

05

Recibido: mayo, 2024 Aceptado: julio, 2024 Publicado: agosto, 2024

Orégano común, aditivo en la alimentación sostenible del pollo de ceba

Common oregano, sustainable additive in broiler chicken feed

Jaine Labrada Ching ^{1*}

E-mail: ua.jainelc87@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0577-9860>

Pamela Alejandra Paredes Carvajal¹

E-mail: ua.docentepapc@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4100-5034>

Zoila Beatriz Toinga Palate¹

E-mail: zoilatp16@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0415-2998>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Ecuador.

* Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Labrada Ching, J., Paredes Carvajal, P. A. y Toinga Palate, Z. B. (2024). Orégano común, aditivo en la alimentación sostenible del pollo de ceba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 12(2), 34-40. <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index/aes>

Resumen

La producción de aves con destino a la alimentación, en los países en desarrollo se ve limitada por el acceso a las tecnologías, altos costos de producción o importación de los insumos e insuficientes estudios sobre oportunidades para el empleo de recursos de producción local. El presente estudio refiere el empleo del orégano común como aditivo sostenible en la alimentación de pollos de engorde. El objetivo de la investigación fue determinar la factibilidad del empleo de orégano en polvo como aditivo a la dieta basada en el pienso comercial en pollos boiler. Se empleó metodología experimental, un diseño aleatorio, con 45 aves de las cuales fueron divididos en 3 grupos con 15 aves cada uno de acuerdo al porcentaje de adición de orégano: el tratamiento 1 correspondió al grupo testigo sin empleo de orégano en la dieta, tratamiento 2 con 2% de orégano y tratamiento 3 con 3% de orégano. Del experimento realizado se obtuvieron los siguientes resultados; en el largo y ancho de las vellosidades intestinales con orégano al 3% promediaron 1056.33 μm y 188 μm respectivamente. Se observó mayor aprovechamiento de la dieta, no se requirió el empleo de antibióticos para garantizar la salud de los pollos o para promover su crecimiento. Concluyendo que el orégano promueve el desarrollo de las vellosidades intestinales, se aprovecha mejor la dieta y puede sustituir los antibióticos en pollos de ceba con menor costo y mínimo impacto ambiental.

Palabras clave:

Aditivos Nutricionales, Alimentación Sostenible, Promotores del crecimiento

Abstract

The production of poultry for food in developing countries is limited by access to technologies, high production costs or importation of inputs, and insufficient studies on opportunities for the use of local production resources. This study focuses on the use of common oregano as a sustainable additive in the feeding of broiler chickens. The objective of the research was to determine the feasibility of using powdered oregano as an additive to the diet based on commercial feed in broiler chickens. Experimental methodology was employed, using a randomized design with 45 birds divided into 3 groups of 15 birds each according to the percentage of oregano addition: treatment 1 corresponded to the control group without the use of oregano in the diet, treatment 2 with 2% oregano, and treatment 3 with 3% oregano. The experiment yielded the following results: in the length and width of the intestinal villi with 3% oregano, they averaged 1056.33 μm and 188 μm , respectively. Greater utilization of the diet was observed, and the use of antibiotics was not required to ensure the health or promote the growth of the chickens. In conclusion, oregano promotes the development of intestinal villi, improves diet utilization, and can substitute antibiotics in broiler chickens with lower cost and minimal environmental impact.

Keywords:

Nutritional additives, sustainable feeding, growth promoters

Introducción

Las regulaciones actuales En Europa solo permiten administrar antibióticos a animales enfermos, siendo ilegal usar antibióticos para compensar las prácticas de bajo bienestar. El uso excesivo de antibióticos está provocando hasta 3500 muertes humanas a nivel mundial por infecciones resistentes a los antimicrobianos diariamente. (World Animal Protection, 2022)

Se han desarrollado diversas alternativas a los antibióticos, entre las que se halla el uso de prebióticos, ácidos orgánicos y aditivos fitogénicos, como vías para mejorar la salud y el comportamiento de los animales, además de evitar los residuos de estos fármacos en la carne y la resistencia bacteriana (Tasayco, 2020). Entre las alternativas fitogénicas que se han adoptado se encuentra la utilización del orégano. En él se destacan poderosas acciones digestivas, bacteriostáticas y antioxidativas que se han demostrado en diversos estudios. (Martínez & Ponce de León, 2023)

