



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo para optar el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

TEMA:

"Evaluación en la producción de pollos Broilers con diferentes dosis
de vinagres en agua de bebida en el cantón de Babahoyo"

AUTOR:

Joel Joshue Gaibor Baldeón

TUTOR:

Dr. Lino Velasco Espinoza, Msc.

Babahoyo-Los Ríos-Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo para optar el título de:

Médico Veterinario Zootecnista

TEMA:

"Evaluación en la producción de pollos Broilers con diferentes dosis
de vinagres en agua de bebida en el cantón de Babahoyo"

TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Dr. Jhons Rodríguez A.
PRESIDENTE

Dr. Juan Carlos Gómez V.
VOCAL PRINCIPAL

Dr. Álvaro Sánchez E.
VOCAL PRINCIPAL

Dr. Lino Velasco E.
DIRECTOR DE TRABAJO EXPERIMENTAL

Declaración de responsabilidad

Gaibor Baldeon Joel Joshue

Declaro que.

El trabajo experimental "Evaluación en la producción de pollos Broilers con diferentes dosis de vinagres en agua de bebida en el cantón de Babahoyo" ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas y fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

Babahoyo, 03 de Abril del 2019



Joel Joshue Gaibor Baldeon
0202502274

Dedicatoria

Este presente trabajo va dedicado a mis padres, hermanos, hermanas, sobrinos, amigos, compañeros, docentes y a la Universidad Técnica de Babahoyo que me ayudaron en todo momento para lograr obtener mi título profesional.

Agradecimiento

Mi agradecimiento a Dios a mi madre Beatriz Baldeon a mi padre Ariosto Gaibor a mis hermanos Danny, Walter, Stefanie, Belén, Gladis, André, Fernanda a mis sobrinos Daniela, Dalena, Mateo, Leandro, Ariadna, Emanuel, Santiago a mis cuñados y cuñadas por el apoyo económico y emocional, pude culminar mi carrera universitaria y ser Médico Veterinario Zootecnista.

A mis fututos colegas Luis C, Gabriela, Fanny, Karen, Luis M, Priscila, Antoño, Julio, Jehilin, Cristóbal, Emely, Katherine, a mis amigos Marvel, José, Jaime, Orlando, Leidy, Gustavo, Alberto, Rubén, Gabriela, Andrea, Pablo, Rosario, Roxana, Tania, Miguel por el apoyo brindado durante el transcurso de mi carrea.

A mis docentes en especial a mi tutor el doctor Lino Velasco Por guiarme en mi trabajo experimental, al doctor Ricardo Zambrano al doctor Omar Reyes al doctor Jhons Rodríguez por la ayuda brindada para redactar mi trabajo experimental, a mis docentes el doctor Juan Carlos Gómez al doctor Luis Quezada, a la doctora Susana Sánchez, al Doctor Álvaro Sánchez, Ingeniera Maribel Vera quienes en los 5 años que duro mi carrera universitaria supieron formarme como profesional con paciencia y sabiduría.

A mi tutor de pasantías el doctor Adrián Monteros y al Doctor Álvaro Aldas quienes contribuyeron con sus conocimientos para mi formación profesional.

Mi eterno agradeciendo y gratitud a la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia institución que me acogió y me formo como Médico Veterinario Zootecnista.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1. Característica del área experimental	26
3.2. Materiales.....	26
3.2.1. Materiales y equipos para el ensayo.....	26
3.2.2. Material genético	27
3.3. Factores estudiados	27
3.4. Tamaño de la muestra.....	27
3.5. Tratamientos	27
3.6. Diseño experimental.....	28
3.7. Análisis de la varianza	28
3.8. Análisis funcional.....	29
3.9. Manejo del ensayo	29
3.9.1. Manejo de los pollos Broilers.....	29
3.9.2. Aplicación de vinagre.....	29
3.9.3. Alimentación.....	29
3.10. Variables evaluadas	30
3.10.1. Consumo de alimento.....	30
3.10.2. Peso semanal.....	30
3.10.3. Conversión alimenticia semanal	30
3.10.4. Consumo de agua	30

3.10.6. Relación costo-beneficio.....	31
IV. RESULTADOS.....	32
4.1. Consumo de alimento.....	32
4.2. Peso semanal.....	32
4.3. Conversión alimenticia	35
4.4. Consumo de agua	35
4.5. Nivel de pH a los 21 días.....	38
4.6. Nivel de pH a los 42 días.....	38
4.7. Análisis Relación costo-beneficio	41
V. CONCLUSIONES	43
VI. RECOMENDACIONES	44
VII. RESUMEN	45
VIII. SUMMARY	46
IX. BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	50
Cuadros de resultados y anova	50
Fotografías	58

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	28
Cuadro 2. Consumo de alimento, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	33
Cuadro 3. Peso semanal, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	34
Cuadro 4. Conversión alimenticia, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	36
Cuadro 5. Consumo de agua, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	37
Cuadro 6. Nivel de pH a los 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	39
Cuadro 7. Nivel de pH a los 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	40
Cuadro 8. Análisis económico, donde el mayor beneficio-costo lo presentó el tratamiento testigo con ganancia de \$ 1,76.....	42
Cuadro 9. Consumo de agua, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	50
Cuadro 10. Consumo de alimento, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	50
Cuadro 11. Peso inicial, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	51
Cuadro 12. Peso semana 1, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	51
Cuadro 13. Peso semana 2, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	52
Cuadro 14. Peso semana 3, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	52
Cuadro 15. Ganancia de peso semana 4, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	53
Cuadro 16. Ganancia de peso semana 5, en parámetros productivos con dos	

dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	53
Cuadro 17. Conversión alimenticia, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	54
Cuadro 18. Nivel de pH duodeno 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	54
Cuadro 19. Nivel de pH yeyuno 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	55
Cuadro 20. Nivel de pH ileón 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	55
Cuadro 21. Nivel de pH duodeno 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	56
Cuadro 22. Nivel de pH yeyuno 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	56
Cuadro 23. Nivel de pH ileón 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Limpieza del galpón.....	58
Fig. 2. Desinfección del galpón.....	58
Fig. 3. Recibimiento de los pollos.....	59
Fig. 4. Aplicación de vacunas.....	59
Fig. 5. Aplicación de vinagre en agua.....	60
Fig. 6. Toma de intestino para medir pH.....	60
Fig. 7. Medición de pH en porciones del intestino.....	61
Fig. 8. Control de temperatura.....	61
Fig. 9. Toma de peso a los pollos.....	62
Fig. 10. Control de temperatura en la noche.....	62
Fig. 11. Colocación de comida y agua.....	63
Fig. 12. Visita del tutor.....	63

I. INTRODUCCIÓN

La producción de alimentos para autoconsumo y la generación de ingresos es la principal alternativa para promover la industria avícola; la carne de pollo es uno de los alimentos proteicos de mayor consumo a nivel mundial porque es nutritivos y económico para adquirirlo y paralelamente las personas que lo producen deben llevar a cabo el proceso de forma cuidadosa y con la higiene necesaria.

En el país existen 19595.058 unidades de pollos de engorde y en la provincia de Los Ríos 135751 unidades (INEC, 2012). El consumo de pollo en los hogares ecuatorianos ha crecido cinco veces más en los últimos 26 años. Mientras en 1990 cada persona consumía 7 kg al año, en el 2017 este indicador ya se ubicó en 38 kg (CONAVE, 2018).

Uno de los principales problemas que tiene la industria avícola es el uso indiscriminado de antibióticos para la prevención de enfermedades diarreicas, lo que se ha hecho imprescindible porque las condiciones para producir son precarias, especialmente las deficiencias higiénicas sanitarias y altas densidades de población a nivel de cuarteles.

Desde el decenio de 1940, en que se desarrollaron los antibióticos, los científicos han advertido de que su uso indebido termina provocando resistencia bacteriana y que el uso excesivo de antibióticos solo aumenta ese riesgo debido a que los microbios se adaptan de forma natural a su entorno. La amenaza actual de la extendida resistencia a los antimicrobianos (contra bacterias, parásitos y virus que causan infecciones y enfermedades) abre la perspectiva a un mundo sin antimicrobianos eficaces¹.

La mayoría de los promotores de crecimiento pertenecen al grupo de los

¹ OMS. 2016. Reunión de las Naciones Unidas sobre la resistencia a los antimicrobianos. Boletín de la Organización Mundial de la Salud 2016;94:638-639. doi: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.020916>

antibióticos; cuando se utilizan en cantidades superiores de las utilizadas para controlar las enfermedades, muchos antibióticos tienen propiedades promotoras de crecimiento. Esta acción la realizan bajo un mecanismo general que implica la disminución de la carga bacteriana a nivel intestinal por lo que la mucosa de este órgano se vuelve más permeable a nutrientes. Se ha comprobado que el grosor de dicha mucosa se reduce. Al existir más nutrientes en el torrente sanguíneo, estos pueden ser utilizados por el organismo para varias funciones entre ellas, la de crecimiento. Además, al disminuir los microorganismos, el organismo reduce su gasto energético que utilizaría en la producción de anticuerpos, por lo que esta energía "excedente" es utilizada en funciones de crecimiento, cuando el animal es joven, o engrasamiento en el caso de ser adulto².

