



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ



EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

**EFECTO DE LA ADICIÓN DE ACIDIFICANTES ORGÁNICOS (FÓRMICO,
PROPIÓNICO Y ACÉTICO) EN LA DIETA SOBRE LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS EN POLLOS EN ETAPA DE LEVANTE (1 A 10 DÍAS)**

AUTOR: QUIROZ VELEZ ILTON YASMANI

TUTOR: MEJIA CHANALUIZA KLEBER FERNANDO, Mg.Sc.

El Carmen, agosto del 2022

| | | |
|---|--|--|
|  Uleam <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small> | NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A) | CÓDIGO: PAT- 01-F-010 |
| | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO | REVISIÓN: 2 Página II de 39 |

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría del estudiante **Quiroz Velez Ilton Yasmani**, legalmente matriculado en la carrera De Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021 (2) – 2022 (1), cumpliendo el total de 440 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Efecto de la adición de acidificantes orgánicos (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante (1 a 10 días)”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 31 Julio de 2022.

Lo certifico.

Mejía Chanaluiza Kleber Fernando, Mg.Sc.

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Quiroz Vélez Ilton Yasmani con cédula de ciudadanía 1313660167, egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones y resultados encontrados en la aplicación de diferentes técnicas de investigación, que están resumidos en las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación con el tema: “Efecto de la adición de acidificantes orgánicos (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante (1 a 10 días)”. Son información exclusiva de su autor, apoyado por el criterio de diferentes investigaciones, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión en El Carmen.

Quiroz Vélez Ilton Yasmani

AUTOR

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

EFECTO DE LA ADICIÓN DE ACIDIFICANTES ORGÁNICOS (FÓRMICO,
PROPIÓNICO Y ACÉTICO) EN LA DIETA SOBRE LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS EN POLLOS EN ETAPA DE LEVANTE (1 A 10 DÍAS).

AUTOR: Quiroz Vélez Ilton Yasmani

TUTOR: Mejía Chanaluiza Kleber Fernando, Mg.Sc.

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO: DR. ACOSTA MARCO

MIEMBRO: ING. ZAMBRANO MYRIAM

MIEMBRO: DR. VERA DAVID

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de tesis a papito Dios que me llenó de fuerza y perseverancia para no desfallecer en los momentos más difíciles. A mis padres Vicente Quiroz y María Velez quienes me dejan la mejor herencia, el conocimiento y la educación, a ellos que desde pequeño me enseñaron a perseguir mis sueños con optimismo.

A mis hermanos Steven y María para quienes quiero ser un ejemplo a seguir, a mis sobrinitas Esther y Leonela que alegran mis días con sus pequeñas sonrisas. A mi novia Génesis quien me brindó su apoyo incondicional cuando más lo necesitaba, a mis amigos y conocidos que desde la distancia me dieron fuerzas.

A aquellos seres queridos que acudieron al llamado del señor, para ellos en el cielo, dedico este trabajo con mucho amor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme permitido terminar exitosamente la carrera, por ser mi fortaleza cuando más lo necesitaba y permitirme tener una vida plena llena de felicidad y momentos inolvidables.

Les doy gracias a mis padres Vicente Quiroz y Maria Velez por apoyarme en todo momento, por el sacrificio realizado para poder obtener este título y ser unos padres maravillosos, un ejemplo a seguir.

A mis hermanos por su apoyo en el transcurso de mi preparación como profesional, a mis sobrinas por darle sentido a mi vida, a mi novia por darme ese empujoncito emocional cuando sentía no poder más, a todas estas personas les agradezco por enseñarme lo que es una familia.

Al Dr. Fernando Mejía por guiarme en este proceso de formación, por ser paciente y brindarme un apoyo incondicional. Al Dr. Marco Acosta por darme las primeras pautas para poder obtener este título.

A mis amigos, Dr. Luis, Sr. Alexander y Sra. Génesis quienes marcaron parte fundamental en mi preparación profesional, permitiéndome forjar lazos que fortalecerán mi relación dentro del ámbito Agropecuario.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| CERTIFICACIÒN | II |
| TRIBUNAL DE TITULACIÒN..... | IV |
| DEDICATORIA | V |
| AGRADECIMIENTO | VI |
| RESUMEN | 11 |
| INTRODUCCIÒN | 13 |
| CAPÍTULO I | 16 |
| 1 MARCO TEÓRICO | 16 |
| 1.1 Pollos en etapa de levante | 16 |
| 1.1.1 Manejo en la etapa de levante | 17 |
| 1.1.2 Requerimientos nutricionales..... | 19 |
| 1.1.3 Manejo del medio ambiente | 20 |
| 1.1.4 Acidificante orgánicos | 21 |
| 1.1.5 Acidificantes orgánicos en pollos | 22 |
| CAPÍTULO II..... | 24 |
| 2 MATERIALES Y MÉTODOS..... | 24 |
| 2.1 Localización de la Unidad Experimental | 24 |
| 2.2 Caracterización Agroecológica de la zona..... | 24 |
| 2.3 Variables | 24 |
| 2.3.1 Variables independientes | 24 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| 2.3.2 | Variables dependientes..... | 24 |
| 2.4 | Unidad Experimental | 25 |
| 2.5. | Características de las Unidades Experimentales..... | 25 |
| 2.6. | Análisis Estadístico..... | 25 |
| 2.7 | Instrumentos de medición | 26 |
| 2.7.1 | Materiales y equipos de campo | 26 |
| 2.7.2 | Materiales de oficina y muestreo | 26 |
| 2.8 | Diseño de la investigación | 26 |
| 2.9 | Manejo del Ensayo | 27 |
| CAPÍTULO III..... | | 30 |
| 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 29 |
| CAPÍTULO IV | | 32 |
| 4 | CONCLUSIONES..... | 31 |
| CAPÍTULO V..... | | 33 |
| 5 | RECOMENDACIONES | 32 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 34 |
| 6 | ANEXOS | 37 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Guía de distribución de comederos por edad y sexo | 17 |
| Tabla 2 Clasificación de peso según la edad de los pollos | 18 |
| Tabla 3 Vacunas para el control de enfermedades en los pollos..... | 19 |
| Tabla 4 Requerimientos nutricionales en los pollos..... | 20 |
| Tabla 5 Ácidos orgánicos de mayor interés | 22 |
| Tabla 6 Modo de acción de los acidificantes orgánicos..... | 23 |
| Tabla 7 Características agroecológicas de la zona..... | 23 |
| Tabla 8 Disposiciones de los tratamientos en estudio..... | 23 |
| Tabla 9 Características de la unidad experimental..... | 25 |
| Tabla 10 Esquema de ADEVA | 26 |
| Tabla 11 Ganancia de peso | 30 |
| Tabla 11 Conversión alimenticia | 30 |
| Tabla 11 Costo/Beneficio | 30 |