De acuerdo a al último censo avícola realizado en Ecuador el consumo de carne de pollo ha tenido un notable crecimiento en a nivel nacional, en los años noventa se estimó en 7 kg/persona/año, en el 2012 pasó a 32 Kg/persona/año lo que equivale a un crecimiento del 357 % en 22 años (Cátedralatam, 2023). En el año 2023 se produjeron en el Ecuador 549 mil toneladas de carne de pollo a partir de la cría de 291,8 millones de pollos de engorde, lo que quiere decir que en promedio un ecuatoriano consume 30,8 kg de pollo al año. (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, 2023)

La salud intestinal en aves, es un área compleja que combina nutrición, microbiología, inmunología y fisiología con el propósito de encontrar un equilibrio dinámico entre el intestino, el contenido luminal (microbiota y alimento) y las características estructurales (vellosidades) y funcionales de la mucosa. Al presentarse un desequilibrio entre dichos componentes intestinales, se compromete la digestión y la absorción de nutrientes, poniendo en riesgo el desempeño productivo y el bienestar del ave. (Mencia, 2023)

El mantenimiento de un armónico funcionamiento intestinal es un reto importante en la producción avícola actual, esto sumado a las necesidades alimenticias y a la búsqueda del mejor desempeño productivo, precisa la importancia de mantener una buena salud intestinal en pollo de engorde. Los antibióticos promotores de crecimiento son compuestos comúnmente utilizados para mantener equilibrada la microflora intestinal, gracias a su efecto antimicrobiano sobre la microflora patógena, garantiza así una adecuada integridad de la membrana y un óptimo desarrollo de vellosidades; sin embargo, en los últimos años se ha restringido mucho su uso en la alimentación animal. (BM Editores, 2021)

Ante esta coyuntura los extractos naturales, han despertado un interés notable en nutrición humana y animal; sus mecanismos de acción son muy variados sobresaliendo

su acción antibacteriana sobre microorganismos intestinales, promoción en la absorción intestinal de nutrientes y vitaminas, estimulación del sistema inmunitario de las aves. Dentro de este grupo tenemos al orégano con sus variados componentes flavonoides, compuestos terpenicos, derivados del fenilpropano y ácidos coumérico; el orégano es rico en timol y el carvacrol elementos antimicrobianos que mejoran la absorción alimenticia a través del crecimiento de vellosidades intestinales y mejorando la microflora intestinal con el incremento de bacterias saprofitas a nivel de las vellosidades intestinales. (Carhuallanqui et. al, 2020)

El presente trabajo evalúa el efecto del orégano sobre el desarrollo de las vellosidades intestinales en pollos de engorde, considerando su potencial influencia sobre la salud de las aves promoviendo sustitutos de los antibióticos promotores del crecimiento.

Materiales y Métodos

Esta investigación es de tipo experimental, en ella se destacan las características o rasgos de la situación, fenómeno u objeto de estudio. Se basa en valoraciones cuantitativas con la medición de uno o más variables experimentales y sus propiedades (Vizcaino Zúñiga et. al., 2023) y se manipula la variable independiente la cual es el orégano en polvo en distintas dosis acordes al grupo experimental siendo al 2 y 3 % por la cantidad de alimento para los pollos en función de su edad, manteniendo un control para poder ver sus efectos sobre sus variables dependientes en este caso el ancho de vellosidades, largo de vellosidades y profundidad de cripta.

Para ello se realizó un agrupamiento de sujetos en grupos equivalentes. Mediante este método se realizó la recolección de datos a través de la observación y manipulación de registros. El método más habitual es el muestreo aleatorio (Vizcaino Zúñiga et. al., 2023). Mediante la observación se registraron fenómenos en el transcurso de la investigación como es la identificación del consumo de alimentos, ganancia de peso y talla, muertes, así como del desarrollo de las vellosidades intestinales que presentó cada uno de los tratamientos aplicados en la investigación para la comprobación de hipótesis.