El vinagre es beneficioso para las aves, porque al añadirlo al agua que consumen le provee vitamina A y C y otros minerales como calcio y fósforo, los que ayudan al sistema inmunológico, mantener vitalidad y curar cierto tipo de infecciones desde parásitos y enfermedades bacterianas.

El vinagre es conocido mundialmente como suplemento alimenticio, purificador de agua y antibiótico natural, elaborados con manzana, banana y uva que se los puede considerar "suplementos perfectos".

La utilización de compuestos químicos inhiben el crecimiento y desarrollo de pollos Broilers, por tanto es necesario el uso de compuestos orgánicos aditivos como el vinagre, suministrado por vía oral en pollos, para aumentar los rendimientos productivos.

Por ello es necesario el presente trabajo experimental, para comparar los tipos de aditivos, como vinagres, como medios alternativos orgánicos para controlar enfermedades entéricas e incrementar los parámetros de producción de pollos Broilers

² Porcicultura. (2018). Que son los promotores de crecimiento. Disponible en <https://www.engormix.com/porcicultura/foros/que-promotor-crecimiento-t25/>

1.1. Objetivos

1.1. Objetivos General

Evaluar los parámetros productivos con dos dosis de vinagre de uva, banano, manzana en agua de bebida en pollos Broilers en el cantón de Babahoyo.

1.2. Específicos

- ✓ Estudiar el efecto de tres tipos de vinagre (banano, manzana y uva) en pollos Broilers en fase de crecimiento y acabado.
- ✓ Identificar el tipo de vinagre que mejore los parámetros productivos de pollos Broilers
- ✓ Analizar la relación costo-beneficio.

II. MARCO TEÓRICO

Rodríguez (2017) indica que el pollo de engorde cumple un rol fundamental en la nutrición de las personas. Y la avicultura se encarga de estudiar sus formas de producción.

Andrade-Yucailla *et al.* (2017) señalan que un proceso productivo exitoso de pollos de engorde depende de aspectos tan importantes como la genética, la salud, el manejo y la nutrición. Tomando importancia una buena elección de la raza o estirpe, siendo necesario utilizar polluelos de alta calidad genética y en buen estado sanitario. Todo el manejo adecuado se verá reflejado en una excelente producción y buenos rendimientos económicos, al permitir, de una parte, que la raza exprese todo su potencial y, de otra, reducir las tasas de morbilidad y mortalidad por efecto de las enfermedades.

Es importante saber que las líneas genéticas utilizadas en América Latina son de conformación, obteniendo la mayor acumulación de pechuga después de los 28 días de edad, logrando al final del ciclo productivo pollos con pechugas de pesos equivalentes a más del 30 % del peso corporal de 2.500 gramos en promedio (Andrade-Yucailla *et al.*, 2017).

Para Dane (2015) en el país la producción de pollo se ha desarrollado y difundido a gran nivel en todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disponibilidad de pollitos de razas con excelentes comportamientos productivos y conversiones alimenticias.

Blajman, *et al.* (2015) difunden que a lo largo de los años, las condiciones de producción aviar han evolucionado y esto ha modificado la capacidad de resistencia natural de los pollos parrilleros. La crianza intensiva limita el contacto materno y utiliza nuevos métodos de alimentación y condiciones de hábitat artificiales. Asimismo, la utilización de animales más productivos y el incremento del uso de antibióticos favorecen las condiciones de estrés de las aves,

incrementan las deficiencias en la composición de su microbiota intestinal, hacen más frecuentes los desórdenes digestivos y producen una menor resistencia natural a la colonización por microorganismos patógenos

Andrade-Yucailla *et al.* (2017) publican que la producción de pollo de ceba se ha desarrollado y difundido a gran nivel en todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disponibilidad de pollitos de razas con excelentes comportamientos productivos y conversiones alimenticias. La Avicultura actual se basa en el empleo de híbridos comerciales especializados para la producción de huevos o la producción de carne.

Rodríguez (2017) manifiesta que los pollos de engorde son de gran importancia en cuanto al aporte alimenticio nutricional, no sólo a nivel nacional sino que en el mundo entero. El cambio en la carne de los pollos de engorde se debe a la genética. En los últimos tiempos se ha dado que los pollos de engorde crezcan de manera más rápida y precipitada. Este rápido desarrollo óseo y muscular del pollo sucede por un equilibrio entre la sanidad, la genética, la nutrición y el manejo de los productores. Estos factores son específicamente los que se deben mantener sobre niveles ideales en la granja, para de esta forma llegar a lograr una mayor producción.

Dane (2015) expresa que un proceso productivo exitoso de pollos de engorde depende de aspectos tan importantes como la genética, la salud, el manejo y la nutrición. Por lo que se deberá contar con una buena elección de la raza o estirpe, siendo necesario contar con polluelos de calidad genética y en buen estado sanitario. Es por eso que los polluelos de un día (1) de edad deben provenir de avícolas productoras de material genético.

Nunes *et al* (2016) corroboran que la industria avícola optimiza constantemente la producción, para alcanzar mejores resultados económicos y producir alimentos más seguros. La inclusión de alimentos funcionales como los prebióticos mejoran el sistema inmune de los animales. Estos son responsables por mejorar las variables productivas, actúan contra agentes patógenos y medio ambientales como el estrés; además, de reaccionar eficientemente a los

programas de vacunación y mejorar la digestibilidad de los nutrientes.

Rodríguez (2017) sostiene que para lograr la producción avícola ideal no se puede desatender en ningún momento al pollo, por eso es que desde el momento que llegan los pollitos a la granja se deben tener ya todo listo y en funcionamiento para su recepción, se necesita calcular con exactitud la cantidad suficiente de comedero y bebederos para recibir al animal. De esta manera se evita la guerra por el alimento, donde los decesos precipitados conforman una gran pérdida de producción y se evita desuniformidad en el lote.

Dane (2015) señala que se debe contar con un estricto control sanitario e implementación de buenas prácticas en el manejo de la explotación, mediante la disponibilidad de instalaciones bien diseñadas, construidas en los materiales adecuados y con los elementos y equipos necesarios. Así mismo, el suministro de alimentos debe cumplir con la calidad y las características apropiadas de acuerdo con la etapa de desarrollo de las aves y la disponibilidad de agua potable lo que se verá reflejado en una excelente producción y buenos rendimientos económicos, al permitir, de una parte, que la raza exprese todo su potencial y, de otra, reducir las tasas de morbilidad por efecto de las enfermedades.

De acuerdo a Rodríguez (2017), otro factor que se debe tener en cuenta, es contar con las criadoras o calentadores una vez ingresen los pollitos ya que el nivel de mortalidad por la carencia de dichas tecnologías es abrumadoramente alto. Una vez que el pollo ingresa y se amolde al hábitat ofrecido hay que tener presente que dicho hábitat a la vez debe ir amoldándose al tamaño del animal, agrandando el galpón cuando sea necesario para la correcta producción avícola.

Dane (2015) menciona que los pollo Cobb 500 son considerados los pollos de engorde más eficiente, poseen la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo; esto le permite mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kilogramo de peso vivo

Chavez *et al* (2016) sostienen que en la actualidad, la industria de la nutrición animal se enfrenta a la prohibición de los antibióticos promotores de crecimiento (APC), el aditivo más eficaz con el que se cuenta para controlar diferentes tipos de infecciones entéricas. La prohibición en la Unión Europea (2006), y el retiro voluntario gradual de APC en alimentos a nivel mundial, ha supuesto una presión adicional a favor de mejorar la salud intestinal y el bienestar de los animales.

Penz (2014) comenta que el agua se considera uno de los nutrientes más importantes para los animales, representa del 58 al 65 % del peso corporal de las aves adultas y el 85 % los pollitos.

Hidalgo, *et al* (2014) definen que en la avicultura se utilizan los acidificantes desde 1981, antiguamente se recomendaban los ácidos cítrico o fumárico, en dosis de 4,5 %. No obstante, al utilizar estos aditivos los resultados en el comportamiento han sido variables. Con la restricción de los antibióticos como promotores han aumentado las investigaciones, así como la diversidad de aditivos.

Penz (2014) reporta que al realizar investigaciones con pollos, encontró que el aumento de los niveles de restricción de agua (0, 10, 20, 30 y 40 %) causó una disminución lineal en el rendimiento, en el peso de los órganos y en la altura de las vellosidades del duodeno, haciendo que los animales fueran más agresivos e irritables.

Penz (2014) considera que el consumo de alimento es el principal determinante de la cantidad de agua a ingerir por las aves cuando están en una condición térmica neutra. Normalmente, los pollos consumen un volumen de agua de 1,6 a 2,0 veces mayor que el volumen de alimentos. Sin embargo, esta proporción no es fija y otros factores pueden modificarla. En general, en las aves se puede observar que el consumo de agua aumenta con la edad, mientras que la cantidad de agua ingerida por kilo de peso corporal tiende a disminuir. Las aves de mayor edad tienen un menor porcentaje de agua corporal que las aves más jóvenes.

