

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

COMPARACIÓN DEL BALANCEADO TRADICIONAL Y BALANCEADO CON PROTEÍNA DE INSECTOS (GRYLLUS SP.) EN EL ENGORDE Y ACEPTACIÓN SENSORIAL DE POLLOS BROILER

**COMPARISON OF TRADITIONAL FEED AND FEED WITH
INSECT PROTEIN (GRYLLUS SP.) IN THE FATTENING AND
SENSORY ACCEPTANCE OF BROILER CHICKENS**

Diego Fernando Veloz Goyes

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

Geovanny Constante Miranda

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

Hery Jhonny Ortega Oñate

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

Gloria Piedad Pérez Pérez

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

Edwin Rolando Quinatoa Sandoval

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

Ángel Geovanny Curicama Mora

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

Luis Serbando Loja Lema

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17075

Comparación del Balanceado Tradicional y Balanceado con Proteína de Insectos (*Gryllus Sp.*) en el Engorde y Aceptación Sensorial de Pollos Broiler

Diego Fernando Veloz Goyes¹

diegovelozgoyes@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-2010-8533>

Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

Geovanny Constante Miranda

geoconstante@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-1843-5399>

Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

Hery Jhonny Ortega Oñate

Pabloodgers7@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-9574-2279>

Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

Gloria Piedad Pérez Pérez

gp3275924@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-3461-6673>

Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

Edwin Rolando Quinatoa Sandoval

equinatoa91@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-1903-3709>

Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

Ángel Geovanny Curicama Mora

geocm77@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-4800-736X>

Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

Luis Serbando Loja Lema

sloja7@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-6667-1313>

Instituto Superior Tecnológico Jatun Yachay
Wasi
Ecuador

¹ Autor principal

Correspondencia: diegovelozgoyes@gmail.com

RESUMEN

Esta investigación compara resultados de 2 tipos de balanceados para la alimentación de pollos: tradicional y tradicional con harina de grillos (*Gryllus sp.* proteína añadida), analizando el peso y la aceptación paliativa de los pollos con los balanceados, cómo afecta dicho alimento al crecimiento y engorde durante 7 semanas; una vez concluida la etapa de cría, fueron faenados y se realizó una degustación a 40 comensales con el fin de determinar si encuentran diferencias y comparar los sabores que posee cada grupo de acuerdo al tipo de balanceado en su alimentación. Demostrando que, las aves que se alimentaron con balanceado enriquecido con harina de grillos obtuvieron una rápida saciedad, consumiendo menos alimento, mejor color de carne y sabor en comparación con el balanceado tradicional, el cual obtuvo un ligero aumento de peso con respecto a los primeros. Los resultados de la degustación indicaron, que la mayoría percibieron un mejor sabor en los pollos alimentados con balanceado enriquecido con harina de grillos. La eficiencia alimenticia de los pollos del estudio mostro una conversión positiva, concluyendo que la harina de insecto puede ser una opción viable como añadido proteínico para la crianza de pollos, obteniendo un producto de mejor aceptación.

Palabras Clave: balanceado tradicional, balanceado con grillos, comparación de los balanceados, peso de los pollos, aceptación positiva



Comparison of Traditional Feed and Feed with Insect Protein (*Gryllus* sp.) in the Fattening and Sensory Acceptance of Broiler Chickens

ABSTRACT

This investigation looks into two different types of poultry feed: regular feed, and regular feed plus cricket flour protein powder. The study observes the chickens' weight acceptance and as well as their growth and fattening increment over seven weeks. After the growing phase concluded, the chickens were killed and a taste test was done with 40 people to see if they could distinguish and rate the tastes of each group based on their diet. The findings indicated that chickens fed with the cricket flour feed had a higher degree of satiety, consumed less food, and had better meat color and flavor than those fed with the normal feed, who, in comparison, had a slight weight gain. The results from the tasting test showed that the majority of the respondents liked the taste of the chickens fed with cricket flour feed. The feed efficiency of the chickens in the study were positive so it can be concluded that the insect flour is a useful protein substitute for poultry farming with better acceptance of the product.

Keywords: traditional balanced, balanced with crickets, comparison of balanced feeds, weight of the chickens, positive acceptance

*Artículo recibido 15 febrero 2025
Aceptado para publicación: 18 marzo 2025*



INTRODUCCIÓN

El aumento en la demanda de carne de aves ha impulsado el interés en la elaboración de alimentos balanceados, lo que ha provocado un incremento en la producción, además de su costo en las fuentes tradicionales de proteínas como la harina de soya y la de pescado. En países en desarrollo, numerosas familias en áreas rurales cuentan con aves de corral, pollos, pavos, patos, etc. Los mantienen en un semi cautiverio y se nutren parcialmente de residuos o restos presentes en la tierra. Estos elementos contribuyen de forma notable a la reducción de la pobreza y a la mejora de la seguridad alimentaria de las familias en aquellos países (Alders, 2009).

