



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

**“IMPORTANCIA DE LA PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL EN EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS
PONEDORAS”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: LUZ FERNANDA MONTOYA AREQUIPA

DIRECTOR: Dr. NELSON ANTONIO DUCHI DUCHI, Ph.D.

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, LUZ FERNANDA MONTOYA AREQUIPA

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Luz Fernanda Montoya Arequipa, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 14 de Septiembre del 2021.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and the name 'Luz Fernanda Montoya Arequipa' written in cursive.

Luz Fernanda Montoya Arequipa

CI: 060582341-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; Tipo: Proyecto de Investigación “**IMPORTANCIA DE LA PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS PONEDORAS**”, realizado por la señorita: **LUZ FERNANDA MONTOYA AREQUIPA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

**MARCO
MAURICIO
CHAVEZ
HARO**

Firmado digitalmente por MARCO MAURICIO CHAVEZ HARO
DN: cn=MARCO MAURICIO CHAVEZ HARO, c=EC, o=SECURITY DATA S.A. 2, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2021-10-08 08:40:05:00

08/10/2021

Ing. Marco Mauricio Chávez Haro MsC.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

**ANTONIO
NELSON
DUCHI
DUCHI**

Firmado digitalmente por ANTONIO NELSON DUCHI DUCHI
Fecha: 2021.10.04 19:33:54 -05'00'

04/10/2021

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, PhD.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**PABLO
RIGOBERTO
ANDINO
NAJERA**

Firmado digitalmente por PABLO RIGOBERTO ANDINO NAJERA
DN: cn=PABLO RIGOBERTO ANDINO NAJERA, c=EC, o=SECURITY DATA S.A. 2, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2021-10-05 12:49-05:00

04/10/2021

Ing. Pablo Rigoberto Andino Najera, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación dedico a Dios por darme la vida, salud, a mi madre Dolorosa por la fuerza y paciencia a mi ángel que desde el cielo no permitió que renunciara a mi meta.

A mis amados padres Clarita Arequipa y Salomón Montoya quienes al transcurso de mi vida han estado conmigo, siendo mi mayor apoyo ahora pueden apreciar el fruto de todos sus esfuerzos y sacrificios.

A mi bella hermana Isabel Montoya que con su amor siempre ha podido transformar una mala mueca en una linda sonrisa, una experiencia agria en un dulce encuentro Aunque somos diferentes y vemos la vida muy distinto, quiero que sepas que siempre he visto en ti a mi ejemplo Gracias por cuidarme y por tu apoyo.

A mis hermanos Ángel, Ramón por el apoyo, amor, paciencia y la motivación que me brindan, mis sobrinos Angie y Ariel por cariño y compañía con sus frases de todo estará bien respire.

A mi hermana de corazón Francis por siempre planificar nuestro futuro por siempre estar en los buenos y malos momentos ayudándome a valorarme y mejorar como persona. Al mejor amigo del mundo, David por soportarme, ayudarme, cuidarme en todo este largo recorrido.

A mis queridas Irmita y Sandy por todas sus ocurrencias, aventuras vividas por sus palabras de ánimo, consejos por no dejarme sola cuando dejaba de creer en mí.

Fernanda

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición guía mi camino y cuida a las personas que amo. A mi madre Clara Luz Arequipa Melena por haberme dado fuerza día a día, contar con su apoyo incondicional desde el primer instante por sus consejos, sus valores, por sus palabras de motivación que me han permitido levantarme y seguir hasta el final en este arduo camino, pero más que nada, por su inmenso y único amor.

A mi padre Telmo Salomón Montoya por ser mi ejemplo de superación que encaminó mi sendero para cumplir mi meta, a mi hermana María Isabel por su apoyo emocional, económico que me ayudo a crecer como persona y como estudiante, con su granito de arena en mi formación profesional.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Zootecnia que me abrió las puertas y me brindo por medio de sus docentes conocimientos y experiencias de vida que me sirvieron para formarme profesionalmente como Ing. Zootecnista

Un agradecimiento especial a mi director Dr. Nelson Duchi y Asesor Ing. Pablo Andino por brindarme todo su apoyo, amistad y confianza, quienes considero excelentes docentes que con sus conocimientos, dedicación y esfuerzo hicieron posible que este trabajo de investigación llegara a su fin.

A mis amigos quienes siempre están cuando los necesito David, Jared, Francis, Irma, Sandra, Liz, Irene, Sol, Jhos, Pilar, a mi prima Nicole que siempre estuvieron directa o indirectamente con una palabra de aliento, un abrazo o un consejo y sobre todo que nunca me dejaron sola en este proceso.

Fernanda

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRAC	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Avicultura	3
1.2. Gallinas ponedoras	3
1.2.1. Gallina ponedora Lohmann Brown.....	4
1.2.2. Gallina ponedora hy-line brown.....	4
1.2.3. Gallina ponedora Hisex Brown.....	4
1.2.4. Gallina ponedora Leghorn.....	4
1.2.5. Gallina ponedora White Leghorn.....	5
1.2.6. Gallina ponedora Rhode Island Red.....	5
1.2.7. Gallina ponedora Babcock	5
1.3. Ciclo de Vida de ponedoras.....	5
1.4. Etapa de postura.....	5
1.5. Fase de pre-postura y postura en gallinas comerciales.....	6
1.6. Alimentación en las gallinas ponedoras	6
1.6.1. Requerimientos nutricionales para gallinas ponedoras	7
1.6.2. Energía	8
1.6.3. Proteína	9
1.6.4. Carbohidratos	11

1.6.5.	Macrominerales.....	12
1.6.6.	Vitaminas	12
1.7.	FUENTES DE PROTEÍNA CONVENCIONAL Y ALTERNATIVAS PARA ALIMENTACIÓN DE PONEDORAS COMERCIALES	13
1.7.1.	Harina de Pescado	14
1.7.2.	Harina de Sangre.....	14
1.7.3.	Proteika	15
1.7.4.	Harina carne	16
1.7.5.	Harina de plumas hidrolizada.....	17
1.8.	EL HUEVO	18
1.8.1.	Formación del huevo.....	18
1.8.2.	Ovario.....	18
1.8.3.	Infundíbulo.....	19
1.8.4.	El magno	19
1.8.5.	El Istmo	19
1.8.6.	El utero.....	19
1.8.7.	La vagina.....	19
1.9.	Formación de la cascara	19
1.10.	Color del huevo de Gallina.....	21
1.11.	Grosor de a cascara.....	21
1.12.	La calidad de la cáscara.....	21
CAPÍTULO II		22
2.	MARCO METODOLÓGICO	22
2.1.	Búsqueda bibliográfica.....	22
2.2.	Criterios de Selección.....	22
2.3.	Plataformas digitales, científicas, etc.....	23
CAPITULO III.....		24
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
3.1.	Distintas fuentes de proteína de origen animal usadas en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales.....	24

3.2.	Parámetros productivos de las gallinas ponedoras comerciales en las distintas investigaciones por efecto de la proteína de origen animal	29
3.2.1.	Ganancia de peso.....	29
3.2.2.	Cantidad de Alimento	31
3.2.3.	Porcentaje de Postura	33
3.2.4.	Conversión Alimenticia	34
3.3.	Parámetros del Huevo de las gallinas ponedoras comerciales por efecto de las distintas fuentes de proteína de origen animal.....	36
3.3.1.	Peso del huevo.....	36
3.3.2.	Masa del huevo	37
3.3.3.	Diámetro del huevo	38
3.3.4.	Grosor de la cascara	39
	CONCLUSIONES	40
	RECOMENDACIONES	41
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO I

Tabla 1-1 :	Recomendaciones nutricionales para gallinas ponedoras comerciales.....	7
Tabla 2 - 1:	Recomendaciones nutricionales (Aminoácidos digestibles) para gallinas ponedoras comerciales.....	7
Tabla 3-1:	Recomendaciones nutricionales (Aminoácidos totales) para gallinas ponedoras comerciales.....	8
Tabla 4-1:	Necesidad diaria de proteína según función fisiológica y fase de alimentación ...	9
Tabla 5-1:	Balance de proteína ideal en ponedoras comerciales según empresas genéticas. Aminoácidos Digestibles.....	10
Tabla 6-1:	Balance de proteína ideal en ponedoras comerciales según intituciones y centros de investigación.....	11
Tabla 7-1:	Recomendaciones prácticas de vitaminas y minerales en ponedoras comerciales	13
Tabla 8-1:	Composición química de la harina de pescado.....	14
Tabla 9-1:	Composición química de la harina de Sangre.	15
Tabla 10-1:	Composición nutricional de Proteika	16
Tabla 11-1:	Composición Química de harina de Carne.	17
Tabla 12-1:	Composición Química de Harina de plumas Hidrolizada	18
Tabla 13-1:	Composicion nutricional de un Huevo de Gallina de 60g tipo comercial.....	20
Tabla 1-3:	Composición nutricionales de fuentes de proteína de origen animal utilizada en la alimentación de Gallinas Ponedoras en la fase productiva.....	28
Tabla 2-3:	Ganancia de Peso en gallinas ponedoras con diferentes fuentes de proteína de origen animal.....	29
Tabla 3-3:	Inclusion de materias primas en la formulacion de raciones para ponedoras comerciales.....	31
Tabla 4-3:	Porcentaje de Postura en gallinas ponedoras Comerciales por efecto de la inclusion porcentual de diferentes materias primas.	33
Tabla 5-3:	Parámetros Productivos en gallinas ponedoras con diferentes fuentes de proteína origen animal.....	34
Tabla 6-3:	Peso del huevo con diferentes fuentes de proteína origen animal.....	36
Tabla 7-3:	Masa del huevo con diferentes fuentes de proteína origen animal.....	37
Tabla 8-3:	Diametro del huevo con diferentes fuentes de proteína origen animal	38
Tabla 9-3:	Grosor de la cascara con diferentes fuentes de proteína origen animal.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Concentración de proteína de harinas de origen animal.....	29
Gráfico 2-3:	Ganancia de peso con diferentes fuentes proteína de origen animal.....	30
Gráfico 3-3:	Porcentaje de postura con diferentes fuentes de proteína de origen animal ...	32
Gráfico 4-3 :	Porcentaje de Postura en diferentes investigaciones.....	34
Gráfico 5-3:	Conversión Alimenticia en diferentes investigaciones.....	35
Gráfico 6-3:	Peso del Huevo en diferentes investigaciones.....	37
Gráfico 7-3:	Masa del Huevo en diferentes investigaciones.....	37
Gráfico 8-3:	Resultados de Diámetro del Huevo en diferentes investigaciones.....	38
Gráfico 9-3 :	Grosor de cascara del Huevo en diferentes investigaciones.....	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A : Composición química y análisis microbiológico de la harina de camarón y de la harina de langostilla.(Carranco et al., 2011, p. 85)

Anexo B: Efecto de los tratamientos sobre los indicadores productivos en gallinas de la línea White Leghorn (Colas, Pérez & Támara 2018, p. 8)

Anexo C: Resultados promedio en las variables productivas en Gallina blanca de producción en jaula (Pérez, Fuente y Ávila 2012, p. 5).

Anexo D: Rendimiento zootécnico de gallinas ponedoras comerciales línea Hy-Line variedad Brown de 40 semanas de edad, alimentadas con harina de camarón. San José, Costa Rica. 2014 (Salas, Chacón y Zamora, 2015).

Anexo E: Evaluación de los parámetros productivos de las gallinas Lohmann Brown (27-51 semanas) alimentadas con diferentes niveles de Proteika (Salas, 2019, p. 54).

Anexo F: Valores estadísticos del peso del huevo de gallinas Hisex Brown evaluadas de 58 a 65 semanas de edad suplementados con harina de hígado bovino (Valle, 2019, p. 29)

AnexoG: Parámetros productivos características del huevo de gallinas y control aprovechamiento de subproductos marinos para la alimentación de camarón de cultivo y gallinas ponedoras (Toyes, 2016, p. 126).

Anexo H: Resultados de peso de huevo (g) para los diferentes niveles de inclusión de harina de camarón (HC) resumidos a lo largo de las 4 semanas del ensayo (Zamora 2013, p. 94)

RESUMEN

El objetivo del estudio es deliberar las diferentes fuentes de proteína de origen animal usadas en la alimentación de gallinas ponedoras, buscando perfeccionar el desempeño productivo y reducir costos de producción mejorando el nivel de renta per cápita del productor avícola. La investigación desarrollada es de tipo bibliográfica, la principal herramienta es la búsqueda de información en diferentes fuentes como: Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, DSpace de universidades nacionales e internacionales, revistas científicas fueron seleccionadas a través de una lectura crítica. Las investigaciones manifiestan que la mayor concentración de proteína está presente en la Harina de Sangre (87%) frente a la Harina de Camarón (41.67%). La harina Proteika es la que obtuvo mayor ganancia de peso en la utilización como fuente de proteína, mostrando un peso inicial de 1870.1 a un peso final de 1968.1 gramos. La inclusión porcentual de proteína de origen animal en las diferentes investigaciones varía entre (2, 3, 4, 5, 6, 10, 15 y 17.40 %). La Harina de hígado Bovino obtuvo el mayor índice de postura (98.75%) frente al Hidrolizado de Sangre Bovina (79.60%) mismo que al ser utilizado en fórmulas para ponedoras exponen una Conversión alimenticia (1.52 kg/kg). Con la inclusión del yogurt artesanal de leche de búfala obtuvo un peso de huevo (65.26 gramos), sin embargo, Proteika obtiene la mayor masa de huevo con un (58.75 %) además de ser la mejor relación proporcional de (diámetro mayor de 56.41mm y diámetro menor de 45.11mm). La harina de camarón presenta un grosor de cáscara mayor (0.48 mm) frente a un grosor de (0.33 mm) utilizando harina Proteika. Se concluye que la harina Proteika resulta ser la materia prima con superior innovación útil. Se recomienda su uso en la formulación de dietas para ponedoras comerciales aumentando sustancialmente la producción de huevos.

Palabras clave: <PONEDORAS > <PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL> < PROTEIKA > <NUTRICIÓN> <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por LUIS
ALBERTO CAMINOS VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.07.19 10:52:57
-05'00'



1399-DBRAI-UTP-2021

ABSTRACT

The objective of the study was to discuss the different sources of protein of animal origin used to feed laying hens, seeking to improve the productive performance and reduce production costs by improving the per capita income level of the poultry producer. The research carried out was bibliographic different sources such as: Institutional Repository of the Higher Polytechnic School of Chimborazo, DSpace of national and international universities, scientific journals were selected through critical reading. Research shows that the highest protein concentration is present in Blood Flour (87%) compared to Shrimp Flour (41.67%). Proteika flour is the one that obtained the greatest weight gain when used as a protein source, showing an initial weight of 1870.1 to a final weight of 1968.1 grams. The percentage inclusion of protein of animal origin in the different variants between (2, 3, 4, 5, 6, 10, 15 and 17.40%). The Bovine liver meal obtained the highest laying index (98.75%) compared to the Bovine Blood Hydrolyzate (79.60%), which when used in formulas for layer hens showed a feed conversion (1.52 kg / kg). With the inclusion of artisanal buffalo milk yogurt, it obtained an egg weight (65.26 grams), however, Proteika obtained the highest egg mass with (58.75%) in addition to being the best proportional ratio of (diameter greater than 56.41mm) and diameter less than 45.11mm). Shrimp flour has a greater shell thickness (0.48 mm) compared to a thickness of (0.33 mm) using Proteika flour. It is concluded that Proteika flour turns out to be the raw material with superior useful innovation. Its use is recommended in the formulation of diets for commercial layers, substantially increasing egg production.

Keywords: <LAYER HENS> <PROTEIN OF ANIMAL ORIGIN> <PROTEIKA>
<NUTRITION> <PRODUCTIVE BEHAVIOR>

0602758450
MARIA
GUADALUPE
ESCOBAR
MURILLO

Firmado digitalmente por
0602758450 MARIA GUADALUPE
ESCOBAR MURILLO
Fecha: 2021.07.29 11:52:32 -05'00'

INTRODUCCIÓN

En nuestro Ecuador la avicultura es una de las actividades de mucho interés en el sector agropecuario por la gran demanda del mercado por el consumo de carne y huevos (Mejía, 2014, p. 10). En los últimos años, el sector avícola atraviesa cambios trascendentales en su manera de producción, manejo, comercialización de acuerdo a las nuevas tendencias y normas sobre bienestar animal que influye directamente. Actualmente las gallinas ponedoras, son muy eficientes en su productividad, debido a las mejoras genéticas obtenida durante muchos años de selección, esto ha llevado a tener aves con mayor producción, incrementar la masa de huevo, calidad, mejorar su conversión alimentaria, reducir el consumo de alimento y la mortalidad (Callpa, 2015, p. 15).