Blajman, *et al.* (2015) determinan que desde su descubrimiento, los antibióticos han representado una herramienta importante para el tratamiento de las enfermedades infecciosas en el hombre y los animales. Se han suministrado a los animales de granja junto con la dieta con un doble propósito: por un lado, permitir la prevención o el tratamiento de los cuadros bacterianos y, por el otro, favorecer el crecimiento de los animales. Sin embargo, desde hace algunos años, el uso de antibióticos se ha restringido en ciertos países. Desde 2006, la Unión Europea instauró la total prohibición del uso de antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal.

Chiriboga, *et al* (2016) relatan que el empleo de antimicrobianos añadidos a los piensos y al agua en las labores agropecuarias para promover el crecimiento y aumentar la eficiencia alimentaria, es una práctica común no exenta de riesgos debido a que la exposición prolongada a bajas dosis de antimicrobianos puede dar origen a la aparición de resistencia al agente y el problema se agrava aún más, si se considera que cada vez son menos las barreras para la transferencia de genes de resistencia entre microorganismos patógenos.

Engormix 2015 expone que en la evolución en productividad, se destaca la ganancia media diaria (GMD) mayor que 50 g/día, esto significa tasa de crecimiento diario con el mínimo 20 % superior al peso inicial de 40 g. La conversión alimenticia también evolucionó, disminuyendo la cantidad de alimento por unidad de ganancia de peso, en los días actuales, sin mayores dificultades se obtiene un kilogramo de peso vivo con no más de 1,9 kg de ración, esto se traduce en una eficiencia alimenticia superior a los 50 %. Esta evolución solo fue posible debido a la evolución genética de líneas modernas asociadas a nuevas técnicas de manejo de creación, erradicación de enfermedades, ambiente, automatización de equipamientos y los avances en la nutrición.

Penz (2014) asegura que uno de los factores que predisponen a un aumento en el consumo de agua por las aves es el aumento en la dieta de proteína cruda. El exceso de proteína se cataboliza y se excreta por vía renal en

forma de ácido úrico. Sin embargo, esta observación se confunde cuando la dieta se formula a base de harina de soya. En este caso, el aumento en el consumo de agua también se puede deber al aumento de la concentración de potasio.

Chiriboga, *et al* (2016) estima que una alternativa al uso de fármacos para controlar patógenos es el empleo de sustancias orgánicas como ácido acético, ácido láctico, ácido cítrico, entre otros; o bien hojas secas o frescas o extractos crudos de plantas como el oregano *Plectranthus amboinicus*, hierba Luisa, anís y otras.

Barrera-Barrera, *et al* (2014) argumentan que el empleo de ácidos orgánicos en las aves está encaminado a mejorar el balance microbiano del Tracto Gastrointestinal (TGI), inhibir el crecimiento de bacterias dañinas, producir enzimas hidrolíticas para mejorar la utilización de los alimentos y como resultado final, mejorar los rendimientos productivos. El ácido acético y los probióticos han demostrado tener un beneficio en la salud intestinal, de hecho, mejoran la cantidad de células y en consecuencia, el número y tamaño de las vellosidades intestinales. Significa entonces que la utilización de productos de origen biológico para el desarrollo pecuario, busca cada vez más el beneficio ecológico debido a que su uso, no genera daño al medio ambiente y se generan productos inocuos.

Hidalgo, *et al* (2014) apuntan que en la actualidad, los aditivos alternativos se utilizan para disminuir el uso de los antibióticos como promotores de crecimiento (APC). Con el empleo de ácidos orgánicos e inorgánicos, prebióticos, probióticos, vitaminas, antioxidantes, entre otros aditivos, se espera mantener la salud intestinal de los animales.

Blajman, *et al.* (2015) difunden que el uso de los antibióticos en forma indiscriminada produjo la aparición de cepas bacterianas resistentes, proceso que se potenció por la capacidad de las bacterias de transferir la resistencia, incluso entre diferentes géneros y especies. Las terapias con antibióticos, si bien controlan los microorganismos patógenos, también afectan a muchos microorganismos benéficos, lo que origina trastornos en el equilibrio de la microbiota gastrointestinal.

Barrera-Barrera, *et al.* (2014) explican que los acidificantes mejoran la funcionalidad intestinal y promueven mayor control del crecimiento de microorganismos sensibles, favorece las condiciones ecológicas intestinales; y además, aumenta el consumo de alimento diario, reduciendo la mortalidad en la etapa de producción.

Martínez (2018) indican que el agua es un nutriente esencial para el crecimiento y desarrollo de los animales. No sólo es importante asegurar un correcto suministro de agua, sino también asegurar una adecuada calidad físico-química y microbiológica, ya que en los sistemas de explotación, una misma fuente de agua abastece un gran número de animales.

En el aspecto microbiológico, aunque no suele ofrecer las condiciones ideales para su desarrollo y multiplicación, el agua sí permite la supervivencia de agentes patógenos y se convierte en un vehículo eficaz para su transmisión de animales como a humanos. Concretamente en avicultura, los patógenos transmitidos por el agua incluyen principalmente bacterias de contaminación fecal (*Escherichia coli*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella gallinarum*, etc.), ciertos virus (de la enfermedad de Newcastle, bronquitis infecciosa, enfermedad de Gumboro, etc.) o protozoos (responsables de coccidiosis e histomoniasis) (Martínez, 2018).

Rubio (s.f.) señala que el agua en avicultura supone un elemento de la mayor importancia tanto por el volumen de consumo que representa para los animales como por su utilización como vehículo terapéutico. Desgraciadamente, la importancia de este elemento suele ser debida, también, a su papel como vector de elementos contaminantes. El consumo de agua necesario para realizar las funciones vitales del organismo puede explicarse por la gran representatividad de este elemento en los diferentes tejidos animales.

González *et al.* (2014) refieren que dentro de las medidas tomadas, se encuentra la incorporación de antibióticos promotores de crecimiento en el alimento con el fin de mejorar la productividad y disminuir la incidencia de enfermedades. Sin embargo, los APC han pasado a ser motivo de polémica en

todo el mundo, debido a la posibilidad del desarrollo de resistencias microbianas que pueden ser transmitidas al hombre; lo cual ha conllevado a la prohibición del uso de estas sustancias como promotoras de crecimiento en la alimentación animal en muchos países. Debido a esto, existe un marcado interés en utilizar alternativas naturales a los APC, tales como enzimas, prebióticos, probióticos, extractos de plantas y acidificantes, los cuales pueden limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino y mejorar el rendimiento productivo.

Sánchez-Silva *et al.* (2014) difunden que entre los acidificantes se encuentran los ácidos orgánicos, sustancias con al menos un grupo carboxilo (-COOH) en su molécula. Estos ácidos pueden considerarse sustancias seguras, ya que no traspasan la pared del tracto digestivo y por ello no dejan residuos en los productos animales. Los ácidos orgánicos afectan la microflora intestinal reduciendo el pH del alimento y del tracto digestivo, creando un entorno negativo para el crecimiento de microorganismos patógenos de los géneros *Escherichia*, *Clostridium* y *Salmonella*; y además, a través de un efecto antimicrobiano específico debido a la forma no disociada, alterando procesos esenciales para la vida de los microorganismos, principalmente Gram negativos.

Martínez (2018) publica que los ácidos calificados de “orgánicos” empleados en la producción animal son ácidos débiles tricarboxílicos de cadena corta e incluyen ácido acético, benzoico, butírico, cítrico, fórmico, propiónico, fumárico, láctico y sórbico. Aunque se pueden emplear por separado, la mayoría de las presentaciones comerciales incluyen una combinación de dos o más ácidos. Esto se explica por un lado por sus propiedades químicas y modo de acción, y por otro lado por las diferentes sensibilidades que presentan ciertos microorganismos frente a diferentes ácidos.

González *et al.* (2014) sostienen que entre los acidificantes se encuentran los ácidos orgánicos, los cuales son sustancias que poseen al menos un grupo carboxilo (-COOH) en su molécula. Estos ácidos pueden considerarse sustancias seguras, ya que no abandonan el tracto digestivo y por ello no dejan residuos en los productos animales. La eficacia de inhibición microbiana de un ácido orgánico

depende principalmente del valor de su pKa, que es el pH al cual un 50% del ácido está disociado, teniendo la mayoría valores entre 3 y 5. Los ácidos orgánicos de cadena corta con pKa elevado tendrían una acción antimicrobiana más efectiva, ya que permitiría que una mayor cantidad de ácido se encuentre en forma no disociada.

Rubio (s.f.) acota que una pérdida de un 10 % del volumen de agua corporal significa un riesgo importante para la salud, la pérdida del 20% supone la muerte. De ahí la necesidad de una buena hidratación en las situaciones de altas temperaturas. Más que hablar en términos absolutos, la cantidad de agua ingerida por un ave se relaciona con el consumo de pienso (agua/pienso). Esta relación varía desde 1.6 litros/kg alimento hasta 2.5 litros/kg alimento dependiendo de las condiciones ambientales. Se estima que la necesidad de agua crece un 6,5% por cada °C por encima de la temperatura de confort de 21°C. Por otra parte, el gasto de agua en una explotación va a depender también del sistema de bebedero disponible. En los sistemas abiertos (bebederos de campana) el consumo de agua es superior al de sistemas cerrados (tetinas).