De acuerdo con los estudios históricos, el sector de crianza de aves de corral ha experimentado una evolución, desde sistemas convencionales, que implican la crianza de parvadas familiares de aves de corral, formadas por aquellas que se nutren de residuos y las de traspatio, hasta sistemas semi comerciales de pequeña escala y sistemas de gran magnitud. Cada uno de estos procedimientos posee sus propias características, técnicas e inversiones específicas, además del tipo de aves empleadas en función de lo que se desea conseguir para la nutrición (Huis, 2013).

En este sentido, en la avicultura, y específicamente en la cría de pollos, los requerimientos nutricionales y la disponibilidad de recursos alimenticios varían significativamente en función del sistema de producción implementado.

En Latinoamérica, y particularmente en Ecuador, una proporción significativa de la producción avícola se desarrolla bajo un sistema tradicional de crianza. En este modelo, los pollos son alimentados con una combinación de desechos domésticos, recursos naturales del entorno, como insectos, gusanos, caracoles, materia verde fresca, semillas, residuos de cultivos, forrajes, plantas acuáticas y subproductos industriales locales. Asimismo, se emplean alimentos balanceados artesanales o formulados de manera empírica, basados en la experiencia del criador. Estos sistemas de producción coexisten y compiten con los modelos de producción avícola extensivos, los cuales, a su vez, están sujetos a la dinámica del mercado de insumos alimenticios en las zonas rurales (Ravindran, 2013).

Ante este panorama, la búsqueda de proteínas sustentables y viables para los piensos ha constituido un desafío para el avance social, ambiental y económico de los criadores de pollos.



Por lo tanto, es imperativo que los balanceados tradicionales para animales estén elaborados con ingredientes innovadores, los cuales sean asequibles económicamente en la zona, nutricionalmente beneficiosos para las aves y, al mismo tiempo, respetuosos con el medio ambiente, evitando así el impacto en las zonas de cultivo (Zartha Sossa, 2020).

En esta línea, ingredientes como la harina de proteína de insectos representan una alternativa viable para proporcionar una alimentación equilibrada y sostenible a diversas especies animales (Tallentire, 2018). En este contexto, surge la necesidad de identificar fuentes proteicas más sustentables, lo que lleva a la consideración de los insectos, en particular los grillos *Gryllidae*, como una opción proteica de alto valor nutricional y fácil acceso. Su abundancia, facilidad de crianza en espacios reducidos, elevado contenido proteico y mínimo impacto ambiental los convierten en una alternativa prometedora para su incorporación en la formulación de alimentos balanceados.

El objetivo de este artículo es analizar la incorporación de insectos de la familia *Gryllidae* como una nueva fuente de proteínas en la alimentación de pollos destinados a engorde; específicamente en pollos Broiler. El estudio se centra en examinar el impacto que esta alternativa tiene en el desarrollo y crecimiento de los pollos, así también en evaluar cómo los pollos responden a la comida balanceada elaborada a partir de harina de grillo. Además de evaluar su viabilidad en términos de eficiencia productiva y rentabilidad económica, el estudio busca examinar cómo afecta al bienestar de los animales y su potencial contribución a la sostenibilidad en la cría de aves.

En este contexto, mediante la comparación de datos en este estudio se pretende obtener información relevante que pueda ser útil para crear nuevas estrategias en la elaboración de alimentos equilibrados y variados para las aves de corral en la industria alimentaria. La utilización de insectos como una fuente alternativa de proteínas, tiene el potencial de disminuir la dependencia de ingredientes convencionales como la harina de soja y la harina de pescado; esto ayudaría a lograr una producción más sustentable y resistente ante los cambios del mercado y los retos ambientales.

En tal sentido, los grillos, en particular, se distinguen por su elevado contenido proteico, lo que los convierte en una fuente nutricionalmente competitiva frente a otras proteínas convencionales. Un estudio realizado en China reportó que la composición proximal del grillo de campo (*Gryllus testaceus*) presenta un contenido de proteína del 58.3% en base seca, superando los valores proteicos de otras



fuentes comunes, como la harina de soya (40% - 48%), la carne (más del 55%), la harina de hueso (menos del 55%) y la harina de pescado (40% - 60%) (Cutzal, 2017).