ÍNDICE DE ANEXOS.

| | |
|---|----|
| Anexo 1 ADEVA de la variable de ganancia de peso | 38 |
| Anexo 2 ADEVA de la conversión alimenticia..... | 38 |
| Anexo 3 Instalación eléctrica, cerco con plástico y lona negra | 39 |
| Anexo 4 Adecuación de cuarteles, cerco de lona verde, cama de aserrín e introducción de comederos y bebederos | 39 |
| Anexo 5 Recepción de pollitos bebe | 40 |
| Anexo 6 Peso inicial y diario de los pollos..... | 40 |
| Anexo 7 Instalación eléctrica, cerco con plástico y lona negra | 40 |

RESUMEN

La presente investigación se realizó en los predios de la familia Quiroz en el cantón El Carmen, ubicado en el sector municipal, con un clima trópico húmedo, una temperatura promedio de 24,5 °C y una precipitación anual de 2800 mm. El propósito de la investigación se basa en determinar el efecto de la adición de acidificante orgánico (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante (1 a 10 días). Utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos, y cinco repeticiones, se obtuvieron los datos recolectados que fueron comprobados por medio de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, empleando el software estadístico INFOSTAT, para así demostrar la ganancia de peso y conversión alimenticia de los pollos Cobb durante los 10 días de la investigación además de evaluar la rentabilidad del proyecto. Los acidificantes orgánicos que se utilizaron para la ganancia de peso de los pollos fueron estadísticamente similares en los cuatro tratamientos, en donde no hubo significancia estadística. Por lo que se pudo concluir que el uso de los acidificantes orgánicos no influye en el crecimiento y ganancia de peso del pollo. Además, se desarrolló un análisis económico en cuanto a costo-beneficio que determina que la investigación realizada no es rentable a corto plazo.

Palabras claves: Acidificante orgánico, pollos Cobb, Ácido Fórmico, Ácido Acético, Ácido Propiónico.

ABSTRACT

The present investigation was carried out on the premises of the Eloy Alfaro Lay University of Manabí, El Carmen extension, in the Río Suma experimental farm, located at 249 meters above sea level, with a humid tropical climate, an average temperature of 24.5 °C and an annual rainfall of 2800mm. The purpose of the research is based on determining the effect of the addition of organic acidifiers (formic, propionic and acetic) in the diet on the productive parameters in chickens in the rearing stage (1 to 10 days). Using a completely randomized block design (DBCA) with four treatments and five repetitions, the collected data were obtained and verified by means of the Tukey test at 5% probability, using the INFOSTAT statistical software, in order to demonstrate the weight gain and feed conversion of Cobb chickens during the 10 days of the investigation in addition to evaluating the profitability of the project. The organic acidifiers used for chicken weight gain were statistically similar in the four treatments, where there was no statistical significance. Therefore, it was possible to conclude that the use of organic acidifiers does not influence the growth and weight gain of the chicken. In addition, an economic analysis was developed in terms of cost-benefit that determines that the research carried out is not profitable in the short term.

Keywords: Organic acidifier, Cobb chickens, Formic Acid, Acetic Acid, Propionic Acid.

INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto tiene como tema el efecto de la adición de acidificantes orgánicos (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante (1 a 10 días), la actual investigación tiene como finalidad obtener la mejora de alternativas y medidas avícolas de buena producción. se ha visto un incremento significativo en las explotaciones avícolas, aumentando la demanda y la necesidad de aumentar la producción para saciar estas necesidades. El uso de antibióticos como promotor de crecimiento es muy utilizado por los avicultores, si bien es cierto el antibiótico tiene gran influencia en la avicultura, pero sin el manejo adecuado puede causar pérdidas productivas y por ende pérdidas económicas (Quijije, 2017, p. 25).

El aumento de las malas prácticas avícolas es un tema alarmante, sin embargo se puede contrarrestar mediante la aplicación de ácidos orgánicos, reduciendo el uso excesivo de moléculas químicas conocidas como promotores de crecimiento que ocasionan un descuido en el factor resistencia e inmunológico del ave, en la presente investigación se utilizaron los acidificantes fórmico, propiónico y acético, y a través de la misma se darán a conocer los resultados que servirán como referencia para futuras investigaciones.

El sector avícola en Ecuador ha aumentado significativamente. En el Cantón El Carmen, Provincia de Manabí, el consumo de carne de pollo está presente en todas las canastas básicas, teniendo gran importancia en la dieta de los consumidores.

Datos expresados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, indican que la carne de pollo es la segunda más consumida a nivel mundial, debido a su bajo costo, por lo que el productor se ve en la necesidad de aumentar la velocidad de crecimiento en los pollos para sacarlos en menos tiempo, utilizando algún componente químico como antibióticos y promotores de crecimiento, incrementando la producción (MAGAP, 2015, p. 12).