Martínez (2018) corrobora que las moléculas de ácidos existen en forma sin disociar (H-COOH) y disociada (HCOO⁻ + H⁺), que depende de su valor pKa o valor de pH del medio en el cual dicho ácido se encuentra 50% en su forma disociada y 50% en su forma sin disociar, diferente para cada ácido. La forma sin disociar es capaz de penetrar las paredes celulares de bacterias Gram-negativas. Una vez dentro de la bacteria, se disocia liberando un protón (H⁺) que reduce el pH citoplásmico y afecta la integridad de las cadenas de ADN celular (pudiendo causar muerte celular). Este cambio de pH obliga a la bacteria a expulsar activamente los protones, hasta que la bacteria se queda sin energía y por lo tanto es incapaz de multiplicarse. Por otro lado, las formas disociadas liberan protones al medio, lo que hace que se reduzca el pH y por lo tanto crean condiciones adversas para la multiplicación de las bacterias.

Ácidos con pKa más bajo (como por ejemplo el ácido fórmico) liberan más protones al medio y por lo tanto reducen más el pH que ácidos con pKa más elevado (como el ácido propiónico), éstos últimos quedarán mayoritariamente en

su forma sin disociar y por lo tanto serán capaces de ejercer su efecto antibacteriano. El efecto antibacteriano de los ácidos en el tracto digestivo tiene un doble beneficio para el animal: no sólo impide la multiplicación y colonización de agentes patógenos que puedan alterar la salud y rendimiento productivo, sino que también se reduce la competencia por los nutrientes del alimento, por lo que el animal podrá aprovecharlos en mayor medida (Martínez, 2018).

González *et al.* (2014) mencionan que la acción de los ácidos orgánicos sobre la microflora intestinal se lleva a cabo mediante dos mecanismos: (a) reduciendo el pH del alimento y del tracto digestivo, creando un entorno negativo para el crecimiento de microorganismos patógenos de los géneros *Escherichia*, *Clostridium* y *Salmonella*; y (b) el efecto antimicrobiano específico debido a la forma no disociada, alterando varios procesos esenciales para la vida de los microorganismos, principalmente Gram negativos. Los ácidos atraviesan la membrana lipídica de la célula bacteriana, quedando expuesto al pH neutro interno de la bacteria, donde se disocia liberando protones (H⁺) y aniones (A⁻).

Sánchez-Silva *et al.* (2014) publican en uno de sus modos de acción, los ácidos orgánicos atraviesan la membrana lipídica de la célula bacteriana, quedando expuestos al pH neutro interno de la bacteria, donde se disocian liberando protones (H⁺) y aniones (A⁻). Los H⁺ disminuyen el pH interno y, debido a que las bacterias sensibles al pH no toleran una diferencia muy grande entre el pH interno y el externo, se activa un mecanismo específico (bomba de H⁺-ATPasa) que permite que el pH interno retorne a su nivel normal.

Este proceso consume energía y, eventualmente, puede detener el crecimiento de la bacteria e incluso matarla. Adicionalmente, muchas enzimas esenciales para el metabolismo microbiano se inactivan a un pH ácido. Por su lado, la parte aniónica (A⁻) del ácido queda atrapada dentro de la bacteria y esta acumulación se torna tóxica, conduciéndole a problemas osmóticos internos (Sánchez-Silva *et al.*, 2014).

González *et al.* (2014) refieren que los protones (H⁺) disminuyen el pH interno y, debido a que las bacterias sensibles al pH no toleran una diferencia

muy grande entre el pH interno y el externo, se activa un mecanismo específico (bomba de H⁺ - ATPasa) que permite que el pH interno retorne a su nivel normal. Este fenómeno consume energía y, eventualmente, puede detener el crecimiento de la bacteria e incluso matarla. Además, muchas enzimas esenciales para el metabolismo microbiano se inactivan con pH ácido. La parte aniónica (A⁻) del ácido queda atrapada dentro de la bacteria, porque sólo en su forma no disociada se difunde libremente a través de la pared celular. La acumulación de aniones (A⁻) se torna tóxica para la bacteria, lo que conduce a problemas osmóticos internos para la bacteria.

Martínez (2018) describe que los ácidos orgánicos empleados con una finalidad de control microbiológico se administran generalmente mezclados con el alimento completo, o bien mezclados con el agua de bebida. Su uso en el agua de bebida presenta una serie de características diferenciales con respecto al uso en el alimento. Como ya se ha comentado, permite controlar la calidad microbiológica del agua. Por otra parte, hay que tener en cuenta que los animales consumen más agua que alimento (en una relación alimento: agua de 1,5-2:1), que se acentúa más en ambientes que favorecen la aparición de estrés calórico. Esto permite conseguir efectos similares a la acidificación del alimento, pero empleando menor cantidad de ácidos orgánicos por la facilidad de su administración, se pueden emplear en presencia o ausencia de animales.

Por un lado, se puede emplear a modo de flushing en los sistemas de conducción de agua en ausencia de animales y entre lotes de animales. Por otro lado existe también su uso de continuo durante el ciclo productivo, o bien en momentos puntuales del mismo. Así, en el caso de pollos de engorde, se han visto mayores beneficios empleando estos compuestos a la recepción de los pollitos en la granja, así como en el período previo al beneficio (durante la retirada del alimento) para reducir el conteo de *Salmonella* y *Campylobacter* en los buches y en la canal de los animales (Martínez, 2018).

Sánchez-Silva *et al.* (2014) señalan los ácidos orgánicos, como el fumárico, fórmico, cítrico y láctico han sido estudiados en dietas porcinas de destete y en aves. En conejos en crecimiento, los ácidos orgánicos fumárico,

láctico, tartárico y málico han mejorado la ganancia de peso y la conversión alimenticia, además de reducir la incidencia de diarreas.

González *et al.* (2014) divulgan que además, la acidificación tiene el potencial de controlar a las bacterias entéricas, tanto patógenas como no patógenas. Ácidos orgánicos, como fórmico, fumárico, propiónico y sórbico han sido utilizados en el concentrado de pollos de engorde, provocando una respuesta positiva. Incluso, se reporta que el ácido fórmico y propiónico en la dieta de los pollos reducen la incidencia de Salmonella en la canal, lo cual es importante para la salud pública.

Rahmani publica que el pH del TGI está relacionado con el mantenimiento de la función y salud intestinal de las aves gracias a las distintas acciones que cumple en el aparato digestivo (Rahmani, 2005).

Giannenas & Dipecvcn manifiestan que se sabe que uno de los parámetros más influyentes que afectan la actividad enzimática y la digestión eficiente de proteínas y aminoácidos a nivel gástrico e intestinal es el pH, que también cumple como función evitar el paso de microorganismos potencialmente dañinos al intestino o mantiene los benéficos en el mismo (Giannenas & Dipecvcn, 2015).

Rahmani expresa que cada segmento del TGI de las aves posee un pH que establece una población microbiana específica (Rahmani, 2005).

Según Takagi, Jeurissen indican que anatómicamente el pH disminuye a medida que el quimo pasa a través del TGI alto, por ejemplo, buche (4.66), proventrículo (3.97) hasta molleja (1.2 - 4.0), y aumenta progresivamente a lo largo del TGI bajo, duodeno (5.4 - 6.2), yeyuno (5.7 - 6.5), íleon y colon (6.5- 6.7) (Takagi, 2016; Jeurissen et al., 2002)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Característica del área experimental

El presente trabajo experimental se llevó a cabo durante seis semanas (42 días, periodo para el proceso comercial de las aves de engorde), en el plantel avícola de la Granja Experimental "San Pablo" de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo, ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos. La zona posee una altura 7 msnm.

La localización geográfica es 01° 47' 49" latitud Sur y 79° 32' de longitud oeste y una precipitación promedio anual de 1987,04 mm, con temperatura promedio anual de 25 °C (INAMHI, 2017).

3.2. Materiales

3.2.1. Materiales y equipos para el ensayo

Los materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la investigación fueron los siguientes:

- ✓ 280 Pollos
- ✓ Alimento Balanceado
- ✓ Vinagre (banano, manzana y uva)
- ✓ Vacunas
- ✓ Vitaminas
- ✓ Agua
- ✓ Mallas
- ✓ Focos
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Cortinas
- ✓ Escoba
- ✓ Balanza
- ✓ Mandil

- ✓ Mascarilla
- ✓ Desinfectantes
- ✓ Hojas de registro
- ✓ Peachimetro
- ✓ Termohigrómetros
- ✓ Cámara fotográfica

3.2.2. Material genético

Como material genético se utilizaron pollos Broilers, de la línea Cobb 500.

3.3. Factores estudiados

- ✓ Variable independiente: tipos de vinagre (banano, manzana y uva) con dosis de 12,0 y 16,0 cc/galón.
- ✓ Variable dependiente: desempeño productivo de los pollos.