Por esta razón, se los ha seleccionado como una solución prometedora ya que su producción requiere menos recursos naturales, como pueden ser agua, tierra y alimento, lo que los convierte en una opción muy sustentable a largo plazo. El empleo de insectos en la alimentación animal no es un concepto novedoso, ya que diversas culturas los han incorporado en su dieta durante siglos debido a su alto valor nutricional (Julieta Ramos-Elorduy, 2008). De acuerdo con esta autora, su consumo es una práctica extendida en más de 100 países alrededor del mundo, con un registro de aproximadamente 1,745 especies consumidas. América se destaca como el continente con la mayor diversidad de insectos en la dieta, con un total de 699 especies documentadas.

Sin embargo, aunque el uso de insectos en la alimentación animal es una práctica común en algunas regiones, en otras puede generar resistencia debido a factores culturales, religiosos y de percepción. Esto sugiere que, con una adecuada estrategia de comunicación y educación, es posible superar las barreras culturales y fomentar la aceptación de esta tecnología (Julieta Ramos-Elorduy, 2008).

Asimismo, uno de los principales desafíos para optimizar la productividad avícola en diversas regiones es la limitada disponibilidad de piensos formulados o ingredientes adecuados para la alimentación de pollos, especialmente aquellos que sean accesibles para las poblaciones más vulnerables en países en desarrollo. En este contexto, diversos autores coinciden en la necesidad de implementar esfuerzos significativos para identificar ingredientes alternativos, de fácil acceso a nivel local, que permitan la formulación de dietas balanceadas y nutricionalmente óptimas para la crianza avícola (HENNING, 2009).

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando un análisis cuantitativo y cualitativo para evaluar el impacto de la harina de grillos (*Gryllus* sp.) en la alimentación de los pollos de engorde. Se realizó un diseño experimental completamente al azar, constituido en dos grupos: un grupo control, alimentado con balanceado tradicional, y un grupo experimental, cuya dieta fue complementada con un 20 % de harina de grillos.



La muestra estuvo conformada por seis ejemplares de la raza Broiler, distribuidos equitativamente en cada grupo, siguiendo metodologías establecidas en estudios de producción animal (Mujica, 1989)

Durante siete semanas, se realizaron mediciones semanales del peso corporal utilizando una balanza de precisión, permitiendo el cálculo de la conversión alimenticia a partir de la relación entre la ingesta total de alimento y la ganancia de peso. Para el análisis de los datos cuantitativos, se empleó estadística descriptiva, considerando medidas de tendencia central y dispersión, metodología adecuada para estudios con muestras reducidas (Goss-Sampson, 2018)

Adicionalmente, se llevó a cabo una evaluación sensorial con 40 participantes no entrenados, quienes valoraron los atributos organolépticos de la carne mediante una escala de cuatro categorías: Excelente, Bueno, Regular y Malo. Los resultados fueron tabulados y analizados en función de la frecuencia de elección en cada categoría, permitiendo establecer la preferencia del consumidor y la percepción diferencial del producto en función del tipo de alimentación.

Procedimiento

En primer lugar, se obtuvieron los grillos silvestres (*Gryllus* sp.) en la comunidad de Jatumpamba, Parroquia San Miguel, Cantón Azogues, Provincia del Cañar (UTM 17 M 742331-9688659 / 3033 m.s.n.m.) a mano con botellas partidas a la mitad, con la participación de 5 personas tanto de día como en la noche, los cuáles se los remojaron en agua y Albiosan (30ml) para garantizar la correcta desinfección.

Posteriormente a los grillos se los cocinó (en un tiesto) de 5 a 10 minutos y se los molió gracias a un molcajete para obtener un promedio de 2 lb de harina de grillos, el cuál fue añadido al balanceado, por cada 8 libras para así tener 10 libras de balanceado con la proteína añadida de harina de insectos, así como 10 libras para la crianza de los pollos con el balanceado tradicional en este caso de la marca comercial Itacol.

Un aspecto importante para el manejo de los pollos de los dos grupos, fue simular y producir un medio ambiente sin fluctuaciones de temperatura. Esto es difícil de lograr en las zonas rurales, como fue para este artículo en la comunidad de Jatumpamba. En los sistemas comerciales pueden hacerlo de varias maneras, mediante la cría y alojamiento completo o en una sección del alojamiento para conservar el calor y reducir los costos energéticos (Cobb-Vantress, 2008).



Por esta razón se lo realizo en una sección del alojamiento, ambos unidos y con las mismas características de las jaulas. Se determinó la misma cantidad de balanceado en peso para el grupo de balanceado tradicional (10 lb), como para el grupo del balanceado con harina de grillo (8 lb balanceado tradicional + 2 lb harina de grillos).

