



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y
VETERINARIA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACION

Componente practico del examen de carácter Complexivo, presentado
al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para
obtener el título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

Impacto de la suplementación de Ácidos Grasos Omega- 3, en la
calidad de huevos de gallinas de postura.

AUTORA:

Elsa Lilibeth Ochoa Campos

TUTORA:

Ing. Zoot. Flora del Carmen Vásconez Montufar., Mgtr, Cs

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2024

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo se sustentó en el impacto que tienen los ácidos grasos Omega -3, en la calidad y productividad de los huevos de gallinas; el propósito de esta investigación fue determinar cómo la inclusión de este tipo de ácidos en la dieta de las gallinas influye en la cantidad de huevos producidos, la mejora de su calidad y la identificación del nivel óptimo de suplementación para maximizar los beneficios. Para llevar a cabo este estudio bibliográfico se realizó el análisis de estudios previos relacionados a la temática de estudio. Los resultados mostraron que la suplementación con Omega -3, en un rango del 3 al 4% del total de la dieta de las gallinas, mejora el perfil nutricional de los huevos sin afectar la cantidad de huevos producidos; además, esta práctica cada vez es más utilizada por los avicultores, ya que los huevos enriquecidos con Omega -3 son altamente valorados por los consumidores, En conclusión, se resalta que utilizar fuentes ricas en este tipo de ácidos grasos, como semillas de lino, resultan ser una estrategia efectiva para mejorar la calidad de los huevos, aunque el costo de la suplementación puede ser mayor, el pago del consumidor por este tipo de producto compensan esta inversión. Se recomienda continuar investigando en esta área, especialmente en lo que respecta a la fuente y dosificación óptima de estos ácidos en la avicultura.

Palabras Claves: Ácidos grasos, Calidad de los huevos, Omega -3, Suplementos nutricionales, Salud aviar

SUMMARY

The development of this work was based on the impact of Omega-3 fatty acids on the quality and productivity of hen eggs; the purpose of this research was to determine how the inclusion of this type of acids in the diet of hens influences the quantity of eggs produced, the improvement of their quality and the identification of the optimum level of supplementation to maximize the benefits. In order to carry out this bibliographic study, an analysis of previous studies related to the subject of the study was carried out. The results showed that Omega -3 supplementation, in a range of 3 to 4% of the total hen diet, improves the nutritional profile of eggs without affecting the quantity of eggs produced; In addition, this practice is increasingly used by poultry farmers, since eggs enriched with Omega -3 are highly valued by consumers. In conclusion, it is highlighted that using sources rich in this type of fatty acids, such as flaxseed, are an effective strategy to improve egg quality, although the cost of supplementation may be higher, the consumer's payment for this type of product compensates this investment. Further research in this area is recommended, especially regarding the optimal source and dosage of these acids in poultry farming.

Keywords: Fatty acids, Egg quality, Omega -3, Nutritional supplements, Poultry health

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
INDICE DE CONTENIDO.....	IV
1.CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Planteamiento del problema.	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.	4
1.4.1. Objetivo general.	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Línea de investigación.	4
2. DESARROLLO	5
2.1 Marco conceptual.....	5
2.1.1. Generalidades de Ácidos Grasos Omega -3.....	5
2.1.1.2. Tipos de Ácidos Grasos Omega-3.....	5
2.1.2. Importancia nutricional de los Omega-3.....	6
2.1.2.1. Relación del Omega-3 con la salud animal.....	6
2.1.2.2. Efectos de los Omega-3 en la salud de las gallinas.....	7
2.1.3. Suplementación de Omega -3 y su impacto en la salud aviar.	7
2.1.3.1. Tipos de suplementos utilizados.	7
2.1.3.2. Dosificación y método de administración.	8
2.1.4. Impacto de los Omega -3 en la calidad de los huevos.....	8
2.1.4.1. Parámetros de calidad de los huevos	9
2.1.4.2. Factores que afectan la calidad de los huevos.	10
2.1.4.3. Efectos de la suplementación con Omega-3 en la composición nutricional de los huevos.	10
2.1.4.4. Impacto económico de la suplementación de Omega -3 en las propiedades físicas del huevo.....	11
2.1.5. Potenciales beneficios para la salud humana.	11
2.1.6. Percepción del consumidor y demanda de mercado.	12
2.1.7. Estudios previos sobre Omega -3 y calidad de los huevos.	13
2.2. Marco metodológico.....	13
2.3. Resultados.	14
2.4 Discusión de resultados.....	15

3.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16
3.1. Conclusiones	16
3.2. Recomendaciones	17
4.REFERENCIAS Y ANEXOS	18
4.1. Referencias bibliográficas.....	18
4.2. Anexos	24

1.CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Introducción.

Según la FAO, en el año 2018 se registraron 85 millones de unidades de huevos a nivel mundial, debido a las expectativas que se tienen dentro de la industria avícola es muy importante garantizar el correcto manejo alimenticio de las gallinas ponedoras para así asegurar sus altos índices de productividad. Esto incluye proporcionarles una dieta equilibrada y, con frecuencia, el uso de suplementos alimenticios (vitaminas y minerales) suelen convertirse en una práctica común para garantizar el bienestar de las aves.

Pacheco (2019) señala que la administración de suplementos nutricionales es fundamental para garantizar una buena salud en las gallinas y una producción óptima de huevos; el uso de estos suplementos no solo promueve el bienestar de las aves, sino que también mejora la calidad de los huevos, lo que se traduce en múltiples beneficios para los consumidores humanos, como la mejora de la salud cardiovascular y cerebral.

La producción de huevos es una industria fundamental en Ecuador, con una producción de 3.648 millones de huevos en 2023 (Tierra&Mar 2024); para lograr mantener una alta producción y calidad de huevos se debe de ofertar una dieta equilibrada que incluya una mezcla balanceada de granos. Es preciso señalar que, fuentes de proteína, vitaminas, minerales y acceso constante a agua limpia serán la base de una buena producción (Certified 2023).

La producción de huevos es una industria esencial en el mercado interno y fundamental en la canasta básica de los ecuatorianos; además, esta industria es un motor importante para la generación de empleo. A través de esta investigación bibliográfica se analizará la suplementación con ácidos grasos Omega -3 y su impacto en la calidad de los huevos producidos.