3.4. Tamaño de la muestra

El trabajo experimental estuvo conformado por 28 unidades experimentales, distribuidos con 10 pollos por unidad experimental, dando un total de 280 pollos.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por tres tipos de vinagre, más un control absoluto, tal como se detalla en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		
Nº	Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón
T0	Testigo absoluto	0
T1	Vinagre de banano	12,0
T2	Vinagre de banano	16,0
T3	Vinagre de manzana	12,0
T4	Vinagre de manzana	16,0
T5	Vinagre de uva	12,0
T6	Vinagre de uva	16,0

3.6. Diseño experimental

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó el diseño experimental Completamente al Azar (D.C.A), en arreglo factorial $3 \times 2 + 1$, con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

3.7. Análisis de la varianza

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizó el análisis de varianza, siguiendo el siguiente esquema:

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos	6
Factor A	2
Factor B	1
Interacción	2
Vinagre vs testigo	1
Error Experimental	21
Total	27

3.8. Análisis funcional

Las comparaciones de las medias de tratamiento se efectuaron con la prueba de Tukey con un nivel de significancia $\leq 0,05$, previa comprobación de supuestos.

3.9. Manejo del ensayo

Durante el desarrollo de la investigación se realizó lo siguiente:

3.9.1. Manejo de los pollos Broilers

El presente trabajo experimental se llevó a cabo mediante el sistema intensivo, en un galpón con capacidad de producción para el ensayo, los cuales estuvieron estructurados con pisos de cemento y cubierta de metal, dotados de comederos manuales y bebederos manuales.

Se contó con calefacción artificial con la ayuda de focos, los mismos que mantuvieron la temperatura, comenzando la primera semana entre 32 - 33 °C, la segunda entre 29 - 30 °C, la tercera y la cuarta entre 26 y 27 °C y la fase de engorde entre 23 y 24 °C.

Se realizó el control diario (hoja de registro) del consumo de alimento para la conversión alimenticia, además del consumo de agua y sus respectivas dosificaciones. Para un buen control sanitario se verificó la condición en que lleguen los pollitos, además de la aplicación de sus respectivas vacunas.

3.9.2 Aplicación de vinagre

Se aplicó vinagre como aditivos naturales en el agua de bebida durante tres días a partir de la primera semana de vida de los pollitos hasta la sexta semana.

3.9.3. Alimentación

La alimentación se realizó con balanceado comercial Biomentos, cuyo análisis nutricional es el siguiente:

Composición	Inicial	Crecimiento	Engorde
Proteína cruda (mín.)	21	19	18
Grasa (mín.)	5	5	5
Fibra cruda (máx.)	5	4	4
Ceniza (máx.)	7	7	7
Humedad (máx.)	12	13	13
Presentación	Crumbled	Harina y Pelet	Harina y Pelet

3.10. Variables evaluadas

Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluaron las siguientes variables:

3.10.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento se detalló en las respectivas hojas de registro diaria y semanalmente, cuyos resultados se expresaron en gramos (gr).

3.10.2. Peso semanal

Para evaluar el rendimiento de las aves se procedió al pesaje inicial y se continuó el pesaje solo una vez por semana hasta la salida de los siete grupos; estos datos fueron registrados en gramos (gr).

3.10.3. Conversión alimenticia semanal

La conversión alimenticia estuvo determinada por la relación entre el alimento que consume con el peso que gana.

3.10.4. Consumo de agua

En las hojas de registro se anotó diaria y semanalmente el consumo de agua de los pollos, en cada una de las unidades experimentales y sus resultados se expresó en litros (L).

3.10.5. Medición de pH a los 21 y 42 días

Se midió el nivel de pH a los 21 días en duodeno, yeyuno e ileón en 2 animales por tratamiento.

Se midió el nivel de pH, en el duodeno, yeyuno e Ileón en 1 animales por unidad experimental a los 42 días.

3.10.6. Relación costo-beneficio

El análisis se realizó en función de los costos de los tratamientos con los ingresos de la venta de pollos, para obtener el beneficio neto.

IV. RESULTADOS

4.1. Consumo de alimento

En el consumo de alimento (cuadro 2) el vinagre de banano dosis de 16cc por galón registro mayor consumo de alimento 4494,7 gr. En las interacciones el vinagre de uva con la aplicación de dosis de 16,0 cc/galón registro mayor consumo 4508,4 g, superior estadísticamente a las demás interacciones (cuadro 2). Los tratamientos de vinagre de banano con dosis de 12cc/galo, 16cc/galón vinagre de manzana con dosis de 12cc/galón, 16cc/galón, vinagre de uva con dosis de 12cc/galón y el testigo son similares estadísticamente.

4.2. Peso semanal

En el Cuadro 3 se registra el peso promedio de la primera semana, el análisis de varianza determino que no existe diferencias significativas para el Factor A (Tipo de vinagre). A partir de la segunda semana hasta la sexta semana el vinagre de banano y de uva fueron similares estadísticamente. (cuadro 3)

En la primera semana de las interacciones (cuadro 3), el vinagre de uva registro mayor peso promedio con 156,3 g estadísticamente superior a los demás tratamientos con vinagre. En las interacciones el vinagre de uva en dosis de 12,0 cc/galón registro mayor peso promedio con (157,5 g), estadísticamente superior a las otras interacciones. EL tratamiento de vinagre de banano en dosis de (12,0 cc/galón) y vinagre de uva en dosis de (16,0 cc/galón) fueron similares estadísticamente (Cuadro 3).

A partir de la segunda semana la dosis de 16 cc/galón de vinagre de banano registró mayor peso promedio hasta la sexta semana con un peso de 2791,6 g siendo estadísticamente superior a las demás interacciones. (Cuadro 3)

En la sexta semana los tratamientos de vinagre de banano, manzana y uva en dosis de (12cc/galón) y los tratamientos con vinagre de manzana y uva en dosis de (16cc/galón) fueron similares estadísticamente. (Cuadro 3)

Cuadro 2. Consumo de alimento, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Consumo
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	de alimento gr
Testigo absoluto		4290,3 ns
Vinagre de banano		4494,7
Vinagre de manzana		4442,8
Vinagre de uva		4474,8
	12,0	4465,9 ns
	16,0	4475,7
Testigo absoluto	0	4290,3 b
Vinagre de banano	12,0	4496,5 b
Vinagre de banano	16,0	4492,9 b
Vinagre de manzana	12,0	4459,8 b
Vinagre de manzana	16,0	4425,7 b
Vinagre de uva	12,0	4441,3 b
Vinagre de uva	16,0	4508,4 a
Promedio general		4445,0
Significancia estadística	Tratamientos	ns
	Subtratamientos	ns
	Interacción	**
	Tratamientos vs	ns
	Testigo	
Coeficiente de variación (%)		1,61

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 3. Peso semanal, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Peso (semanal)					
Factor A	Factor B	1	2	3	4	5	6
Tipos de vinagre	Dosis cc/galón						
Testigo absoluto		150,9	454,8 b	928,0 b	1451,7 b	2048,3 b	2749,9 b
Vinagre de banano		154,8	479,9 a	964,4 a	1478,1 a	2077,2 a	2779,5 a
Vinagre de manzana		153,0	454,7 b	943,7 b	1460,3 b	2056,1 b	2756,9 b
Vinagre de uva		156,3	471,9 a	970,7 a	1476,9 a	2072,5 a	2777,0 a
	12,0	155,4	463,8 b	951,1 b	1464,4 b	2063,7 b	2768,3
	16,0	154,0	473,9 a	968,1 a	1479,1 a	2073,5 a	2774,0
Testigo absoluto	0	150,9 d	454,8 d	928,0 d	1451,7 c	2048,3 d	2749,9 b
Vinagre de banano	12,0	156,3 ab	473,9 abc	952,3 bc	1465,0 bc	2067,1 bc	2767,4 ab
Vinagre de banano	16,0	153,3 bc	485,9 a	976,5 a	1491,2 a	2087,3 a	2791,6 a
Vinagre de manzana	12,0	152,4 cd	451,1 d	936,6 c	1455,1 c	2056,4 c	2763,2 ab
Vinagre de manzana	16,0	153,7 bc	458,4 cd	950,8 bc	1465,5 bc	2055,8 c	2750,5 ab
Vinagre de uva	12,0	157,5 a	466,5 bcd	964,5 ab	1473,2 abc	2067,7 bc	2774,2 ab
Vinagre de uva	16,0	155,1 ab	477,2 ab	977,0 a	1480,5 ab	2077,3 ab	2779,9 ab
Promedio general		154,2	466,8	955,1	1468,9	2065,7	2768,1
Significancia estadística	Tratamientos	Ns	**	**	**	**	**
	Subtratamientos	Ns	**	**	**	**	ns
	Interacción	Ns	**	**	**	**	**
	Tratamientos vs	**	**	**	**	**	**
	Testigo						
Coeficiente de variación (%)		2,19	1,66	0,74	0,59	0,34	0,52

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.3. Conversión alimenticia

En lo referente a la conversión alimenticia, el análisis de varianza no registro diferencias significativas para el Factor A (Tipo de vinagre), Factor B (dosis de cc/galón), interacciones y Tratamientos vs Testigo. El coeficiente de variación fue 1,75 %. (Cuadro 4)

Numéricamente la mejor conversión alimenticia fue el tratamiento testigo con (1,56%) seguido de vinagre de uva y manzana con 1.61% siendo numéricamente similares. En las interacciones, numéricamente el testigo fue el que registro la mejor conversión alimenticia 1,56%. Seguida numéricamente del vinagre de uva en dosis de 12 cc/galón. (Cuadro 4).