Para el balanceado añadido con harina de grillo se utiliza la siguiente mezcla:

32 lb de balanceado de engorde (Italcol)

8 lb de harina de grillo

Figura 1: Balanceado añadido harina de grillo



Fuente: Elaboración Propia

Ya con el balanceado listo, separado de acuerdo a su alimentación se procedió a dividir a los pollos de la raza Broiler en dos grupos de 3, todos ellos con 1 mes de edad, adicional a eso con sus respectivas vacunas, para obtener dos grupos, el primero que será alimentado con el balanceado normal y el segundo con el añadido de la harina de grillo. Los pollos se controlaban cuatro veces al día, tomando nota de cualquier comportamiento anormal y asegurándose de que estén sanos y no padezcan estrés por el frío o el calor según recomendación. (Barnett J. L., 2004)

Durante el período de cría y crecimiento de los dos grupos de pollos que están siendo alimentados con los dos diferentes balanceados (tradicional y tradicional añadido harina de grillo), el objetivo fue controlar mediante datos cuantitativos, el peso corporal y la altura para observar la diferencias o uniformidad de los datos de los dos grupos.

Las previsiones de peso corporal se cumplen controlando la cantidad de alimento y la cantidad de alimento suministrado durante la cría se basa en el peso corporal y el mantenimiento. (Cobb-Vantress, 2008)

De esta manera se procede alimentar a los sujetos de prueba (pollos de la raza Broiler) por alrededor de 7 semanas, en las cuáles al término de cada semana se procede a recolectar y tabular la información tanto del peso como la altura, gracias a una balanza y una cinta métrica, para observar y determinar el cambio obtenido de acuerdo al alimento ingerido por los pollos.

Tabla 1: Comparación de alturas y pesos entre semanas

CUADRO COMPARATIVO DEL DESARROLLO DE LOS POLLOS RAZA BROILER												
ALIMENTO	ALIMENTADO CON BALANCEADO TRADICIONAL						ALIMENTADO CON BALANCEADO AÑADIDO LA HARINA DE GRILLO					
SUJETO	POLLO 1		POLLO 2		POLLO 3		POLLO 1		POLLO 2		POLLO 3	
	PESO (lb)	ALTURA (cm)	PESO (lb)	ALTURA (cm)	PESO (lb)	ALTURA (cm)	PESO (lb)	ALTURA (cm)	PESO (lb)	ALTURA (cm)	PESO (lb)	ALTURA (cm)
SEMANA 1	1,48	10,30	1,52	10,25	1,45	10,35	1,48	10,30	1,52	10,25	1,45	10,35
SEMANA 2	2,68	14,80	2,72	14,75	2,65	14,85	2,42	15,60	2,30	15,55	2,45	15,65
SEMANA 3	3,88	19,00	3,92	18,95	3,85	19,05	3,40	20,95	3,52	20,90	3,41	21,00
SEMANA 4	5,18	23,00	5,22	22,95	5,15	23,05	4,50	25,05	4,45	25,00	4,45	25,10
SEMANA 5	6,85	26,40	6,62	26,35	6,55	26,45	5,25	29,35	5,32	29,30	5,50	29,40
SEMANA 6	7,83	29,55	7,87	29,50	7,80	29,60	6,00	33,85	6,10	33,80	6,21	33,90
SEMANA 7	8,93	32,80	8,97	32,75	8,90	32,85	6,82	38,65	7,10	38,60	6,98	38,70

Fuente: Elaboración Propia

Al finalizar las 7 semanas y recolectar toda la información requerida, se procedió a faenar a todos los 6 pollos que sirvieron como sujetos de prueba, para el siguiente paso, se procedió a cocinar a las aves, las cuáles fueron sazonadas únicamente con ajo y sal en las mismas cantidades, esto para no interferir en los sabores, cabe aclarar que los pollos fueron asados en un horno de carbón, al mismo tiempo y con los mismos ingredientes.

Por último, fueron servidos para su degustación a un grupo de 40 personas, (Docentes y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Jatun Yachay Wasi) esto debido a que, de cada ave se puede extraer al menos 16 porciones iguales para servir, tanto los alimentados con balanceado tradicional, como los alimentados con balanceado añadido la harina de grillo. Como último paso se procede a indagar y tabular los datos acerca de la aceptación de los comensales, con datos como excelente, bueno, regular, malo, todo esto para definir los resultados acerca del sabor.