La avicultura se ha definido como la habilidad de cuidar y criar aves de corral, mediante un ambiente tecnificado con fines alimenticios y económicos un manejo adecuado promueve un negocio rentable, generalmente no solo en la crianza de aves sino también en preservar su habitat y la producción de huevos para consumo, la actividad está en manos de avicultores con pequeñas, medianas, y grandes. La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, nace en 1994 por la necesidad de agrupar a los productores avícolas ecuatorianos con el fin de contribuir a la inocuidad, soberanía alimentaria del país y generación de empleo directo e indirecto (Conave, 2020).

El sector avícola en el 2019 produjo 3.904 millones de huevos en el país; siendo al día en promedio de 10.7 millones de huevos a partir de la cría de 14,4 millones de gallinas ponedoras; mientras que, un ecuatoriano consumió promedio de 226 huevos al año. Las aves de corral, desempeñan funciones importantes para la subsistencia de la sociedad humana ya que aportan con el 80% de la producción de huevos y carne, siendo la base económica y cultural del sector campesino (Pérez, 2012, p. 157).

(Conave, 2020) Manifiesta que ha logrado constituirse en el vocero de la avicultura nacional agrupa aproximadamente al 80% de productores del país, liderando acciones de orden sanitario, ambiental y de promoción de consumo de proteína animal se dice que las “proteínas son el constituyente principal de las células, la función principal de las proteínas es fabricar tejidos, regenerarlos y renovarlos continuamente, promoviendo el crecimiento. Para los avicultores su mayor inconveniente son los precios de las materias primas donde que encarecen sus costos de producción y no cubren los requerimientos nutricionales de sus animales, es por eso la necesidad

de implementar una estrategia alimenticia y optimizar los rendimientos en sus planteles cubriendo satisfactoriamente los requerimientos y exigencias nutritivas de la ponedora, con el fin de evitar los problemas sanitarios y productivos en la etapa de postura.

En la actualidad el costo de la elaboración del alimento representa un inversión relativamente alta para el productor por lo que se opta buscar alternativas convenientes para cubrir los requerimientos nutricionales del ave es por este motivo que se han generado materias primas no convencionales para suplir los requerimientos de proteína ideal y aminoácidos limitantes en la producción de huevos, y de este modo optimizar costos, reemplazando materia prima tradicional por materias primas no convencionales (proteína de origen animal) como: harina de carne, harina de sangre, harina de plumas hidrolizadas y harina de pescado, harina de camarón, harina elaboradas con subproductos de matadero que presentan un alto contenido en proteína.

El presente trabajo está inclinado a deliberar las diferentes fuentes de proteína de origen animal usadas en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales de tal modo difundir las alternativas alimenticias investigadas, como la harina Proteika elaborada con subproductos del matadero dado que su uso de momento es potencial en países como Chile, Perú, Ecuador, Colombia entre otros. Buscando así perfeccionar el desempeño productivo y reducir los costos de producción mejorando el nivel de renta per cápita del pequeño y mediano productor avícola. Por tal motivo se planteó los siguientes objetivos específicos:

- 1.- Conocer distintas fuentes de proteína de origen animal usadas en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales.
- 2.- Analizar el comportamiento productivo de las gallinas ponedoras comerciales en las distintas fases productivas por efecto de la proteína de origen animal en la alimentación
- 3.- Valorar las características físicas del huevo (peso, tamaño, masa, grosor) de las gallinas ponedoras comerciales por efecto de las distintas fuentes de proteína de origen animal.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Avicultura

La avicultura en nuestro país es una de las actividades de mucha importancia en el sector agropecuario debido, a la gran demanda del mercado por el consumo de carne y huevos. Por otro lado este sector afronta altibajos debido a la importación de la mayor parte de los ingredientes utilizados en el sector avícola, por ello el mayor reto es la reducción del costo de producción. Actualmente las gallinas ponedoras, son muy eficientes en su productividad, debido a las mejoras genéticas obtenida durante muchos años de selección, esto ha llevado a tener aves con mayor producción, incrementar la masa de huevo, calidad, mejorar su conversión alimentaria, reducir el consumo de alimento y la mortalidad (Rivera, 2015, p.4).

(Conave, 2020, p. 2) menciona que en el sector avícola en el año 2019 se obtuvo una producción de 3.904 millones de huevos en el país; siendo al día en promedio de 10.7 millones de huevos a partir de la cría de 14,4 millones de gallinas ponedoras; mientras que, un ecuatoriano consumió promedio de 226 huevos al año. La alimentación avícola representa entre un 70 y 80% de los costos de producción, esto sugiere que la disminución en este rubro representaría una alternativa para aumentar la rentabilidad del sector, Conave ha logrado constituirse en el vocero de la avicultura nacional; agrupa aproximadamente al 80 por ciento de productores del país, liderando acciones de orden sanitario, ambiental y de promoción de consumo de proteína animal.

Tomando en consideración la promoción del consumo de proteína de origen animal, se dice que las proteínas son el constituyente principal de las células. La principal función de las proteínas es fabricar tejidos, regenerarlos y renovarlos continuamente, promoviendo el crecimiento. Las gallinas ponedoras cada año han sido sometidas a procesos de mejoramiento genético en laboratorios, haciendo de ellas aves más compactas y mejores productoras, por ello los parámetros de nutrición y alimentación han sido cada vez exigentes (Conave, 2020, p.6).

1.2. Gallinas ponedoras

Las líneas de gallinas ponedoras están establecidas por animales para la producción de huevo comercial con cualquiera de los tipos de cascarón, blanco o marrón ,las aves son de tamaño relativamente pequeño y ponen un número alto de huevos con cascarón resistente el cual depende

de su nutrición con una buena viabilidad. En varios criaderos se ha venido usando líneas o estirpes de cruces especiales para la reproducción de aves comerciales que pongan huevos de cáscara color marrón, utilizando en algunos casos dos variedades de líneas genéticas, logrando con ello no sólo que las aves pongan huevos de cáscara color marrón, sino que los pollitos se puedan seleccionar según el sexo, al día de edad y por la diferencia en el color (Castañeda, 2010, p. 8).

1.2.1. Gallina ponedora Lohmann Brown

Es el resultado del cruzamiento de estirpes, que bajo presiones selectivas desde hace varios años atrás ha generado como resultado a una ponedora que lidera el mercado mundial de huevo marrón. La Guía de manejo (Lohmann Brown, 2007 citado en Paucar 2016, p. 17) dice que esta línea es el resultado de los cruces que se han dado entre las razas Leghorn blanca (hembra) x Warren rojo (macho) su país de origen es Alemania y su potencial genético lidera la producción de huevos marrones en nuestro país (Lohmann, 2013 p.4).

1.2.2. Gallina ponedora hy-line brown

Son gallinas livianas de plumaje café que además producen huevos marrón y representan el 33.5% de la población a nivel nacional esta línea, se adaptan muy bien a los sistemas de crecimiento, ya sea en piso o en jaulas tiene una viabilidad del 96 al 98%. En el periodo de postura que va de la semana 20 a la 80 alcanza un porcentaje de producción del 94-96%, puede llegar a poner 355 huevos anuales según la tabla de ejecución de la línea (Hy-Line, 2018).

1.2.3. Gallina ponedora Hisex Brown

Esta raza Hisex Brown son gallinas ponedoras resistentes y pueden adaptarse con facilidad en los criaderos. Además es una de las razas que producen huevos de alta calidad, y estos son de tamaño intermedio se caracteriza por su fortaleza física en las condiciones óptimas puede llegar a producir 250 huevos año el color de sus huevos son marrón intenso (Valle, 2019, p. 21).

1.2.4. Gallina ponedora Leghorn

Esta raza se caracteriza por ser más productiva en granjas su efectividad es mucho más grande que las demás razas de gallinas ponedoras comerciales por lo cual es la favorita por los granjeros. Su capacidad de adaptación es impresionante puede llegar a poner hasta 300 huevos al año a diferencia de otras razas, consume cantidades pequeñas de alimento, lo que hace más rentable su cría (Ortiz, 1987, p. 6).

1.2.5. Gallina ponedora White Leghorn

La raza White Leghorn pertenece al tronco mediterráneo y es el resultado del cruzamiento de la línea L1 paterna con el híbrido L32 materno; la obtención del híbrido L33 con un alto nivel de puesta si la alimentación es adecuada (López et al., 1985; citado en Grandía et al., 2016, p. 259). Son aves precoces que alcanzan la madurez sexual entre 18 y 20 semanas de edad, el peso de los huevos oscila entre 52 y 62 g en la etapa adulta con una producción media de 300-305 huevos en 52 semanas (Fernández et al., 2011, citado en Grandía et al., 2016, p. 268)

1.2.6. Gallina ponedora Rhode Island Red

Es una raza semi-pesada, de peso vivo 2,5kg aproximadamente de plumaje rojizo con plumas negras por el cuello, cola, alas, Orejillas rojas con un buen temperamento sus huevos son de color marrón (Ortiz, 1987, p. 6).

1.2.7. Gallina ponedora Babcock

Las gallinas Babcock pueden poner al año 300 huevos de gran tamaño. Una de las características de la gallina Babcock es su carácter apacible. También son apropiadas para la cría casera debido a su docilidad y adaptabilidad (Ortiz, 1987, p. 21).

1.3. Ciclo de Vida de ponedoras

(Castañeda, 2010, p. 10). Menciona que el ciclo vital de las ponedoras, es el periodo comprendido entre el nacimiento de las pollitas, la cría, el levante, hasta el final del periodo de postura.

- Cría: De 0 a 8 semanas de edad.
- Levante: De 8 a 23 semanas.
- Postura: De 23 a 70 semanas de edad.

1.4. Etapa de postura

Las pollitas en sus primeros días de vida deben tener un buen manejo ya que refleja una alta incidencia en los parámetros de rendimiento como peso, conversión, mortalidad y lo más importante el costo final de producción que son los huevos (Lohmann, 2013, p. 11). Algo importante que se debe mencionar en la crianza de aves es el momento en que ocurre su madurez sexual, existe un cambio físico en las aves tratándose de un desarrollo biológico que tarde o temprano

sucede en la vida del animal. Si este cambio biológico se deja al descuido, las condiciones en que las aves crecerán no serán favorables para máxima expresión genética (Quilumbaquí et al., 2015, p.13). Cuando los animales crecen sus requerimientos de nutrientes disminuyen como es en la fase de levante donde que únicamente consumen el 50% de alimento donde que se quiere que lo más importante es reducir sus costos de producción, se recomienda optimizar en manejo y alimentación donde que se buscan dietas con bajos porcentajes de proteína y energía, equilibrando un nivel óptimo de fibra donde que permita un desarrollo del buche y la molleja, esto es importante en las primeras semanas de la fase de postura donde que los requerimientos nutricionales son más exigentes para el animal (Gonzales, 2017, p. 24).

1.5. Fase de pre-postura y postura en gallinas comerciales.

La fase de pre-postura que se encuentra entre las 18-20 semanas, las aves alcanzan su peso corporal en relación con el estándar de la línea, y los diferentes factores que unidos condicionan un buen inicio de la postura, mientras más temprano sea este inicio, más rápido se alcanza el 5% de postura y el pico de producción (Jesús, M., 2005, pp.23-36). En los últimos años se han realizado varios trabajos por parte de los genetistas para adelantar la madurez sexual como una vía para incrementar la producción de huevos, alcanzando de esta manera a las 25-26 semanas el 50% de postura y la producción máxima a las 27-28 semanas (Goehl, 1997 p.1416).

Durante la primera fase del período de postura (10 semanas después de alcanzar el 5% de postura), las aves tienen que incrementar en 250-300 g su peso vivo, realizando un cambio en la ración e incrementa la puesta hasta un 90% o más, es así como se va aumentando 1g del peso del huevo por semana. Unido a esto hay que considerar la adaptación de la ponedora al nuevo ambiente y condiciones de vida (Jesús, 2005 pp. 23-36).

1.6. Alimentación en las gallinas ponedoras

La alimentación es fundamental para el buen estado del ave , esta se encuentra asociada al correcto equilibrio de nutrientes que en compensación, de una buena alimentación permita una elevada producción de gallinas ponedoras (Mayorga 2019, p. 25). De acuerdo a la curva de producción y al estado fisiológico de la ponedora se ha creado un programa de alimentación, dicho programa se basa en que la ponedora avanza en su ciclo productivo, aumenta el consumo de alimento y a su vez disminuye la producción, lo que permite reducir la necesidad de nutrientes en la ración (Jesús ,2005 pp. 23-36).

1.6.1. *Requerimientos nutricionales para gallinas ponedoras*

En la (Tabla 1-1) encontramos recomendaciones nutricionales para las gallinas ponedoras al comienzo de la postura debe ser uniforme, con los pesos corporales de acuerdo a lo recomendado (cada ave debería pesar al menos 1500 gramos) para la puesta de su primer huevo, deben tener un esqueleto fuerte con buen desarrollo óseo y muscular, sin exceso de grasa. Las líneas de gallinas ponedoras están establecidas por animales para la producción de huevo comercial con cualquiera de los tipos de cascarón. Las aves son de tamaño relativamente pequeño, y ponen un número elevado de huevos con cascarón resistente el cual también depende de su nutrición, Su viabilidad es buena y producción de huevos económica (Galeano, 2010 p. 67, citado en Benites, 2020, p. 15). (Tabla 2-1) (Tabla 3-1)

Tabla 1-1 : Recomendaciones nutricionales para gallinas ponedoras comerciales.

Variables	Pre-pico (17 - 25 semana)	Inicio (26 - 50 semana)	Final Puesta (> 50 semana)
EMAn, Kcal/Kg	2670	2730	2700
Grasa añadida,%	>3,20	>3,00	>1,50
Ácido linoleico,%	1,35	1,35	>1,20
Fibra bruta, mín.-máx. %	>4,0 - 5,3	3,6 - 5,6	3,5 - 5,8
Proteína bruta, min, %	17,00	16,60	15,80

Fuente : Santomá y Mateos ,2018

laborado por : Montoya,L,2021

Tabla 2-1: Recomendaciones nutricionales (Aminoácidos digestibles) para gallinas ponedoras comerciales

Variables	Pre-pico (17 - 25 semana)	Inicio (26 - 50 semana)	Final Puesta (> 50 semana)
Lisina dig, %	> 0,75	0,73	0,65
Metionina dig, %	0,38	0,37	0,33
Metionina cisteína dig, %	0,66	0,64	0,57
Treonina dig, %	0,53	0,51	0,46
Triptófano dig, %	0,16	0,15	0,14
Isoleucina dig, %	0,60	0,58	0,52
Valina dig, %	0,67	0,65	0,58
Arginina dig, %	0,78	0,76	0,68

Fuente: (Santomá y Mateos, 2018)

Realizado por: Montoya, L, 2021

Tabla 3-1: Recomendaciones nutricionales (Aminoácidos totales) para gallinas ponedoras comerciales.

Variables	Pre-pico (17 - 25 semana)	Inicio (26 - 50 semana)	Final Puesta (> 50 semana)
Lisina total,%	0,86	0,84	0,75
Metionina total, %	0,43	0,42	0,38
Metionina + cisteína total %	0,76	0,74	0,66
Treonina total,%	0,60	0,59	0,53
Triptófano total,%	0,18	0,18	0,16
Isoleucina total,%	0,69	0,67	0,60
Arginina total,%	0,89	0,87	0,78
Calcio, mín.-máx. %	3,50 – 3,85	3,85 – 4,0	3,90 – 4,20
Fósforo total,%	0,60	0,56	0,51
Sodio%	0,17	0,16	0,15
Potasio, mín.-máx.%	0,50 – 1,00	0,50 – 1,00	0,50 – 0,90
Cloro, mín.-máx.%	0,15 – 0,29	0,15 – 0,31	0,14 – 0,28
Sal añadida, mín. %	0,28	0,26	0,24

Fuente: (Santomá y Mateos, 2018)

Elaborado por: Montoya, L,2021

1.6.2. *Energía*

Las necesidades diarias de energía varían entre invierno y verano, siendo aproximadamente 2700 Kcal., de EM en verano y 3800 Kcal, de EM en invierno, como se conoce el propio animal ajusta su consumo de ración en dependencia del nivel de energía (Salas, 2019, p. 22).