Por esta razón esta investigación está buscando brindar alternativas de un manejo adecuado para una producción avícola sostenible y sustentable, para de esta forma evitar los residuos químicos en la carne de pollo con el uso de acidificantes orgánicos.

Objetivo general:

Determinar el efecto de la adición de acidificante orgánico (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante (1 a 10 días).

Objetivos específicos:

- Detallar los resultados obtenidos de la adición de acidificantes orgánicos en la dieta de pollos en etapa de levante (1 a 10 días).
- Evaluar la conversión alimenticia en etapa de levante con acidificantes orgánicos.
- Realizar un Análisis económico del uso de acidificantes.

Hipótesis.

Hipótesis alternativa: El uso de acidificante orgánico si influye en la conversión alimenticia y ganancia de peso.

Hipótesis nula: El uso de acidificante orgánico no influye en la conversión alimenticia y ganancia de peso.

MÉTODOS Y TÉCNICAS.

Método Teórico:

Analítico–sintético: Permitió descomponer los conexos teóricos para analizar y sintetizar los resultados, además de establecer conclusiones sobre el efecto de la adición de acidificante orgánico (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante (1 a 10 días).

Métodos Empíricos:

Experimental. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos, un testigo y cinco repeticiones, dando un total de 20 lotes de 0,5 x 0,5 metros cuadrados. Los datos recolectados fueron comprobados utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, empleando el software estadístico INFOSTAT para determinar el efecto de la adición de acidificante orgánico (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos en etapa de levante, ya establecido el galpón y suministrados los acidificantes orgánicos, la investigación tuvo una duración de 10 días, empezando por los primeros 10 días de edad de los pollos.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO.

1.1 Pollos en etapa de levante.

La etapa de levante es un proceso que se presenta entre la sexta y la duodécima segunda semana y permite que los pollos se conserven dentro del peso indicado por la línea genética que deben de cumplir con ciertas características como: el plumón largo, ser muy activos, estar alerta, libres de malformaciones y con un ombligo bien cerrado; los pollos en la etapa de levante pueden estar predispuestos a enfermedades originadas por el clima o por la salubridad del galpón y por el mismo motivo es aconsejable limpiar con cal y una solución de formol al 5% para minimizar el riesgo de posibles enfermedades y mantener la temperatura interna entre 40 – 41°C (Santana, 2017, p. 8).

Los principales desafíos en la etapa de levante es el obtener el peso normal con los siguientes aspectos: la uniformidad de lote que se caracteriza por una guía que indica el porcentaje de animales cuyo peso se encuentra entre 10% y la meta es conseguir una uniformidad mayor al 80% estimada como buena si es superior a 85%; inspeccionar la aparición de coccidiosis que es una enfermedad muy común en los pollos que se basa en un parásito conocido como Eimeria que ocasiona daños en la pared intestinal provocando diarrea y puede aparecer durante los 21 o 28 días de vida del ave; y prevención (vacunación) que es un método de bioseguridad para evitar el aumento de infecciones o anomalías en el huevo (Uscategui, 2015, P. 14).

El control de los pollos en la etapa de levante es primordial para que logren un correcto crecimiento debido a que lo sucedido en esta etapa se evidenciará en su ciclo productivo, la prevención de las enfermedades, la observación y el registro del peso semanal con la uniformidad y el dispendio de alimento y agua proporcionaran los resultados anhelados. Además, es importante suministrar acondicionadores u optimizadores que complementen a la dieta de los pollos para reforzar la función digestiva contra agentes patógenos, así como el uso de inmunoestimulantes para dar inmunización ante la vacunación (Orozco et al., 2018, p. 38).

1.1.1 Manejo en la etapa de levante.

El manejo de pollos en la etapa de levante comienza desde la semana 0 hasta la semana 24 en donde se trabaja rigurosamente algunos aspectos tales como: el control de la temperatura, humedad, agua, alimentación, ventilación, peso, entre otros., es muy importante para que puedan llegar a un potencial alto hereditario en la etapa de producción y a su vez lograr una buena cantidad de huevos y una extraordinaria fecundidad (Lera, 2019, p. 32).

1.1.1.1 Recría.

A partir de la semana 10 los pollos han desarrollado el aparato digestivo y se ve un crecimiento en su tamaño, el sistema óseo continua en desarrollo principalmente el hueso medular, la masa muscular y la grasa, de la misma manera comienza el crecimiento hormonal del oviducto y ovario recalcando que en la etapa de levante se efectúan dos mudas parciales, además según la edad de los pollos es importante constituir el número apropiado de comederos y bebederos, la altura en donde se ubicarán y el espacio de pollos por grupo con la finalidad de crear un espacio oportuno para que se alimenten de forma correcta sin provocar agolpamientos (Soriano, 2020, p. 53).

Tabla 1 Guía de distribución de comederos por edad y sexo.

| Edad (Semanas) | Nº de pollos por comederos | |
|----------------|----------------------------|-------------------|
| | Hembra (plato) | Machos (canaleta) |
| 5-9 | 15 | 50 |
| 10-14 | 14 | 40 |
| 15-19 | 13 | 30 |
| 20 | 12 | 20 |

Adaptado de Soriano (2020).

El manejo en la etapa de levante comienza a partir de la semana 4 hasta la 24 que se centra en el control de temperatura, humedad, alimentación diaria de los pollos, el abastecimiento de agua, el control del peso y el empleo de vacunas que permitirán lograr altos niveles de producción (Perazzo, 2018, p. 46).