Tabla 2: Tabla de aceptación al degusto de las aves

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS				TOTAL
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	
POLLOS ALIMENTADOS CON BALANCEADO TRADICIONAL	4	2	1	0	7
POLLOS ALIMENTADOS CON BALANCEADO AÑADIDO HARINA DE GRILLO	17	13	3	0	33
				TOTAL	40

Fuente: Elaboración Propia

RESULTADOS OBTENIDOS

Materiales e Insumos Utilizados

- Grillos: Obtenida de manera silvestre (*Gryllus* sp.), remojados con agua y Albiosan 30 ml para garantizar la correcta desinsectación y obtener la harina de grillos.
- Ingredientes comunes del balanceado tradicional: Maíz, soya, harina de sangre y aditivos vitamínicos.
- Infraestructura: Jaulas individuales, balanzas de precisión, medidores de consumo y equipos para análisis nutricional.
- Balanza: Para medir el peso de los pollos en cada semana.
- Cuaderno y Cámara: Para los resultados obtenidos.

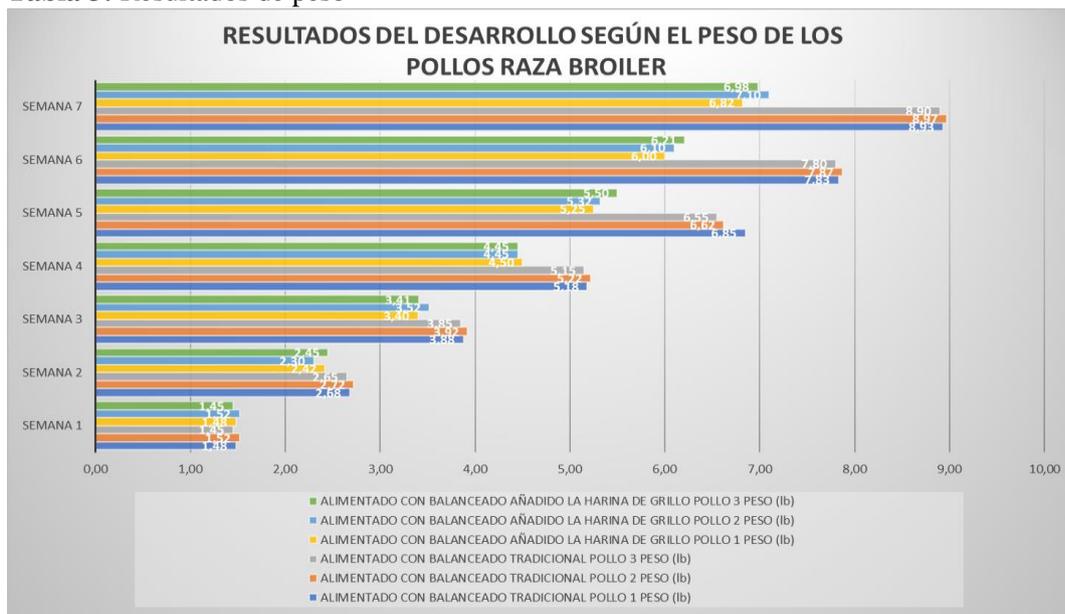
Considerando que las aves de corral necesitan nutrientes para mantener su contextura y para hacer posible el crecimiento del cuerpo y a la vez aumentar de peso, se necesita un suministro constante de energía, proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, minerales, vitaminas y obviamente agua. Por lo tanto, obtienen la energía y los nutrientes necesarios a través de la digestión de los alimentos naturales, las aves comen principalmente para satisfacer sus necesidades energéticas, siempre que la dieta sea adecuada en todos los demás nutrientes esenciales.

El nivel de energía en la dieta es, por lo tanto, un factor determinante de la ingesta de alimento por las aves. Cuando cambia el nivel de energía alimentaria, el consumo de alimento cambia también. Por esta razón, el nivel de energía alimentaria se utiliza a menudo como punto de partida en la formulación práctica de dietas para aves de corral. (Ravindran, 2013)