(FEDNA, 2018). Menciona las necesidades energéticas para cubrir el requerimiento en la alimentación de ponedoras se adaptan bien a amplios rangos de concentración energética del alimento, Por ello, la concentración energética óptima según la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal se encuentra entre límites razonables (2.580 y 2.830 kcal EMAn/kg), variando en función de la temperatura ambiental, el peso y la productividad.

1.6.3. Proteína

En la (Tabla 4-1) se muestran las recomendaciones de AA en inicio de puesta por diversos centros de investigación, las proteínas son biomoléculas complejas de estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria constituidas de aminoácidos que desarrollan varias funciones (Campabadal, 1994, p. 14). En general la mayoría de los libros sobre alimentación hablan de que las necesidades de la proteína ideal de las ponedoras en la fase de postura este alrededor de 16-18% y al final del período de puesta puede bajar al 14% (Jesùs ,2005 p.24).

Tabla 4-1: Necesidad diaria de proteína según función fisiológica y fase de alimentación

Función Fisiológica	Cantidad proteína Fase I	Cantidad proteína Fase II
Producción de huevo, g/día	12,20	13,50
Proteína para mantenimiento, g/día	3,00	3,40
Crecimiento por día, g/día	1,40	0,00
Crecimiento de la pluma, g/día	0,40	0,10
Total del día, g/día	17,00	17,00

Fuente : Goihl ,J.1997

Elaborado por : Montoya,L,2021

(Mantilla y Mejía, 2014 p. 57). Señalan que durante la época de la entrada en puesta, las necesidades diarias en proteínas se fijaran a 19 g y 410 mg de metionina para satisfacer las necesidades de crecimiento y de producción. (Flores, 2013, p. 61) reporta que las necesidades proteicas dependen básicamente del estado productivo de las ponedoras; mientras que un déficit proteico provoca una menor producción de huevos, un exceso de proteína provoca una mayor desanimación y formación de ácido úrico, lo que contribuye a la formación de heces húmedas.

En la (Tabla 5-1) en base al nivel de energía se establece el porcentaje de proteína para que según el consumo de la ponedora obtenga los 17g de proteína/día que necesita; 15,5% en invierno, 17g de proteína/día 19,0% en verano (Trujillo 2002, pp. 103-114). Hace algunos años la relación energía-proteína en la producción de huevos era una limitante para conseguir altas producciones, en la actualidad se trabaja por la calidad de esa proteína y su composición de aminoácidos partiendo del criterio que la ponedora no tiene requerimiento proteico, si se disminuye la proteína debe

ponerse especial atención a tres aminoácidos fundamentales: Metionina, Lisina, Triptófano, ya que se debe respetar los niveles mínimos de estos envueltos en la producción de huevos (Goihl,1997 p.1416, citado en Salas 2019, p. 23).

Tabla 5-1: Balance de proteína ideal en ponedoras comerciales según empresas genéticas. Aminoácidos Digestibles.

Variables	Hisex (2014)	Lohmann (2017)	Hy-Line (2017)	Isa Brown (2017)	Novogen (2017)	Bovans (2017)	Tetra (2017)	FEDNA (2018)
EMAn Kcal/kg	2750	2760	2800	2800	2850	2800	2800	2750
Lisina dig, %	0,75	0,65	0,73	0,78	0,74	0,74	0,68	0,74
Proteína Ideal, % Lisina								
Metionina ,%	50	51	49	53	55	53	53	50
Metionina +Cisteína, %	85	92	86	85	85	82	88	88
Treonina,%	71	69	70	69	73	66	69	70
Triptófano,%	22	21	20	22	21	22	21	21
Isoleucina,%	88	80	78	90	94	91	81	80
Valina ,%	95	88	88	96	100	97	81	89
Arginina ,%	--	105	104	126	--	125	104	104

Fuente : FEDNA, 2018

Elaborado por : Montoya,L,2021 1

En la (Tabla 6-1) el balance de proteína ideal en ponedoras comerciales según Instituciones y centros de Investigación los niveles recomendados se han basado en los estudios originales del (National Research Council, 1994), Fisher (1998), Leeson y Summers (2012) y Rostagno et al. (2017),(FEDNA, 2018).

Tabla 6-1: Balance de proteína ideal en ponedoras comerciales según instituciones y centros de investigación.

Variable	FEDNA A (2008)	NRC (1994)	Bregendah (2018)	Leeson y Summers (2012)	Klein (2013)	Rostagno et al. (2017)	CVB (2018)	FEDNA (2018)
Lisina dig,%	0,67	0,69	0,68	0,70	0,66	0,78	0,69	0,74
Proteína Ideal Lisina,%								
Metionina	49,00	43,00	47,00	52,00	47,00	54,00	55,00	50,00
Metionina +cisteína,%	87,00	85,00	94,00	87,00	83,00	98,00	88,00	88,00
Treonina,%	70,00	68,00	77,00	80,00	64,00	77,00	70,00	70,00
Triptófano,%	20,00	23,00	22,00	21,00	21,00	23,00	22,00	21,00
Isoleucina ,%	85,00	94,00	79,00	79,00	75,00	78,00	80,00	80,00
Valina ,%	98,00	101,00	93,00	89,00	100,00	93,00	78,00	89,00
Arginina ,%	110,00	101,00	107,00	103,00	103,00	100,00	-	104,00
Leucina,%	108,00	118,00	-	61,00	-	122,00	116,00	115,00

Fuente : Santomá y Mateos, 2018

Elaborado por : Montoya,L,2021

1.6.4. Carbohidratos

Los carbohidratos son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrogeno y oxígeno con el término de hidratos de carbono se suelen indicar compuestos físicamente diferentes entre sí, tales como los azúcares, el almidón, la celulosa, entre otros. Que son digeridos o en parte bajo la formación de azúcar (Sanmiguel-Plazas et al., 2016, p. 18). Los hidratos de carbono están contenidos, sobre todo en los vegetales (aproximadamente el 75% del peso neto) en cantidades mínimas en los productos animales (Flores, 1995, p.8; citado en Poma, 2019, p. 13).

1.6.5. Macrominerales

Los macrominerales (Ca, P, K, Na, Cl, S, Mg, Zn, I, F, Mo) entran en composición de todos los tejidos y sirven para la producción de enzimas y hormonas, desarrollan funciones: absorción, excreción y secreción; favorecen la irritabilidad y la rapidez de reacción a los estímulos de los músculos y del sistema nervioso (Flores, 1995, p.9; citado en Poma, 2019, p. 13). Las ponedoras requieren niveles de Calcio altos durante el periodo de producción de huevos el consumo de Ca al inicio de la puesta en gallinas jóvenes es 4,8g/día y 5,3 g/día en gallinas adultas al final del ciclo (Marlon y Portillo, 2008, p. 34).

El nivel de fósforo disponible se debe mantener en 400 mg/día. En varias investigaciones mencionan la importancia del Ca y P en el consumo de ponedoras ya que es indispensable en la formación de la cascara, una déficit de Ca (consumo inferior 4,4g/d - 4,9g/d) reducen la calidad de la misma y un exceso provoca incremento del consumo de agua perjudicando así la calidad de la cama (Sanmiguel et al. 2016, p. 5). El Ca bajo la forma de carbonato es el constituyente esencial de la cáscara de huevo, bajo la forma de fosfato colabora juntamente con el Mg a la osificación del esqueleto, el Fe y Cu participan conjuntamente en la formación de la hemoglobina, el Zn contribuye para el emplumado y crecimiento corporal, así como el I sirve para el normal funcionamiento de la tiroides (González 2017, p. 87).

1.6.6. Vitaminas

Existen pocas publicaciones realizadas en los últimos años sobre las necesidades en vitaminas y minerales de hecho, muchas de las recomendaciones actuales resultan de extrapolar datos procedentes de ensayos con ponedoras comerciales en base a revisiones publicadas por diversos autores. Las vitaminas son sustancias que se hallan presentes en los alimentos naturales y que actúan, en pequeñísimas cantidades, como reguladoras de todos los procesos fisiológicos se clasifican en liposolubles las se pueden disolver en grasas y aceites tales como las vitaminas A, D, E y K; e hidrosolubles las que se pueden disolver en agua estos son del Grupo B y C (Flores, 1995, p.10).

La vitamina A denominada también vitamina del crecimiento y epitelio protectora. Actúa sobre la productividad de las ponedoras ejerce una importante acción trófica sobre el tejido epitelial, puede decirse que las gallinas son entre todos los animales, las más sensibles a la carencia de esta vitamina (Estrada y Restrepo 2013, p. 45). La vitamina D denominada también antirraquítica es indispensable para la fijación del calcio y del fosforo en el tejido óseo, vitamina E denominada también tocoferol es importante para la fecundidad (Guamán 2020, p. 24).

La vitamina K también conocida como antihemorrágica tiene poder de coagulación de la sangre, así como combatir la coccidios aviar integrándola en las raciones (Estrada y Restrepo 2013, p. 45). (Tabla 7-1)

Tabla 7-1: Recomendaciones prácticas de vitaminas y minerales en ponedoras comerciales.

Variables	Recomendado
Vitamina A1, 10UI	9
Vitamina D3, 10UI	3
Vitamina E, UI	13
Vitamina K3, mg/kg	2
Tiamina (B1), mg/kg	1
Riboflavina (B2), mg/kg	4
Piridoxina (B6), mg/kg	2
Cobalamina (B12), mg/kg	10
Ácido fólico, mg/kg	0
Niacina, mg/kg	20
Ácido pantoténico, mg/kg	8
Biotina (H), mg/kg	50
Colina, mg/kg	200
Hierro, mg/kg	32
Cobre, mg/kg	7
Zinc , mg/kg	65
Manganeso, mg/kg	85
Selenio, mg/kg	0
Yodo, mg/kg	1

Fuente : FEDNA, 2018

Elaborado por : Montoya,L,2021

1.7. FUENTES DE PROTEÍNA CONVENCIONAL Y ALTERNATIVAS PARA ALIMENTACIÓN DE PONEDORAS COMERCIALES

Los insumos más utilizados en la alimentación de ponedoras son básicamente de origen vegetal y animal. Algunos no pueden ser utilizados libremente, porque poseen algunas sustancias adversas a la nutrición del ave (Flores, 2000 p. 157).

1.7.1. *Harina de Pescado*

Este es otro insumo proteico de amplia producción en el país, lo cual determinó que en el pasado fuera utilizado en niveles relativamente altos en las dietas de aves. Sin embargo, su costo relativo ha hecho que sea desplazado por la T de soya (Gutiérrez 2012, p. 46). Es el insumo más completo tiene todos los elementos nutritivos que el ave necesita, (riboflavina, vitamina B₁₂, colina, aminoácidos esenciales, calcio y fósforo). Posee el 65% de proteínas y se puede utilizar proteínas en promedio solo de 10 a 13%. Un porcentaje mayor perjudica la producción y reproducción del ave, la harina de pescado debe ser de buena calidad (Flores, 2000 p.158).

En (Tabla 8-1) observamos la composición química de la harina de pescado provee una variedad de proteína concentrada. La harina de pescado también ayuda a balancear todos los aminoácidos esenciales, principalmente metionina y lisina. También estimula el apetito, puesto que las aves instintivamente antojan las proteínas de origen animal (Mattocks, 2009; citado en González, 2017).

Tabla 8-1: Composición química de la harina de pescado.

Composición Química	Cantidad
Humedad, %	7,00
Cenizas, %	12,50
PB, %	70,00
EE, %	9,50
Grasa verd. (EE) ,%	84,00

Fuente: FEDNA, 2014; citado en González, 2017.

Realizado por: Montoya, L, 2021

1.7.2. *Harina de Sangre*

Es un alimento de rojo oscuro a negro, insoluble en agua que se obtiene por la desecación de la sangre fresca de aves de corral sacrificadas. Es rica en lisina, buena fuente de arginina, metionina, cistina y leucina, pobre en isoleucina y contiene menos glicina que la harina de pescado y de huesos. La harina de sangre puede suplementar la lisina y metionina en proteínas de origen vegetal que sean deficientes en estos aminoácidos, especialmente cuando los costos son muy altos (Seifdavati et al, 2008; citado en Delgado, 2014).

En la harina de sangre el coeficiente de digestibilidad de lisina y metionina es de 90% mientras que de cisteína e isoleucina expresan valores menores al 80% (NRC, 1994; citado en Delgado, 2014). Si bien

es cierto la harina de sangre es una fuente significativa de lisina, pero tiene concentraciones bajas de otros aminoácidos. Este déficit puede corregirse integrando las fuentes sintéticas u otros ingredientes de la ración (Barbosa, 2007; citado en Delgado 2014, p. 4). La harina de sangre posee un alto coeficiente de digestibilidad (99%), a diferencia de la harina de pescado (96-97%), harina de carne, huesos (87-89%) o contra la harina de plumas (53-55%). Aproximadamente el 90.8% está formado por proteína cruda, cenizas, grasas y agua (Salvador, 2016).

La calidad de la harina de sangre es buena solamente cuando se conserva a una humedad de 10-12% aproximadamente. Si, durante el almacenamiento el contenido de humedad es mayor, la sangre se fermenta, por el contrario, la falta de humedad produce una harina de sangre negra, debido a que el color rojo se destruye (Meeker, 2009; citado en Delgado, 2014). (Tabla 9-1)

Tabla 9-1: Composición química de la harina de Sangre.

Composición Química	Cantidad
Humedad, %	9,00
Cenizas, %	6,00
PB, %	87,00
EE, %	1,80
Grasa verd. (EE) , %	-

Fuente : <http://www.chasque.apc.org> (2003)

Elaborado por : Montoya,L,2021

1.7.3. *Proteika*

En la (Tabla 10 -1) Proteika es una harina proteica obtenida de subproductos de origen animal producida por la empresa Alimencorp S.A.C empresa peruana pionera en la industria nutrición animal. Proteika es un producto que resulta de la utilización de materia prima fresca, constituido principalmente por subproductos de origen avícola, porcino y equino; obtenidos de plantas de beneficio autorizadas, sometidos a un riguroso control de calidad, bajo proceso de hidrólisis y deshidratado, con temperaturas y presiones adecuadas, que aseguran la estandarización, calidad e inocuidad del producto (Alimencorp, 2019, p. 16).

Según (Alimencorp, 2019) los beneficios que trae Proteika consta de:

- Reducción del costo de la dieta formulada.
- Mejor conversión alimenticia y rendimiento.

- Disponibilidad de aminoácidos de alta digestibilidad.
- Valioso aporte de energía, calcio, fósforo y zinc.
- Fuente económica de micro - minerales orgánicos (Fe, Cu, Se, Mn, Cr, Mg,)
- Fuente de vitamina A, vitamina D, Vitamina B12, entre otros.
- Mejora la digestibilidad y la palatabilidad del producto final.
- Mejora eficiencia energética y proteica.

Tabla 10-1: Composición nutricional de Proteika

Nutriente	Proteika
Energía Metabolizable, Mcal/Kg.	21,85
Proteína cruda, %	61,99
Grasa, %	11,22
Calcio, %	4,40
Fosforo, %	1,95
Ceniza, %	17,10
Lisina, %	2,10
Metionina, %	2,50
Cistina, %	0,70
Treonina, %	2,70
Triptófano, %	1,70
Valina, %	2,10
Arginina, %	4,00
Glicina, %	7,20
Sodio, %	0,45

Fuente: Alimencorp, 2019

Realizado por: Montoya, L., 2021.

1.7.4. Harina carne

Las harinas de carne y hueso procedentes fundamentalmente de productos de rumiantes y vacuno y la harina de aves que se obtiene de subproductos de matadero de aves. El producto original incluye en mayor o menor medida vísceras y digestivo, huesos, sangre, cabezas y tejidos magros y grasa, se obtienen por calentamiento, molturación y desecación de animales terrestres de sangre

caliente y subproductos de matadero, salas de despiece y supermercados a los que se suele extraer parte de la grasa. Debe estar prácticamente exento de pelos, plumas, cerdas, cuernos, cascos y contenidos digestivos (Pérez et al, 2012, p. 4).