4.4. Consumo de agua

En el Cuadro 5, se registró el consumo de agua. El análisis de varianza no registro diferencias significativas para el Factor A (Tipo de vinagre), sin embargo, numéricamente se observa que los tratamientos con vinagre de banano manzana y uva fueron similares.

En las interacciones se determinó que el testigo registra mayor consumo de agua 10166.4 cc superior estadísticamente da las demás interacciones. (Cuadro5)

En las interacciones se determinó que las diferentes dosis en los diferentes tipos de vinagre fueron similares estadísticamente. (Cuadro5)

Cuadro 4. Conversión alimenticia, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Conversión alimenticia
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	
Testigo absoluto		1,56
Vinagre de banano		1,62
Vinagre de manzana		1,61
Vinagre de uva		1,61
	12,0	1,61
	16,0	1,61
Testigo absoluto	0	1,56
Vinagre de banano	12,0	1,62
Vinagre de banano	16,0	1,61
Vinagre de manzana	12,0	1,61
Vinagre de manzana	16,0	1,61
Vinagre de uva	12,0	1,60
Vinagre de uva	16,0	1,62
Promedio general		1,61
Significancia estadística	Tratamientos	ns
	Subtratamientos	ns
	Interacción	ns
	Tratamientos vs	ns
	Testigo	
Coeficiente de variación (%)		1,75

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 5. Consumo de agua, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Consumo de
Factor A	Factor B	agua cc
Tipos de vinagre	Dosis cc/galón	
Testigo absoluto		10166,4
Vinagre de banano		10027,4
Vinagre de manzana		9949,9
Vinagre de uva		10042,8
	12,0	10059,8
	16,0	9953,6
Testigo absoluto	0	10166,4 a
Vinagre de banano	12,0	9976,2 b
Vinagre de banano	16,0	10078,5 b
Vinagre de manzana	12,0	9921,4 b
Vinagre de manzana	16,0	9978,4 b
Vinagre de uva	12,0	10281,9 b
Vinagre de uva	16,0	9803,8 b
Promedio general		10029,5
Significancia estadística	Tratamientos	Ns
	Subtratamientos	Ns
	Interacción	**
	Tratamientos vs	Ns
	Testigo	
Coeficiente de variación (%)		4,08

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.5. Nivel de pH a los 21 días

Los valores de pH en duodeno, yeyuno, íleon a los 21 días en el testigo absoluto fue estadísticamente superiores a los demás tratamientos. En las interacciones se observa la misma tendencia de lo que sucedió en el (factor A). (Cuadro 6)

4.6. Nivel de pH a los 42 días

A los 42 días se midió (Peachimetro) el nivel de pH en duodeno, yeyuno e íleon. Registrando diferencia altamente significativa para el vinagre de manzana y el testigo para el factor A. (cuadro 7)

En las interacciones registro diferencia altamente significativas para el testigo y la dosis de 12cc/galón de vinagre de manzana.

Cuadro 6. Nivel de pH a los 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Nivel de pH		
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	Duodeno	Yeyuno	Ileón
Testigo absoluto		6,9 a	7,2 a	7,5 a
Vinagre de banano		5,7 c	6,1 c	6,2 c
Vinagre de manzana		6,3 b	6,7 b	6,9 b
Vinagre de uva		5,7 c	6,3 b	6,4 b
	12,0	6,1	6,4 a	6,5
	16,0	5,7	6,2 b	6,5
Testigo absoluto	0	6,9 a	7,2 a	7,5 a
Vinagre de banano	12,0	6,0 b	6,2 b	6,3 b
Vinagre de banano	16,0	5,3 c	6,1 c	6,2 b
Vinagre de manzana	12,0	6,3 b	6,6 b	6,9 b
Vinagre de manzana	16,0	6,4 b	6,9 b	7,0 b
Vinagre de uva	12,0	5,9 c	6,3 b	6,4 b
Vinagre de uva	16,0	5,4 c	6,2 b	6,4 b
Promedio general		6,0	6,5	6,7
Significancia estadística	Tratamientos	**	**	**
	Subtratamientos	Ns	**	Ns
	Interacción	**	**	**
	Tratamientos vs Testigo	**	**	**
Coeficiente de variación (%)		1,8	1,5	4,55

Cuadro 7. Nivel de pH a los 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Nivel de pH		
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	Duodeno	Yeyuno	Ileón
Testigo absoluto		6,6 a	6,9 a	7,2 a
Vinagre de banano		5,8 b	6,2 b	6,5 b
Vinagre de manzana		6,5 a	6,8 a	7,1 ab
Vinagre de uva		5,9 b	6,3 b	6,6 b
	12,0	6,2 a	6,5 a	6,8 ns
	16,0	5,9 b	6,3 b	6,7
Testigo absoluto	0	6,6 a	6,9 a	7,2 a
Vinagre de banano	12,0	5,9 c	6,2 bc	6,5 c
Vinagre de banano	16,0	5,7 c	6,1 c	6,5 c
Vinagre de manzana	12,0	6,7 a	6,9 a	7,1 a
Vinagre de manzana	16,0	6,4 ab	6,6 ab	7,0 ab
Vinagre de uva	12,0	6,0 bc	6,4 bc	6,6 bc
Vinagre de uva	16,0	5,7 c	6,2 bc	6,6 bc
Promedio general		6,1	6,5	6,8
Significancia estadística	Tratamientos	**	**	**
	Subtratamientos	**	**	Ns
	Interacción	**	**	**
	Tratamientos vs Testigo	**	**	**
Coeficiente de variación (%)		2,90	2,73	2,46

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

Ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.7. Análisis Relación costo-beneficio

En el Cuadro 8, se registra el análisis costo-beneficio, donde el mayor costo-beneficio lo presentó el testigo con ganancia de \$ 1,76 por cada pollo.

Cuadro 8. Análisis económico, donde el mayor beneficio-costo lo presentó el tratamiento testigo con ganancia de \$ 1,76 por cada pollo.

Parámetros	Tratamientos						
	Testigo	Vinagre de banano		Vinagre de manzana		Vinagre de uva	
	T 0	T 1	T2	T 3	T 4	T 5	T 6
Peso promedio final	2749,90	2767,40	2791,60	2763,20	2750,50	2774,20	2779,90
Total de pollos inicial	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Total de pollos final	38,00	39,00	40,00	40,00	39,00	40,00	39,00
Mortalidad (%)	5,00	2,50	0,00	0,00	2,50	0,00	2,50
Consumo promedio de alimento gr/ave	4290,30	4496,50	4492,90	4459,80	4425,70	4441,30	4508,40
Egresos							
Costo del pollo bb	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Costo de alimento	114,12	122,75	125,80	124,87	120,82	124,35	123,07
Insumos veterinarios	2,34	7,84	7,84	6,54	6,54	6,54	6,54
Total de egresos	117,26	131,39	134,44	132,21	128,16	131,69	130,41
Kg de pollos vendidos	104,49	107,93	111,66	110,53	110,02	110,97	108,42
Precio de venta (kg)	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
Ingreso por venta de pollos (\$)	206,89	213,70	221,09	218,85	217,84	219,72	214,66
Beneficio -costo	1,76	1,63	1,64	1,66	1,70	1,67	1,65

V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se concluye:

- ✓ El mayor consumo de alimento fue el que se utilizó vinagre de uva con dosis de 16,0 cc/galón.
- ✓ La mayor ganancia de peso fue para el uso de vinagre de banano en dosis de 16cc/galón con un resultado de 2767,4 gr siendo superior a los demás tratamientos.
- ✓ La mejor conversión alimenticia registro, el testigo absoluto 1.56%
- ✓ El consumo de agua fue mayor para testigo con (10166,4 ml) en relación con los demás tratamientos.
- ✓ La tendencia del ph en duodeno yeyuno e ileon a los 21 días en el testigo y el vinagre de manzana fue hacia la alcalinidad.
- ✓ La tendencia del ph en duodeno yeyuno e ileon a los 42 días en el testigo y el vinagre de manzana fue hacia la alcalinidad.
- ✓ El testigo registro mayor costo-benéfico.