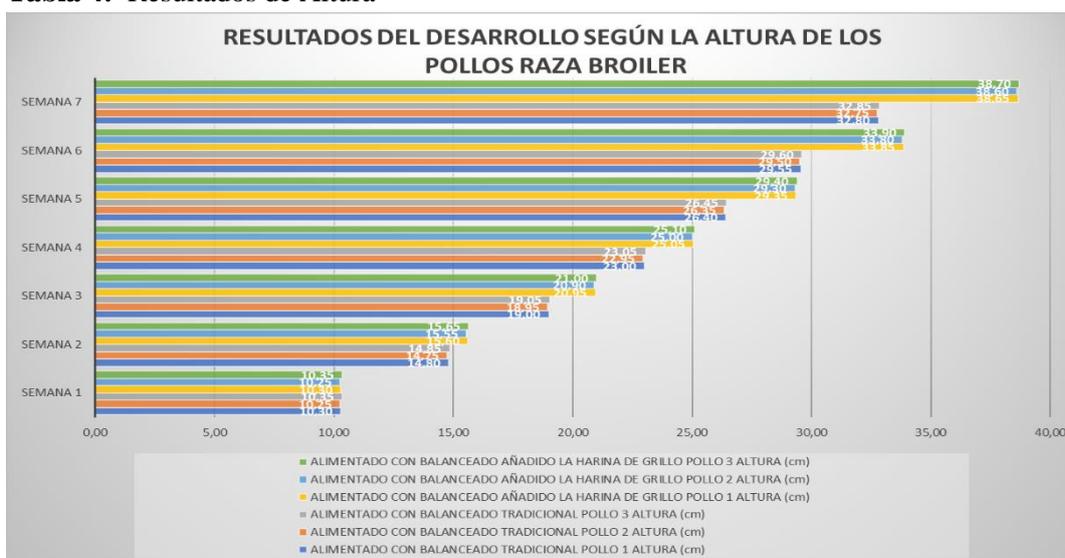
De acuerdo a los datos obtenidos tanto en el rendimiento y crecimiento de las aves alimentadas con balanceado tradicional que incluía hasta un 20% de proteína de grillos, mostraron tasas de crecimiento (altura) más altas comparado a las aves alimentadas con balanceado tradicional sin grillos, esta diferencia fue de al menos 6 centímetros, pero en contraposición, las aves alimentadas con balanceado tradicional están más ampulosas y con más peso que las aves alimentadas con balanceado tradicional añadido harina de grillos.

Tabla 3: Resultados de peso



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Resultados de Altura

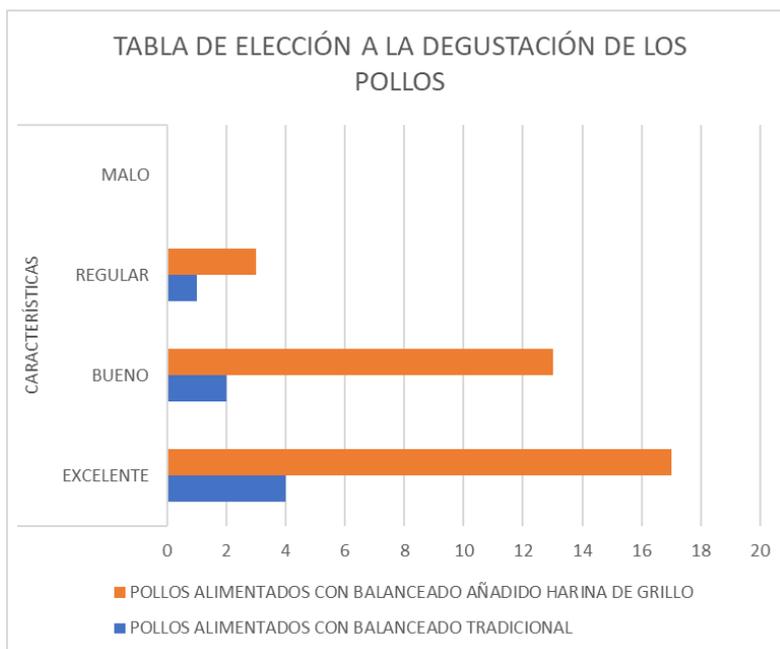


Por lo antes mencionado la eficiencia alimenticia de los pollos del estudio de este artículo mostro una conversión positiva, para la mejora significativa en el grupo experimental con un 20% de harina de grillos en el balanceado normal añadido, ya que requería que los pollos se saciaran más rápido y consuman menos alimento.

Así también, la aceptabilidad de las aves que consumieron las dietas con harina de grillos no tuvo problemas, lo que sugiere una alta aceptación paliativa y se mostraron fuertes en todo el proceso, en cambio las aves del balanceado tradicional no tenían la misma fortaleza, hubo un pollo con problemas de cojera y dos pollos con solo el balanceado tradicional que mostraron tendencia a consumir mucho alimento y sedentarismo.

