nitrógeno, el rehusar la cama, eleva los niveles de amoníaco, deteriorando las condiciones ambientales del galpón. Implementar estrategias como ventilación adecuada, aditivos absorbentes y manejo oportuno de la cama permite reducir la concentración de amoníaco, mejorando la conversión alimenticia y garantizando un crecimiento óptimo de las aves.

## Bibliografía

- Aviagen. (2009). *Aviagen. Manejo del Ambiente En el Galpón de Pollo de Engorde*: [https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpón-Pollo-Engorde-2009.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpón-Pollo-Engorde-2009.pdf)
- Ávila, L., Gualoto, E., Moreira, L., & Santos, J. (2021). Reutilización de camas. *LABORATORIO 1: Reutilización de camas*. UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS-ESPE, Santo Domingo, Ecuador. <https://es.scribd.com/document/517071094/Reutilizacion-de-camas-pollos>
- Avinews. (2021, Diciembre 11). *Avinews.com*. La avicultura alimenta al Ecuador: <https://avinews.com/diana-espin-la-avicultura-alimenta-a-ecuador/>
- Beker, A., Vanhooser, S., Swartzlander, J., & Teeter, R. (2004). Atmospheric ammonia concentration effects on broiler growth and performance. *Elsevier*, 13(1), 5-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/japr/13.1.5>
- Bradley, J. (2008). Manejo y Reuso de Cama - Tratamiento para Prevención de Enfermedades. *Aviagen*, 1(1), 1-2. [https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Ross-Tech-Notes-Aug-08-Manejo-y-reuso-de-cama.-Tratamiento-Prevencion-Enfermedades.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-Tech-Notes-Aug-08-Manejo-y-reuso-de-cama.-Tratamiento-Prevencion-Enfermedades.pdf)
- Büttow, V., Lacava, L., Medeiros, F., Anciuti, M., Leivas, F., Kunde, E., & Gonçalves, E. (2008). Condição microbiológica de cama tratada com Impact P® em matrizes de frangos de corte. *Ciência Rural*, 38(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000006>
- Castillo, M. (2001). Algunas consideraciones y alternativas al momento de reutilizar la cama en avicultura. *Algunas consideraciones y alternativas al momento de reutilizar la cama en avicultura*. Publicaciones Profesionales C.A, Valencia, Venezuela. <https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10231/1/T-UCE-0014-022-2016.pdf>
- Cobb-Vantress. (2020). *Velocidad de aire requerido por el ancho de galpones en pollos de engorde*. . Cobb: <https://www.cobb-vantress.com/products/cobb500>.
- Cobb-Vantress. (2024, Julio 26). *Cobb brinda orientación sobre prácticas para maximizar el rendimiento de los pollos de engorde*. AviNews: <https://avinews.com/cobb-vantress->

brinda-orientacion-sobre-practicas-para-maximizar-el-rendimiento-de-los-pollos-de-engorde/

CONAVE. (2 de Julio de 2021). *Corporacion Nacional de Avicultores del Ecuador*. (D. D. Comunicaciones, Ed.) El sector avicultor un potencial motor economico y laboral nacional: <https://conave.org/el-sector-avicultor-un-potencial-motor-economico-y-laboral-nacional/>

Cuéllar, J. (18 de 11 de 2020). *Ventilación en avicultura ¿en qué consiste?* Veterinaria digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/ventilacion-en-avicultura-en-que-consiste/>

Cuéllar, J. (13 de 04 de 2022). *Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Cómo hacerla eficiente?* Veterinaria Digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>

Espin, D. (2024). La avicultura alimenta al Ecuador. *Avinews*, 1(1), 1-5. <https://avinews.com/diana-espin-la-avicultura-alimenta-a-ecuador/>

FAO. (2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Producción y productos avícolas: <https://www.fao.org/poultry-production-products/products-and-processing/es/#:~:text=La%20carne%20y%20los%20huevos%20no%20son%20los%20%C3%B>

Fiorentin, L. (Jinio de 2005). Reutilização da cama na criação de frangos e as implicações de ordem bacteriológica na saúde humana e animal. *Embrapa Suínos e Aves (CNPSA)*, 94. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58153/1/doc94.pdf>

GAD Capiro. (2023). *GAD CAPIRO*. GAD PARROQUIAL Capiro: <https://gadcapiro.gob.ec/index.php/ct-menu-item-15/ct-menu-item-31>

Garces, J. (2016). Correlación de parámetros productivos y sanitarios de pollos de engorde comercial con la concentración de ooquistes de eimeria spp. en camas nuevas y reusadas. *Correlación de parámetros productivos y sanitarios de pollos de engorde comercial con la concentración de ooquistes de eimeria spp. en camas nuevas y reusadas*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, Quito, Pichincha, Ecuador.