Aunque son diversos estudios que han proporcionado información relevante sobre cómo la suplementación con ácidos grasos Omega -3 afecta la calidad de los huevos, este trabajo se enfocará en evaluar este impacto, subrayando la importancia de estos suplementos tanto para el mercado interno como para la dieta básica de los ecuatorianos.

1.2. Planteamiento del problema.

La falta de una dieta adecuada en la alimentación de las gallinas ponedoras puede resultar en una disminución de la calidad nutricional de los huevos; la deficiencia de vitaminas y minerales da lugar a huevos con menor contenido de nutrientes, lo que afecta directamente a la seguridad alimentaria. Esta situación influye en la percepción del consumidor sobre la calidad de los huevos y potencialmente reducirá la demanda, afectando al mercado de los nuevos y pequeños productores de huevos (Animals, 2019).

González (2019) indica que la insuficiencia de suplementación en las aves puede llevar a problemas como debilidad ósea y enfermedades metabólicas; estas condiciones no solo reducen la vida útil de las gallinas, sino que también pueden aumentar los costos de producción debido a la necesidad de tratamientos veterinarios y cuidados adicionales. La mala salud de las gallinas impacta directamente en su capacidad para producir huevos de alta calidad de manera consistente.

El desconocimiento de los pequeños avicultores y nuevos emprendedores resulta en una baja calidad de huevos: esta falta de información sobre la manera en que se debe de realizar la suplementación puede llevar a la producción de baja calidad. Es importante destacar que los huevos son una fuente esencial de proteína para la salud humana y un elemento básico en la alimentación de los ecuatorianos, por lo tanto, mantener la confianza del consumidor y garantizar un suministro seguro es un desafío que los avicultores deben de enfrentar.

1.3. Justificación.

El uso de suplementos en la alimentación de las gallinas y su impacto en la calidad de los huevos, es esencial para mejorar el valor nutricional de este alimento básico en la dieta humana. El Omega -3 es reconocido por sus beneficios en la salud humana, incluyendo la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares; lograr enriquecer los huevos con estos nutrientes, favorecerá la industria puesto que al ser más saludable y atractivo para los consumidores se contribuirá al bienestar general de la población.

La adecuada suplementación en la dieta de las gallinas ponedoras favorecerá la calidad de los huevos producidos y, además, permitirá garantizar la salud de las aves; puesto que se conoce que la falta de nutrientes puede causar debilidad ósea y enfermedades metabólicas, reduciendo la vida útil de las gallinas. Esto no solo genera costos adicionales para los productores debido a tratamientos veterinarios y cuidados especiales, sino que también compromete la confianza del consumidor al ofrecer huevos de calidad inferior.

Cabe señalar que, este estudio pretende brindar de información relevante para los productores, especialmente para aquellos nuevos en la industria avícola; puesto que es claro que la deficiencia informativa puede llevar a la producción de huevos de baja calidad afectando directamente la rentabilidad del negocio y la seguridad alimentaria de la comunidad. Por ello, este estudio de caso se enfocará en los beneficios que puede aportar al productor, al ave, al huevo, y el consumidor.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

- Describir el impacto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 en la calidad de los huevos en las gallinas de postura

1.4.2. Objetivos específicos.

- Estudiar la relación entre la suplementación con omega-3 y la productividad de las gallinas en términos de cantidad de huevos.
- Analizar el impacto de la suplementación con omega-3 en la producción de huevos de las gallinas ponedoras.
- Identificar el nivel adecuado de ácidos grasos omega-3 para maximizar la calidad de los huevos durante la fase de postura.

1.5. Línea de investigación.

La presente investigación está enfocada en los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo, línea de "*Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología*". El tema principal de este estudio se centra en el: "Impacto de la suplementación de Ácidos Grasos Omega- 3, en la calidad de huevos de gallinas. Este tema se encuadro en la línea de investigación "*Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable*", Sublínea "*Producción y reproducción animal*".

2. DESARROLLO

2.1 Marco conceptual

A nivel mundial la producción avícola ha experimentado un crecimiento significativo, según Mulder (2024) las perspectivas para este año son positivas, con un crecimiento previsto de entre el 1,5 % y el 2 %. En el año 2021 el MAG señaló que en el Ecuador se producen aproximadamente 10 millones de huevos por día, un producto que por su bajo costo está al alcance de todos los consumidores.

Es debido a este antecedente que la calidad de los huevos se ha convertido tan relevante tanto para los productores como para los consumidores; la calidad del huevo no solo se refiere a su apariencia externa, sino también a su composición nutricional, lo que ha conllevado a múltiples investigaciones sobre cómo la alimentación de las gallinas de postura puede llegar a influir en estas características.

2.1.1. Generalidades de Ácidos Grasos Omega -3.

Según el blog NIH (2022) los ácidos grasos Omega -3 es un grupo de ácidos grasos poliinsaturados, los mismos que son considerados esenciales para el cuerpo humano, esto es debido a sus beneficios en la salud cardiovascular y cerebral, contribuyen a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares; aquí se incluyen a los ácidos alfa-linolénico (ALA), eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), este tipo de ácidos se encuentran principalmente en pescados grasos (salmón), las nueces, las semillas de chía y el aceite de linaza.

2.1.1.2. Tipos de Ácidos Grasos Omega-3.

El blog ABC Bienestar (2023) expresa que, los Omega-3 más relevantes en la nutrición de los animales son los mismos que considerados en la nutrición humana son:

- **Ácido Alfa-Linolénico (ALA):** Desempeñada principalmente en la nutrición de las gallinas, contribuyendo a la calidad de los huevos que producen, se encuentra en diversas fuentes vegetales como semillas de lino, chía y algunos aceites vegetales como el de soja y canola.
- **Ácidos Eicosapentaenoico (EPA):** Son esenciales en la dieta de las gallinas, influyendo en la composición nutricional de los huevos que

producen, es un Omega-3 de cadena larga, se lo encuentra en aceites de pescado y suplementos derivados de algas (NutriBiotica 2021).

- **Ácidos Docosahexaenoico (DHA):** Es usado principalmente en la dieta de gallinas ponedoras, contribuyen en el desarrollo del sistema nervioso y la salud (Valenzuela *et al.* 2013).