1.1.1.2 Uniformidad.

La uniformidad en el peso corporal de los pollos es un elemento que proporciona el logro de resultados homogéneos en la variabilidad en el peso, en la postura de huevos o en la incubación y es importante que para calcular la uniformidad de lote se debe de tomar el peso promedio del lote (+-) 10% obteniendo el rango máximo y mínimo y los pollos que se encuentren dentro de los 2 rangos representan el porcentaje de uniformidad del lote por aves (Moscoso, 2017, p. 27).

Tabla 2 Clasificación de peso según la edad de los pollos.

| Edad | Método | Objetivo |
|--------------|---------------|--|
| 2do día. | Observación | Separar los más pequeños. |
| 4ta semana. | Por balanza | Clasificar los pollos según su peso, para una alimentación diferenciada. |
| 8ava semana. | Por balanza | |
| 12da semana. | Por balanza | Clasificación por condición y conformación corporal. |
| 16ta semana. | Por fleshing | |

Adaptado de Moscoso (2017).

La estimación del peso corporal es muy relevante en el trabajo en las fincas, granjas, entre otras, en la actualidad la mayor parte de las organizaciones comúnmente solo calculan y estiman la uniformidad del lote, sin embargo, una correcta evaluación se basa en los siguientes aspectos: el tamaño, el peso, la masa, coeficiente de variación y la madurez sexual. Además, el desarrollo de un correcto muestreo de peso de los pollos es importante y aproximadamente deben pesar el 5% de muestra de cada corral con el apoyo de pesas digitales para conseguir resultados precisos y encontrar la uniformidad del lote, la ganancia del peso y el peso promedio (Nunes, 2018, p. 14).

1.1.1.3 Vacunación.

Los pollos son indefensos a ciertos agentes externos y es primordial que se agreguen estrategias de control como la vacunación que están destinadas a prevenir la transmisión de enfermedades, por medio de la vacuna se suministra a los pollos un antígeno al virus o bacteria

con el objetivo de activar los anticuerpos que son los responsables de defender a las aves en contra de contagios o agentes patógenos (Perozo et al., 2017).

Tabla 3 Vacunas para el control de enfermedades en los pollos.

| Día/Semana | Vacuna | Vía de Aplicación |
|-------------------|--|---|
| Día 1 | Marek. | Subcutánea. |
| Día 2 | Salmonella. | Aspersión. |
| Día 6 | Reovirus aviar. | Subcutánea. |
| Día 11 | Newcastle / bronquitis / gumboro. | Ocular (NC+BI) o Pico (gumboro). |
| Día 28 | Hepatitis. | Subcutánea. |
| Semana 8 | Coriza infeccioso / cólera aviar / anemia aviar. | Intramuscular/subcutánea/agua de bebida. |
| Semana 10 | Newcastle/bronquitis Viruela aviar / encefalomiелitis | Aerosol. Punción ocular. |
| Semana 14 | aviar / Newcastle / bronquitis / cólera aviar. | |
| Semana 18-20 | NC / BI / coriza infeccioso. | Subcutánea/intramuscular. |

Adaptado de Perozo et al. (2017).

1.1.1.4 Bioseguridad.

“Los mayores inconvenientes de bioseguridad encontrados en las granjas o fincas avícolas son las instalaciones, el contagio de enfermedades, las defectuosas instalaciones sanitarias y la poca inversión de los propietarios” (p. 7), (Ricaurte, 2018).

1.1.2 Requerimientos nutricionales.

Durante la etapa de levante los pollos desarrollan los órganos vitales, el sistema inmunitario, el sistema esquelético, el aparato digestivo y por la misma razón necesitarán muchos requerimientos proteicos o energéticos y es indispensable verificar la cantidad de proteína por lo que si no se lleva un correcto control podría causar el aumento de peso y exceso de los niveles de proteína y aminoácidos; la finalidad es llevar una nutrición adecuada para el

desarrollo de los pollos para no perjudicar posteriormente la producción (Grashorn, 2017, p. 43).

Tabla 4 Requerimientos nutricionales en los pollos.

| Alimento | Iniciador | Crecimiento |
|-----------------|------------------|--------------------|
| Período | 0-4 semanas | 5-19 semanas |
| Energía | 2860 kcal | 2750 kcal |
| Proteína | 19% | 15% |
| Fibra | 3-4% | 3-4% |
| Calcio | 0.95% | 0.90% |
| Fósforo | 0.45% | 0.45% |
| Sodio | 0.21% | 0.21% |

Adaptado de Grashorn (2017).

El propósito de las primeras cuatro semanas de vida de los pollos es alcanzar el peso requerido para el crecimiento de una buena pechuga y por ende tendrán un emplume y un excelente desarrollo en la estructura ósea del sistema cardiovascular, gastrointestinal e inmunológico. Es importante saber las proporciones nutricionales que produce la materia prima (maíz/soya) y así mismo ayudarse con análisis de laboratorio que facilitan los porcentajes de proteína-energía (Benítez, 2016), p. 18.

Es importante conocer el crecimiento de los pollos desde el primer día a la tercera semana que desarrolla el sistema digestivo para incluir una adecuada alimentación con aminoácidos o probióticos y de la misma manera de la cuarta y séptima semana los pollos al mudar de pluma necesitarán de metonina o trinina y al no proveer una dieta apropiada no se conseguirá el peso correcto de los pollos (Romero et al., 2018, p. 36).

1.1.3 Manejo del medio ambiente.

Uno de los aspectos esenciales en los pollos en la etapa de levante es crear un medio ambiente sin alteraciones de temperatura con la finalidad de conservar el calor y así mismo es necesario esparcir el material de cama entre 5 y 10 cm sin utilizar menos de 5 cm porque provocará la poca separación del piso duro del galpón o roce con estiércol que conllevará a que los pollos pueden tener problemas para alimentarse y tomar agua (Estrada y Márquez, 2019).