VI. RECOMENDACIONES

Por las conclusiones obtenidas se recomienda:

- ✓ Se recomienda utilizar vinagre de uva con dosis de 16 cc/galón por mayor consumo de alimento.
- ✓ Se recomienda utilizar vinagre de banano en dosis de 16 cc/galón ya que se obtuvo mayor peso a la sexta semana.
- ✓ Se recomienda utilizar vinagre de manzana en dosis de (12cc/galón) y (16cc/galón) ya que fueron los tratamientos que, en el duodeno, yeyuno e ileon del ave tuvieron tendencia a una mayor alcalinidad.
- ✓ Validar los resultados de la investigación en otras líneas de pollos.
- ✓ Efectuar el mismo ensayo en otras localidades y/o en otras zonas ambientales.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se llevó a cabo durante seis semanas (42 días, periodo para el proceso comercial de las aves de engorde), en el plantel avícola de la Granja Experimental "San Pablo" de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo, ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos. La zona posee una altura 7 msnm. La localización geográfica es 01° 47' 49" latitud Sur y 79° 32' de longitud oeste y una precipitación promedio anual de 1987,04 mm, con temperatura promedio anual de 25 °C. Como material genético se utilizaron pollos Broilers, de la línea Cobb 500. La unidad experimental estuvo conformada por un total general de 28 unidades experimentales, distribuidos con 12 pollos por unidad experimental. Los tratamientos estuvieron constituidos por tres tipos de vinagre (banano, manzano y uva) en dosis de 12,0 y 16,0 cc/galón más un testigo absoluto. Para el desarrollo de este trabajo se utilizó el diseño experimental Completamente al Azar (D.C.A), en arreglo factorial 3 x 2 + 1, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Las comparaciones de las medias de tratamiento se efectuaron con la prueba de Tukey. Para estimar los efectos de los tratamientos, se evaluaron las variables de consumo de agua y alimento, ganancia de peso semanal, conversión alimenticia semanal, nivel de pH al final del ensayo y relación costo-beneficio. Por los resultados obtenidos se obtuvo respuestas positivas en la evaluación de parámetros productivos con dosis de vinagre de uva, banano, manzana en agua de bebida en pollos Broilers; el mayor consumo de agua lo registraron los pollos que pertenecieron al testigo absoluto; el consumo de alimentos registro mayores promedios en el tratamiento que se utilizó vinagre de uva con dosis de 16,0 cc/galón; el peso inicial, en cuanto la ganancia de peso, sobresalió el vinagre de uva en dosis de 12,0 cc/galón y a partir de la segunda semana hasta la sexta semana alcanzó mayores promedios el tratamiento de vinagre de banano en dosis de 16,0 cc/galón; la conversión alimenticia promedio fue de 1,61 y el Vinagre de banano registró el menor nivel de pH en el duodeno, yeyuno e ileón.

Palabras claves: vinagre de uva, vinagre de banano, vinagre de manzana, agua de bebida, pollos Broilers.

VIII. SUMMARY

The present experimental work was carried out during six weeks (42 days, period for the commercial process of the fattening birds), in the poultry farm of the Experimental Farm "San Pablo" of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km 7.5 of the Babahoyo - Montalvo road, Babahoyo city, Los Ríos province. The area has a height of 7 meters above sea level. The geographic location is 01 ° 47 '49 "South latitude and 79 ° 32' west longitude and an average annual rainfall of 1987.04 mm, with average annual temperature of 25 ° C. Broiler chickens were used as genetic material. Cobb 500 line The experimental unit consisted of a total of 28 experimental units, distributed with 12 chickens per experimental unit, consisting of three types of vinegar (banana, apple and grape) in doses of 12.0 and 16 , 0 cc / gallon plus an absolute control For the development of this work the experimental design was used Completely Random (DCA), in factorial arrangement 3 x 2 + 1, with seven treatments and four repetitions. treatment was carried out with the Tukey test To estimate the effects of the treatments, the variables of water and food consumption, weekly weight gain, weekly feed conversion, pH level at the end were evaluated. I of the trial and cost-benefit ratio. For the results obtained, positive responses were obtained in the evaluation of productive parameters with doses of grape vinegar, banana, apple in drinking water in broiler chickens; the highest consumption of water was recorded by the chickens that belonged to the absolute witness; Food consumption recorded higher averages in the treatment than grape vinegar was used with a dose of 16.0 cc / gallon; the initial weight, as far as the weight gain, stood out the vinegar of grape in dose of 12.0 cc / gallon and from the second week to the sixth week it reached higher average the treatment of vinegar of banana in dose of 16.0 cc /gallon; the average feed conversion was 1.61 and the absolute control recorded a higher pH level in the duodenum, jejunum and ileum.

Keywords: grape vinegar, banana vinegar, apple cider vinegar, drinking water, broiler chickens.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade-Yucailla, V.; Toalombo, P.; Andrade-Yucailla, S.; Lima-Orozco, R. 2017. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 18, núm. 2, pp. 1-8 Veterinaria Organización Málaga, España
- Barrera-Barrera, H.; Rodríguez-González, S.; Torres-Vidales, G. 2014. Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde Orinoquia, vol. 18, núm. 2, pp. 52-62 Universidad de Los Llanos Meta, Colombia
- Blajman, J.; Zbrun, M.; Astesana, D.; Berisvil, A.; Romero, A.; Fusari, M.; Soto, L.; Signorini, M.; Rosmini, M.; Frizzo, L. 2015. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos Revista Argentina de Microbiología, vol. 47, núm. 4, pp. 360-367 Asociación Argentina de Microbiología Buenos Aires, Argentina
- Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave). (2018). Disponible en <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/05/12/nota/2951971/consumo-pollo-subio-cinco-veces-mas-frente-1990>
- Chavez, L. A.; López, A.; Parra, J. E. 2016. El uso de Enterococcus faecium mejora parámetros productivos en pollos de engorde. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, vol. 63, núm. 2, pp. 113-123 Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Bogotá, Colombia
- Chiriboga, C.; Sánchez, Á.; Vargas, O.; Hurtado, L.; Quevedo, J. 2016. Uso de Infusión de oreganón Plectranthus amboinicus (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos “Acriollados” (Gallus gallus domesticus) mejorados Acta Agronómica, vol. 65, núm. 3, pp. 298-303 Universidad Nacional de Colombia Palmira, Colombia

- Dane. 2015. El Pollo de engorde (*Gallus domesticus*), fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana. NSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. Boletín mensual. Núm. 36. Pags. 2, 4.
- Engormix. 2015. Impacto de la Nutrición de Pollos de Engorde sobre el Medio Ambiente. Disponible en <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/impacto-nutricion-pollos-engorde-t26099.htm>
- Gonzáles, S., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., Lúcar, J., Carcelén, F., San Martín, V. 2014. Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú. RIVEP, vol. 24, núm. 1, pp. 32-37
- Hidalgo, K.; Rodríguez, B.; Valdiviá, M.; Febles, M. 2014. Utilización de la vinaza de destilería como aditivo para pollos en ceba Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 43, núm. 3, pp. 281-284 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2012). Censo Nacional Agropecuario. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ve/resultados-nacionales>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (2017). Estación Agrometeorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.
- Martínez, F. 2018. Ácidos orgánicos en el agua de bebida. Disponible en <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/acidos-organicos-en-el-agua-de-bebida.html>

- Nunes, R.; Scherer, C.; Poveda, A.; Da Silva, W.; Appelt, M.; Bruno, L. 2016. Use of probiotics in diets of animal or vegetable origin for broilers Revista MVZ Córdoba, vol. 21, núm. 2, pp. 5336-5344 Universidad de Córdoba Montería, Colombia
- Penz, M. 2014. Importancia de agua en la producción de pollo: 1. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2035/importancia-de-agua-en-la-produccion-de-pollo-1/>
- Rubio, J. s.f. Suministro de agua de calidad en las granjas de broilers. Jornadas profesionales de avicultura de carne. Revistas Selecciones Avícolas y Cunicultura, Valladolid.
- Rodríguez, G. 2017. Avicultura: influencia de la producción de los pollos de engorde en la alimentación diaria de toda la población. Disponible en <https://www.educativo.net/articulos/avicultura-influencia-de-la-produccion-de-los-pollos-de-engorde-en-la-alimentacion-diaria-de-toda-la-poblacion-85.html>
- Sánchez-Silva, M., Carcelén, F., Ara, M., Gonzáles, R., Quevedo, W., Jiménez, R. 2014. Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. *versión impresa* ISSN 1609-9117. Rev. investig. vet. Perú vol.25 no.3
- Giannenas, I., & Dipecvcn, C. (1999). Acidify to amplify growth performance ? Synergy is the key to magnify health and performance.
- Jeurissen, S. H. M., Lewis, F., Van Der Klis, J. D., Mroz, Z., Rebel, J. M. J., & Ter Huurne, A. A. H. M. (2002). Parameters and Techniques for Intestinal Health in Poultry 1 Parameters and Techniques to Determine Intestinal Health of Poultry as Constituted by Immunity, Integrity, and Functionality. *Curr. Issues Intest. Microbiol*, 3, 1–14.

- Rahmani, H. (2005). The Effect of Intestinal pH on Broiler Performance and Immunity, (June 2014).