Entre los principales inconvenientes para su utilización se encuentran su gran variabilidad, baja palatabilidad en caso de enranciamiento de la grasa, el elevado riesgo de contaminación microbiana y posibilidad de adulteraciones. Harinas con alto contenido en grasa o molturadas muy finamente presentan problemas de apelmazamiento, por lo que fluyen con dificultad por las tolvas, se acumulan en zonas muertas de los transportadores y se apelmazan en silos y celdas. Por el contrario, molineras groseras con presencia de trozos de huesos y otras partículas groseras pueden reducir la utilización del fósforo y posiblemente del calcio y dificultan el muestreo a la vez que empeora el aspecto y la calidad del gránulo (Santomá y Mateos, 2018, p. 34). (Tabla 11-1)

Tabla 11-1: Composición Química de harina de Carne.

Composición Química	Cantidad
Humedad, %	3,50
Cenizas, %	15,80
PB, %	64,80
EE, %	13,00
Grasa verd. (EE) , %	95,00

Fuente: FEDNA, 2018

Elaborado por : Montoya,L,2021

1.7.5. Harina de plumas hidrolizada

En (Tabla 12-1) la harina de plumas es un concentrado proteico (81-86% PB) muy rico en α -queratina, al igual que el pelo o la lana. Esta proteína se caracteriza por su fuerte estructura secundaria y terciaria, con una elevada proporción de puentes de sulfuro entre residuos de cistina. Su solubilidad en agua es muy baja. Como consecuencia, y pese a la ausencia de factores anti nutritivos, la α -queratina en estado natural es muy poco digestible (< 5%), como se demuestra por la presencia de bolas de pelo en el aparato digestivo de los animales.

Una limitación al uso de la harina de plumas hidrolizada en alimentación animal es su desequilibrio en aminoácidos esenciales. Tiene una concentración muy elevada en cistina y alta en Treonina y Arginina, pero es deficitaria en metionina, lisina, triptófano e histidina. Por esta

razón su uso debe limitarse a un 2-4% en piensos de monogástricos. La harina de plumas tiene un escaso contenido en carbohidratos, pero su nivel de grasa es apreciable (6%). Su concentración media en cenizas es de un 2,2%, destacando por su aporte de fósforo disponible (0,50%). La harina de plumas hidrolizada procedente de aves sacrificadas aptas para el consumo humano está autorizada (Reglamento (CE) 999/2001) para la alimentación de todas las especies animales por no ser proteína de mamíferos (FEDNA, 2018).

Tabla 12-1: Composición Química de Harina de plumas Hidrolizada

Composición Química	Cantidad
Humedad,%	6,80
Cenizas,%	2,20
PB,%	83,90
EE,%	6,00
Grasa verd. (EE) ,%	78,00

Fuente : FEDNA,2018

Elaborado por : Montoya,L,2021

1.8. EL HUEVO

1.8.1. Formación del huevo

La obtención del huevo es un proceso complejo pero netamente natural, que se obtiene durante un periodo de 24 a 26 horas cada huevo (Mellado et al.,2016, p.2). La formación del huevo empieza en el ovario ubicado a la izquierda de la columna vertebral donde los óvulos o yema crecen, el ovario está conectado con el oviducto que es un conducto que esta serpeada en sí mismo ocupa un pequeño espacio en el cuerpo de la gallina y tiene 5 secciones:

1.8.2. Ovario

De la alimentación la gallina toma los nutrientes para poder producir la yema, hasta alcanzar el tamaño adecuado para ser liberado, cuando la yema está madura se rompe el folículo por una línea libre de vasos sanguíneos denominado estigma, que es por donde emerge el óvulo para caer en el infundíbulo.

1.8.3. Infundíbulo

Es la entrada del oviducto, Recibe la yema tras la ovulación que pasa en un viaje de 24 horas, aquí se da la fertilización, se demora aproximadamente 15 minutos y pasa al Magnun.

1.8.4. El magno

Tiene una estructura interna en forma espiral que hace que la yema al avanzar gire y las fibras de la albumina van formando una trenza delante y atrás de la yema provoca la liberación de las proteínas almacenadas en las células que se irán depositando durante las 3 horas y media.

1.8.5. El Istmo

Es el lugar donde el albumen empieza a rodearse de las fibras proteicas que constituirán las dos membranas testáceas (3% del peso del huevo), formadas por un entramado de fibras proteicas fuertemente adheridas, excepto en la zona de la cámara de aire (González, 2017, p. 13).

1.8.6. El útero

Entra a la glándula de Shell o utero, donde se forma en si la cascara, aquí permanece durante las próximas 20 horas, una albumina gruesa por osmosis rodea al huevo buscando la forma que debe tener ,luego llega una solución muy concentrada de carbonato de calcio secretada por el utero y cristales de calcina que se expanden sobre la membrana exterior y se forma una estructura muy sólida y pequeña se puede apreciar los espacios que son los poros de la cascara por ultimo una solución llamada cutícula estas barreras protegen al huevo .

1.8.7. La vagina

Una vez formado el huevo se producirá la expulsión a través de la vagina, tubo en forma sigmoidea que va desde el útero hasta la cloaca.

1.9. Formación de la càscara

La Composición nutricional de un huevo la mayor parte de la formación de la càscara se lleva a cabo durante la fase de oscuridad, el aporte de Ca de la dieta es bajo durante estas horas de oscuridad, especialmente cuando no queda casi alimento en el intestino el Ca tiene que ser

movilizado de las reservas del hueso medular con el fin de satisfacer los altos requerimientos (González, 2017, p. 27).

La cáscara: Constituye entre el 9 y el 12 % del peso total del huevo posee un gran porcentaje de Carbonato de Calcio (94 %) como componente estructural, con pequeñas cantidades de Carbonato de Magnesio, Fosfato de Calcio y demás materiales orgánicos incluyendo proteínas, la cáscara se suele lavar y triturar hasta lograr un polvillo blanco que se incorpora a preparaciones tales como purés, papillas, polenta, entre otros (Castañeda, 2010 p.44). Es la primera barrera de defensa que posee el huevo. Está revestida con una película protectora natural que impide que los microorganismos penetren es porosa (7.000 a 17.000 poros) no es conveniente lavar el huevo ya que este pierde parte de la protección (Guzmán 2008, p. 14). (Tabla 13-1)

Tabla 13-1: Composición nutricional de un Huevo de Gallina de 60g tipo comercial.

Ingredientes	Cantidad
Agua, g	45,10
Energía, Kcal	96,00
Proteínas Totales, g	7,60
Hidratos de Carbono, g	0,40
Lípidos Totales , g	7,20
Colesterol , mg	2,00
Fibra, g	0.00
Calcio , mg	33,70
Magnesio , mg	7, 00
Hierro , mg	1,00
Zinc, mg	1,00
Ácido Fólico, mg	30,70
Vitamina B12 , mg	1,20
Vitamina A, mg	1,36
Vitamina D, mg	1,10
Vitamina E , mg	1,20

Fuente: Castañeda, 2010

Realizado por: Montoya, Luz, 2021

1.10. Color del huevo de Gallina

El color de la cáscara depende de línea genética (blancos o marrones) y no influye en el valor nutritivo del alimento, ni en el sabor, ni en el grosor de la cáscara, ni en las características culinarias, ni en la calidad del huevo (Castañeda, 2010 p. 45).

1.11. Grosor de a cáscara

El grosor de la cáscara está influenciado por la dieta de la gallina y otros factores como la cantidad de Calcio, Fósforo, Manganeso, y Vitamina .D contenidos en la alimentación del ave es muy importante a fin de obtener una cáscara resistente (Castañeda, 2010 p. 45).

1.12. La calidad de la cáscara

El conocimiento del metabolismo del calcio y fósforo, así como de las bases fisiológicas de la formación de la cáscara, se hace imprescindible para poder dar normas de utilización el 95% de la cáscara está formada por materias minerales (Chipao 2014, p. 56). Si se tiene en cuenta que la gallina exporta diariamente 2,17 g/día de calcio y 150 mg/día de fósforo, en un año de puesta una buena ponedora exportará 740 g de calcio y 50 g de fósforo (Solla, 2015 p. 10).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Búsqueda bibliográfica

Se localizarán primeramente los documentos que brinden la información deseada realizando búsquedas bibliográficas tanto de fuentes primarias, fuentes secundarias y fuentes terciarias con el fin de obtener una información calidad.

Se realizará búsquedas en repositorios digitales reconocidos, así como del Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, DSpace ESPOCH. y en la DSpace de las diferentes universidades nacionales (DSpace Ucuena, DSpace UNL, DSpace UEB, repositorio UTN , DSpace ESPE,), extranjeras (DSpace UNITRU, repositorio UNALM, repositorio UES) y revistas científicas como: Orinoquia, Avances en Nutrición y Alimentación Animal, Archivos de Zootecnia y Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Una vez revisado los trabajos de investigación.

2.2. Criterios de Selección

Los criterios de selección que se tomaron en cuenta en el presente proyecto de investigación consisten en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar proteína de origen animal en el comportamiento productivo de ponedoras comerciales. Se ha sido muy crítico con la información obtenida y además se ha examinado minuciosamente cada uno de los sitios del cual han sido extraídos los documentos, estos han sido también elegidos en base a la necesidad informativa del trabajo.

- ✓ Evaluación de la inclusión de harina de camarón en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales y su efecto en el desempeño productivo de las aves y las características del huevo (Zamora, 2013).
- ✓ Comportamiento productivo de pollitas de la línea Lohmann Brown en la fase de posturación de producción (18–26 semanas) alimentadas con diferentes niveles de proteína de origen animal (Guadalupe, 2015).
- ✓ Producción de huevos en gallinas ponedoras (Lohmann Brown) utilizando como alimento lombriz roja californiana (*Eisenia Foétida*) y pasto imperial (*Axonopus Scoparius*) en el municipio de Atrato- Chocó (Córdoba, 2019).
- ✓ Comportamiento productivo de gallinas Lohmann Brown de la 27 a la 51 semana de producción por efecto de tres niveles de proteína de origen animal (Salas, 2019).

- ✓ La harina de cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras (Salas, Chacón y Zamora, 2015).
- ✓ Parámetros productivos de gallinas ponedoras (Hisex Brown) suplementados con harina de hígado bovino (Valle, 2019).
- ✓ Harina de cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras: efectos en el huevo (Chacón, Salas y Zamora, 2016).
- ✓ Influencia del hidrolizado de proteínas en el comportamiento improductivo en gallinas de la línea 11 White Leghorn (Colas, Pérez y Támara, 2018).
- ✓ Aprovechamiento de subproductos marinos para la alimentación de camarón de cultivo y gallinas ponedoras (Toyes, 2016).
- ✓ Inclusión del yogurt artesanal de leche de búfala en el pienso de gallinas ponedoras Isa Brown y su efecto en la producción y calidad del huevo (Ortiz et al., 2017).
- ✓ Harina de crustáceos en raciones de gallinas ponedoras efecto en las variables productivas y evaluación sensorial de huevos almacenados en diferentes condiciones (Carranco et al., 2011).
- ✓ Inclusión de harina de calamar gigante como fuente de proteína en dietas para gallinas ponedoras (Dosidicus Gigas) (Carranco et al., 2020).
- ✓ Empleo de una harina de carne y hueso en la dieta de gallina de postura (Pérez, Fuente y Ávila, 2012).
- ✓ Efecto de la utilización de harina de subproductos de origen animal Proteika sobre la respuesta productiva y calidad de huevo de gallinas de postura (Salvador 2016).

2.3. Plataformas digitales, científicas, etc.

- Dialnet
- Chemedía
- Redalyc
- Scopus
- Scielo
- Knovel
- Academia.edu
- RefSeek.
- ERIC

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Distintas fuentes de proteína de origen animal usadas en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales

Las diferentes fuentes de proteína de origen animal utilizada en la alimentación para gallinas ponedoras comerciales en la fase productiva tales como harina de pescado, harina de sangre, harina de carne, harina de plumas hidrolizadas, harina de cefalotórax, harina de lombriz roja (*Eisenia foétida*), harina de camarón, harina de hígado bovino y la harina Proteika. Las proteínas para la alimentación de las aves de postura son de dos clases; proteína de origen animal y proteína de origen vegetal. La proteína animal según varias investigaciones ha sido considerada superior a la de origen vegetal, principalmente debido a su alto contenido de amino-ácidos esenciales (Cuca, 2013, p. 13).

Harina de pescado contiene su estructura 70 % de proteína, tiene una proporción ideal de aminoácidos esenciales altamente digestibles, un aporte proteico de los cuales 4,67 % corresponde a lisina, 2,25 % a metionina + cisteína y 0,65 % a triptófano; el aporte energético es de 3410 kcal/kg, el 2,55 % corresponde a calcio y 2 % a fósforo (Santomá y Mateos, 2018). El valor nutritivo de la harina depende en primer lugar del tipo de pescado (Yauri 2013, p. 46).

La harina de carne presenta en su composición 50 % de proteína, se aporta 1,85 % lisina, 0,72 % metionina + cisteína y 0,20 % triptófano; su aporte energético es de 2545 kcal/kg, calcio de 7,5 % y fósforo de 3,85 %. Se puede concluir que el empleo de hasta 6 % de harina de carne y hueso como fuente de proteína y fósforo en dietas para gallinas, formuladas en base a proteína ideal, no afecta los parámetros productivos (Pérez, Fuente y Ávila, 2012, p. 3)

La harina de Sangre presenta en su composición 87 % de proteína, se aporta 6,58 % lisina, 1,64 % metionina + cisteína y 1,1 % triptófano; su aporte energético es de 2930 kcal/kg, calcio de 0,16 % y fósforo de 0,2 % (Santomá y Mateos, 2018). Las ventajas de la harina de sangre, es su alto coeficiente de digestibilidad que es del 99 %. La harina de sangre es rica en uno de los aminoácidos más importantes para el productivo: la lisina (Enrique, 2012, p. 6).

La harina de plumas es un concentrado proteico 81-86 %.(FEDNA 2018) la misma que al ser utilizada en la dieta de las ponedoras, aporta 1,34 % corresponde a lisina, 3,2 % metionina + cisteína y

0,32 % a triptófano; el aporte de energía de esta materia prima fue del 2870 kcal/kg; el 7,5 % corresponde a calcio 0,6 % al contenido de fósforo (Águila, 2011, p. 12).

La harina Proteika es elaborada con subproductos de matadero nos sirve como una fuente de aminoácidos como la metionina y la lisina (Salas, 2019, p. 20). En su composición contiene 61,99 % de proteína, se aporta 2,1 % lisina, 3,2 % metionina + cisteína y 1,7 % triptófano; su aporte energético es de 2850 kcal/kg, calcio de 4,4 % y fósforo de 1,95 % (Alimencorp. 2019).

La harina de cefalotórax de camarón tiene potencial de aprovechamiento en la alimentación animal (Chacón, Salas y Zamora 2016, p. 4). Contiene su estructura 50,6 % de proteína, un aporte proteico de los cuales 0,07% corresponde a lisina, 0,23 % a metionina + cisteína y 0,16 % a triptófano (Salas, Chacón y Zamora 2015, p. 6). El aporte energético es de 2850 kcal/kg, el 9,03 % corresponde a calcio y 2,7 % a fósforo (Espinosa, 2015, p. 66).

La elaboración de harina de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad (Cajamarca, 2006, p. 27). La harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*) contiene 62,28 % de proteína, un aporte proteico de los cuales 4,3 % corresponde a lisina, 2,5 % a metionina + cisteína y 0,93 % a triptófano; el aporte energético es de 3900 kcal/kg, el 0,52 % corresponde a calcio y 0,63 % a fósforo (Córdoba 2019, p. 23).

La composición proximal de harina camarón es variable según la zona de captura, contiene su estructura 41,61 % de proteína, un aporte proteico de los cuales 3,07 % corresponde a lisina, 0,82 % a metionina + cisteína y 0,41 % a triptófano; el aporte energético es de 2858 kcal/kg, el 8,93 % corresponde a calcio y 2,23 % a fósforo (Zamora, 2013, p. 26).

La harina de hígado se prepara cociendo y moliendo los hígados de animales que no son adecuados para el consumo contiene su estructura 65 % de proteína, un aporte de los cuales 4,9 % corresponde a lisina, 2,10 % a metionina + cisteína y 0,60 % a triptófano; el aporte energético es de 2860 kcal/kg, el 0,7 % corresponde a calcio y 1,1 % a fósforo y muy rica en riboflavina, colina y vitamina B12 (Rosero, 2006, p. 6). (Tabla 14'-3)

Tabla 1-3: Composición nutricionales de fuentes de proteína de origen animal utilizada en la alimentación de Gallinas Ponedoras en la fase productiva.