Según el blog, Química (2020), se los considera componentes esenciales en la dieta, su rol a nivel nutricional es importante, favorece el desarrollo, la salud y el bienestar general; una suplementación y balance adecuado de estos ácidos grasos mejora la salud de las aves de postura, además, contribuye al aumento del valor nutricional de los productos destinados al consumo humano.

2.1.2. Importancia nutricional de los Omega-3.

La calidad de los productos pecuarios aumenta con la inclusión del Omega -3 en la alimentación general, esta práctica suele ser utilizada para favorecer el valor nutricional de los productos finales y para satisfacer la demanda de los consumidores, brindando alimentos saludables; sin embargo, es importante considerar los costos y la viabilidad de la suplementación en la producción, asegurándose de que los beneficios justifiquen la inversión (NIH 2022).

Los ácidos grasos, pueden mejorar la salud a través de la dieta, su impacto específico en los productos derivados puede ser limitado y la implementación a gran escala puede ser costosa; en lugar que los avicultores se concentren exclusivamente en esta fuente suplementaria, se deberían considerar otros aspectos de la nutrición animal y buscar nuevas estrategias más holísticas para mejorar la calidad general de los alimentos producidos (Tartlon *et al.* 2013).

2.1.2.1. Relación del Omega-3 con la salud animal.

Los ácidos grasos Omega-3 son nutrientes esenciales que desempeñan un papel fundamental en el desarrollo y funcionamiento óptimo del organismo animal; su importancia radica en su capacidad para mantener la integridad de las membranas celulares, así como para promover la salud cardiovascular, mejorar la función inmunológica, de la piel y el pelaje.

Según Alagawany *et al.* (2019) una deficiencia de Omega-3 puede dar lugar a consecuencias severas, como trastornos del comportamiento, debilidad del sistema inmunológico y problemas de crecimiento; por lo tanto, la inclusión de suplementos

de Omega-3 en la dieta de los animales permitirá mejorar el rendimiento productivo y su resistencia a enfermedades, lo que permite evidenciar que su empleo demuestra la importancia de estos nutrientes en la nutrición animal.

2.1.2.2. Efectos de los Omega-3 en la salud de las gallinas.

En las gallinas de posturas estos ácidos tienen un impacto positivo sobre su salud y la calidad de los huevos; aplicar este suplemento reduce la incidencia de enfermedades, mejora la salud cardiovascular y fortalece el sistema inmunológico. Tartlon *et al.* (2013) indican que las dietas ricas en Omega -3 ayudan a las aves a producir huevos con mayores niveles de DHA y EPA, esto mejora la salud general de las aves y proporciona huevos más nutritivos para los consumidores.

Farrel (2020) su uso fomenta un mejor desarrollo neurológico, es importante hacer énfasis que la suplementación en la dieta de gallinas aumenta la calidad de los huevos al aumentar los niveles de DHA y EPA en ellos, contribuyendo a la alimentación humana, al proveer un producto más saludable para los consumidores. Al incorporar estos ingredientes en la dieta de las gallinas ponedoras, se puede aumentar significativamente el contenido de Omega-3 en los huevos, convirtiéndolos en un "huevo alto en Omega-3" según los estándares de la USDA (CGNA 2016)

2.1.3. Suplementación de Omega -3 y su impacto en la salud aviar.

Son varios los suplementos a nivel tradicional que se emplean en el área avícola; sin embargo, en crianza de ponedoras los ácidos grasos resultan ser beneficiosos puesto que favorece el desarrollo cerebral y la salud neurológica, lo que puede resultar en un menor grado de estrés de las aves. Cabe señalar que, la suplementación con ácidos Omega-3 resulta ser una estrategia eficaz para optimizar la salud aviar y mejorar la productividad en la industria avícola, especialmente en granjas que se dedican a la producción de huevos comerciales.

2.1.3.1. Tipos de suplementos utilizados.

Los aceites de pescado y de semillas de lino son dos de los muchos tipos de suplementos de Omega -3 que se utilizan en la avicultura. Lonita (2022) señala que el aceite de pescado contiene una gran cantidad de DHA y EPA, estos son

extremadamente beneficiosos para la salud de las aves; mientras que, el aceite de semillas de lino resultan ser una excelente fuente de ALN, otro tipo de ácido Omega -3 que el cuerpo transforma en DHA y EPA, debido a su eficacia y facilidad de uso.

Los aceites, las harinas de pescado y las algas marinas son consideradas fuentes de Omega -3 pueden usarse para proporcionar el alimento necesario a la avicultura, mientras que las algas marinas son una fuente vegetal sostenible de DHA y la harina de pescado proporciona proteínas de alta calidad, estos suplementos se integran fácilmente en las dietas de aves comerciales, asegurando una ingesta suficiente de estos aceites esenciales (Mundo Agropecuario 2023)

2.1.3.2. Dosificación y método de administración.

El tipo de ave, su edad y el objetivo de suplementación son factores que pueden limitar la cantidad de Omega -3 que se debe administrar en la granja; Lonita (2022) recomienda agregar entre 2 – 4 % de aceites ricos en Omega -3 a la dieta diaria de las aves; sin embargo, la dosificación debe ajustarse en función de las necesidades y condiciones de crianza de cada grupo de aves, para ello los avicultores deben de consultar con un nutricionista aviar para así obtener el máximo provecho, sin causar un desequilibrio nutricional.

Mundo Agropecuario (2023) indica que, hay formas diferentes de aplicar Omega -3, la forma más común es incorporarlos directamente en los alimentos, esto garantiza que el suplemento se distribuya uniformemente y facilita su consumo regular, en algunos casos, los aceites también pueden administrarse a través del agua de bebida; sin embargo, este método requiere una gestión cuidadosa para evitar la separación de aceites y garantizar una ingesta adecuada.

2.1.4. Impacto de los Omega -3 en la calidad de los huevos.

La suplementación con Omega -3 en la dieta de las gallinas ponedoras tiene un impacto directo en la calidad nutricional de los huevos que producen; son diversos los estudios que han demostrado que la cantidad de Omega -3 que consumen las aves influye en el contenido de estos ácidos en la yema. Los huevos de gallinas alimentadas con dietas ricas en Omega -3 posee cuatro veces más contenido de EPA + DHA, comparado a un huevo normal.; esto mejora notablemente el perfil

nutricional de los huevos, convirtiéndolos en una opción más saludable para los consumidores (Mundoagro 2020).