Por otro lado, es importante que los pollos tengan un adecuado espacio porque la falta de éste, puede ocasionar lesiones o un alto riesgo de mortalidad y de la misma manera cuando se acerca el peso del mercado la densidad de la población de los pollos tiene que ser de 30 kg por metro cuadrado de superficie (Sánchez, 2016, p. 27).

El manejo de la cama es un aspecto crucial para la salud, rendimiento y calidad de los pollos, si la cama es rígida o se moja pueden provocarles quilla (raquitismo), problemas al respirar, inconvenientes en el sistema inmunológico o lesiones y por la misma razón en el medio ambiente en que se desarrollan los pollos pueden estar predispuestos a cualquier agente patógeno y es necesaria la vacunación para que generen anticuerpos ante cualquier virus o contagio (Uscategui, 2015, p. 44).

1.1.4 Acidificantes orgánicos.

Los acidificantes o conocidos también como ácidos orgánicos son compuestos naturales o artificiales que se basan en aumentar la calidad de los nutrientes abastecido a diferentes especies, inducir el apetito de los animales, disminuir la mortalidad originada por diarreas, minimizar el shock por el estrés, aliviar la respuesta a tratamiento y mantener un adecuado balance microbiano en el tracto digestivo de los animales en circunstancias de tensión tales como: vacunas, traslados, modificaciones en la alimentación, enfermedad o cambios en la temperatura (Koeleman, 2017, p. 13).

Los efectos de los acidificantes orgánicos actúan en las primeras semanas de vida de los animales cuando aún no se ha desarrollado completamente su capacidad digestiva de tal forma que los ácidos orgánicos ayudan el proceso digestivo evitando diarreas y reduciendo el tiempo de detención del alimento e incrementa la ingestión, por otro lado los ácidos orgánicos también pueden parar el desarrollo de microorganismos digestivos patógenos mitigando el pH del tracto digestivo por tener labores bactericidas (Iñiguez et al., 2017).

Son autorizados por la Unión Europea y están aprobados para usarlos en todas las especies de animales y son definidas como sustancias seguras, pero también pueden ocasionar problemas reduciendo la ingestión si se usa en dosis elevadas; los acidificantes orgánicos vía agua en animales de alta producción permiten amparar el tracto digestivo y disminuir la carga

microbiana, así como incrementar la digestibilidad de proteínas o normalizar la microflora del intestino (Machado y Melo, 2015, p. 17-18).

1.1.5 Acidificantes orgánicos en pollos.

Los acidificantes orgánicos mejoran el crecimiento en los pollos y disminuye la mortalidad de un 3,75% al 1,8% y actúa en tres niveles gastrointestinales tales como: el buche en donde el alimento se mantiene antes de llegar al estómago glandular y pueden atacar diferentes microorganismos como la *Salmonella spp* y con la acidificación se asegurará el pH del buche adecuado para minimizar el riesgo de agentes patógenos; también en el estómago glandular los ácidos orgánicos permitirán una mejor digestión de la proteína y prevenir microorganismos patógenos; y así mismo en el intestino la presencia de acidificantes facilitará el aumento de peso y una mejor absorción de los nutrientes (González et al., 2015).

Tabla 5 Ácidos orgánicos de mayor interés.

| Fórmula | Nombre científico | Nombre común |
|--|--------------------------|---------------------|
| HCOOH | Ácido metanoico | Ácido fórmico |
| CH ₃ COOH | Ácido etanoico | Ácido acético |
| CH ₃ CH ₂ COOH | Ácido propanoico | Ácido propiónico |
| CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH | Ácido butanoico | Ácido butírico |
| CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH | Ácido pentanoico | Ácido valérico |
| CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH | Ácido hexanoico | Ácido caprónico |

Adaptado de González et al. (2015).

En la mayoría de los estudios realizados a nivel mundial los acidificantes orgánicos han resultado eficaces en los pollos frente a la *Salmonella* y *E. coli* en donde utilizaron ácidos grasos (fórmico, propiónico y butírico) en relación con el ácido láctico. Por otro lado, los acidificantes orgánicos desde muchos años se han utilizado como alimento en animales con la finalidad de aumentar el crecimiento y específicamente en pollos han provocado aspectos positivos en el desarrollo de más del 5% (Isaza et al., 2019).

El modo de acción de los acidificantes orgánicos se concentra especialmente en el alimento, estómago, intestino y metabolismo para minimizar la manifestación de gérmenes como se representa a continuación:

Tabla 6 Modo de acción de los acidificantes orgánicos.

| Lugar | Modo de acción | Efecto |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| Alimento | Decrecimiento del pH | Higiene del alimento |
| Estómago | Adaptación más rápido del pH | Ayuda a la digestión gástrica |
| Intestino | Efecto antimicrobiano | Optimización de la flora |
| Metabolismo | Utilización energética | Abastecimiento de nutrientes |

Adaptado de Jaramillo (2016).

1.1.5.1 Acidificante Fórmico.

Es un ácido orgánico con un solo átomo de carbono y, por lo tanto, es el ácido orgánico más simple. Su fórmula es H-COOH (CH₂O₂), el grupo carboxilo es el que le da a la molécula su acidez. Su base conjugada está estabilizada por dos estructuras de resonancia, favoreciendo su acidez y además facilita el balance peso molecular más bajo de los acidificantes orgánicos usados en la alimentación animal con mayor eficacia (Jaramillo, 2016, p. 8-9).

1.1.5.2 Acidificante Propiónico.

El ácido propiónico es un líquido incoloro y oleoso con un olor fuerte o desagradable. Es utilizado comúnmente como conservante fungicida o agente antimicrobiano. Se debe de tomar en consideración que al usar el acidificante propiónico puede provocar daños por inhalación o la piel provocando tos, irritación de nariz, garganta o pulmón (Machado y Melo, 2015, p. 29).