En la presente investigación se utilizó la técnica de fichaje ya que permite la recolección de información mediante la investigación, consiste en la adquisición de datos acerca del ancho, largo y profundidad de cripta de las vellosidades intestinales durante la investigación para la cual se elaboró registros en donde se apuntó todos los resultados obtenidos del laboratorio.

Se utilizó en este ensayo el diseño completamente al azar que consiste en la asignación de los tratamientos en forma completamente aleatoria a las unidades experimentales homogéneas: animales de la misma edad, del mismo peso con el fin de disminuir la magnitud del error experimental ocasionado por la variación intrínseca de las unidades experimentales.

El diseño no impuso ninguna restricción en cuanto a las unidades experimentales, estas fueron homogéneas y se trabajó en tres distintos grupos de animales, los tratamientos fueron: T1 testigos, T2 con orégano al 2% y el T3 con orégano al 3%. Para ello se adquirieron 45 pollos Broiler de un día de edad donde cada ave constituyó una unidad experimental. Se utilizó 3 tratamientos previamente identificados con 15 unidades experimentales por tratamiento.

Para el desarrollo del experimento se adquirió el orégano en polvo, que después fue mezclado en el pienso balanceado de las aves. El orégano fue administrado en dos niveles al 2 y 3% en la alimentación diaria de los pollos, una vez al día por las mañanas en el alimento balanceado de nombre comercial BIOalimentar.

En el manejo y crianza de los pollos se dividieron los mismos en fases: Fase de inicio de 1 a 14 días de edad y en el día 7 se realizó la selección de 5 pollos por tratamiento aleatoriamente, 15 pollos que se pesaron, se midió su tamaño, en total los cuales fueron sacrificados para tomar muestras del tejido intestinal (yeyuno). La fase de crecimiento fue la segunda desde los 16 a 28 días de edad con el sacrificio de 5 aves por tratamiento con el mismo fin a los 22 días de edad. Fase de engorde desde los 29 a los 49 días de edad y la selección a los 42 días de 5 pollos que quedaban por cada tratamiento para el sacrificio y toma de muestras del tejido y contenido intestinal (yeyuno).

La alimentación de las aves en estudio se proporcionó una vez al día utilizando pienso balanceado comercial BIOalimentar, para pollos de acuerdo a la tabla de requerimientos nutricionales. Al grupo testigo T1 se le brindó alimento balanceado y agua, al tratamiento T2 se le brindó una cantidad de balanceado de acuerdo a sus necesidades diarias con la adición del 2% de orégano y agua y al tratamiento T3 se le brindó una cantidad de pienso balanceado de acuerdo a sus necesidades diarias con la adición del 3% de orégano y agua.

Tabla 1: Contenido nutricional del pienso balanceado BIOalimentar

Descripción	Inicio	Crecimiento	Engorde
Proteína cruda (mín.)	21%	19%	18%
Grasa (mín.)	5%	4%	4%
Fibra Cruda (máx.)	5%	4%	4%
Cenizas (máx.)	7%	7%	7%
Humedad (máx.)	12%	13%	13%

Fuente: (BIOmentos, 2022)

La toma de muestras para el estudio histológico se llevó a cabo con el sacrificio de 5 aves por tratamiento a los 7, 22 y 42 días de edad, dando un total de 15 aves por tratamiento, se realizó mediante degollamiento respectivamente; estas aves fueron tomadas de las unidades experimentales de forma aleatoria.

El motivo por el cual se escogió los 7 días de edad de las aves para evaluar el comportamiento de las vellosidades, a los 21 días de edad de las aves debido a su desarrollo

de vellosidades intestinales estables; de igual forma se realizó la tercera evaluación a los 42 días de edad de las aves, debido a que empiezan el ciclo productivo del pollo de engorde, las cuales corresponden en este tiempo. Las muestras obtenidas para el estudio histológico fueron procesadas en el laboratorio de la Universidad Central del Ecuador y analizadas en el laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria.