Además, la suplementación con Omega -3 puede influir positivamente en el color de la yema, un atributo que a menudo se asocia con una mejor calidad y frescura del huevo. Por lo tanto, la inclusión de Omega -3 en la dieta de las gallinas ponedoras no solo beneficia la salud de las aves, sino que también optimiza la calidad nutricional y organoléptica de los huevos, satisfaciendo las demandas de un mercado cada vez más consciente de la salud y el bienestar (Ovando, 2011).

Los huevos enriquecidos con Omega -3 pueden mejorar otros aspectos de su calidad además de su contenido nutricional; estudios realizados por Cardaci (2018), indican que estos huevos tienden a tener una mayor estabilidad durante el almacenamiento y una mejor resistencia de la cáscara, lo que reduce las tasas de rotura y desperdicio; cabe destacar que, los consumidores prefieren los huevos de calidad superior (nutricional) y apariencia atractiva.

2.1.4.1. Parámetros de calidad de los huevos

Cardaci (2018) destaca que, los parámetros de calidad de los huevos se evalúan en base a diversos factores físicos, químicos y sensoriales que incluyen:

- **Calidad de la cáscara:** Una cáscara fuerte y uniforme es esencial para proteger el contenido del huevo y minimizar el riesgo de contaminación.
- **Calidad interna:** Una albúmina espesa y una yema definida son indicativos de frescura y buena calidad.
- **Peso del huevo:** El peso también puede ser un indicador de la salud y alimentación de las gallinas; los huevos grandes generalmente son más valorados.
- **Unidades Haugh:** Este parámetro mide la calidad de la albúmina y se calcula a partir de la altura de la misma y el peso del huevo.
- **Color de la yema:** Evaluado mediante una escala de color, siendo las yemas más brillantes generalmente preferidas.
- **Contenido nutricional:** Incluye la cantidad de proteínas, grasas, vitaminas y minerales; huevos enriquecidos con nutrientes específicos, como Omega -3, son valorados por su mayor aporte nutricional.

- **Uniformidad:** Huevos con tamaño, color y forma uniforme son parámetros importantes para la presentación en el mercado.
- **Sensores de sabor y olor:** Aunque más subjetivos, estos parámetros son importantes para la aceptación del consumidor, los huevos deben tener un sabor y olor fresco y agradables, sin notas desagradable que indiquen deterioro o contaminación.

2.1.4.2. Factores que afectan la calidad de los huevos.

La calidad de los huevos puede verse afectada por diversos factores, Saúl (2021), menciona los siguientes;

- **Alimentación de las gallinas:** La calidad de los huevos depende de la dieta de las gallinas, dietas ricas en nutrientes mejoran la calidad interna, el color de la yema y la resistencia de la cáscara de los huevos.
- **Salud y bienestar de las gallinas:** Para producir huevos de alta calidad se debe de brindar de un ambiente limpio; las enfermedades y el estrés pueden disminuir la calidad de los huevos.
- **Genética:** La tasa de producción y calidad de huevos de las gallinas varían según las razas y líneas genéticas, algunas razas son elegidas por su capacidad para producir huevos con cáscaras más fuertes.
- **Edad:** Huevos con cáscaras fuertes y albúminas espesas suelen ser producidas por gallinas jóvenes, mientras más viejas los huevos son más grandes, pero con cáscaras delgadas y albúminas más líquidas.
- **Condiciones ambientales:** La calidad del huevo se ve afectada por la temperatura, la humedad y la ventilación del gallinero, las condiciones extremas de temperatura o mala ventilación pueden hacer que las aves se sientan más estresadas y produzcan menos huevos.
- **Manejo del huevo:** Desde el momento de la puesta hasta que el huevo llega al consumidor se debe brindar un manejo adecuado, para evitar daños a la cáscara, contaminación y pérdida de frescura.
- **Higiene del gallinero:** Para garantizar la salud y prevenir la contaminación de los huevos se debe aplicar regularmente en el gallinero protocolos de bioseguridad.

2.1.4.3. Efectos de la suplementación con Omega-3 en la composición

nutricional de los huevos.

El uso de Omega -3 en la dieta de las gallinas aumenta los niveles de EPA y DHA en los huevos; Vega (2020) destaca que, estos ácidos grasos son vitales para la salud humana; los consumidores pueden beneficiarse de una mayor ingesta de estos nutrientes, que son difíciles de obtener en cantidades suficientes. Estudios realizados por Saul (2021) permitieron evidenciar que el consumo de huevos enriquecidos con Omega -3 reducen el riesgo de enfermedades crónicas.

2.1.4.4. Impacto económico de la suplementación de Omega -3 en las propiedades físicas del huevo.

La incorporación de ácidos grasos Omega -3 en la dieta de las gallinas ponedoras ha demostrado tener un impacto positivo en las propiedades físicas del huevo, según Betancourt y Díaz (2019) al suplementar con Omega -3, se pudo evidenciar un aumento en el grosor y la resistencia de la cáscara, haciéndola menos propensa a roturas y fisuras. Además, los huevos tienden a presentar un peso ligeramente superior y una yema de color más intenso, atributos que son altamente valorados por los consumidores.

Estos cambios en las características físicas del huevo mejoran la percepción y la aceptación del producto por parte de los consumidores, lo que se traduce en un incremento significativo de su valor en el mercado. Un análisis del retorno de inversión (ROI) realizado por Nutri-Facts (2014) demuestra que, a pesar de los costos adicionales asociados a la suplementación con Omega -3, el beneficio neto por gallina es considerable, en promedio, los ingresos generados por la venta de estos huevos superan ampliamente los gastos de suplementación.

La creciente demanda de huevos ricos en Omega -3 ha llevado a varias empresas a experimentar un aumento notable en sus ganancias, cada vez son más los consumidores conscientes de incluir una alimentación saludable y están dispuestos a pagar un mayor precio por productos benéficos para la salud. Un ejemplo claro es el caso de Sierra Fértil (2017), que informó un incremento del 14 % en sus ventas gracias a la preferencia de los consumidores.

2.1.5. Potenciales beneficios para la salud humana.

Los huevos con Omega -3 tienen muchas ventajas para la salud cardiovascular, ayudan a reducir los niveles de triglicéridos en la sangre y mejorar la función

endotelial; según Vega (2020) estos nutrientes tienen características antiinflamatorias, lo que ayuda a mantener las arterias flexibles y previene la formación de placas, contribuyendo de esta manera a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas.