1.1.5.3 Acidificante Acético.

Es un líquido incoloro con olor fuerte parecido al vinagre, su uso es muy habitual en la elaboración de tintes, fármacos, plásticos, aditivos alimentarios e insecticidas. El contacto con el acidificante acético puede causar quemaduras, irritación (en piel, ojos, pulmón, nariz) y la misma exposición repetida puede provocar el desarrollo de espesor de la piel o grietas.

CAPÍTULO II

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización de la Unidad Experimental.

El ensayo se realizó en los predios de la familia Quiroz, situado en el cantón El Carmen km. 34 sector municipal, con una temperatura promedio de 24,5 °c y una precipitación anual de 2800 mm.

2.2 Caracterización Agroecológica de la zona.

A continuación, se puntualiza las características agroecológicas de la zona donde se realizó la investigación.

Tabla 7. Características agroecológicas de la zona.

| Características | El Carmen |
|---|----------------|
| Clima | Trópico Húmedo |
| Temperatura (°C) | 24,5 |
| Humedad Relativa (%) | 78% |
| Heliofanía (Horas luz año ⁻¹) | 1026,2 |
| Precipitación media anual (mm) | 2800 |
| Altitud (msnm) | 270 |

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2015).

2.3 Variables.

2.3.1 Variables independientes.

- Aplicación de acidificante orgánico (Fórmico, propiónico y acético)

2.3.2 Variables dependientes.

- Ganancia de peso.
- Conversión alimenticia.
- Costo Beneficio de tratamientos.

2.4 Unidad Experimental.

La unidad experimental se encuentra ubicada a margen izquierdo del sector municipal en el km. 34 vía Chone.

Tratamientos.

Tabla 8. Disposiciones de los tratamientos en estudio.

| Tratamientos | Acidificantes (g/litro) |
|--------------|---------------------------|
| T1 | Fórmico 1g/1L de agua |
| T2 | Propiónico 1g/ 1L de agua |
| T3 | Acético 1g/ 1L de agua |
| Testigo | |

2.5. Características de las Unidades Experimentales.

En la tabla 9, se describe las características de las unidades experimentales.

Tabla 9. Características de la unidad experimental.

| Características de las unidades experimentales | |
|--|-----------------|
| Superficie del ensayo | 5m ² |
| Número de lote | 20 |
| Pollos por lote a evaluar | 10 unidades |
| Repeticiones | 5 |
| Población del ensayo | 200 pollos |

2.6. Análisis Estadístico.

Para el análisis de los datos se realizó un ADEVA, donde se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos (Fórmico, Propiónico, Acético y testigo) y cinco repeticiones. Dando un total de 20 lotes de 0,5 x 0,5 metros cuadros. Se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey al 5% de probabilidad, donde se empleó en el Software estadístico InfoStat.

Tabla 10. Esquema de ADEVA.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

| F de V | | Gl |
|-------------|---------------------------|----|
| TOTAL | $t*r-1$ | 19 |
| TRATAMIENTO | $t-1$ | 3 |
| REPETICIÓN | $r-1$ | 4 |
| ERROR | $((t*r)-1)-((t-1)+(r-1))$ | 12 |

2.7 Instrumentos de medición.

2.7.1 Materiales y equipos de campo.

- Maya.
- Plástico.
- Lona negra.
- Lona Verde.
- Bebederos.
- Comederos.
- Acidificantes.
- Agua.
- Estacas.
- Foco.
- Boquilla.
- Cables.
- Cinta.
- Aserrín.
- Piolas.
- Desparasitante (piperazina).
- Vacuna (Newcastle).
- Energía eléctrica.

2.7.2 Materiales de oficina y muestreo.

- Libreta de campo.

- Esferográfico.
- Gramera.

2.8 Diseño de la investigación.

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco observaciones, los datos recolectados fueron comprobado por medio de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, empleando el software estadístico INFOSTAT.

| BLOQUE | BLOQUE | BLOQUE | BLOQUE |
|--------|--------|--------|--------|
| I | II | III | IV |
| T2 | T5 | T1 | T4 |
| T3 | T1 | T5 | T2 |
| T1 | T4 | T2 | T3 |
| T4 | T2 | T3 | T1 |
| T5 | T3 | T4 | T5 |

2.9 Manejo del Ensayo.

La investigación se realizó en los predios de la familia Quiroz en el cantón El Carmen, km. 34 vía chone.

En el terreno que se dispuso para el ensayo fue delimitado en pequeños lotes de 0,5 x 0,5 metros cuadrado formados con cercos de malla y posterior a esto, se colocó una lona plástica. De manera general, se cubrió con plástico todo el terreno con la finalidad de controlar la temperatura de todos los lotes.

Una vez que llegaron los pollos de la línea Cobb, se procedió a verificar su peso, con la ayuda de una gramera, seguidamente se marcó cada uno de los pollos. Luego de este proceso, fueron clasificados en grupos de 10 para colocarlos dentro de cada unidad experimental.

Se realizó un control de parásitos internos con piperazina al día 4 y al día 7, se les aplicó la vacuna Newcastle vía ocular.

Para la aplicación de acidificante orgánico se determinó mediante resultados obtenidos de otras investigaciones, una vez que se estableció el galpón, se empezó a suministrar los acidificantes orgánicos disueltos en el agua (1g*litro de agua) con la finalidad de reducir el estrés y muerte del animal (Amaguaña, 2012, p. 14).

a) Toma y preparación de las muestras.

La investigación tuvo una duración de 10 días consecutivos, donde fue tomado el peso de cada pollo por unidad experimental, desde su llegada, en un horario fijo (2pm). Luego de pesar cada pollo en la gramera, se fue transcribiendo el dato arrojado en la libreta de campo y posteriormente ingresados a una hoja de Excel.