Variabes	Harina de Pescado ¹	Harina de Sangre ²	Harina de Carne ³	Harina de Plumas Hidrolizada ⁴	Harina de Proteika ⁵	Harina de Cefalotorax ⁶	Harina de Lombriz Roja ⁷	Harina de Camarón ⁸	Harina de Hígado Bovino ⁹
Proteína, %	70,00	87,00	50,00	70,00	61,99	50,60	62,28	41,61	65,00
Calcio,%	2,55	0,16	7,50	0,23	4,40	9,03	0,52	8,93	0,70
Fosforo, %	2,00	0,21	3,85	0,60	1,95	2,70	0,63	2,23	1,10
Energía Metabolizable kcal/Kg	3410,00	2930,00	2545,00	2870,00	2850,00	2850,00	3900,00	2858,00	2860,00
Lisina,%	4,67	6,58	1,85	1,34	2,10	0,07	4,30	3,07	4,90
Metionina,Cistina,%	2.25	1,64	0,72	3,06	3,20	0,23	2,50	0,82	2,10
Triptófano,%	0,65	1,10	0,20	0,32	1,70	0,16	0,93	0,41	0,60

Fuente:¹ (Fedna 2018), ^{2,4} (Santomá y Mateos, 2018), ³(Aguila, 2011),⁵ (Alimencorp. 2019),⁶ (Chacón, Salas & Zamora 2016),⁷ (Córdoba 2019), ⁸(Carranco, Carrillo-dom & Solano 2017),⁹ (Rosero, 2006).

Elaborado por: Montoya,L,2021

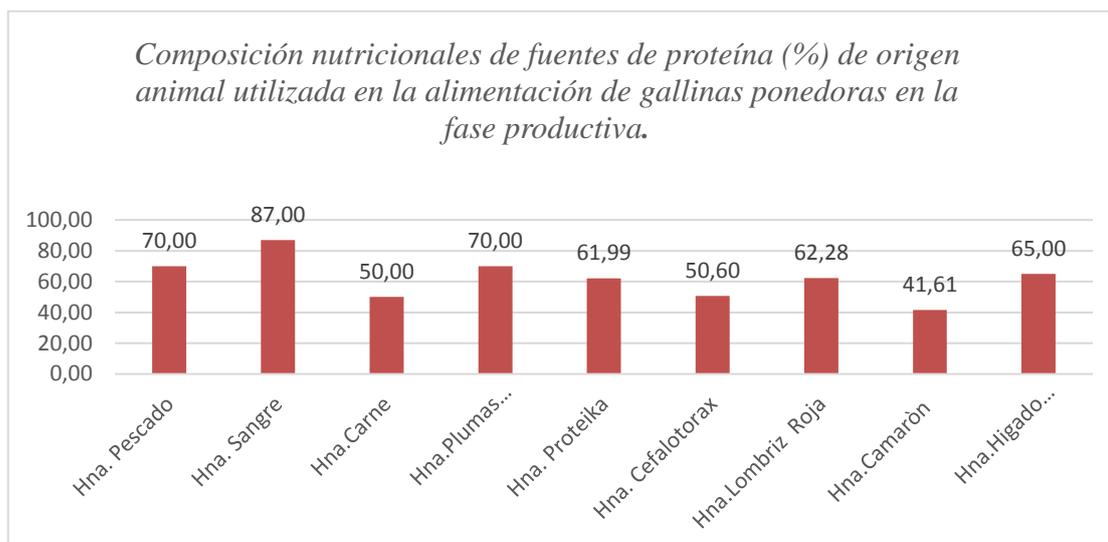


Gráfico 1-3: Concentración de proteína de harinas de origen animal.

Elaborado por: Montoya, L, 2021

En el siguiente gráfico se puede observar que la harina de sangre (87 %) es la que contiene mayor inclusión de proteína sobre las demás harinas como: la harina de Camarón (41,67 %) siendo la materia prima de origen animal con el menor porcentaje o aporte de proteína, según estos valores la harina de sangre resultaría la mejor opción para su uso en la alimentación de ponedoras, pero debido a factores limitantes y nutrientes existen otras fuentes como la harina de pescado, harina de carne y Proteika que suplen la mayor cantidad de nutrientes en una fórmula balanceada.

3.2. Parámetros productivos de las gallinas ponedoras comerciales en las distintas investigaciones por efecto de la proteína de origen animal

3.2.1. Ganancia de peso

Tabla 2-3: Ganancia de Peso en gallinas ponedoras con diferentes fuentes de proteína de origen animal.

Fuentes proteína	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Autor
Yogurt búfala	1570,00		(Ortiz, 2017)
Harina Proteika	1985,00	2106,20	(Salas, 2019)
Harina de cefalotórax	1830,00		(Chacón, 2016)
Harina Lombriz roja	1800,00		(Córdoba, 2019)
Harina del Hidrolizado	2100,00		(Colas & Pérez, 2018)
Harina de camarón	1860,00	1830,00	(Zamora, 2013)
Harina Hígado bovino	1950,00		(Valle, 2019)

Elaborado por: Montoya,L,2021

El presente trabajo de investigación se determinó que la harina Proteika fue la que obtuvo mayor ganancia de peso en la utilización como fuente de proteína de origen animal analizada en la investigación. (Salas 2019, p. 37) quien evaluó el comportamiento productivo de gallinas de la línea Lohmann Brown de la 27 a la 51 semana de producción por efecto de tres niveles de proteína de origen animal, se determinó el T3 (6 % Proteika) es superior con un peso final de 2106,2 gramos, frente a la investigación realizada en aves de la line Hy-line de 30 a 34 semanas de edad, determinó que el mayor peso final de las aves lo obtuvo con el T4 (6 % Proteika) con 1903g (Salvador, 2016). Entonces los datos son congruentes en ambas investigaciones por lo cual nosotros podemos concluir que al usar harina Proteika las gallinas en la etapa de producción tiene un incremento significativo de peso.(Zamora 2013, p. 95) mismo que evaluó la inclusión de harina de camarón en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales y su efecto en el desempeño productivo de las aves y las características del huevo usando el T2 (5 % HC) obtuvo como resultado al final de su investigación 1830 gramos de peso final antes del inicio de postura.

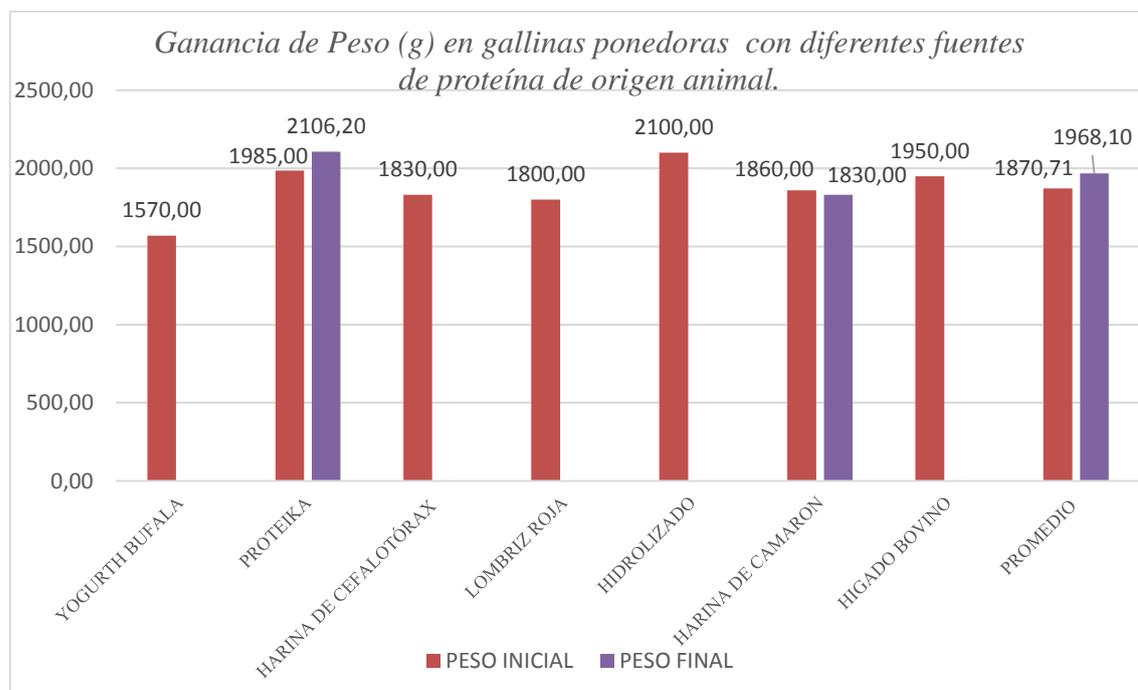


Gráfico 2-3: Ganancia de peso con diferentes fuentes proteína de origen animal.

Elaborado por: Montoya,L.,2021

En el gráfico 2-3 se observa la ganancia de peso inicial y final, además del promedio de las mismas, por lo cual podemos deducir que hubo una ganancia significativa de peso 1968,1 gramos frente al inicial de 1870,71 gramos promedio, a pesar de los escasos datos de las harinas para comparar todos los pesos por lo tanto se decidió promediar los pesos iniciales y finales llegando a la conclusión antes dicha.

3.2.2. Cantidad de Alimento

Tabla 3-3: Inclusión de materias primas en la formulación de raciones para ponedoras comerciales

Fuentes proteína	Porcentaje de inclusión	Autor
Yogurt búfala %	17,40	(Ortiz, 2017)
Harina Proteika %	6,00	(Salas, 2019)
Harina de cefalotórax %	15,00	(Chacón, 2016)
Harina de Lombriz roja %	5,00	(Córdoba, 2019)
Harina del Hidrolizado %	2,00	(Colas & Pérez, 2018)
Harina de camarón %	5,00	(Zamora, 2013)
Harina de Hígado bovino %	10,00	(Valle, 2019)
Macarela %	5,00	(Toyes,2016)
Harina de Cabeza de camarón %	5,00	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras calamar %	5,00	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras hacha %	5,00	(Toyes,2016)
Harina de Harina de carne %	3,00	(Pérez et al , 2012)
Harina de crustáceos %	4,00	(Carranco et al, 2011)
Harina de Calamar gigante %	10,00	(Carranco, 2020)

Elaborado por: Montoya,L,2021

En la investigación realizada por (Ortiz et al. 2017, p. 7) donde evaluó la inclusión de 15 ml de yogurt artesanal/ave/día en el pienso de gallinas ponedoras Isa Brown, y su efecto en la producción y calidad del huevo.(Salas 2019, p. 64), menciona que al evaluar el comportamiento productivo de gallinas de la línea Lohmann Brown de la 27 a la 51 semana de producción con tres niveles de proteína de origen animal (2, 4, 6 % de Proteika).

En la investigación (Chacón et al 2016: p. 85) se evaluó a la harina de cefalotórax de camarón Pleuroncodes planipes (HC) en dietas de gallinas ponedoras sobre la calidad del huevo y el color de la yema. En San José, Costa Rica, con la inclusión de HC (15 %) en raciones para 140 gallinas Hy-Line Brown.(Córdoba 2019, p. 45). Menciona que empleó 5 % de harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*), en la alimentación para la producción de huevos en gallinas ponedoras (Lohmann Brown), en su etapa de postura.

En la investigación (Colas et al 2018, p. 45) se le administró diariamente hidrolizado de proteínas (sin diluir) a razón de 2 ml por ave en los horarios de la mañana e inmediatamente después del pienso, durante seis semanas que duro el experimento para determinar la influencia del hidrolizado de proteínas en el comportamiento bioproductivo en gallinas de la línea L1 White. El estudio realizado por (Zamora, 2013, p. 16) evaluó la inclusión de 5 % de harina de camarón en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales y su efecto en el desempeño productivo de las aves y las características del huevo se utilizaron un total de 140 gallinas de la línea Hy-Line variedad Brown, con una edad de 40 semanas.

La HH (harina de hígado bovino) es muy utilizada principalmente en avicultura la presente investigación evaluó el uso de la harina de hígado bovino en un 10 % en aves de postura de la línea genética Hisex Brown en la provincia de Chachapoyas (Valle, 2019, p. 29).

(Toyes 2016, p. 66) en su trabajo investigativo colecto una variedad de subproductos marinos de Baja California Sur, tales como vísceras de calamar (*Dosidicus gigas*), vísceras de hacha (*Pinna rugosa*), cabezas de camarón (*Farfantepenaeus californiensis*) y macarela entera (*Scomber japonicus*), mismos que fueron usados para la elaboración de harinas para alimentación en gallinas ponedoras usando un 5 % de cada una de ellas.

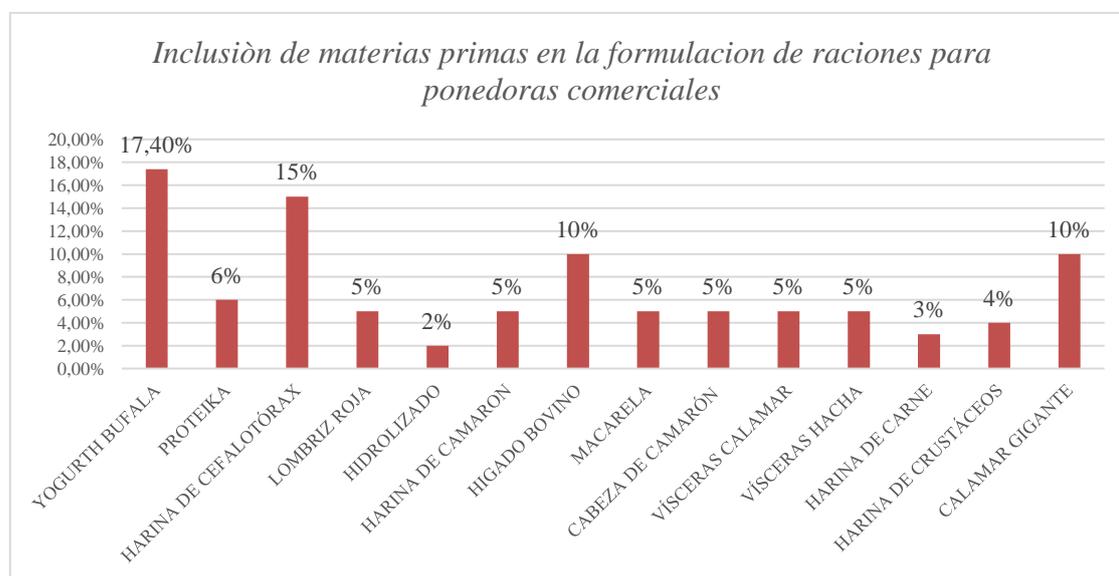


Gráfico 3-3: Porcentaje de postura con diferentes fuentes de proteína de origen animal.

Elaborado por: Montoya, L., 2021

En el gráfico 3-3 se tiene las cantidades porcentuales de materia prima que se incluyeron en la formulación de raciones para ponedoras comerciales utilizada en el pienso, Yogurt de Búfala es el que más inclusión posee en el pienso 17,40 % (Ortiz et al. 2017., p. 8). Seguido de la harina de

Cefalotórax 15 %, mientras que el Hidrolizado de Sangre Bovina es el que menos cantidad posee en el pienso 2 % seguido de la harina de carne 3 %, esta distribución se debe a la dificultad de obtener la sangre Bovina para el hidrolizado (Colas et al .,2018.; p. 6)

3.2.3. *Porcentaje de Postura*

Tabla 4-3: Porcentaje de Postura en gallinas ponedoras Comerciales por efecto de la inclusión porcentual de diferentes materias primas.