El DHA es esencial para la salud del cerebro y la retina, su consumo favorece en el desarrollar el sistema nervioso en etapas del embarazo y la infancia: Según Betancourt (2015) el DHA es particularmente beneficioso para personas que padecen enfermedades inflamatorias crónicas; por otra parte, los huevos protegen contra trastornos neurodegenerativos como el Alzheimer en adultos.

Este mismo autor señala que huevos enriquecidos con Omega -3 permiten disminuir el dolor y la inflamación, lo que contribuye a mejorar su calidad de vida de muchos adultos mayores; cabe mencionar que, el DHA tiene la capacidad de reducir la producción de moléculas proinflamatorias en el organismo, lo que permite aliviar síntomas de diversas condiciones, tales como la artritis reumatoide, el asma y las enfermedades inflamatorias intestinales.

2.1.6. Percepción del consumidor y demanda de mercado.

Los huevos ricos en Omega -3 se ven como alternativas saludables a los huevos convencionales, según Pérez (2012) los consumidores aprecian los beneficios adicionales que tiene los huevos sobre la salud, como mejoras a nivel cardiovascular y cerebral; cabe señalar, que esto se deriva del consumo de este tipo de ácidos. Actualmente, las campañas de marketing y el etiquetado claro permiten enfatizar los beneficios nutricionales que tienen los huevos enriquecidos con Omega -3.

A medida que aumenta la conciencia sobre la importancia de una alimentación saludable, la demanda de mercado de este tipo de huevos ha aumentado, Guyonnet (2012) destaca que son varios los consumidores que están dispuestos a pagar un precio más alto por productos que brindan beneficios adicionales para su salud, especialmente aquellos preocupados por la salud y el bienestar. El aumento de la demanda estimula la innovación en el sector avícola para desarrollar métodos de producción más eficientes y sostenibles.

2.1.7. Estudios previos sobre Omega -3 y calidad de los huevos.

Armendáriz y Robles (2019), evaluaron la adición del 4 % de Omega -3 en la alimentación de mil gallinas de pandora en fase de puesta; al finalizar el estudio obtuvieron resultados favorables en distintos indicadores de producción, entre ellos: el consumo diario de alimento, la ganancia de peso vivo y la tasa de postura, lográndose aumentar la cantidad de huevos promedios de 7 hasta 8 por semana.

Por otra parte, Chiroque y Arévalo (2016) evaluaron a nivel experimental la incorporación de Omega -3 en un 3.5 % en la dieta de 30 gallina de postura con una edad de 21 semanas de vida, durante el experimento, se llevaron mediciones productivas clave como ganancia de peso, eficiencia de producción, calidad del huevo, al finalizar el estudio obtuvieron resultados favorables en la eficiencia productiva (6 a 7 huevos por semana) y calidad de la yema (más brillantes).

Méndez (2015) en su trabajo experimental incorporó el 4 % de Omega -3 en la alimentación de 50 gallinas, como parte de un tratamiento a partir de la 19 semana de edad; los resultados tuvieron un impacto representativo en la variable número de huevos por gallina (promedio de 8 huevos por semana). Todos estos estudios revelan los beneficios del Omega -3 en la dieta de las gallinas ponedoras, pudiendo ser considerado como una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia y la calidad en la producción avícola.

2.2. Marco metodológico.

Para la investigación se revisó información de documentos actuales como artículos de investigación, bibliotecas virtuales y sitios web especializados para ayudar a presentar las opiniones e ideas de importantes investigadores.

Se identificaron investigaciones relevantes al impacto de la suplementación de ácidos grasos Omega -3, en la calidad de huevos de gallinas de postura. Este trabajo se desarrolló como una investigación bibliográfica no experimental utilizando la técnica de inducción, deducción y parafraseo de trabajos experimentales sobre este tema

2.3. Resultados.

Según otras investigaciones, la suplementación con ácidos grasos Omega -3 en la dieta de las gallinas ponedoras ha demostrado un gran potencial a nivel de calidad nutricional de los huevos, Lonita (2022) recomienda agregar entre 2 – 4 % de aceites ricos en Omega -3 a la dieta diaria de las aves; sin embargo, la dosificación debe ajustarse en función de las necesidades y condiciones de crianza de cada grupo de aves. La incorporación de Omega -3 aumenta los niveles de EPA y DHA en los huevos, mejorando su perfil nutricional y proporcionando un producto más saludable para los consumidores (Mundoagro, 2020), estos huevos enriquecidos son especialmente valorados por su contribución a la salud cardiovascular y cerebral de los consumidores.

La mejora en la calidad física de los huevos también ha sido notable con la suplementación de Omega -3 en la dieta de gallinas ponedoras y ha sido una estrategia implementada por ciertos productores con el fin de aumentar su calidad (Vega 2020). Betancourt y Díaz (2019) encontraron que los huevos de gallinas alimentadas con este tipo de ácidos grasos tienen un grosor y resistencia de cáscara superiores, lo que reduce las tasas de rotura y desperdicio.

Económicamente, la suplementación con Omega -3 también ha mostrado ser beneficiosa; los huevos producidos por gallinas que consumen dietas ricas con este suplemento suelen presentar un peso ligeramente superior y una yema de color más intenso. Un análisis de retorno de inversión realizado por Nutri-Facts (2014) demuestran que, a pesar de los costos adicionales la venta de huevos enriquecidos con Omega -3 superan ampliamente estos gastos, debido a las mejoras en las características físicas y el valor nutricional, atributos que suelen ser altamente valorados por los consumidores.

Finalmente, la percepción positiva de los consumidores hacia productos alimenticios que ofrecen beneficios adicionales en la salud, esta tendencia ha impulsado a la industria avícola a desarrollar métodos de producción más eficientes y sostenibles para satisfacer la creciente demanda de huevos enriquecidos con Omega -3. Guyonnet (2012) destaca que los consumidores están dispuestos a pagar un precio más alto por productos que ofrecen beneficios adicionales para la salud.