“Para calcular la ganancia de peso, se tomó la suma total del peso inicial de 10 pollos por unidad experimental menos la suma total del peso final al culminar los 10 días, divididos por los días de tratamiento (10 días)” (pág. 26), (DIAZ TEJADA, 2016).

Por otra parte, para poder saber si es rentable esta investigación, se buscó calcular el costo- beneficio de los tratamientos. En primera instancia, se tomó el valor de la Inversión de los tratamientos (\$ 12), luego se realizó la suma total de los ingresos (venta de los pollos) y asimismo la suma total de egresos (insumos, suministros), se procedió a realizar una suma entre el egreso y la inversión, el resultado de este proceso fue restado junto a los ingresos y así obtener el Costo/Beneficio de esta investigación (MacNeil, 2022, p. 27-28).

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

El presente capítulo enseña los resultados que se obtuvieron en la experimentación. La tabla 11 expresa la ganancia de peso de los pollos según el tipo de acidificante implementado en el transcurso de los 10 días, y la tabla 12 expone la Conversión Alimenticia.

Tabla 11 Ganancia de peso.

| Tratamiento | Media | Significancia |
|--------------------|--------------|----------------------|
| Fórmico | 105,9 | A |
| Propiónico | 107,2 | A |
| Acético | 115,14 | A |
| Testigo | 117,83 | A |

Tabla 12. Conversión Alimenticia.

| Tratamiento | Medias | Significancia |
|--------------------|---------------|----------------------|
| fórmico | 1,17 | A |
| acético | 1,18 | A |
| testigo | 1,19 | A |
| propiónico | 1,22 | A |

Tabla 13. Cálculo de Costo/Beneficio.

| Cálculo de Costo/Beneficio | |
|-----------------------------------|--------|
| Tratamientos | 12 |
| Total de ingresos | 300 |
| Total de egresos | 221,05 |
| costo-Inversión | 233,05 |
| C/B | 1,29 |

A través de los resultados finales se pudo evidenciar que los datos que se obtuvieron de la investigación efectuada en la ganancia de peso de los pollos de la línea Cobb son estadísticamente similares para los cuatro tratamientos, resultados que coinciden con la investigación sobre el “Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde” (González et al., 2013), sin embargo, Gamarra (2003) con la implementación de los acidificantes en el alimento dentro de su investigación tuvo un resultado mayor en ganancia de peso en los pollos de engorde.

Por el contrario con la investigación realizada por Obando (2018), acerca del Efecto de la acidificación del agua con una combinación sinérgica de ácido fórmico, ácido acético, cobre y formiato de amonio sobre los parámetros zootécnicos de pollos de engorde donde la combinación de estos acidificantes tuvieron mayor efecto sobre la conversión alimenticia y la ganancia de peso en los pollos de engorde, mientras que en relación a los resultados de la conversión alimenticia no se obtuvo significancia estadística.

A su vez, en los datos obtenidos para la variable de Costo/Beneficio, el valor alcanzado se considera no rentable para la fase de levante del pollo Cobb de 1 a 10 días de edad.

CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES.

- En conclusión, se revelaron los datos de la investigación realizada en los pollos en la etapa de levante, donde se pudo observar que los acidificantes orgánicos que se utilizaron en cada unidad experimental dieron resultados estadísticamente iguales, pero sin ninguna significancia, en donde se identificó que la media de ganancia de peso de los pollos en etapa de levante de 1 a 10 días con el acidificante orgánico fórmico tuvo un promedio de peso de 105,9g, a su vez el ácido propiónico tuvo un peso promedio de 107,2g y conjuntamente el ácido acético obtuvo un peso de 115,14g.
- Según la evaluación conforme a la conversión alimenticia de los pollos en etapa de levante se evidenció que el desarrollo y ganancia de peso en los pollos no hubo significancia estadística, es decir que se acepta la H_0 ya que el acidificante orgánico no influye en la conversión alimenticia y ganancia de peso, y se rechaza la H_a .
- Se desarrolló un análisis económico del uso de acidificantes dentro del proyecto que determina que la investigación realizada no es rentable a corto plazo.

CAPITULO V

5 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda elaborar nuevas investigaciones en relación al efecto de la adición de acidificante orgánicos (fórmico, propiónico y acético) en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos con mayor cantidad de días para comprobar si los resultados pueden variar.
- Realizar nuevas investigaciones con otros acidificantes orgánicos y así comparar los resultados con la presente investigación y seguir atribuyendo con información a futuras investigaciones.
- Para tener mayor rentabilidad en cuanto a esta investigación, se recomienda realizar el proyecto a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Amaguaña, W. F. (2012). *Uso de acidificante en la producción de pollo broiler*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2118/1/17T1086.pdf>

Benítez, H. (2016). Requerimientos nutricionales y alimentación práctica de las aves. *Revista Agrosava*, 1-13. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/28540>

Estrada, M., & Márquez, S. (2019). Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 1-13. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022964006.pdf>

González A., S., Icochea D., E., Reyna S., P., Guzmán G., J., Cazorla M., F., Lúcar, San Martín, V. (2013). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.

González, S., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Lúcar, J., Carcelén, F., . . . San Martín, V. (2015). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos. *Revista Inv Vet*, 1-6. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n1/a04v24n1>

Google Maps. (23 de 05 de 2021). *Google*. Obtenido de Google maps.

Grashorn, M. (2017). Requerimientos nutricionales de los pollos. *Revista de Selecciones Avícolas*, 1-5. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2017/9/24-28-requerimientos-nutricionales-pollos-SA201709.pdf>

INAMHI. (Mayo de 2015). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Obtenido de www.serviciometeorologico.gob.ec:
http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf

INAMHI. (23 de 05 de 2021). *INAMHI*. Obtenido de InamhiPronostico.