El ancho, largo y profundidad de cripta de las vellosidades se midió mediante:

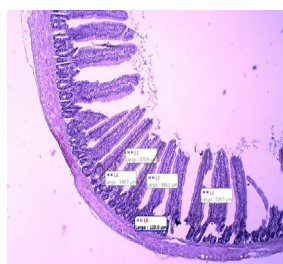
Análisis Histológico: Se recogió segmentos de 3 cm. de la porción media del yeyuno, se lavaron con agua destilada y se depositaron en frascos estériles con formol al 10%. El procesamiento histológico empezó con la fijación de la muestra en parafina, luego con la ayuda de un micrómetro se realizó 2 cortes con 7 mm de espesor, los mismos que fueron teñidos con Hematoxilina-Eosina, a estos cortes se los dejó secar por 15 días para una mejor fijación; obteniendo finalmente la placa histológica lista para su valoración.

- **Morfometría de vellosidades intestinales:** Se determinaron los valores referentes a altura, ancho y profundidad de cripta de las vellosidades; para ello se midió al azar 2 vellosidades por cada corte histológico, y se trabajó con una media estadística por cada placa. Se utilizó un microscopio micrométrico y un sistema analizador de imagen computarizado; se cumplió con las mediciones en todo el experimento, y los valores están expresados en micrómetros (μm).

Resultados

Los resultados mostraron que la adición de orégano en la ración de pollos Broiler tuvo efectos significativos en la morfología de las vellosidades intestinales. A continuación, se detallan los hallazgos obtenidos. De acuerdo con BMEDITORES (2021) la altura de las vellosidades en el yeyuno se alcanza a los diez días de edad del ave. Como esquema del experimento, al realizar la primera toma de muestra a los 7 días de edad, se pudo constatar que el T3 (Orégano 3%) obtuvo un promedio más alto de 884 μm , seguido del T1 (Testigo) con 655 μm y por último el T2 (Orégano 2%) con 600 μm . Encontrándose los valores sobre el rango normal que es 612 μm . En la figura 1 se puede constatar el resultado de la prueba.

Fig. 1: Medición del largo, ancho y profundidad de cripta a los 7 días de edad de las aves.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2:

Tabla 2: Análisis de varianza del largo de las vellosidades (μm) (7 días de edad)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Total	527140,44	14			
Tratamiento	226501,86	2	113250,93	4,52	0,0344
Error	300638,58	12	25053,23		
CV	22,2				

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se observa el análisis de varianza del largo de las vellosidades a los 7 días de edad de las aves en el cual se evidencia que el valor de $p < 0,05$ por lo que se evidenció que si existe diferencia significativa entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 22,2%.

Tabla 3: Prueba de Duncan del largo de la vellosidad (7 días de edad)

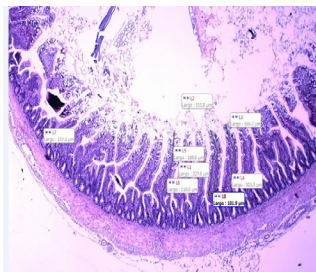
Error: 250553,2147		gl: 12		
TRATAMIENTO	Medias	N	E.E.	*
1	599,84	5	70,79	A
0	655,24	5	70,79	A
2	883,76	5	70,79	B

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 una vez realizado la prueba de comparación de DUNCAN, indica que el Tratamiento 1 y 2 (Testigo y Orégano 2%) no difieren entre sí, mostrando que los tratamientos son iguales, pero difieren del tratamiento 3 (Orégano 3%). El resultado obtenido con la ración enriquecida con orégano al 3 % mostró largo de vellosidades intestinales significativamente mayor en comparación con el grupo control y el tratamiento 1.

A los 22 días de haber iniciado el tratamiento como se muestra en la figura 2, el largo de las vellosidades intestinales en el T3 (Orégano 3%) fue un promedio de 1.317 μm , seguido del T1 (Testigo) con 1.165 μm y por último el T2 (Orégano 2%) con 1.024 μm . Lográndose en este indicador un valor superior del rango normal que es 612 μm . Desde el punto de vista estadístico el valor de $p > 0,05$ por lo que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

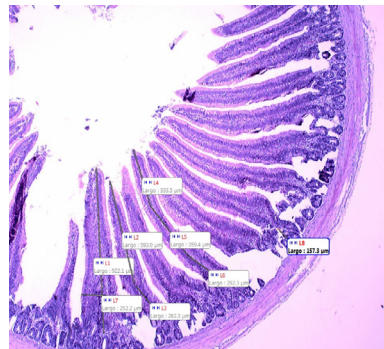
Fig. 2 Medición del largo, ancho y profundidad de cripta a los 22 días de edad de las aves.