2.4 Discusión de resultados

Los resultados evidenciados en este estudio bibliográfico confirman que esta práctica mejora significativamente la calidad nutricional de los huevos; Mundoagro (2020) destaca que los huevos de gallinas alimentadas con ácidos grasos Omega -3 contienen niveles elevados de EPA y DHA, lo cual es consistente con estudios anteriores que subrayan los beneficios para la salud cardiovascular y cerebral humana. Sin embargo, Tarlton *et al.* (2013) argumentan que, aunque los beneficios nutricionales son claros, la implementación a gran escala de la suplementación con Omega -3 puede ser costosa y su impacto en la salud a largo plazo aún requiere más investigación.

El estudio de Betancourt y Díaz (2009) demuestra que los huevos enriquecidos con omega-3 tienen cáscaras más gruesas y resistentes, lo que reduce las tasas de rotura y desperdicio, esto apoya la conclusión de Cardaci (2018), quien también encontró que los huevos con mayor resistencia de cáscara son preferidos por los consumidores. No obstante, Saúl (2021) sugiere que factores como la genética de las gallinas y las condiciones ambientales juegan un importante papel en la calidad de los huevos, y no deben ser subestimados.

En cuanto a la salud de las gallinas, Alagawany *et al.* (2019) afirman que la suplementación con Omega -3 fortalece el sistema inmunológico de las aves y mejora su salud cardiovascular, esto se sustenta con lo evidenciado por Farrell (2020), quien indica que la suplementación también favorece el desarrollo neurológico de las gallinas. Por otro lado, NutriBiotica (2021) advierte que una suplementación excesiva puede causar desequilibrios nutricionales si no se maneja adecuadamente, lo que podría contrarrestar los beneficios obtenidos.

Nutri-Facts (2014) muestra que la suplementación con omega-3 es rentable, ya que los ingresos generados por la venta de huevos enriquecidos superan los costos adicionales, este resultado coincide con el informe de Sierra Fértil (2017), que reportó un aumento del 14 % en sus ventas debido a la preferencia de los consumidores por estos productos. Sin embargo, Guyonnet (2012) advierte que el éxito económico depende de una estrategia de marketing eficaz y de la educación del consumidor sobre los beneficios que oferte el producto final (huevos enriquecidos con Omega -3).

3.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

Para mejorar el perfil nutricional de los huevos, la dieta de las gallinas ponedoras debemos incluir ácidos grasos Omega -3 entre el 3 % y el 4 % del total de la dieta antes y durante el periodo de puesta, la salud y la productividad de las gallinas no están afectadas por este nivel de suplementación; utilizar fuentes ricas en Omega -3, como semillas de lino o aceite de pescado, en estas proporciones garantiza una transferencia adecuada de los ácidos grasos esenciales a los huevos, aumentando su valor nutricional y atrayendo a consumidores preocupados por una alimentación saludable.

La dieta de gallinas ponedoras con Omega -3 mejora la calidad de los huevos sin afectar la cantidad total producida, puesto que estos ácidos grasos mejoran la calidad de los huevos y pueden mantener o incluso aumentar la tasa de postura; esto permite a los productores obtener huevos ricos en Omega -3 sin disminuir la productividad general de la granja de gallinas, los productores ven un valor añadido en sus productos y los consumidores obtienen huevos más nutritivos como resultado de este equilibrio entre calidad y cantidad.

La suplementación con Omega -3 en la dieta de gallinas ponedoras es muy rentable, estas gallinas producen huevos más grandes, de color más intenso y más duraderos; aunque el costo de la suplementación puede ser mayor, los precios de venta más altos compensan esta inversión gracias a las mejores características físicas y el valor nutricional añadido, además, hay consumidores dispuestos a pagar más por huevos con beneficios para la salud, lo que permite a los productores aumentar sus ganancias y justificar los gastos adicionales en suplementación

3.2. Recomendaciones

Integrar ácidos grasos Omega -3 en la dieta de las gallinas de postura, pero siempre bajo la supervisión de un nutricionista aviar, alimentos o suplementos como semillas de linaza, aceite de linaza, harinas de algas y aceite de chía son recomendable para potenciar los ácidos grasos siempre y cuando la dosificación sea de manera cuidadosa para evitar desequilibrios que puedan afectar la salud de las aves y comprometer la calidad del producto final; aunque son varias las investigaciones que han demostrado ser muy eficaz a nivel productivo.

Considerar además de la suplementación con Omega -3, los factores inherentes a la producción (genética de las gallinas y las condiciones ambientales); estos elementos influyen directamente al bienestar de las aves en producción y la calidad del huevo, por lo que brindar un manejo adecuado puede llegar a potencializar los efectos positivos de la suplementación.

Dado que los huevos enriquecidos con Omega -3 tienen un mercado creciente y los consumidores están dispuestos a pagar más por ellos, se recomienda que los productores avícolas desarrollen estrategias de marketing efectivas, las cuales deberían enfocarse en informar a los consumidores sobre los beneficios nutricionales de los huevos enriquecidos con este tipo de ácidos grasos para mejorar su aceptación y demanda.

Realizar evaluaciones regulares del comportamiento, salud y calidad de los huevos de gallinas que se encuentran bajo dietas enriquecidas con Omega -3, considerando parámetros como alimentación, tasa de posturas, resistencia de la cáscara, el contenido nutricional y la aceptación en el mercado; de esta manera se podrá valorar los beneficios productivos y así marcar una diferencia en el cambio en la dieta realizado, este monitoreo permitirá ajustar la suplementación y mejorar continuamente la calidad del producto.

4.REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. Referencias bibliográficas

- ABC Bienestar. 15 de noviembre 2023. Ácido alfa-linolénico (en línea, blog). Consultado el 6 de jun, 2024. Disponible en <https://www.abc.es/bienestar/alimentacion/acido-alfalinoleico-20231115165439-nt.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.abc.es%2Fbienestar%2Falimentacion%2Facido-alfalinoleico-20231115165439-nt.html>
- AIDCT (Agencia iberoamericana Para La Difusión De La Ciencia Y La Tecnología). 31 de julio del 2024. Huevos de gallinas criollas, con potencial de omega 3 (en línea, blog). Consultado el 20 de jun. 2024. Disponible en <https://www.dicyt.com/noticias/huevos-de-gallinas-criollas-con-potencial-de-omega-3>
- Alagawany, M; Shaaban S; Mayada R; Mohamed E; El-Hack, O; Asmaa F; Ruchi T. 2019. Omega-3 and Omega-6 Fatty Acids in Poultry Nutrition: Effect on Production Performance and Health (en línea). Revista MDPI 9(8):567. Consultado el 6 jun. 2024. Disponible en <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/8/573>
- Animals. 2019. Omega-3 and Omega-6 Fatty Acids in Poultry Nutrition: Effect on Production Performance and Health (en línea). Revista MDPI 9(8):573. Consultado el 17 may. 2024. disponible en <tps://doi.org/10.3390/ani9080573>
- Armendaris, L y Robles, H. 2017. Composición nutricional de huevos de gallinas ponedoras alimentadas con dietas enriquecidas en ácidos grasos Omega-3 y omeg-9. Tesis pregrado. La pampa Argentina. Universidad Nacional La Pampa. 67 p. Disponible en https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/8872/atg-armcom019_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Betancourt, L. 2015. Producción de huevo enriquecido como estrategia de la industria avícola (en línea). Consultado el 22 de jun. 2024. Disponible en