ANEXOS

Cuadros de resultados y anova

Cuadro 9. Consumo de agua, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	10347,6	10188,3	10097,0	10032,7	10166,4
Vinagre de banano	12,0	10243,4	9698,4	9636,5	10326,5	9976,2
Vinagre de banano	16,0	10473,6	10155,7	9691,4	9993,5	10078,5
Vinagre de manzana	12,0	10191,8	9933,6	9884,5	9675,6	9921,4
Vinagre de manzana	16,0	10208,6	9987,4	9660,2	10057,3	9978,4
Vinagre de uva	12,0	9945,5	10001,6	9945,6	11235,0	10281,9
Vinagre de uva	16,0	10143,8	9033,8	10104,6	9932,9	9803,8

Cuadro 10. Consumo de alimento, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	4477,3	4112,1	4330,3	4241,7	4290,3
Vinagre de banano	12,0	4533,2	4489,1	4457,4	4506,1	4496,5
Vinagre de banano	16,0	4591,8	4480,4	4484,8	4414,7	4492,9
Vinagre de manzana	12,0	4421,0	4434,7	4525,2	4458,5	4459,8
Vinagre de manzana	16,0	4518,7	4391,4	4373,2	4419,5	4425,7
Vinagre de uva	12,0	4457,3	4402,7	4609,4	4295,7	4441,3
Vinagre de uva	16,0	4476,9	4440,7	4581,2	4534,9	4508,4

Cuadro 11. Peso inicial, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	155,0	150,2	148,2	150,3	150,9
Vinagre de banano	12,0	155,9	157,9	151,3	160,2	156,3
Vinagre de banano	16,0	156,2	150,4	156,6	150,0	153,3
Vinagre de manzana	12,0	153,5	150,0	153,4	152,7	152,4
Vinagre de manzana	16,0	153,4	154,5	150,8	156,1	153,7
Vinagre de uva	12,0	154,0	158,4	159,9	157,7	157,5
Vinagre de uva	16,0	158,8	151,8	150,0	159,8	155,1

Cuadro 12. Peso semana 1, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	456,9	444,7	457,7	460,0	454,8
Vinagre de banano	12,0	466,4	471,3	470,1	487,8	473,9
Vinagre de banano	16,0	491,0	488,0	489,2	475,5	485,9
Vinagre de manzana	12,0	449,9	451,2	450,1	453,1	451,1
Vinagre de manzana	16,0	453,9	455,3	458,4	466,0	458,4
Vinagre de uva	12,0	469,1	471,0	470,0	456,0	466,5
Vinagre de uva	16,0	489,1	480,1	468,7	471,1	477,2

Cuadro 13. Peso semana 2, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	931,3	930,0	928,8	922,1	928,0
Vinagre de banano	12,0	946,7	940,0	968,1	954,4	952,3
Vinagre de banano	16,0	981,2	977,7	971,6	975,5	976,5
Vinagre de manzana	12,0	938,9	940,0	931,2	936,4	936,6
Vinagre de manzana	16,0	951,4	950,0	941,1	960,5	950,8
Vinagre de uva	12,0	965,1	962,3	970,1	960,4	964,5
Vinagre de uva	16,0	976,4	974,0	977,7	980,0	977,0

Cuadro 14. Peso semana 3, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	1460,4	1451,3	1455,1	1440,0	1451,7
Vinagre de banano	12,0	1468,7	1470,0	1461,3	1460,0	1465,0
Vinagre de banano	16,0	1498,2	1488,4	1492,0	1486,4	1491,2
Vinagre de manzana	12,0	1465,5	1460,0	1454,4	1440,3	1455,1
Vinagre de manzana	16,0	1466,8	1462,1	1470,9	1462,0	1465,5
Vinagre de uva	12,0	1471,3	1470,0	1473,4	1478,1	1473,2
Vinagre de uva	16,0	1471,1	1471,0	1480,0	1500,0	1480,5

Cuadro 15. Ganancia de peso semana 4, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	2056,3	2045,0	2042,0	2050,0	2048,3
Vinagre de banano	12,0	2068,2	2067,1	2070,0	2063,0	2067,1
Vinagre de banano	16,0	2099,9	2081,2	2079,3	2088,7	2087,3
Vinagre de manzana	12,0	2055,3	2056,7	2072,4	2041,1	2056,4
Vinagre de manzana	16,0	2059,0	2060,4	2055,0	2048,9	2055,8
Vinagre de uva	12,0	2069,6	2066,3	2069,0	2066,1	2067,7
Vinagre de uva	16,0	2073,3	2075,6	2080,4	2080,1	2077,3

Cuadro 16. Ganancia de peso semana 5, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	2748,4	2750,1	2751,3	2750,0	2749,9
Vinagre de banano	12,0	2767,7	2772,5	2768,4	2761,1	2767,4
Vinagre de banano	16,0	2796,6	2787,7	2790,0	2792,1	2791,6
Vinagre de manzana	12,0	2769,4	2758,3	2760,0	2765,0	2763,2
Vinagre de manzana	16,0	2770,0	2769,8	2762,3	2700,1	2750,5
Vinagre de uva	12,0	2773,3	2770,8	2773,4	2779,3	2774,2
Vinagre de uva	16,0	2778,1	2781,0	2779,4	2781,1	2779,9

Cuadro 17. Conversión alimenticia, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	1,6	1,5	1,6	1,5	1,56
Vinagre de banano	12,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,62
Vinagre de banano	16,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,61
Vinagre de manzana	12,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,61
Vinagre de manzana	16,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,61
Vinagre de uva	12,0	1,6	1,6	1,7	1,5	1,60
Vinagre de uva	16,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,62

Cuadro 18. Nivel de pH duodeno 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	0,0	0,0	6,9	6,9	3,5
Vinagre de banano	12,0	6,0	5,9	0,0	0,0	3,0
Vinagre de banano	16,0	5,2	5,5	0,0	0,0	2,7
Vinagre de manzana	12,0	0,0	6,4	0,0	6,1	3,1
Vinagre de manzana	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinagre de uva	12,0	6,1	0,0	0,0	5,8	3,0
Vinagre de uva	16,0	5,4	0,0	0,0	5,3	2,7

Cuadro 19. Nivel de pH yeyuno 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	0,0	0,0	7,1	7,2	3,6
Vinagre de banano	12,0	6,2	6,2	0,0	0,0	3,1
Vinagre de banano	16,0	6,0	6,1	0,0	0,0	3,0
Vinagre de manzana	12,0	0,0	6,7	0,0	6,6	3,3
Vinagre de manzana	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinagre de uva	12,0	6,2	0,0	0,0	6,5	3,2
Vinagre de uva	16,0	6,3	0,0	0,0	6,1	3,1

Cuadro 20. Nivel de pH ileón 21 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	0,0	0,0	7,4	7,6	3,7
Vinagre de banano	12,0	6,3	6,2	0,0	0,0	3,1
Vinagre de banano	16,0	6,1	6,2	0,0	0,0	3,1
Vinagre de manzana	12,0	0,0	7,0	0,0	6,8	3,4
Vinagre de manzana	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinagre de uva	12,0	6,3	0,0	0,0	6,5	3,2
Vinagre de uva	16,0	6,5	0,0	0,0	6,4	3,2

Cuadro 21. Nivel de pH duodeno 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	6,58	6,66	6,45	6,68	6,6
Vinagre de banano	12,0	5,95	6,02	5,72	5,77	5,9
Vinagre de banano	16,0	5,45	5,74	5,61	5,9	5,7
Vinagre de manzana	12,0	6,65	6,75	6,5	6,84	6,7
Vinagre de manzana	16,0	6,67	6,4	6,25	6,31	6,4
Vinagre de uva	12,0	6,32	5,83	5,96	6	6,0
Vinagre de uva	16,0	5,77	5,78	5,82	5,45	5,7

Cuadro 22. Nivel de pH yeyuno 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	6,87	6,95	6,86	6,95	6,9
Vinagre de banano	12,0	6,19	6,41	6,13	6,25	6,2
Vinagre de banano	16,0	6,04	6,14	6,02	6,29	6,1
Vinagre de manzana	12,0	6,72	6,99	6,98	6,99	6,9
Vinagre de manzana	16,0	6,94	6,5	6,55	6,59	6,6
Vinagre de uva	12,0	6,82	6,29	6,33	6,26	6,4
Vinagre de uva	16,0	6,24	6,28	6,35	6,1	6,2

Cuadro 23. Nivel de pH ileón 42 días, en parámetros productivos con dos dosis de vinagre en agua de bebida en pollos. FACIAG, 2018

Tratamientos		Repeticiones				X
Factor A Tipos de vinagre	Factor B Dosis cc/galón	I	II	III	IV	
Testigo absoluto	0	7,09	7,48	7,22	7,15	7,2
Vinagre de banano	12,0	6,45	6,63	6,45	6,52	6,5
Vinagre de banano	16,0	6,44	6,45	6,41	6,63	6,5
Vinagre de manzana	12,0	7,02	7,07	7,19	7,2	7,1
Vinagre de manzana	16,0	7,12	7,03	6,84	6,97	7,0
Vinagre de uva	12,0	7,05	6,41	6,55	6,5	6,6
Vinagre de uva	16,0	6,75	6,73	6,63	6,33	6,6

Fotografías



Fig. 1. Limpieza del galpón



Fig. 2. Desinfección del galpón



Fig. 3. Recibimiento de los pollos



Fig. 4. Aplicación de vacunas



Fig. 5. Aplicación de vinagre en agua



Fig. 6. Toma de intestino para medir pH



Fig. 7. Medición de pH en porciones del intestino



Fig. 8. Control de temperatura



Fig. 9. Toma de peso a los pollos



Fig. 10. Control de temperatura en la noche



Fig. 11. Colocación de comida y agua



Fig. 12. Visita del tutor