Iñiguez , F., Espinoza, X., & Galarza, E. (2017). Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión. *Revista Alfa de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 1-10. Obtenido de <https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/115/282>

Isaza, J., Salgado, N., & Solarte, W. (2019). Ácidos orgánicos, una alternativa en la nutrición avícola: una revisión. *Grupo de Investigación en Nutrición, Metabolismo y Seguridad*, 1-14. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/335960398_Acidos_organicos_una_alternativa_en_la_nutricion_avicola_una_revision

Jaramillo, Á. (2016). Evaluación de la mezcla de un ácido orgánico en pollos. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 1-15. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/229557511.pdf>

Koeleman, E. (2017). Los ácidos orgánicos y su efecto en la salud intestinal de los pollos. *Revista Veterinaria*, 1-12. Obtenido de <https://es.allaboutfeed.net/los-acidos-organicos-y-su-efecto-en-la-salud-intestinal-de-los-pollos-de-engorde/>

Lera, R. (2019). Manejo Adecuado del Levante en Ponedoras comerciales. En L. Rafael, *Avicultura* (págs. 1-20). Perú: Seminario Internacional AMEVEA. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manejo-adecuado-levante-ponedoras-t43753.htm>

Machado, L., & Melo, J. (2015). Utilización de acidificantes recubiertos en avicultura. *Revista Avicultura*, 1-10. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/utilizacion-acidificantes-recubiertos-avicultura-t30952.htm>

MAGAP. (2015). *LA POLITICA AGROPECUARIA ECUATORIANA*. Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu183434.pdf>

- Moscoso, D. (2017). Estrategias de manejo para la mejora de la uniformidad y su efecto en el desempeño de pollos. *Revista Zootenia*, 1-20. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1211&context=zootecnia>
- Nunes, F. (2018). Uniformidad de los pollos. *Revista Avipro*, 1-10. Obtenido de <https://avinews.com/uniformidad-las-aves-llegada-al-matadero/>
- Orozco, R., Romero, M., & Romero, A. (2018). Costos de producción en la cría de pollos de engorde. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1-27. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29092806.pdf>
- Perazzo, F. (2018). La importancia del levante. *LPN*, 1-4. Obtenido de <https://lpncongress.com/wp-content/uploads/2018/10/la-importancia-del-levante-en-la-produccion-de-las-gallinas-de-postura-dr-fernando-perazzo.pdf>
- Perozo, F., Nava, J., Rivera, S., Vale, O., Arrieta, D., & Nevárez, Y. (2017). Evaluación de dos planes de vacunación contra la enfermedad en pollos. *Revista Científica*, 1-9. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95914502.pdf>
- Ricaurte, S. (2018). Bioseguridad en granjas avícolas. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-18. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612654015.pdf>
- Romero, R., Bonomie, M., & Rodríguez, G. (2018). Procesos productivos de la industria avícola. *Revista Scielo*, 1-12. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182008000100009
- Sánchez, P. (2016). *Evaluación de las medidas de manejo ambiental en las actividades*. Perú: Universidad Nacional de San Martín. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2791/AMBIENTAL%20%20Pool%20Christian%20S%C3%A1nchez%20Tenazoa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santana, F. (2017). Determinación del aumento de peso en pollos de engorde mediante la incorporación de diferentes fuentes proteicas a su alimentación. *Revista Científica*

Investigación y Desarrollo, 1-6. Obtenido de

<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/view/63/56>

Soriano, M. (2020). Manejo de ponedoras de levante y principales retos. *Revista Veterinaria Digital*, 1-10. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-ponedoras-de-levante-y-principales-retos/>

Uscategui, M. (2015). *Manual de levante de gallinas*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de

<https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/336/1/ELABORACION%20MANUAL%20LEVANTE%20GALLINA.pdf>

6 ANEXOS

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Peso | 20 | 0,36 | 0 | 9,65 |

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p |
|------------------------|---------|----|--------|------|-----------|
| Modelo | 795,89 | 7 | 113,7 | 0,98 | 0,4872 |
| Tratamiento repetición | 515,76 | 3 | 171,92 | 1,48 | 0,2687 ns |
| Error | 280,14 | 4 | 70,03 | 0,6 | 0,667 |
| Total | 1390,75 | 12 | 115,9 | | |
| | 2186,64 | 19 | | | |

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS:

20,21595

Error: 115,8955 gl: 12

| Tratamiento | Medias | n |
|-------------|--------|-----|
| fórmico | 105,9 | a A |
| propiónico | 107,2 | a A |
| acético | 115,14 | a A |
| testigo | 117,83 | a A |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Anexo 1. ADEVA de ganancia de peso.

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| CA | 20 | 0,26 | 0 | 4,77 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p |
|------------------------|------|----|----|------|-----------|
| Modelo | 0,01 | 7 | 0 | 0,6 | 0,7474 |
| Tratamiento repetición | 0,01 | 3 | 0 | 0,74 | 0,5501 ns |
| Error | 0,01 | 4 | 0 | 0,49 | 0,7415 |
| Total | 0,04 | 12 | 0 | | |
| | 0,05 | 19 | | | |

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS:

0,10643

Error: 0,0032 gl: 12

| Tratamiento | Medias | n |
|-------------|--------|-----|
| fórmico | 1,17 | 5 A |
| acético | 1,18 | 5 A |
| testigo | 1,19 | 5 A |
| propiónico | 1,22 | 5 A |

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Anexo 2. ADEVA de Conversión Alimenticia



Anexo 3. Preparación del terreno y división de cuarteles con maya.



Anexo 4. Adecuación de cuarteles, cerco de lona verde, cama de aserrín e introducción de comederos y bebederos.



Anexo 5. Recepción de pollitos bebe.



Anexo 6. Peso inicial y diario de los pollos.



Anexo 7. Instalación eléctrica, cerco con plástico y lona negra.