



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES FUENTES DE  
POLIFENOLES EN GALLINAS PONEDORAS”**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:**

**LILIANA ELIZABETH CALI TIXI**

**Riobamba – Ecuador**

**2022**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES FUENTES DE  
POLIFENOLES EN GALLINAS PONEDORAS”**

**Trabajo de Titulación**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:** LILIANA ELIZABETH CALI TIXI

**DIRECTORA:** Ing. PAULA ALEXANDRA TOALOMBO VARGAS, Ph.D.

**Riobamba – Ecuador**

**2022**

© 2022, **Liliana Elizabeth Cali Tixi.**

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, LILIANA ELIZABETH CALI TIXI, 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.

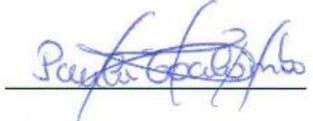
Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de abril 2022

**Liliana Elizabeth Cali Tixi**  
**060487974-2**

**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, “**ALIMENTACIÓN CON DIFERENTES FUENTES DE POLIFENOLES EN GALLINAS PONEDORAS**”, realizado por la señorita: **LILIANA ELIZABETH CALI TIXI**, 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
Ing. Pablo Rigoberto Andino Nájera, MsC. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-04-20
Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas, Ph.D. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		2022-04-20
Ing. Diana Katherine Campoverde Santos, MsC. <b>MIEMBRO DE TRIBUNAL</b>		2022-04-20

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por ser mi pilar fundamental, darme salud, sabiduría y fortaleza suficiente para no declinar y poder llegar a mi meta. A mis padres Mario Oswaldo Cali Coro y María Bertha Tixi Cujilema, quienes me brindaron su apoyo y confianza para poder culminar esta meta. A mi pareja Cristhian Tingo, que sin su apoyo sentimental, moral y económico no hubiera sido posible, quien es mi motor y ejemplo, el cual me ayudo a seguir adelante y luchar cada día para lograr esta meta, y también a mi abuelito Manuel Tixi, que desde el cielo me regala su bendición, quien en vida desde que inicie mi estudio universitario me brindó su apoyo moral, sabiduría y cariño.

Liliana

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por darme la fuerza necesaria para superar obstáculos y dificultades que se me presentaron durante el camino; al igual me agradezco a mí por todo el esfuerzo, paciencia y perseverancia que he tenido.

Como no agradecer a mis grandes amigas Jhoana Cadena, por brindarme su apoyo incondicional quien siempre estuvo en las buenas y malas, la cual se ha convertido en una hermana., María José Godoy, Erika Llangari y Cristina Ortega, que me han apoyado y ayudado en todo durante estos años de amistad.

A mi director y miembro de este trabajo de titulación, Ing. Paula Alexandra Toalombo Vargas, Ph.D. y Ing. Diana Katherine Campoverde Santos., M. Sc. por permitirme recurrir a su capacidad y experiencia para encaminar con éxito el presente trabajo.

Liliana

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPITULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Polifenoles.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Fuentes de polifenoles.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1. El ajo.....</b>	<b>2</b>
1.2.1.1. <i>Composición química del ajo.....</i>	3
1.2.1.2. <i>Componentes activos principales del ajo .....</i>	4
1.2.1.3. <i>Compuestos con efectos benéficos del ajo .....</i>	4
1.2.1.4. <i>Ajo como antibiótico natural .....</i>	5
1.2.1.5. <i>Inhibición bacteriana del ajo en los animales .....</i>	5
1.2.1.6. <i>Efectos adversos y toxicidad .....</i>	5
<b>1.2.2. La cebolla .....</b>	<b>5</b>
1.2.2.1. <i>Composición química de la cebolla .....</i>	6
1.2.2.2. <i>Componentes activos de la cebolla .....</i>	6
1.2.2.3. <i>Beneficios de la cebolla.....</i>	7
<b>1.2.3. El tomillo .....</b>	<b>7</b>
1.2.3.1. <i>Composición química del tomillo .....</i>	7
1.2.3.2. <i>Beneficios del tomillo .....</i>	8
1.2.3.3. <i>Valoración nutricional del tomillo .....</i>	8
1.2.3.4. <i>Componentes activos y su acción .....</i>	9
1.2.3.5. <i>Uso interno del tomillo .....</i>	9
<b>1.2.4. La moringa.....</b>	<b>9</b>
1.2.4.1. <i>Composición química de la moringa .....</i>	9
1.2.4.2. <i>Características nutricionales .....</i>	11
1.2.4.3. <i>Uso de la moringa en gallinas de postura .....</i>	12
<b>1.2.5. El orégano .....</b>	<b>13</b>