Respecto al aspecto de la carne, el pollo con balanceado con harina de grillos se ve más amarillento y con una mínima de diferencia en el olor un poco más fuerte y el pollo con solo balanceado tradicional se ve un poco más pálido y con un poco menos de olor. Según la degustación y los comentarios, el pollo con balanceado de harina de grillos tenía mejor sabor y fue aceptado por la mayoría de los participantes en un 60% a diferencia del pollo con solo balanceado tradicional, ya que el pollo a base de harina de grillos tenía un sabor un poco más característico y el pollo con solo balanceado tradicional estaba un poco insípido (menos sabor)

Tabla 5: Degustación de los pollos



Fuente: Elaboración Propia



Se realizó un análisis de los costos de este experimento los cuáles fueron de 85 dólares y se determinó que es sostenible a largo plazo ya que los Grillos se obtienen de manera silvestre y los ingredientes para el balanceado tradicional es económico, lo cual podría ser una gran opción para los criadores de pollos.

A continuación, se muestra los niveles nutricionales del producto comprado de la marca Itacol en lo que respecta a las 10 libras de peso adquiridas.

Tabla 6: Composición de ingredientes

COMPOSICIÓN TABLA NUTRICIONAL BALANCEADO ITALCOL (10lb)		
PRODUCTO	INDICADOR	PORCENTAJE(%)
Proteína	Mínimo	21%
Grasa	Mínimo	2%
Fibra	Máximo	5%
Ceniza	Máximo	8%
Humedad	Máximo	13%

Fuente: Elaboración Propia

Se establece que con la adición de 2 libras de harina de insectos y tomando en cuenta que los grillos, en particular, destacan por su alto contenido proteico, que puede alcanzar el 60% en peso seco, y por su perfil de aminoácidos balanceado se estima que la tabla de composición nutricional del balanceado con proteína de insecto podría llegar a:

Tabla 7: Composición de ingredientes

COMPOSICIÓN TABLA NUTRICIONAL BALANCEADO ITALCOL (8lb) AÑADIDO HARINA DE GRILLO (2lb)		
PRODUCTO	INDICADOR	PORCENTAJE(%)
Proteína (grillo)	Mínimo	12%
Proteína	Mínimo	16,80%
Grasa	Mínimo	2,00%
Fibra	Máximo	5,00%
Ceniza	Máximo	8,00%
Humedad	Máximo	13,00%

Fuente: Elaboración Propia

El aumento porcentual de la proteína en el balanceado añadido harina de grillo tuvo un aumento del 7,8% en el indicador de proteína, en comparación al balanceado de la marca (Itacol), lo que lleva a que las aves se sácien mucho más rápido y consuman menos alimento y presenten una altura mayor, siendo más esbeltas.



Los insectos como fuente de proteína en la alimentación animal contienen 55,8% de proteína, grasas 11,5% (omega 3 y 6), humedad 8.1%, fósforo 0,5%, calcio 2,7%, ceniza 11,2%, todos los aminoácidos esenciales, lisina 3,17%, metionina 0,87%, triptófano 1,50%, alanina 6,73%, arginina 5,51%, glicina 4,50%. (Macías Mora, 2021)

La utilización de insectos como parte de la alimentación humana no es una tecnología nueva es más bien ancestral, también llamada Entomofagia como se lo define, los insectos pueden utilizarse para producir proteínas más baratas que de los animales. Los insectos son parte de la dieta natural de las aves de corral. Son ricos en proteínas, con contenidos documentados de proteínas que van del 40 al 75 por ciento. Estas nuevas fuentes de proteínas pueden recogerse de las zonas circundantes, como se lo hizo para este artículo, constituyéndose en una forma económica de suministrar materia de alto valor proteico a las aves de corral. (Sonaiya, 1995).

CONCLUSIONES

La incorporación de insectos (Grillos) en el balanceado representa una opción viable y sostenible para mejorar la calidad de la carne del pollo lo cual se nota en el sabor y la coloración del ave, además de que requiere una menor cantidad del balanceado para que se sacie el pollo, se usó 32 libras +8 libra de Grillos dando en total 40 libras al mes para tres pollos. Además, el uso de Grillos es más económico que otros suplementos proteínicos.

La tasa de crecimiento en altura mejoro en el grupo de aves alimentados con harina de grillos siendo aves más grandes y esbeltas en comparación al grupo de aves que se alimentaron con el balanceado tradicional.

Las aves que fueron criadas con el balanceado tradicional mostraron haber ganado más peso que las aves que fueron alimentadas con el suplemento de las harinas de grillos, sin embargo, cuando fueron faenadas estas aves tenían depósitos de grasa mayores que las aves alimentadas con la harina de grillos, las mismas que presentaron mejor contextura de la carne con menos cantidad de grasa.