<https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstreams/a21009b7-7ba0-43cc-8805-1e6e3bf29c60/download>

- González, N., Ayala, J., & L, C. (2020). Estrategias para la dinamización de la economía sostenible en el sector avícola del cantón Balsas provincia de El Oro. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 23-28.  
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/378/358>
- Irisarri, M. (16 de Octubre de 2013). *Engormix.com*. Manejo y Tratamiento de camas en Producción Avícola: [https://www.engormix.com/avicultura/manejo-cama-pollo/manejo-tratamiento-camas-produccion\\_a30517/](https://www.engormix.com/avicultura/manejo-cama-pollo/manejo-tratamiento-camas-produccion_a30517/)
- Itza, M. (21 de Noviembre de 2020). *BM Editores*. Parámetros productivos en la avicultura.: <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>
- Januário, J. (28 de Diciembre de 2023). *Engormix*. Estrategias para reducir el impacto del calor extremo en la avicultura: [https://www.engormix.com/avicultura/stress-aves/estrategias-reducir-impacto-calor\\_a53596/](https://www.engormix.com/avicultura/stress-aves/estrategias-reducir-impacto-calor_a53596/)
- Lacy, M., & Czarick, M. (1992, Marzo). Tunnel-Ventilated Broiler Houses: Broiler Performance and Operating Costs. *ELSEVIER*, 1(1), 104-109.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/japr/1.1.104>
- Long, P., & Joyner, L. (1996). Progress of coccidiosis research. In: Profiles of coccidiologists. *Progress of coccidiosis research. In: Profiles of coccidiologists*. Faculty Healthcare Sciences, Kingston University and St George's Hospital Medical School.  
[http://www.iah.bbsrc.ac.uk/Eimeria/new\\_new\\_page\\_4.htm](http://www.iah.bbsrc.ac.uk/Eimeria/new_new_page_4.htm)
- Mulder, N., & Chenjun, P. (2025). informe trimestral sobre la avicultura mundial primer trimestre 2025: Prevén fuerte crecimiento, geopolítica y disrupciones comerciales por delante. *Rabobank*, 1(1), 1-4.  
<https://doi.org/https://www.rabobank.com/knowledge/q011332991-global-poultry-quarterly-q1-2025-strong-growth-geopolitics-and-trade-disruptions-ahead>
- Nevárez A, & Moreira, G. (2022). Diagnóstico de los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos broiler del cantón Bolívar, Manabí-2021. *Diagnóstico de los niveles de emisión de amoníaco en granjas de pollos broiler del cantón Bolívar, Manabí-2021*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López., Calceta,

Manabi, Ecuador.  
[https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1764/1/TIC\\_MV03D.pdf](https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1764/1/TIC_MV03D.pdf)

Oliveira, M., Gates, R., Souza, C., Teles, C., & Sousa, F. (2020). Nitrogen transformation stages into ammonia in broiler production: sources, deposition, transformation and emission to environment. *Revistas UNAL*, 221-228.  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/83318/75801>

Ospina, M., Borsoi, A., Peñuela, L., & Varon, M. (2021). Cama de aves de corral un factor importante en la seguridad alimentaria. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 19(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.18684/bsaa.v19.n2.2021.1363>

Provimi. (2021, Febrero 08). *Manejo de camas en galpones de pollos de engorde*. Tecnews: [https://www.tecnewsprovimi.com/aves/manejo-de-camas-en-galpones-de-pollos-de-engorde/?utm\\_source](https://www.tecnewsprovimi.com/aves/manejo-de-camas-en-galpones-de-pollos-de-engorde/?utm_source)

Puga, F. (6 de Febrero de 2020). *BMEDITORES*. El amoniaco en la producción Avícola.: <https://bmeditores.mx/avicultura/el-amoniaco-en-la-produccion-avicola/>

Quisaguano, J. (2021). *Comportamiento productivo de los pollos parrilleros en ambientes controlados y manuales*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/15636/1/17T01664.pdf>

Reeves, M. (2014). Evaluacion de cama de octavo reuso y su efecto sobre la eficiencia alimentaria, productiva y sanitaria de los pollos de carne. *Evaluacion de cama de octavo reuso y su efecto sobre la eficiencia alimentaria, productiva y sanitaria de los pollos de carne*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, Lima, Peru.