1.2.5.1.	<i>Composición química del orégano</i> .....	13
1.2.5.2.	<i>Propiedad del orégano</i> .....	14
1.2.5.3.	<i>Efectos en los animales</i> .....	15
1.3.	<b>Investigaciones con la influencia de los polifenoles en las gallinas ponedoras.</b> ..	15
1.3.1.	<i>Extractos de aliáceas (ajo y cebolla)</i> .....	15
1.3.2.	<i>Thymus vulgaris (Tomillo)</i> .....	16
1.3.3.	<i>Moringa oleífera (Moringa)</i> .....	16
1.3.4.	<i>Origanum vulgare ssp (Orégano)</i> .....	20
1.4.	<b>Diferencia entre el extracto de planta y el aceite esencial</b> .....	21
1.5.	<b>Fisiología digestiva en aves</b> .....	21
1.5.1.	<i>Intestino delgado</i> .....	21
1.5.2.	<i>Intestino grueso</i> .....	23
1.5.3.	<i>Integridad intestinal</i> .....	23

## CAPITULO II

2.	<b>METODOLOGÍA</b> .....	25
2.1.	<b>Búsqueda de información bibliográfica</b> .....	25
2.2.	<b>Criterios de selección</b> .....	25
2.3.	<b>Métodos de sistematización de la información</b> .....	26

## CAPITULO III

3.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	28
3.1.	<b>Comparación del valor biológico de los polifenoles</b> .....	28
3.1.1.	<i>Componentes activos del ajo y la cebolla</i> .....	28
3.1.2.	<i>Componentes activos del tomillo</i> .....	29
3.1.3.	<i>Componentes activos del orégano</i> .....	30
3.1.4.	<i>Componentes activos de la moringa</i> .....	30
3.2.	<b>Beneficios de los polifenoles en la alimentación animal</b> .....	31
3.2.1.	<i>Beneficios del ajo y la cebolla</i> .....	32
3.2.2.	<i>Beneficios del tomillo</i> .....	33
3.2.3.	<i>Beneficios del orégano</i> .....	33
3.2.4.	<i>Beneficios de la moringa</i> .....	34
3.3.	<b>Los polifenoles en los parámetros productivos de las gallinas ponedoras.</b> .....	35
3.3.1.	<i>Variables productivas en fase inicial</i> .....	35

<b>3.3.1.1.</b>	<i>Variable peso inicial</i> .....	37
<b>3.3.1.2.</b>	<i>Variable peso final</i> .....	38
<b>3.3.1.3.</b>	<i>Variable ganancia de peso diario</i> .....	39
<b>3.3.1.4.</b>	<i>Variable consumo de alimento total</i> .....	40
<b>3.3.1.5.</b>	<i>Variable conversión alimenticia</i> .....	42
<b>3.3.2.</b>	<b><i>Variables productivas en el primer ciclo</i></b> .....	43
<b>3.3.2.1.</b>	<i>Variable peso final</i> .....	45
<b>3.3.2.2.</b>	<i>Variable consumo de alimento diario</i> .....	46
<b>3.3.2.3.</b>	<i>Variable conversión alimenticia</i> .....	47
<b>3.3.2.4.</b>	<i>Variable peso del huevo</i> .....	49
<b>CONCLUSIONES</b> .....		51
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		52
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Composición química del ajo crudo por cada 100g.....	3
<b>Tabla 2-1:</b>	Compuestos con efectos benéficos del ajo .....	4
<b>Tabla 3-1:</b>	Composición química de 100g de cebolla.....	6
<b>Tabla 4-1:</b>	Valoración bromatológica en 1 g de tomillo .....	8
<b>Tabla 5-1:</b>	Composición química de la moringa de 45 días de edad.....	10
<b>Tabla 6-1:</b>	Composición química de la moringa de seis años de edad.....	10
<b>Tabla 7-1:</b>	Contenido nutricional de las partes de la moringa.....	12
<b>Tabla 8-1:</b>	Evaluación de rendimientos productivos de las pollitas Lohmann Brown con diferentes fuentes de polifenoles de ajo y cebolla, durante la fase inicial (1-4 semanas) .....	15
<b>Tabla 9-1:</b>	Comportamiento productivo de gallinas Lohmann Brown en la segunda etapa de producción , por efecto de la utilización de tomillo en la dieta .....	16
<b>Tabla 10-1:</b>	Efecto del tratamiento sobre el CMD de alimento de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días) .....	17
<b>Tabla 11-1:</b>	Efecto del tratamiento sobre el GMD de peso de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días).....	17
<b>Tabla 12-1:</b>	Efecto del tratamiento sobre el peso vivo de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días).....	18
<b>Tabla 13-1:</b>	Efecto del tratamiento sobre la conversión alimenticia de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días) .....	18
<b>Tabla 14-1:</b>	Promedios de producción de huevos y rasgos de calidad de gallinas Rhode Island Red alimentadas con dietas que contienen diferentes niveles de HHMO .....	19
<b>Tabla 15-1:</b>	Consumo de alimento (g) con adición en la dieta de harina de moringa .....	19
<b>Tabla 16-1:</b>	Efecto de la adición de harina de hojas de Moringa oleífera en el peso vivo en gallinas de postura (kg).....	19
<b>Tabla 17-1:</b>	Conversión alimenticia (g) en gallinas alimentadas con harina de moringa .....	19
<b>Tabla 18-1:</b>	Peso de huevos de gallinas alimentadas con harina de moringa .....	20
<b>Tabla 19-1:</b>	Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano (AEO) sobre el desempeño productivo de ponedoras Babcock Brown.....	20