Fuente: Elaboración propia

Resultados similares se al realizar la tercera toma de muestra a los 42 días de edad como se muestra en la figura 3, donde se observó que el T1 (Testigo) obtuvo un promedio de 1.035 μm , seguido del T3 (Orégano 3%) con 968 μm y por último el T2 (Orégano 2%) con 897 μm . superando al rango normal que es 612 μm , pero el análisis de varianza del largo de las vellosidades, indicó a los 42 días la no existencia de diferencia estadística significativa debida que el valor de $p > 0,05$ entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 18,24%.

Fig. 3 Medición del largo, ancho y profundidad de cripta a los 42 días de edad de las aves.



Fuente: Elaboración propia

Respecto al indicador ancho de vellosidades intestinales de los pollos Broiler en estudio de acuerdo con WPSA (6) el este aumenta la capacidad de absorción de nutrientes. Al realizar la primera toma de muestra a los 7 días de edad de las aves, se pudo observar que el T1 (Testigo) obtuvo un promedio de 181 μm , seguido del T3 (Orégano 3%) con 150 μm y por último el T2 (Orégano 2%) con 130 μm , superando al rango normal del ancho de la vellosidad que es 111 μm .

Tabla 4: Análisis de varianza del ancho de las vellosidades (7 días de edad)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Total	22556,64	14			
Tratamiento	6679,97	2	3339,98	5,52	0,1216
Error	15876,67	12	1323,06		
CV	23,66				

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 el análisis de varianza del ancho de las vellosidades a los 7 días evidencia que no existió diferencia estadística significativa debido que el valor de $p > 0,05$ entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 23,66%. En la segunda toma de muestra a los 22 días de edad de las aves, se pudo observar que el T2 (Orégano 2%) obtuvo un promedio de 189 μm , seguido del T3 (Orégano 3%) con un promedio de 177 μm y por último el T1 (Testigo) con 171 μm . Encontrándose por encima del rango normal que es 111 μm . El análisis de varianza evidenció que no existió diferencia estadística significativa para este periodo de análisis debido a que el valor de $p > 0,05$ entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 32,80%.

A los 42 días de experimentación coincidiendo con la tercera toma de muestras de intestino se observó que el T3 (Orégano 3%) obtuvo un promedio de 237 μm , seguido del T2 (Orégano 2%) con un promedio de 214 μm y por último el T1 (Testigo) con 175 μm . superando el rango normal del ancho de las vellosidades que es 111 μm , donde el análisis de varianza indicó la no existencia de diferencia estadística significativa debido a que el valor de $p > 0.05$ entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 35,46%.

Con relación a la tercera variable dependiente en estudio, profundidad de Cripta de las glándulas de Lieberkuhn y de acuerdo con BM Editores (2021) la profundidad de cripta tiene una media de 188 μm . Se observó que, al realizar la primera toma de muestra a los 7 días de edad, el T2 (Orégano 2%) obtuvo un promedio de 144 μm , seguido del T3 (Orégano 3%) con 143 μm y por último el T1 (Testigo) con un promedio de 137 μm , con un resultado de análisis de varianza a los 7 días de edad que evidenció no existir diferencia estadística significativa debido a que el valor de $p > 0.05$ entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 19,77%. A los 22 días se observó que el T2 (Orégano 2%) obtuvo un promedio de 256 μm , seguido del T3 (Orégano 3%) con 234 μm y por último el T1 (Testigo) con 186 μm , los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango normal de la profundidad de cripta que es 188 μm .

Tabla 5: Profundidad de cripta Lieberkuhn (μm) (22 días de edad)

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Total	24714,76	14			
Tratamiento	12890,51	2	6445,26	6,54	0,0120
Error	11824,25	12	985,35		
CV	13,93				

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se muestra el análisis de variación de la profundidad de cripta de Lieberkuhn, a los 22 días de edad de las aves y se evidencia que si existió significancia entre los tratamientos debido que el valor de $p < 0.05$. El coeficiente de variación fue de 13,93%.