<https://www.portalveterinaria.com/avicultura/articulos/12496/produccion-de-huevo-enriquecido-como-estrategia-de-la-industria-avicola.html>

Betancourt, L y Díaz, G. 2009. Enriquecimiento de huevos con ácidos grasos omega-3 mediante la suplementación con semilla de lino (*Linum usitatissimum*) en la dieta. Tesis posgrado. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia 78 p.

Camper 19 de marzo 2024, Como producir huevos enriquecidos en omega 3 (en línea, blog). Consultado el 9 agosto 2024, disponible en https://www.nanta.es/es-es/particulares/gama-camper/blog-de-camper/producir_huevos_enriquecidos_con_Omega3/

Certified Humane. 9 octubre 2023. Sepa cuáles son los mejores consejos para alimentar a las gallinas ponedoras. Consultado el 11 may. 2024. Disponible en <https://certifiedhumanelatino.org/sepa-cuales-son-los-mejores-consejos-para-alimentar-a-las-gallinas-ponedoras/>

CGNA 2016. Conicyt. 25 de agosto del 2016. GENERA HUEVO ALTO EN OMEGA 3 GRACIAS A INNOVADORA DIETA PARA AVES PONEDORAS (en línea). Consultado 3 de agosto 2024. Disponible en <https://www.conicyt.cl/regional/2016/08/25/cgna-genera-huevo-alto-en-omega-3-gracias-a-innovadora-dieta-para-aves-ponedoras/>

Chiroque, L y Arévalo, K. 2016. "Linaza (*Linum usitatissimum*) y semilla de zapallo (*Cucurbita maxima*) para enriquecer con omega - 3 y omega – 6 la carne de gallina de Postura. Tesis Pregrado. Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 34 p.

CONAVE (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador), y MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, Ecuador). 2023. Día Nacional del Huevo en Ecuador: Resaltan los beneficios de la proteína más noble (en línea, sitio web). Consultado el 11 de may. 2024. Disponible en <https://acortar.link/WT54uC>

CRD (Cría de Aves). 3 noviembre del 2022. Cascaras de Huevos Frágiles y Débiles Causas y Soluciones (en línea, blog). Consultado el 7 jun. 2024 Disponible en <https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/cascaras-de-huevos-fragiles-y-debiles/>

Inga. 8 de junio 2022. Uso del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en la alimentación de pollos de engorde. (en línea, blog) Consultado el 8 de agosto 2024. Disponible en https://www.engormix.com/avicultura/antioxidantes-aves/uso-aceite-sacha-inchi_a50360/

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2018. Producción de huevos de gallinas (en línea, sitio web) Consultado el 11 de may. 2024. Disponible en <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>

Farrel, D. 2020. Función de las aves de corral en la nutrición humana (en línea). Consultado el 15 de jun. 2024. Disponible en <https://www.fao.org/4/i3531s/i3531s02.pdf>

González, M. 2019. Nutrición de gallinas ponedoras y Calidad del Huevo (en línea). Revista AviNews España 45(4):777-899. Consultado el 16 may. Disponible en <https://avinews.com/gallinas-ponedoras-nutricion-y-calidad-del-huevo/>

Guyonnet, V. 2012. Eggs and egg products: Consumers' attitudes, perceptions and behaviours (en línea). Revista Poultry Science 80:390-395. Consultado el 22 de jun. 2024. Disponible en <https://www.elsitioavicola.com/articles/2897/opinion-del-consumidor-sobre-huevos-diferenciados/>

Ionita, E. El uso de aceite de pescado en la alimentación animal (en línea). Consultado el 15 de jun. 2024. Disponible en <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-uso-de-aceite-de-pescado-en-la-alimentacion-animal/#:~:text=La%20inclusi%C3%B3n%20del%20aceite%20de,m%C3%A1s%20energ%C3%ADa%20a%20los%20lechones.>

MAG (Ministerio de agricultura y ganadería). 19 de marzo del 2021. Ecuador celebra el día nacional del huevo (en línea). Consultado el 2 de agosto 2024. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-celebra-el-dia-nacional-del-huevo/>

- Méndez, A. 2015. Efectos del aceite de pijiguao (*bactris gasipaes*), palma (*elaeis guinensis*), maíz (*zea mays*), pescado y grasa amarilla sobre el comportamiento productivo y metabolismo lipídico, respuesta inmune y función cardíaca en gallinas ponedoras. Tesis Pregrado. Caracas, Venezuela. Universidad Central de Venezuela 78 p.
- Mulder. 29 de enero del 2024. ¿Cuáles son las perspectivas para la avicultura en el 2024? (en línea, blog). Consultado el 3 de agosto del 2024, disponible en <https://avinews.com/perspectivas-avicola-para-2024-mantener-los-mercados-equilibrados/#:~:text=Las%20perspectivas%20para%202024%20para,1%2C1%25%2C%20seg%C3%BAn%20el>
- Mundo Agropecuario. 10 de julio del 2023. ¿Es posible dar pescado a las gallinas y consejos sobre harina de pescado? (en línea, blog). Consultado el 15 de jun. 2024, Disponible en <https://mundoagropecuario.com/es-posible-dar-pescado-a-las-gallinas-y-consejos-sobre-harina-de-pescado/>
- Mundoagro 24 de junio 2020, Huevos Omega-3 desarrollados en La Araucanía logran buena recepción en el mercado (en línea, blog). Consultado el 2 agosto 2024, disponible en <https://mundoagro.cl/huevos-omega-3-desarrollados-en-la-araucania-obtienen-buena-recepcion-en-el-mercado/>
- NIH. (National Institutes of Health). 18 de julio 2022. Ácidos Grasos Omega-3 (en línea, blog). Consultado el 6 jun. 2024. Disponible en <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-DatosEnEspañol/>
- NutriBiotica. 26 de febrero. 2021. ¿Qué son EPA y DHA? (en línea). Consultado el 6 de jun. 2024. Disponible en <https://nutribiotica.es/digestivo-y-nutricion/epa-y-dha/>
- Nutri-Facts 2014. Huevos enriquecidos con omega 3 (en línea). Consultado el 10 de agosto 2024. Disponible en <https://huevossanpio.com/category/omega-3/>
- Ovando, C. 2011. Incorporación de ácidos grasos omega 3 en huevo de gallinas ponedoras a través de la suplementación con aceite de hígado de bacalao (en línea). Consultado el 20 de jun. 2024. Disponible en <https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/3594/#:~:text=Los%20resu>