Ritz, C., Fairchild, B., & Lacy, M. (2004). Implications of Ammonia Production and Emissions from Commercial Poultry Facilities: A Review. *Elsevier*, 13(4), 684-692.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/japr/13.4.684>

Ritz, C., Fairchild, B., & Lacy, M. (2005, Abril 14). *University of Georgia College of Agricultural of Environmental Sciences*. (U. o. Extension, Editor) Litter Quality and Broiler Performance: <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=B1267&title=litter-quality-and-broiler-performance>

- Romo, E., & Carrera, C. (2020). Plan estratégico de innovación en el área de producción para el mejoramiento de la rentabilidad económica de la Industria Avícola. *Ciencia y Tecnología Revista Científica Multidisciplinar*, 20(26), 9-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.47189/rcct.v20i26.427>
- Santiago, V. (2009). La reutilización de las camas en avicultura no aumenta los riesgos sanitarios. *Portal veterinario*, 128. <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/4265/>
- Servín, J., Quintana López, J., Casaubon, M., & González, M. (2013, Agosto 15). *Evaluación de sistemas de crianza de pollo y su efecto en el bienestar y la producción*. El Sitio Avícola: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2425/evaluacion-de-sistemas-de-crianza-de-pollo-y-su-efecto-en-el-bienestar-y-la-produccion/>
- Silva, V., Voss, D., Coldebella, A., Bossetti, N., & Ávila, V. (2007). *Efeito de tratamentos sobre a carga bacteriana de cama de aviário reutilizada em frangos de corte*. Embrapa CNPSA: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/435829/efeito-de-tratamentos-sobre-a-carga-bacteriana-de-cama-de-aviario-reutilizada-em-frangos-de-corte>
- Thaxton, Y., Balzli, C., & Tankson, J. (2003, Marzo 1). Relationship of Broiler Flock Numbers to Litter Microflora. *Elsevier*, 12(1), 81-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/japr/12.1.81>
- Vásquez, C. (28 de Octubre de 2019). *Actualidad Avipecuaria*. El amoniaco en la producción avícola: <https://actualidadavipecuaria.com/el-amoniaco-en-la-produccion-avicola/#:~:text=Los%20niveles%20de%20amoníaco%20de,y%20hemorragias%20traqueales%20y%20bronquiales.>
- Verdezoto, N. (2011). Parámetros productivos de pollos de engorde hasta los 35 días de edad, alimentados con pelets acondicionados con agua o Maxi-Mil® A. *Parámetros productivos de pollos de engorde hasta los 35 días de edad, alimentados con pelets acondicionados con agua o Maxi-Mil® A*. ZAMORANO, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/f42ce83b-74bd-4c2e-9419-6902538817b7/content>
- Vicente, J., Higgins, S., Hargis, B., & Tellez, G. (2007). Effect of Poultry Guard Litter Amendment on Horizontal Transmission of Salmonella enteritidis in Broiler Chicks.

*International Journal of Poultry Science*, 6(5), 314-317.  
<https://doi.org/10.3923/ijps.2007.314.317>

Vieira, M., Tinoco, I., Santos, B., Inoue, K., & Mendes, M. (2015). Sanitary quality of broiler litter reused. *Scielo Brasil*, 35(5), 2-4. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v35n5p800-807/2015>

Vieira, S., & Moran, E. (1999). Effects of Delayed Placement and Used Litter on Broiler Yields. *ELSEVIER*, 8(1), 75-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/japr/8.1.75>



Yo, **Hender Isaac Valarezo Ramirez** portador de la cédula de ciudadanía N° **0706104999**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Evaluación de los parámetros productivos, control de temperatura y niveles de amoníaco en una producción avícola con cama nueva y cama reutilizada”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **24 de marzo de 2025**

F: .....

**Hender Isaac Valarezo Ramirez**

**C.I. 0706104999**