Tabla 6: Prueba de Duncan de profundidad de cripta Lieberkuhn (μm) (22 días de edad)

Error: 985,3543		gl: 12		
Tratamiento	Medias	n	E.E.	*
1	186,1	5	14,04	A
3	233,7	5	14,04	B
2	256,46	5	14,04	B

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6 una vez realizado la prueba de comparación de DUNCAN, indica que el Tratamiento 2 y 3 (Orégano 2% y Orégano 3%) no difieren entre sí o sea que los tratamientos son iguales, pero difieren del Tratamiento 1 (Testigo). Los resultados obtenidos para esta variable a

los 42 días de edad muestran que el T2 (Orégano 2%) obtuvo un promedio de 284 μm , seguido del T1 (Testigo) con 257 μm y por último el T3 (Orégano 3%) con 253 μm . Tomando en cuenta que los valores se encuentran dentro de los rangos normales que es 188 μm con un análisis de varianza que evidenció que no existió diferencia significativa debido a que el valor de $p > 0.05$ entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 21,73%.

Discusión

Existen diversos estudios sobre la composición química del orégano. Se han identificado flavonoides como la apigenina y la luteolina, agliconas, alcoholes alifáticos, compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano. En *O. vulgare* se han encontrado ácidos coumérico, ferúlico, caféico, r-hidroxibenzóico y vainillínico. También contiene flavonoides como naringenina y pinocembrina, lapachenol e icterogenina. (Romero, 2023)

El timol (2-isopropil-5-metilfenol) es una sustancia cristalina incolora con un olor característico que está presente en la naturaleza en los aceites esenciales del tomillo o del orégano. Un isómero del timol es el carvacrol. El timol se caracteriza por su poder desinfectante y fungicida. En veterinaria se aplica igualmente contra infecciones dermatológicas y para estimular la digestión. (AGEXPORT AGRICOLA, 2021)

Cuando se administra por vía oral el timol y carvacrol se absorben rápidamente en el tracto digestivo superior. Se ha demostrado que la administración oral de 1 mg de timol no ocasionó niveles plasmáticos detectables. La semi-vida se estima en unas 10 horas. Algunos estudios sugieren que el timol tiene una modesta actividad antimicrobiana y que también tiene una actividad antiviral frente a los virus de la influenza A y los virus sincitiales respiratorios. Estas propiedades influyen positivamente en la eubiosis a nivel intestinal y con ello un mayor desarrollo de las vellosidades intestinales traduciéndose en una mejor y mayor absorción de nutrientes a este nivel conjuntamente con otros beneficios como la modulación del sistema inmunológico.

Las propiedades antifúngicas del timol frente a los microorganismos que causan las onicomosis son bien conocidas, igualmente parece potenciar la actividad antifúngica de la anfotericina B. Tanto el timol como su homólogo el carvacrol también presente en el tomillo, tienen efectos antioxidantes y efectos antimutagénicos, al proteger al DNA de la oxidación. Estos efectos antioxidantes se deben a que el timol aumenta la producción de óxido nítrico, lo que mejora la función endotelial y previene contra la arteriosclerosis. (Hernández et. al, 2020)

Por todas las bondades que poseen productos naturales como el orégano se han desarrollado varios estudios en diferentes especies de animales domésticos y especialmente en pollos Broiler donde se han obtenido resultados satisfactorios con la inclusión del mismo en la ración en diferentes presentaciones.

Este experimento logro demostrar el desarrollo significativo de la morfometría intestinal con la inclusión de orégano en polvo al 3 % en la ración de pollos Broiler, especialmente en el largo y ancho de las vellosidades intestinales, esto se traduce en una mayor superficie de absorción resultado del incremento mitótico de los enterocitos propiciado por la eubiosis en la luz intestinal, así como la estimulación de los nódulos linfáticos a este nivel y una modulación inmunológica. Por consiguiente, mejoran los indicadores productivos y la eficiencia del animal.