Fuentes proteína , %	Postura	Autor
Yogurt Búfala, %	96,66	(Ortiz, 2017)
Harina Proteika, %	95,26	(Salas, 2019)
Harina de cefalotórax, %	96,30	(Chacón, 2016)
Hidrolizado, %	79,60	(Colas &Pérez, 2018)
Harina de camarón, %	87,36	(Zamora, 2013)
Harina de Hígado bovino, %	98,75	(Valle, 2019)
Harina de Macarela, %	92,00	(Toyes,2016)
Harina de Cabeza de camarón , %	93,80	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras calamar, %	96,70	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras hacha, %	86,30	(Toyes,2016)
Harina carne, %	81,30	(Pérez et al , 2012)
Harina de crustáceos, %	87,22	(Carranco et al, 2011)
Harina de Calamar gigante, %	94,23	(Carranco, 2020)

Elaborado por: Montoya,L,2021

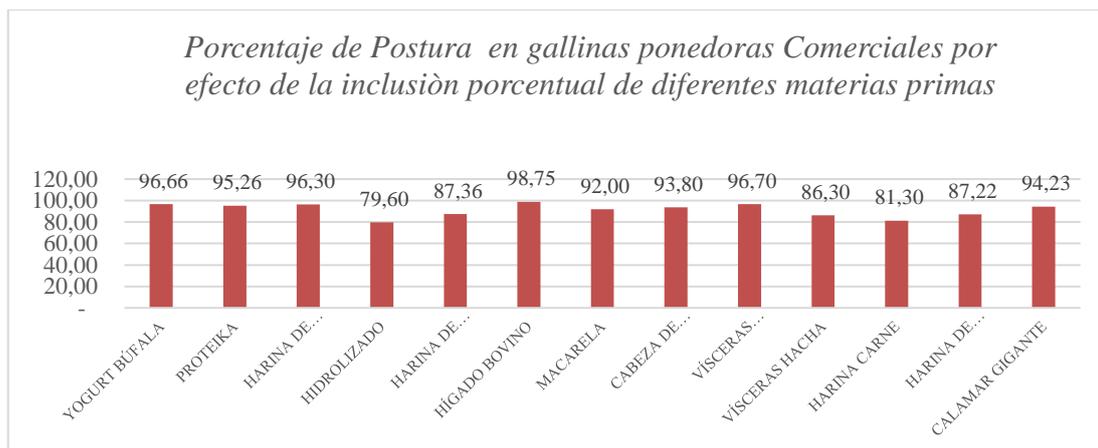


Gráfico 4-3: Porcentaje de Postura en diferentes investigaciones.

Elaborado por: Montoya,L,2021

En este gráfico observamos que la harina de hígado Bovino es la que se relaciona con el mayor índice de postura 98,75% frente al Hidrolizado de Sangre Bovina 79,60%, tomado en cuenta que el porcentaje de postura es igual al número de gallinas en postura, dividido para el número total de gallinas por 100 por lo tanto se concluye que para obtener un mayor índice de postura se recomienda utilizar la harina de Hígado Bovino.

3.2.4. Conversión Alimenticia

Tabla 5-3: Parámetros Productivos en gallinas ponedoras con diferentes fuentes de proteína origen animal

Fuentes proteína	Conversión alimenticia(kg/kg)	Autor
Yogurt búfala	2,01	(Ortiz, 2017)
Harina Proteika	2,54	(Salas, 2019)
Harina de cefalotórax	1,69	(Chacón, 2016)
Hidrolizado	1,52	(Colas &Pérez, 2018)
Harina de camarón	1,77	(Zamora, 2013)
Harina de Macarela	2,46	(Toyes,2016)
Harina de Cabeza de camarón	2,48	(Toyes,2016)
Harina de Visceras calamar	2,47	(Toyes,2016)
Harina de Visceras hacha	2,43	(Toyes,2016)
Harina carne	2,06	(Pérez et al , 2012)
Harina de crustáceos	2,07	(Carranco et al, 2011)
Harina de Calamar gigante	1,95	(Carranco, 2020)

Elaborado por: Montoya, L, 2021

En el siguiente gráfico podemos observar que al utilizar el hidrolizado de sangre en fórmulas para ponedoras la conversión alimenticia es de (1,52 kg/Kg) en tanto la Harina de Cefalotórax usada en la fórmula para ponedoras con una conversión alimenticia de (1,69 kg/Kg),harina de Camarón con una conversión alimenticia (1,77 kg/Kg), en tanto otras fuentes de proteína de origen animal como la harina Proteika alcanza (2,54 kg/Kg) superando a los niveles muy cercanos de inclusión de harina de cabeza de camarón ,vísceras de calamar y harina de macarela.

La eficiencia de un animal es inversamente proporcional a la conversión alimenticia, esto es: cuanto menor sea el índice de conversión, más eficiente es el animal, porque requiere menos kilogramos de alimento para ganar la misma cantidad de peso de producción de huevos (Acero, 2001, p. 89).

Por consiguiente la harina de hidrolizado de sangre Bovina es mucho más eficiente que sus pares de origen animal representados en la gráfica.

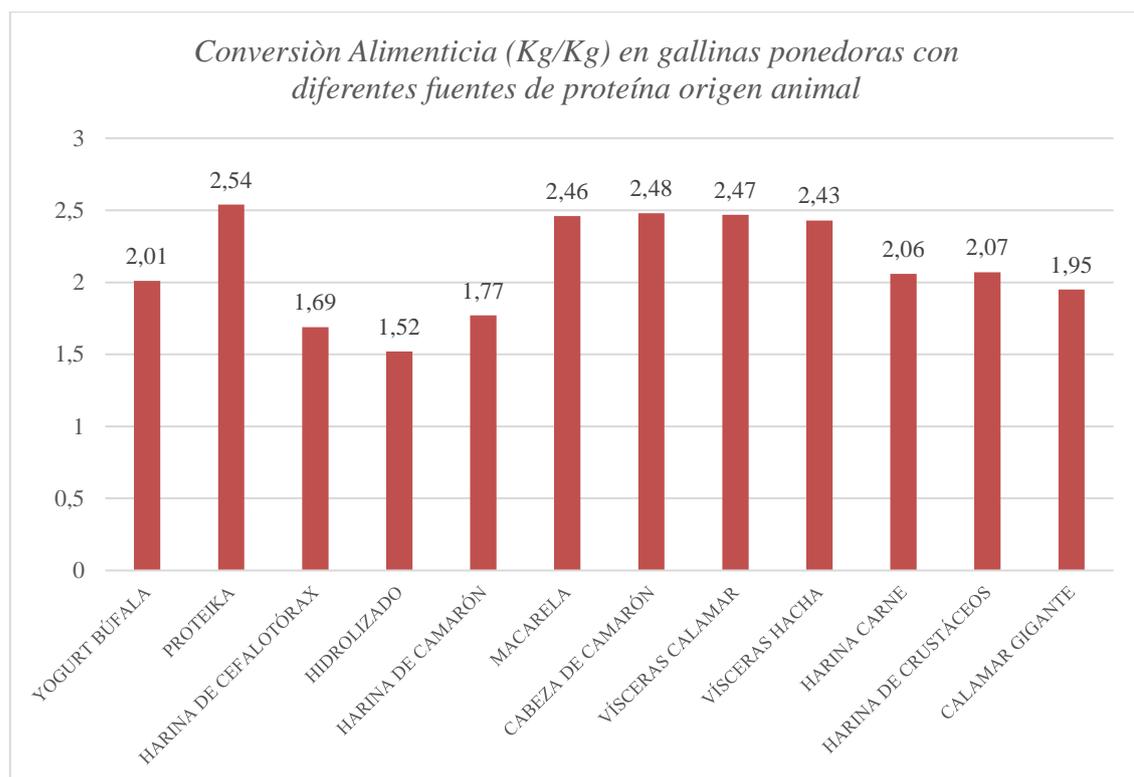


Gráfico 5-3: Conversión Alimenticia en diferentes investigaciones.

Elaborado por: Montoya,L,2021

3.3. Parámetros del Huevo de las gallinas ponedoras comerciales por efecto de las distintas fuentes de proteína de origen animal.

3.3.1. *Peso del huevo*

Tabla 6-3: Peso del huevo con diferentes fuentes de proteína origen animal.

Fuentes proteína	Peso huevo (g)	Autor
Yogurt búfala	65,26	(Ortiz, 2017)
Harina Proteika	61,67	(Salas, 2019)
Harina de cefalotórax	62,76	(Chacón, 2016)
Harina de Lombriz roja	57,17	(Córdoba, 2019)
Hidrolizado	59,20	(Colas & Pérez, 2018)
Harina de camarón	63,30	(Zamora, 2013)
Harina de Hígado bovino	65,25	(Valle, 2019)
Harina de Macarela	56,40	(Toyes,2016)
Harina de Cabeza de camarón	57,70	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras calamar	56,70	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras hacha	57,30	(Toyes,2016)
Harina carne	64,10	(Pérez et al , 2012)
Harina de crustáceos	62,50	(Carranco et al, 2011)
Harina de Calamar gigante	52,58	(Carranco, 2020)

Elaborado por: Montoya,L,2021

En la gráfica siguiente se han comparado diferentes pesos de huevos de acuerdo a fuentes de proteína no convencionales de origen animal utilizadas en el la alimentación para gallinas ponedoras comerciales según diferentes investigaciones.

(Ortiz et al. 2017, p. 8), menciona que el peso del huevo 65,26 gramos con dieta basada en la inclusión del yogurt artesanal de leche de búfala en el pienso de gallinas ponedoras Isa Brown y su efecto en la producción y calidad del huevo frente al resultado de la investigación de (Carranco et al. 2020, p. 8) donde indica que el peso del huevo que se obtuvo fue 52,58 gramos con la inclusión de harina de calamar gigante como fuente de proteína en dietas para gallinas ponedoras Giant Squid meal (*Dosidicus gigas*), sin embargo las diferencias promedio son estadísticamente poco relevantes por lo que se concluye el uso de la inclusión de las otras fuentes de proteína de origen animal en dietas para ponedoras.

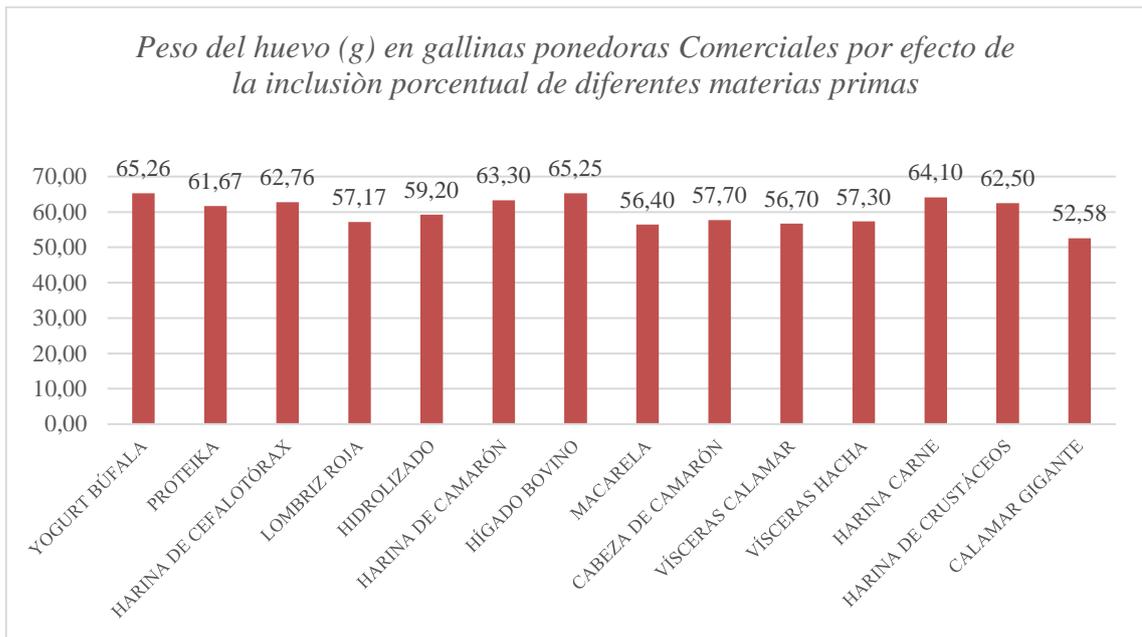


Gráfico 6-3: Peso del Huevo en diferentes investigaciones.

Elaborado por: Montoya,L,2021

3.3.2. Masa del huevo

Tabla 7-3: Masa del huevo con diferentes fuentes de proteína origen animal.

Fuentes proteína	Masa huevo %	Autor
Harina Proteika	58,75	(Salas, 2019)
Harina de carne	52,20	(Pérez et al , 2012)
Harina de Calamar gigante	49,93	(Carranco, 2020)

Elaborado por: Montoya,L,2021

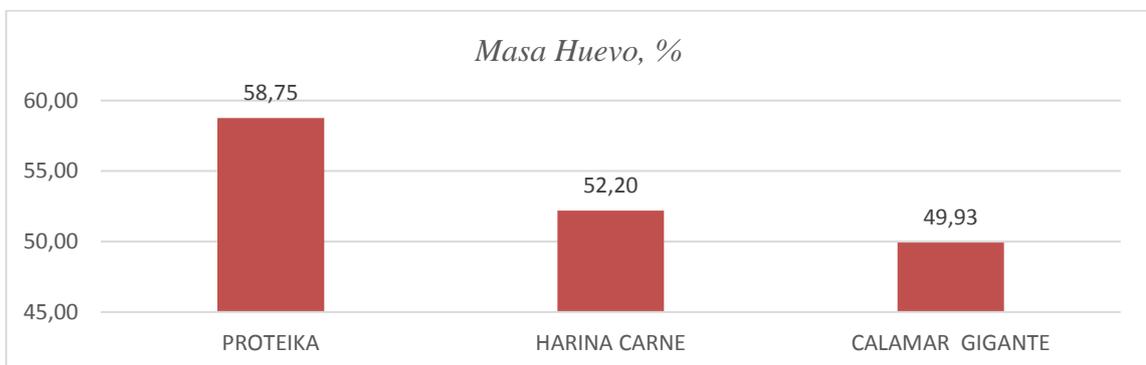


Gráfico 7-3: Masa del Huevo en diferentes investigaciones.

Elaborado por: Montoya,L,2021

En el gráfico 7-3 se describe que la harina Proteika obtiene la mayor masa de huevo con un 58,75 % frente a la harina de Calamar Gigante con un 49,93% en consecuencia la harina Proteika tiene un mayor rendimiento en masa que la harina Calamar.

3.3.3. Diámetro del huevo

Tabla 8-3: Diámetro del huevo con diferentes fuentes de proteína origen animal .

Fuentes proteína	Diámetro mayor (mm)	Diámetro menor (mm)	Autor
Harina Proteika	56,41	45,11	(Salas, 2019)
Harina de Lombriz roja	56,70	42,00	(Córdoba, 2019)
Harina de camarón	57,00	42,00	(Zamora, 2013)
Harina de Macarela	57,90	42,00	(Toyes,2016)
Harina de Cabeza de camarón	57,70	42,10	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras calamar	56,70	42,50	(Toyes,2016)
Harina de Vísceras hacha	57,30	42,60	(Toyes,2016)

Elaborado por: Montoya,L,2021

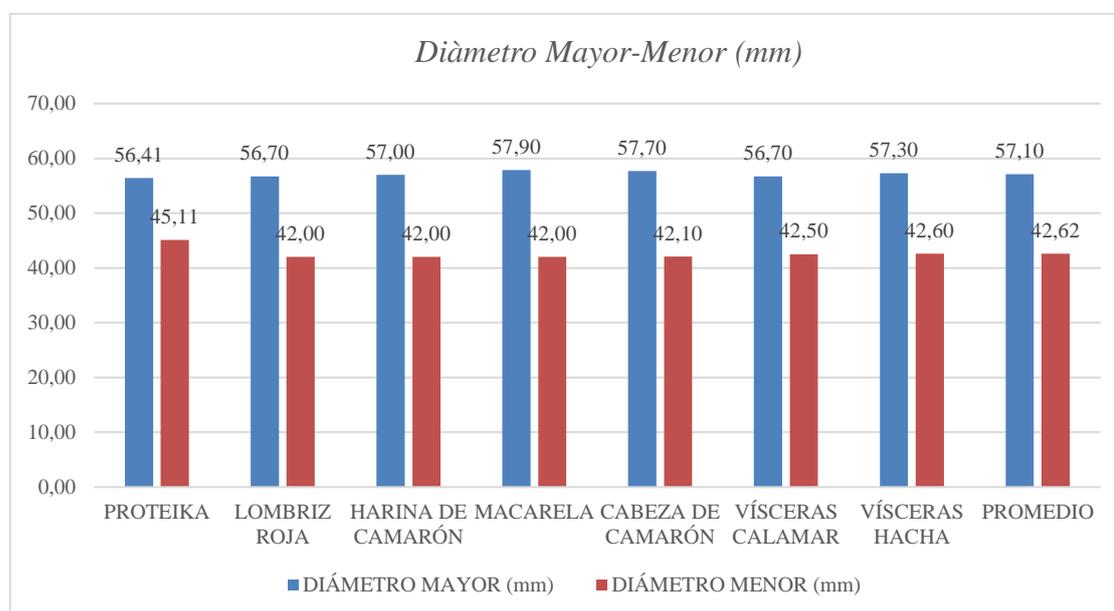


Gráfico 8-3: Resultados de Diámetro del Huevo en diferentes investigaciones.