ltados%20muestran%20que%20la,comparados%20con%20sus%20respectivos%20controles.

Pacheco, W. 2019. Ácidos grasos omega-3 y omega-6 en nutrición avícola (en línea). Revista NutriNews 9(8):573. Consultado el 11 de may. 2024. Disponible en <https://nutrinews.com/acidos-grasos-omega-3-y-omega-6-en-nutricion-avicola/>

Pérez, A. 2012. Actitudes y preferencias del consumidor hacia los huevos con omega 3 (en línea). Tesis Pregrado. Escola Superior D' Agricultura De Barcelona. Barcelona, España. 67 p. Disponible en https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/16713/PROYECTO_HUEVOS%20OMEGA3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Química. es. 7 de octubre 2020. Ácidos Grasos (en línea, blog). Consultado el 6 jun. 2024. Disponible en https://www.quimica.es/enciclopedia/%C3%81cido_graso.html#:~:text=Un%20%C3%A1cido%20graso%20es%20una,enlace%20covalente%20sencillo%20o%20doble.

Saúl. 18 de agosto del 2021. 7 factores que impactan en la producción de huevos (en línea). Consultado el 20 de jun. 2024. Disponible en <https://www.molinoschampion.com/7-factores-que-impactan-en-la-produccion-de-huevos/>

Sierra Fertil. 3 de marzo 2017. Huevos con Omega-3. Consultado el 7 jun. 2017. Disponible en <https://www.sierrafertil.com/>

Tarlton, F; Wilkins, J; Toscano, J; Avery, C; Knott, K. 2018. Reduced bone breakage and increased bone strength in free range laying hens fed omega-3 polyunsaturated fatty acid supplemented diets (en línea). Revista BONE 52(2):578-586. Consultado el 15 de jun. 2024. Disponible en <https://www.elsitioavicola.com/articles/2332/omega3-puede-ayudar-a-los-huesos-de-las-ponedoras/#:~:text=Investigadores%20han%20averiguado%20que%20el,en%20las%20semillas%20de%20lino.>

Tierra&Mar 2024. Cuantos huevos come una persona y cuantos se producen en el Ecuador al año (en línea, blog) Disponible en <https://www.tierraymarec.com/cuantos-huevos-come-una-persona-y-cuantos-se-producen-en-ecuador-al-ano/>

Valenzuela, R; Morales, J; Sanchueza, J; Valenzuela, A. 2013. Ácido docosahexaenoico (DHA), un ácido graso esencial a nivel cerebral (en la línea). Revista Chil Nutr 40(4):0717-7518. Consultado el 6 de jun. 2024. Disponible en https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000400009

Vega, G. 2020. Huevos con omega-3: un alimento funcional y saludable (en línea). Consultado el 20 de jun. 2024. Disponible en <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/huevos-con-omega-3-un-alimento-funcional-y-saludable/>

Villagrán, A; Lainez, P; Torres, A. 2003. Comparación de tres sistemas de producción de gallinas ponedoras (111): parámetros de calidad del huevo (en línea). Revista ITEA 24(1):223-225. Consultado el 20 de jun. 2024. Disponible en https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2003/comunicaciones/2003_CdP_73.pdf

Zaviezo, D. 2022. Puntos críticos en la nutrición de gallinas ponedoras (en línea). Revista AviNews LATAM 5(12):637-823. Consultado el 7 jun. 2024. Disponible en <https://avinews.com/gallinas-ponedoras-actuales-puntos-criticos-nutricion/#:~:text=La%20gallina%20en%20postura%20necesita,producci%C3%B3n%20y%20tama%C3%B1o%20de%20huevo.>

4.2. Anexos

Anexo 1. Beneficios del Omega 3 en la alimentación de las gallinas



Fuente: Camper 2024; Adaptado por el autor.

Anexo 2. Porcentaje de ácidos grasos en diferentes tipos de semillas (aceites)

Aceites	Ácidos grasos (%)		
	Omega -3	Omega -6	Omega -9
Oliva	0,6	8,4	74,3
Canola	6,6	20,2	64,1
Girasol	0,4	29,0	60,2
Linaza	53,4	15,5	20,0
Sacha Inchi	44,0	33,5	10,7

Fuente: Adaptado de Maurer; citado por Inga 2022 (Engormix).

Anexo 3. Características de huevo en aves de postura alimentadas con diferentes niveles de semilla de linaza

Parámetros	Niveles de inclusión de la semilla de linaza			
	L0	L10	L15	L20
Peso del huevo (g)	67,3	66,2	67,3	63,4
Peso de la yema (g)	16,3	15,9	15,6	16,3
Peso de la cáscara (g)	7,1	6,7	6,8	6,7
Color de la yema (Escala de Roche)	8,5	4,0	4,25	6,0

Fuente: Betancourt & Díaz 2009; Adaptado por el autor.

Anexo 4. Beneficios de consumir ácidos grasos Omega -3



Algunas ventajas del consumo del Omega -3

Los ácidos grasos Omega3 promueven que los triglicéridos se mantengan en niveles bajos

Favorecen la elasticidad de las arterias

Promueven la reducción de la presión arterial

En adultos, reduce la tendencia a la trombosis, los procesos arterioescleróticos y el infarto de miocardio

Reduce el colesterol "malo" (LDL) hasta en un 15%

Fuente: Camper 2024; Adaptado por el autor.