El aceite de orégano mantuvo las propiedades fisicoquímicas y disminuyó la proliferación de hongos y levaduras en la carne, lo que ofrece una opción potencial para que la industria alimentaria utilice ingredientes naturales en lugar de compuestos sintéticos para preservar la calidad de la carne de bovino y mantener la aceptación del consumidor. El aceite esencial de orégano mexicano puede prolongar la vida útil de los productos cárnicos envasados y tratados con este aditivo natural. (Reynoso et al, 2023)

Resultados también positivos se obtuvieron en estudios del efecto de la adición de aceites esenciales de orégano en la dieta sobre el comportamiento de la morfometría duodenal de pollos de engorde Cobb 500. La variable ancho proximal de las vellosidades fue significativamente mayor (183 μm) en tratamiento aceite esencial de orégano 300 ppm a los 21 días de edad y la variable profundidad proximal fue significativamente mayor (256 μm) en el tratamiento aceite esencial de orégano 300 ppm a los 42 días ($p < 0.05$). En este estudio se concluyó que la adición de aceite esencial de orégano en dosis de 300 ppm afecta positivamente la morfometría duodenal de pollos Cobb 500 (Campozano-Marcillo et. al, 2021). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en el estudio de las variables morfométricas del intestino en pollos de engorde a los 21 días de edad. Los análisis de evaluación global entre estos parámetros con el peso corporal fueron significativos.

El peso corporal a los 21 días de edad mostró una compensación con la altura de la vellosidad y relación altura de la vellosidad: profundidad de cripta de yeyuno a los 14 días de edad ($p < 0.05$).

En el análisis de la longitud de las fracciones del intestino, se encontró que los grupos suplementados con aceite esencial de orégano presentaron una mayor longitud en yeyuno e íleon respecto a los grupos no suplementados, ($p < 0.01$). El consumo de aceite esencial de orégano generó un efecto trófico sobre el yeyuno e íleon. Es así como la longitud promedio en yeyuno de los grupos suplementados con aceite esencial de orégano fue superior cuando se compara con los grupos no suplementados, 61.0 vs 54.1 cm en promedio, respectivamente.

Varios trabajos que incluyen el orégano en diferentes presentaciones en el alimento de pollos de engorde demuestran la eficiencia en los resultados obtenidos. El presente trabajo se basó en valores normales de la morfometría intestinal los cuales fueron superados con la adición de

orégano en polvo en la dieta. (Martínez & Ponce de León, 2023)

En pollos Broiler, la altura de las vellosidades intestinales y la profundidad de las criptas se incrementan rápidamente tras la eclosión, alcanzando un máximo a los cuatro a seis días de edad en el duodeno y a los diez días en yeyuno e íleon. Es por ello que se incrementa la superficie de absorción, aumentando así la capacidad de absorción de nutrientes, además de la puesta en marcha de sistemas activos de transporte a través de la membrana. (BM Editores, 2021)

Tabla 7: Valores normales de morfometría del yeyuno.

Morfometría	Media
Altura de las vellosidades (yeyuno) μm	612
Profundidad de criptas (yeyuno) μm	188
Ancho de las vellosidades (yeyuno) μm	11
Enterocitos por vellosidad	848
Enterocitos por μm vellosidad	1,34

Fuente: BMEDITORES (2021)

Por otro lado, Zhang et. al. (2021) demostró que el orégano tiene efectos positivos para la salud y carece de residuos que provoquen resistencia bacteriana (Chaturvedi et. al., 2021), donde se asegura como la nueva alternativa para la producción avícola. Exponiendo que las propiedades antimicrobianas y antioxidantes del carvacrol y timol presentes en el orégano tiene efectos frente a *S. aureus* y *L. monocytogenes*, microorganismos asociados a la contaminación de los alimentos. (Carhuallanqui et. al., 2020)

Conclusiones

En el estudio realizado para las vellosidades intestinales, los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento con el orégano en polvo al 3 % en la dieta de pollos de engorde, debido a que se obtuvo un promedio de 1056.33 μm de largo y 188 μm de ancho respecto al testigo con un promedio de 951.67 μm de largo 175.67 μm de ancho. En la variable profundidad de cripta de Lieberkuhn el mejor resultado se alcanzó con orégano en polvo al 2 % que alcanzó una media de 228 μm respecto al testigo con promedio de 193.33 μm . Durante el experimento no se observaron muertes ni cambios significativos en el estado de salud o en el incremento del consumo de alimentos o agua, pero se incrementa el peso respecto al testigo en 74.2 g como promedio a los 42 días respecto a los pollos que no consumieron orégano en polvo. Los resultados de este y otros estudios similares favorecen e empleo de orégano en polvo en la dieta.