Al ser faenadas las aves de los dos grupos, las aves criadas con el suplemento de la harina de grillo tenían un color más amarillento y de olor característico, en comparación a las aves de crianza tradicional las cuales presentaban la carne blanca sin aroma fuerte.



Según la degustación, las aves criadas con el suplemento de la harina de grillos fueron preferida por los comensales, aduciendo que tenía mejor sabor y textura en comparación con el otro grupo de aves de crianza tradicional.

Recomendaciones

Se pudo observar y analizar que el uso de insectos (Grillos) en la alimentación de aves, mejoro el sabor de las mismas, cabe indicar que es necesario ampliar la investigación en diferentes tipos de insectos y que incluyan en la alimentación de las aves para conocer más variedad de suplementos para aves y así tener diferentes opciones y optar por la más económica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alders, R. G. (2009). Village poultry: still important to millions, eight thousand years after domestication. *World's Poultry Science Journal*, 181-190. doi:

<https://doi.org/10.1017/S0043933909000117>

Barnett J. L., P. C. (2004). Developing and implementing a welfare audit in the Australian chicken meat industry. *Measuring and auditing broiler welfare*, 231-240.

CARLOS ANDRES PEÑA, M. R. (2021). *ANÁLISIS DE LA PROTEÍNA A BASE DE GRILLO COMO SUSTITUTO NUTRICIONAL DE*. UNIVERSIDAD ICESI, SANTIAGO DE CALI. Obtenido de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/88982/1/TG03266.Pdf

Cobb-Vantress. (2008). *Guía de manejo de reproductoras*. COBB. Obtenido de cobb-vantress.com

Cutzal, G. H. (2017). *Utilización de grillo (Acheta domestica) como fuente de proteína para codornices*.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Obtenido de

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/7706>

Goss-Sampson, M. A. (2018). *Análisis estadístico con JASP: una guía para estudiantes (J. Meneses, Trad.)*. Cataluña: FUOC. Obtenido de <https://jasp-stats.org/>

HENNING, J. (2009). Evaluation of strategies to improve village chicken production-controlled field trials to assess effects of Newcastle disease vaccination and altered chick rearing in Myanmar. *Preventive veterinary medicine*, 90(1-2), 17-30.



- Hernández Alvarado, M. d. (2023). *Formulación de un balanceado a base de cochinilla (Dactylopus Coccus) como sustituto a la soya para pollos de engorde*. ESPOCH, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/20293>
- HERNÁNDEZ, A. (2018). *HARINA DE GRILLO (Gryllus assimilis) PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDA EN LA ETAPA DE INICIO*. UNIVERSIDAD NACIONAL, Catacamas, Honduras.
- Huis, A. V. (2013). *Potential of insects as food and feed in assuring food security* (Vol. 58). Annual review of entomology. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120811-153704>
- Iza Criollo, J. L. (2023). *Evaluación in vitro de la calidad del balanceado con diferentes niveles de probióticos para pavos en etapa inicial*. ESPOCH, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19096>
- Jara Montalván, J. A. (2023). *Formulación de un alimento balanceado para alevines de tilapia roja (OREOCHROMIS SP.) proveniente del insecto Hermetia Illucens como una alternativa de pienso comercial*. Universidad Politécnica Salesiana , Quito. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26274>
- Julieta Ramos-Elorduy, I. L.-T.-G. (2008). RAMOS-ELORDUY, Julieta, et al. Biodiversidad antropentomofágica de la región de Zongolica, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 56(1), 303-316. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442008000100022
- Julieta RAMOS-ELORDUY, J. L. (2007). Los insectos como alimento humano: Breve ensayo sobre la entomofagia, con especial referencia a México. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Biológica* , 102(1-4), 61-84.
- Macías Mora, V. A. (2021). *Utilización de ingredientes innovadores, industriales y comerciales, como alternativas amigables y sostenibles para la alimentación de animales de granja*. BABAHOYO: UTB, Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10340>
- Mujica, F. (1989). Diseños experimentales en producción animal. En T. CATIE (Ed.), *Seminario Actualización para Técnicos del MAG*. Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/1250>



Ravindran, V. (2013). *Disponibilidad de piensos y nutrición*. FAO.

Sonaiya, E. (1995). *Recursos de alimentación para pequeñas aves de corral en Nigeria* (Vol. 216).
FAO.

Tallentire, C. W. (2018). *Can novel ingredients replace soybeans and reduce the environmental burdens of European livestock systems in the future?* (Vol. 187). *Journal of Cleaner Production*.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.212>

Zartha Sossa, J. W. (2020). *Tendencias y nuevas tecnologías en alimentos balanceados para animales*.
Medellín. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/5338>