Elaborado por: Montoya, L,2021

En el gráfico 8-3 que muestra los diámetros del huevo (Mayor-Menor) desde el punto de vista técnico la mejor relación proporcional de diámetro mayor y menor se observa que al usar la inclusión de harina Proteika (diámetro mayor de 56,41mm y diámetro menos de 45,11mm) en la dieta siendo la mejor en comparación con los otros valores al utilizar distintas fuentes de

proteína de origen animal que tienen datos que al compararlos es relación más adecuada en cuanto a tamaño y forma, sin embargo el promedio de valores revisados en las distintas investigaciones se obtuvo un promedio general de diámetro Mayor es igual 57,10 mm y diámetro menor es igual al 42,62 mm.

3.3.4. Grosor de la cáscara

Tabla 9-3: Grosor de la cáscara con diferentes fuentes de proteína origen animal

Fuentes proteína	Grosor cáscara(mm)	Autor
Harina Proteika	0,33	(Salas, 2019)
Harina de cefalotórax	0,47	(Chacón, 2016)
Harina de Lombriz roja	0,44	(Córdoba, 2019)
Harina de camarón	0,48	(Zamora, 2013)

Elaborado por: Montoya,L,2021

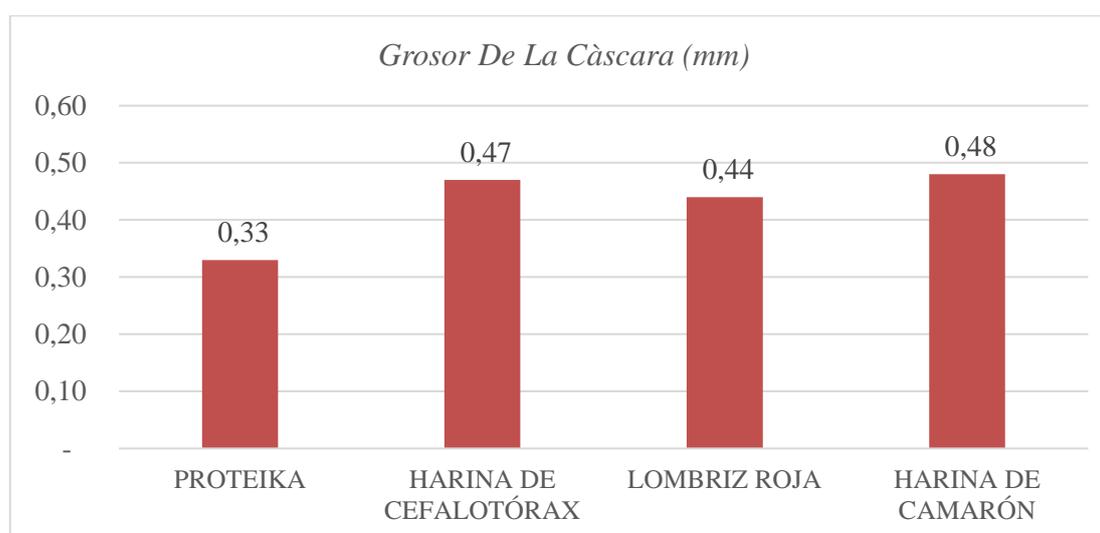


Gráfico 9-3: Grosor de cáscara del Huevo en diferentes investigaciones.

Elaborado por: Montoya,L,2021

En el gráfico anterior se compara el grosor de la cáscara basado en la dieta de diferentes harinas de origen animal, destacando la harina de camarón 0,48 mm frente a la harina Proteika 0,33mm por lo que se concluye que los componentes de la harina de camarón (Calcio y Fosforo) que influye en este parámetro,(Gutiérrez 2013, p. 444) destacan que el aporte de calcio incide en el grosor de la cáscara pero también según investigaciones de (Acosta et al., 2009; p. 289) al fósforo se le atribuye un mayor grosor.

CONCLUSIONES

En la actualidad se dispone de fuentes de proteína alternativas sobre las convencionales mismas que aportan fracciones bioquímicas, minerales y vitaminas orgánicas de fácil asimilación para las ponedoras comerciales.

Por la descripción en las investigaciones analizadas la harina Proteika viene de ser la materia prima de mayor uso en Chile, Colombia, Perú y Ecuador por sus beneficios en rendimiento productivo para la producción de ponedoras comerciales.

En las investigaciones utilizadas para el análisis de las características físicas el tamaño del huevo en la harina Proteika demuestra la mejor proporción relativa del diámetro mayor y menor en tanto subjetivamente la inclusión de otras fuentes de proteína de origen animal tienen una expresión de diámetro menor bajo al ser comparados con el huevo producido por las gallinas comerciales que recibieron Proteika en sus dietas.

RECOMENDACIONES

La compilación y análisis de los datos técnicos obtenidos en las distintas investigaciones para este estudio pueden validarse para un manual técnico de manejo en ponedoras comerciales.

Las fuentes de proteína de origen animal deben ser utilizadas con criterio científico y técnico, de tal manera que los productores consideren una estandarización en el uso e inclusión porcentual de las distintas materias primas.

Como resultado del análisis técnico la harina Proteika resulta ser la materia prima con determinada innovación útil para ser utilizada en la formulación de dietas para ponedoras comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

ACERO, P. Análisis de factores que influyen sobre las variables productivas de gallinas ponedoras en condiciones de avicultura comercial. *Dialnet* [en línea], pp. 120. [Consulta: 17 marzo 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=185749>.

ACOSTA, A., CARDENA, M., & ALMEIDA, M. Efecto del nivel dietético de fósforo en el comportamiento productivo y metabolismo mineral de gallinas ponedoras comerciales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* [en línea], vol. 43, pp. 285-289. [Consulta: 17 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193015481012>.

AGUILA, F. Harina de plumas: Hidrólisis enzimática vs método convencional. *Engormix* [en línea], pp. 45. [Consulta: 27 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/harina-de-plumas-t28806.htm>.

ALIMENCORP. Harina de subproductos de origen animal PROTEIKA. *Alimencorp* [en línea]. [Consulta: 20 noviembre 2021]. Disponible en: www.alimencorp.pe/productos/1-proteika.html.

BENITES, G. "Diferentes métodos de muda forzada y su influencia en los parámetros productivos zootécnicos en gallinas ponedoras" [en línea]. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. [Consulta: 25 enero 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4106>.

CALLPA, C.M.R. Evaluación de tres niveles de un aditivo multifuncional (AMF) en dietas de gallinas ponedoras Hy Line Brown [en línea]. Lima- Perú: Universidad Agraria La Molina. [Consulta: 29 enero 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/162860776.pdf>.

CAMPABADAL, C. Consideraciones nutricionales en la formulación y alimentación huevos en centro América. *Dialnet* [en línea]. [Consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es>.

CARRANCO, E., et.al. Gallinas Alimentadas Con Harina De Camarón Almacenado a Diferentes Tiempos Y Temperaturas Shrimp Meal Stored At Different Times and Temperatures. [en línea], vol. 8, no. 15, pp. 365-373. [Consulta: 14 marzo 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i4.4183>.

CARRANCO, M., et.al. Inclusión de harina de calamar gigante como fuente de proteína en dietas para gallinas ponedoras Giant Squid meal (*Dosidicus gigas*) inclusion , as a source of protein in laying hens ' diet INTRODUCCIÓN México es uno de los principales pa. *ABANICO VETERINARIO* [en línea], no. 2448-6132, pp. 1-12. [Consulta: 13 marzo 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2020.14>.

CARRANCO, M. et.al. Harina de crustáceos en raciones de gallinas ponedoras. Efecto en las variables productivas y evaluación sensorial de huevos almacenados en diferentes condiciones. *Cuban Journal of Agricultural Science* [en línea], vol. 45, no. 2, pp. 171-175. [Consulta: 15 marzo 2021]. ISSN 08640408. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193022245013>.

CASTAÑEDA, C. *Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea Hy-line Brown en tres modelos de producción: piso, jaula y pastoreo* [en línea]. Colombia: Universidad de la Salle. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia> Citación.

CHACÓN, A., et.al. Harina de Cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras: efectos en el huevo. [en línea], vol. 27, no. 1, pp. 81-93. [Consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_mesos/v27n01_081.pdf.

CHIPAO, F. Efecto del fosfato dicálcico y harina de huesos sobre la producción y la calidad del huevo de codorniz de dos diferentes edades. [en línea], pp. 51. [Consulta: 6 diciembre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2382>.

COLAS, M., et.al. Influencia del hidrolizado de proteínas en el comportamiento bioproductivo en gallinas de la línea L1 White Leghorn. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia* [en línea], vol. 65, no. 2, pp. 140-153. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0120-2952. Disponible en: 10.15446/rfmvz.v65n2.75635.

CONAVE, 2020. La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave) es el gremio que agrupa a las empresas que producen proteína de origen aviar que se consume en el país. 28/02 [en línea]. [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.elheraldo.com.ec/el-sector-avicola-en-numeros/>.

CÓRDOBA, L. *Producción de huevos en gallinas ponedoras (Lohmann Brown) utilizando como alimento lombriz roja californiana (Eisenia Foétida) y pasto imperial (Axonopus Scoparius) en el municipio de Atrato- Chocó* [en línea]. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28314/1077451400.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

CUCA, M. *Fuentes de energía y proteínas para la alimentación de las aves* [en línea]. México: Escuela Nacional de Agricultura Chapingo, Texcoco. Edo. de México. [Consulta: 20 agosto 2020]. Disponible en: <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c12.pdf>.

DELGADO, S. “Efecto de Tres Niveles de Harina de Sangre Avícola en la Dieta Sobre el Comportamiento Productivo de la Codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en Postura. [en línea]. [Consulta: 20 enero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2383>.

DIEGO CAJAMARCA. *Utilización de la harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento - engorde* [en línea]. Riobamba: s.n. [Consulta: 13 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1776>.

ENRIQUE, O. Harina de Sangre. *Engormix* [en línea], [Consulta: 17 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/marketing/anunciar/>.

ESPINOSA, D. *Valor nutricional de la harina de cabeza de camarón en juveniles de *Totoaba macdonaldi** [en línea]. México: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA. [Consulta : 14 marzo 2021]. Disponible en: http://www.academia.edu/4181977/Tesis_Maestría_-_Valor_nutricional_de_la_harina_de_cabeza_de_camarón_en_juveniles_de_Totoaba_macdonaldi.

ESTRADA, M. & RESTREPO, L. Efecto de un complejo de vitaminas y aminoácidos en el comportamiento productivo de gallinas ponedoras. [en línea], vol. 11, no. 1, pp. 225-234. [Consulta: 25 noviembre 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612013000100026.

FEDNA, 2018. XXXIV Curso Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal. *Utilización de insectos en la alimentación humana y animal - Aspectos nutricionales: harinas y derivados de los insectos en la alimentación de aves*. [en línea]. [Consulta: 25 noviembre 2020]. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/publicaciones_2018.

FLORES, A., Programas de alimentación en avicultura: ponedoras comerciales. [en línea], Trouw Ibér. [Consulta: 20 noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.ucv.ve>.

FLORES, M. Nutrición animal. Asignatura Nutrición animal. [en línea], pp. 123. [Consulta: 20 noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.webs.ulpgc.es>.

GOIHL, J. Supplemental phytase improves phosphorus, aminoacid utilization. *Feedstuffs*. New York: s.n., pp. 1416.

GONZÁLEZ, S. *Importancia del calcio y fósforo en la formación de la cáscara de huevo en gallinas ponedoras* [en línea]. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata Especialización en Nutrición Animal IMPORTANCIA. [Consulta: 13 marzo 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242013000400003.

GRANDÍA, R., et.al. El Peso Corporal y su Efecto sobre Otros Caracteres Morfométricos en Pollitas White Leghorn L33. [en línea], vol. 27, no. 2, pp. 267-276. [Consulta: 2 enero 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11659%0AEl>.

GUADALUPE, J.J.B. “Comportamiento productivo de pollitas de la línea Lohmann Brown en la fase de postura-pico de producción (18–26 semanas) alimentadas con diferentes niveles de proteína de origen animal” [en línea]. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÈCNICA DE CHIMBORAZO. [Consulta: 14 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13304>.

GUAMÁN, M.P.A. Comportamiento productivo del pollo pio pio alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya. [en línea]. [Consulta: 14 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14232>.

GUTIÉRREZ, A.D. *Utilización de aminoácidos sintéticos con bajos niveles de proteína bruta en gallinas de postura Hy – Line* [en línea]. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. [Consulta: 18 febrero 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2094>.

GUTIÉRREZ, D. Niveles de calcio y fósforo disponible en gallinas durante 48 semanas en postura. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, [en línea], pp. 435– 446. [Consulta: 15 marzo 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/Mirian/Downloads/Nivelesdecalcioyfsforodisponibleengallinas-Diana.pdf>.

GUZMÁN, M., 2008. *Nivel óptimo de fósforo disponible en gallinas Lohmann brown en la segunda fase de reproducción* [en línea]. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. [Consulta: 17 marzo 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1601/1/17T0843.pdf>.

HY-LINE, 2018. Guía de Manejo: Ponedoras Comerciales Hy-line Brown. *Ponedoras Comerciales Hy-line Brown* [en línea]. [Consulta: 20 febrero 2021]. Disponible en: www.hyline.com para.

JESÚS, M. Alimentación de la pollita y la ponedora comercial, programas prácticos. [en línea], pp. 23-36. [Consulta: 15 marzo 2021]. Disponible en: <https://itscv.edu.ec/wp-content/uploads/2018/10/ALIMENTACION-DE-POLLITASPRO.pdf>.

LOHMANN, T. Lohmann brown-Classic. *Lohmann Tierzucht* [en línea], pp. 35. [Consulta: 15 septiembre 2021]. Disponible en: <http://ibertec.es/docs/productos/lbcbrown.pdf>.

MANTILLA ,M. & MEJÍA FONSECA, J.P. *Efecto del suministro de dos presentaciones de alimento en gallinas ponedoras Lohmann Brown durante la etapa de producción* [en línea]. Sangolquí: ESPE. [Consulta: 15 enero 2021]. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8725/1/T-ESPE-047959.pdf>
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8725>.

MARLON, J.I.M. & PORTILLO, T. *Zootecnia " Evaluación De Tres Dietas Para Gallina Criolla Cuello Desnudo Y Su Efecto Sobre Los Parámetros Productivos Y Reproductivos En Su Primer Período De Postura Bajo Un* [en línea]. Guatemala: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE ZOOTECNIA. [Consulta: 13 febrero 2021]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2930/>.

MAYORGA, B. *Rendimiento productivo de pollitas de la línea Lohmann Brown en la fase de levante (9-17 semanas) alimentadas con diferentes niveles de proteína de origen animal* [en línea]. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/13301>.

MEJIA, J. Efecto del suministro de dos presentaciones de alimento en gallinas ponedoras Lohmann Brown durante la etapa de producción. [en línea], pp. 20. [Consulta: 30 octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec>.

MELLADO, G., et.al. Evaluación de la calidad de los huevos de las gallinas ponedoras en la sección aves de la estación experimental de la facultad de agronomía,UCV. *Redalyc* [en línea], pp. 24. [Consulta: 2 abril 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560062845009>.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Poultry. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ninth Revi. Washington: THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, pp. 174.

ORTIZ, A., et.al. Inclusión del yogurt artesanal de leche de búfala en el pienso de gallinas ponedoras Isa Brown y su efecto en la producción y calidad del huevo. *Ciencia y Agricultura* [en línea], vol. 14, no. 1, pp. 85-93. [Consulta: 2 abril 2021]. ISSN 0122-8420. DOI 10.19053/01228420.v14.n1.2017.6091. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560062845009%0ACómo>.

ORTIZ, R. Razas y líneas comerciales de gallinas. [en línea]. Tuluá, 1987. pp. 28. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5586/especies_menores_raza_gallinas.PDF?sequence=1&isAllowed=y.