Referencias bibliográficas

AGEXPORT AGRICOLA (2021). Guía de cultivo de orégano. <https://www.export.com.gt/documentos/guia-de-cultivos/guia-de-cultivo-de-oregano.pdf>

- BIOmentos. (2022). Características nutricionales del pienso BIOalimentar para pollos de Engode. <https://biomentos.com.ec/wp-content/uploads/2022/10/Balancesados-BiOmentos-Aves.pdf>
- BM Editores. (2021). Integridad intestinal, oro puro en la productividad avícola. <https://bmeditores.mx/avicultura/integridad-intestinal-oro-puro-en-la-productividad-avicola/>
- Campozano-Marcillo, G. A., Antonio-Hurtado, E., Bravo-Loor, J. D., Bulnes-Goicochea, C. A., Bazurto-Vera, V. L., & Solórzano-Macías, C. K. (2021). Morfometría duodenal en pollos Cobb 500 suplementados con aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* L). Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú, 32(6), e19924. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i6.19924>
- Carhuallanqui, A., Salazar, M. y Ramos, D. (2020). Efecto antimicrobiano del aceite esencial de Orégano frente a *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*. Revista Investigación Altoandina, 22(1), 25-33. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2020.530>
- Catedralatam. (20 de diciembre de 2023). Conoce el ranking latinoamericano de consumo de pollo y huevo por país. <https://actualidadavipecuaria.com/conoce-el-ranking-latinoamericano-de-consumo-de-pollo-y-huevo-por-pais>
- Chaturvedi, P., Shukla, P., Giri, BS, Chowdhary, P., Chandra, R., Gupta, P. y Pandey, A. (2021). Prevalence and hazardous impact of pharmaceutical and personal care products and antibiotics in environment: A review on emerging contaminants. *Investigación ambiental*, 194, 110664. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110664>
- Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (18 de diciembre de 2023). Estadísticas del Sector Avícola. <https://conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola/>
- Hernández, Y., Rodríguez, A., Villafuerte, Y., Marrero, I. y Mora, C. (2020). Influencia de los radicales libres en la génesis de la aterosclerosis *Revista Finlay*, 10(2), 170-178. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342020000200170
- Martínez, D. y Ponce de León, C. (2023). The effect of oregano essential oil on Feed Passage Syndrome in broilers: 1. Assessment under field conditions. *Animal - Open Space*, 2, 100046. <https://doi.org/10.1016/j.anopes.2023.100046>
- Mencia, O. (28 de agosto de 2023). Evaluación de la salud intestinal en avicultura: Biomarcadores y aplicaciones. <https://avinews.com/evaluacion-de-la-salud-intestinal-en-avicultura-biomarcadores-y-aplicaciones/>
- Reynoso, H., Luna, A., García, N., Sinagawa, S., Rico, D., Flores, E. y Méndez, G. (2023). Efecto del aceite de orégano en la carne de bovino. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 8, 408-417. <https://idcyta.uanl.mx/index.php/i/article/download/55/119/240>
- Romero, S. (5 de abril de 2023). Beneficios del orégano para la salud. <https://www.muyinteresante.com/salud/367.html>
- Tasayco, E. (1 de diciembre de 2020). Reducción del uso de antibióticos como promotores de crecimiento: estrategias nutricionales. <https://actualidadavipecuaria.com/reduccion-del-uso-de-antibioticos-como-promotores-de-crecimiento-estrategias-nutricionales/>
- Vizcaíno Zúñiga, PI, Cedeño Cedeño, RJ, Maldonado Palacios, IA. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- World Animal Protection. (2022). Unión Europea prohíbe el uso rutinario de antibióticos en animales de granja. <https://www.worldanimalprotection.cr/noticias-y-blogs/noticias/union-europea-antibioticos-animales-granja-bienestar-animal-2022/>
- Zhang, LY, Peng, QY, Liu, YR, Ma, QG, Zhang, JY, Guo, YP, y Zhao, LH (2021). Effects of oregano essential oil as an antibiotic growth promoter alternative on growth performance, antioxidant status, and intestinal health of broilers. *Poultry Science*, 100(7), 101163. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101163>