PAUCAR, H. Caracterización de Mercado del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo), en la provincia de Chimborazo” Mercado del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo), en la provinc. [en línea]. [Consulta: 30 noviembre 2021]. Disponible en: <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/comercionegocio/article/view/660>.

PÉREZ, A. Influencia de factores nutricionales y de manejo sobre la productividad y calidad del huevo en sobre la productividad y calidad del huevo en gallinas ponedoras rubias. [en línea]. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: <http://oa.upm.es/14735/>.

PÉREZ, M. & ÁVILA, E. Empleo de una harina de carne y hueso en la dieta de gallina de postura. [en línea], pp. 5. [Consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: https://nanopdf.com/download/mercedesperezramirezpdf_pdf.

POMA, R. “Comportamiento productivo de pollitas de la línea Lohmann Brown en la fase de cría (1-8 semanas) alimentadas con diferentes niveles de proteína de origen animal. [en línea], pp. 88. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13300>.

QUILUMBAQUÍ, J.E., et.al. Evaluación de las líneas de gallinas ponedoras Hy-Line W-36 ® y Hy-Line CV-24 ® bajo un sistema de semipastoreo. [en línea], pp. 24. [Consulta: 2 abril 2021]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4620/1/CPA-2015-073.pdf>.

RIVERA, C. *Evaluación de tres niveles de un aditivo multifuncional (AMF) en dietas de gallinas ponedoras Hy Line Brown*” [en línea]. Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. [Consulta: 2 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1749>.

ROSETO, M. Harina de hígado de bovino en la alimentación de broilers. *La Granja* [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 26. [Consulta: 30 noviembre 2020]. ISSN 1390-3799. DOI 10.17163/lgr.n4.2005.03. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047388003>.

SALAS, C., et.al. La harina de cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras. *Agronomía Mesoamericana* [en línea], vol. 26, no. 2, pp. 333. [Consulta: 14 marzo 2021]. ISSN 1021-7444. DOI 10.15517/am.v26i2.19327. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v26i2.19327>.

SALAS, K. *Comportamiento productivo de gallinas Lohmann Brown de la 27 a la 51 semana de producción por efecto de tres niveles de proteína de origen animal* [en línea]. Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD. [Consulta: 3 octubre 2020]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/13308>.

SALVADOR, E. Efecto de la utilización de harina de subproductos de origen animal PROTEIKA sobre la respuesta productiva y calidad de huevo de gallinas de postura. [en línea]. [Consulta: 30 noviembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.21929/abavet2018.82.5>.

SANMIGUEL-PLAZAS, R.A.,et.al. Evaluación de diferentes granulometrías de calcio en la alimentación de gallinas ponedoras. *Ciencia y Agricultura* [en línea], vol. 13, no. 2, pp. 67-72. [Consulta: 2 febrero 2021]. ISSN 0122-8420. DOI 10.19053/01228420.v13.n2.2016.5554. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560062851007>.

SANTOMÁ, G. & MATEOS, G. *Necesidades Nutricionales En Avicultura :NORMAS FEDNA* [en línea]. 2 edición. Madrid: s.n. [Consulta: 2 abril 2021]. ISBN 9788409065295. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS_FEDNA_AVES_2018v.pdf.

SOLLA. Manual De Manejo Ponedoras. *Solla Nutrición Animal* [en línea], pp. 1-13. [Consulta: 20 noviembre 2020]. Disponible en: https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual_De_Manejo_Ponedoras_Para_Huevo_Comercial_0.pdf.

TOYES, E.A. *Aprovechamiento de subproductos marinos para la alimentación de camarón de cultivo y gallinas ponedoras* [en línea]. Baja California Sur: Centro de investigaciones Biologicas Del Noreste; S.C. [Consulta: 22 mayo 2021]. Disponible en: <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/531>.

TRUJILLO, E. La producción avícola cubana, logros y desafíos. . Habana – Cuba: [Consulta: 2 febrero 2021]. ISSN 0122-8420. DOI 10.19053/01228420.v13.n2.2016.5554. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560062851007>.

VALLE, L. *Parámetros productivos de gallinas ponedoras (Hisex Brown) suplementados con harina de hígado bovino* [en línea]. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas. [Consulta: 2 abril 2021]. Disponible en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1793>.

YAURI, M.A. *Evaluación de tres niveles de harina de vísceras de ave como fuente de proteína en la alimentación de pollos parrilleros* [en línea]. Cuenca: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA. [Consulta: 30 noviembre 2021]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5104/1/UPS-CT002698.pdf>.

ZAMORA, L.M. Evaluación de la inclusión de harina de camarón en la alimentación de gallinas ponedoras comerciales y su efecto en el desempeño productivo de las aves y las características del huevo. [en línea], pp. 162. [Consulta: 1 febrero 2021]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000600004.

ANEXOS

Anexo A : Composición química y análisis microbiológico de la harina de camarón y de la harina de langostilla. (Carranco et al., 2011, p. 85)

	Harina de camarón (HC)	Harina de langostilla (HL)
Humedad (%)	9.027 ± 0.01	9.137 ± 0.07
Cenizas (%)	29.863 ± 0.03	20.241 ± 0.03
Extracto etéreo (%)	0.880 ± 0.03	7.291 ± 0.01
Proteína cruda (N x 5.4) (%)	36.072 ± 0.26	33.748 ± 0.14
Carbohidratos totales (%)	24.15	29.583
Energía bruta (KJ/g)	10.17 ± 0.09	10.64 ± 0.02
Astaxantina total (mg/100g)	1.367	10.87
Calcio (%)	4.58 ± 0.15	9.97 ± 0.05
Sodio (%)	10.45 ± 0.28	1.48 ± 0.08
Magnesio (%)	14.02 ± 0.21	12.13 ± 0.96
Bacterias mesofilicas aerobias (UFC/g)	2,500,000 (NOM-092-SSA1-1994)	1,300,000 (NOM-092-SSA1-1994)
Coliformes totales (NMP/g)	9.3 (NOM-112-SSA1-1994)	7.7 (NOM-112-SSA1-1994)
Coliformes fecales (NMP/g)	0.9	0.5

Anexo B: Efecto de los tratamientos sobre los indicadores productivos en gallinas de la línea White Leghorn (Colas, Pérez & Támara 2018, p. 8)

Indicador	Tratamientos	Media	±EE /Significación
Producción de huevos (u)	1	220,9	0,53/NS
	2	218,6	
Porcentaje de postura (%)	1	79,6	0,14/**
	2	78,9	
Peso de huevo (g)	1	59,2	1,81/NS
	2	61,0	
Consumo total (kg)	1	133,57	0,21/NS
	2	133,52	
Conversión normal (kg/10 huevos)	1	1,52	0,004/NS
	2	1,53	
Conversión masal	1	1,16	0,17/*
	2	1,49	

** p < 0,01; NS: no diferencias significativas para p ≥ 0, 05

Anexo C: Resultados promedio en las variables productivas en Gallina blanca de producción en jaula (Pérez, Fuente y Ávila 2012, p. 5).

	0% Carne	3% Carne	6% Carne
% de postura	81.0±2.2	81.3±3.0	77.5±3.1
Peso del huevo g	64.8±0.4	64.1±0.4	63.2±0.3
Consumo de alimento ave/día g	107.5±1.3	106.8±1.3	104.0±1.1
Conversión alimenticia Kg:Kg	2.05±0.04	2.06±0.06	2.14±0.08
Masa de huevo ave/día g	52.5±1.3	52.2±2.0	49.11±2.1
% de huevo roto	4.2±0.8	4.6±1.0	6.8±0.8
% de huevo fáfara	0.0±0.0	0.3±0.1	0.4±0.0

Anexo D: Rendimiento zootécnico de gallinas ponedoras comerciales línea Hy-Line variedad Brown de 40 semanas de edad, alimentadas con harina de cama- rón. San José, Costa Rica. 2014 (Salas, Chacón y Zamora, 2015).

Variable/ Tratamiento	Período de evaluación			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Porcentaje postura (%)				
Control	91,90	91,84	88,98	90,44
5% HC	88,58	87,36	89,00	87,36
10% HC	87,76	86,94	91,02	85,70
15% HC	88,58	90,20	92,26	93,06
Consumo (g/ave/día)				
Control	97,03	94,59	102,98	103,21
5% HC	97,96	102,04	97,96	97,96
10% HC	97,96	102,04	97,96	97,96
15% HC	97,96	102,04	97,96	97,96
Conversión alimenticia				
Control	1,72	1,69	1,89	1,85
5% HC	1,79	1,89	1,75	1,77
10% HC	1,86	1,94	1,75	1,83
15% HC	1,82	1,91	1,75	1,69
Peso de huevo (g)				
Control	61,7	61,0	61,6 b	62,5
5% HC	62,3	62,2	63,3 a	63,3
10% HC	60,3	61,2	61,6 ab	62,6
15% HC	61,2	61,6	60,9 b	62,4
Peso corporal (kg)				
Control	1,86	1,91	1,86	1,75
5% HC	1,87	1,86	1,87	1,83
10% HC	1,82	1,83	1,80	1,79
15% HC	1,83	1,79	1,79	1,75

Anexo E: Evaluación de los parámetros productivos de las gallinas Lohmann Brown (27-51 semanas) alimentadas con diferentes niveles de Proteika (Salas, 2019, p. 54).

Variables	Tratamientos								E.E.	Prob.
	0		2		4		6			
Peso inicial (g)	1965,48	a	1952,69	a	1981,51	a	1984,98	a	22,14	0,717
Peso final (g)	2057,12	a	2057,37	a	2084,08	a	2106,20	a	20,38	0,305
Ganancia de peso total (g)	91,6	a	104,68	a	102,57	a	121,23	a	18,45	0,729
Consumo total de concentrado (kg)	471,78	a	470,97	a	469,92	a	476,67	a	2,93	0,408
Consumo materia seca (g/día)	97,53	b	98,40	b	98,56	b	100,45	a	0,61	0,033
Consumo de proteína (g/día)	17,94	c	21,74	b	22,01	b	23,89	a	0,13	0,000
Consumo de Energía (Kcal/día)	304,38	b	207,07	b	307,58	b	313,48	a	1,91	0,033
Conversión alimenticia	2,43	ab	2,37	a	2,49	bc	2,54	c	0,02	0,003
Producción de huevos (%)	93,57	a	94,11	a	91,81	a	95,26	a	1,05	0,188
Peso del huevo (g)	62,14	a	63,09	a	61,71	a	61,67	b	0,39	0,080
Masa de huevo (g)	58,14	a	59,39	a	56,65	a	58,75	a	0,85	0,182
Diámetro menor (mm)	44,34	a	44,37	a	44,12	a	45,11	a	0,26	0,084
Diámetro mayor (mm)	57,20	a	56,72	a	56,43	a	56,41	a	0,31	0,281
Peso Clara (g)	37,96	a	37,82	a	35,92	b	36,26	b	0,28	0,000
Volumen Clara (ml)	25,76	a	25,30	a	24,28	b	24,37	b	0,18	0,000
Densidad clara	1,47	a	1,49	a	1,48	a	1,49	a	0,01	0,479
Peso Yema (g)	16,81	c	17,27	b	17,80	a	17,74	a	0,09	0,000
Volumen Yema (ml)	27,00	c	27,95	a	27,10	bc	27,67	ab	0,19	0,012
Diámetro yema (mm)	40,05	a	40,16	a	39,37	b	39,84	a	0,12	0,003
Densidad yema	0,62	c	0,62	c	0,66	a	0,64	b	0,00	0,000
Peso Cáscara (g)	7,49	b	7,69	a	7,31	c	7,26	c	0,04	0,000
Grosor Cáscara (mm)	0,33	a	0,32	a	0,33	a	0,33	a	0,09	0,390

Anexo F: Valores estadísticos del peso del huevo de gallinas Hisex Brown evaluadas de 58 a 65 semanas de edad suplementados con harina de hígado bovino (Valle, 2019, p. 29)

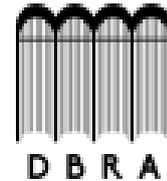
TTO	HH (%)	Peso de huevos (g)									
		Sem 58	Sem 59	Sem 60	Sem 61	Sem 62	Sem 63	Sem 64	Sem 65		
T0	0	62.25 B	62.00	62,5	61,75	61.50	62.00 B	61.25 B	61.25 B		
T1	5	63.75 AB	62.75	62.25	61,75	62.50	61.50 B	63.25 AB	64.50 A		
T2	7.5	64.00 AB	63.00	63.25	59.75	62.75	63.00 AB	64.25 AB	65.00 A		
T3	10	64.50 A	64.50	64.50	64.00	64.75	65.25 A	65.25 A	65.25 A		

Anexo G: Parámetros productivos características del huevo de gallinas y control aprovechamiento de subproductos marinos para la alimentación de camarón de cultivo y gallinas ponedoras (Toyes, 2016, p. 126).

	Control	Visceras de hacha		Visceras de calamar		Cabezas de camarón		Macarela entera	
		Secada	Cocida	Secada	Cocida	Secada	Cocida	Secada	Cocida
Parámetros productivos									
Postura ¹	93.8±6.1 ^{ab}	96.7±2.7 ^a	83.3±6.0 ^c	86.3±6.8 ^{bc}	85.8±8.2 ^{bc}	93.8±5.1 ^{ab}	88.8±6.6 ^{bc}	92.1±5.9 ^{ab}	85.8±6.5 ^{bc}
Producción diaria ²	0.62±0.05 ^a	0.63±0.05 ^a	0.55±0.06 ^{bc}	0.57±0.06 ^b	0.57±0.07 ^b	0.63±0.08 ^a	0.59±0.06 ^b	0.63±0.05 ^a	0.54±0.07 ^c
Consumo diario ³	92.5±5.9 ^{bc}	93.5±7.2 ^{bc}	88.1±4.9 ^c	93.5±4.9 ^{bc}	87.1±6.1 ^c	96.9±4.4 ^b	103.6±3.7 ^a	105.8±6.9 ^a	98.1±4.9 ^b
FCA ⁴	2.58±0.2 ^{abc}	2.47±0.2 ^{bc}	2.88±0.3 ^a	2.43±0.3 ^c	2.71±0.3 ^{ab}	2.48±0.2 ^{bc}	2.39±0.4 ^c	2.46±0.2 ^{bc}	2.85±0.4 ^a
Características del huevo									
Peso ⁵	56.8±4.0	56.7±4.1	55.9±3.6	57.3±3.3	55.1±4.7	57.7±3.8	58.6±4.1	56.4±5.0	58.7±3.2
Diámetro mayor ⁴	57.4±1.9	57.7±2.2	57.7±1.7	57.6±1.4	57.4±2.2	58.9±2.4	57.9±1.6	57.9±1.9	58.0±1.2
Diámetro menor ⁴	42.2±1.2	42.5±1.0	42.3±1.0	42.6±1.4	41.6±1.2	42.1±1.3	42.9±1.6	42.0±1.0	42.8±1.3

Anexo H: Resultados de peso de huevo (g) para los diferentes niveles de inclusión de harina de camarón (HC) resumidos a lo largo de las 4 semanas del ensayo (Zamora 2013, p. 94)

Tratamiento	Peso promedio de huevo (g)				Valor p
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Control	61,7 ± 1,7	61,0 ± 1,6	61,6 ± 1,1 b	62,5 ± 2,0	0,524
5% HC	62,3 ± 1,5	62,2 ± 1,5	63,3 ± 0,4 a	63,3 ± 1,4	0,364
10% HC	60,3 ± 0,9	61,2 ± 1,5	61,6 ± 1,1 ab	62,6 ± 1,7	0,091
15% HC	61,2 ± 0,6	61,6 ± 1,5	60,9 ± 0,9 b	62,4 ± 2,0	0,371
Valor p	0,142	0,629	0,006	0,858	



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 14 / 10 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Luz Fernanda Montoya Arequipa</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Ciencias Pecuarias</i>
Carrera: <i>Ingeniería Zootécnica</i>
Título a optar: <i>Ingeniera Zootecnista</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgx.</i>

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Formado al graduarse por
la Universidad Católica
de Chimborazo
Escuela Superior Politécnica
de Chimborazo
Unidad de Procesos Técnicos
y Análisis Bibliográfico y
Documental
Carrera: Ingeniería Zootécnica
Fecha: 04/10/2021
14:10:00



Activa
a Coni

1399-DBRAI-UTP-2021