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Peso inicial.....	37
<b>Gráfico 2-3:</b>	Peso final .....	38
<b>Gráfico 3-3:</b>	Ganancia de peso diario .....	40
<b>Gráfico 4-3:</b>	Consumo de alimento total .....	41
<b>Gráfico 5-3:</b>	Conversión alimenticia .....	42
<b>Gráfico 6-3:</b>	Peso final. ....	45
<b>Gráfico 7-3:</b>	Consumo de alimento diario .....	46
<b>Gráfico 8-3:</b>	Conversión alimenticia .....	48
<b>Gráfico 9-3:</b>	Peso del huevo .....	49

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia de distintos polifenoles en gallinas ponedoras a nivel mundial, para lo cual se realizó una investigación cualitativa y descriptiva de forma referencial de varios estudios relacionados con los polifenoles de (*Allium sativum*), (*Allium cepa*), (*Origanum vulgare*), (*Thymus vulgaris*) y (*Moringa oleífera*) en la avicultura, la información recopilada fue obtenida de artículos científicos y tesis de repositorios universitarios, las cuales reposan en plataformas digitales como: Dspace Epoch, Redalyc, Scielo, Aica y Scopus disponibles en la web. Para seleccionar dichos artículos se consideraron aspecto de calidad metodológica y el cumplimiento de los criterios de calidad científica buscada considerando el título, los autores y el año. Como resultados la moringa presentó más sustancias activas las cuales ayudan a nivel tracto gastrointestinal y posee beneficios nutricionales. En el análisis de los parámetros productivos en la fase inicial, la moringa obtuvo mejores resultados peso final 288.79g, ganancia de peso diario 6.74g, consumo de alimento 829.08g y conversión alimenticia 2.87, en el primer ciclo de producción de las semanas 18 a la 76, el mejor fue para la moringa ya que reportó un consumo de alimento diario de 113.34g, mientras que el mayor peso del huevo obtuvo la ración con orégano 67.1g. Se concluye que los polifenoles son una alternativa para reemplazar los antibióticos sintéticos en las gallinas ponedoras. Se recomienda elaborar y optimizar combinaciones de polifenoles.

**Palabras Clave:** <POLIFENOLES>, <GALLINAS PONEDORAS>, <COMPONENTES ACTIVOS>, <BENEFICIOS>, < PARÁMETROS PRODUCTIVOS >

  
Ing. Cristian Castillo

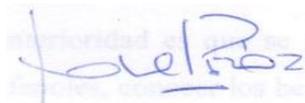


1324-DBRA-UTP-2022

## ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the influence of different polyphenols in laying hens worldwide using a qualitative and descriptive research carried out in a referential way of several studies related to the polyphenols of (*Allium sativum*), (*Allium cepa*), (*Origanum vulgare*), (*Thymus vulgaris*) and (*Moringa oleifera*) in poultry farming. The information collected was obtained from scientific articles and theses from university repositories in digital platforms such as: Dspace Epoch, Redalyc, Scielo, Aica and Scopus available on the web. To select these articles, it was considered aspects of methodological and scientific quality. The title, authors and year were aspects taken into account as well. As results, moringa presented more active substances which help the gastrointestinal tract and have nutritional benefits. In the analysis of the productive parameters in the initial phase, moringa obtained better results in final weight 288.79g, daily weight gain 6.74g, feed consumption 829.08g and feed conversion 2.87, in the first production cycle from weeks 18 to 76, the best was for moringa since it reported a daily feed consumption of 113.34g, while the highest egg weight was obtained by the ration with oregano 67.1g. It is concluded that polyphenols are an alternative to replace synthetic antibiotics in laying hens. It is recommended to elaborate and optimize combinations of polyphenols.

**Keywords:** <POLYPHENOLS>, <LAYING HENS>, <ACTIVE COMPONENTS>, <BENEFITS>, <PRODUCTIVE PARAMETERS>.



Dra. Isabel Escudero MsC.

CI. 0602698904

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción ganadera y en especial la avicultura es considerada una actividad con fuerte demanda comercial debido a su amplia gama de productos. Por lo tanto, existe la necesidad de maximizar la productividad y mejorar los costos de producción en la industria avícola. Estas necesidades han llevado al uso de antibióticos como promotores del crecimiento (Rodríguez, 2017, pp. 19-20). Sin embargo, los antibióticos son uno de los agentes farmacológicos peor usados a nivel de producción animal, siendo administrados en muchas ocasiones de forma irracional y en dosis inapropiadas. Estos antibióticos han causado preocupación a nivel mundial porque han afectado tanto a los animales como al ser humano.

Por este motivo, la prohibición europea del uso no terapéutico de los promotores del crecimiento de antibióticos y las restricciones en el uso de otros fármacos, se ha traducido en un aumento de las molestias gastrointestinales y la mortalidad, principalmente en las especies monogástricas de mayor importancia económica como las aves, entre otras. Por ello, su uso se ha ido restringiendo paulatinamente, lo que ha llevado a la búsqueda de nuevas alternativas para el reemplazo de los mismos.

Los productos naturales son una alternativa al uso de antibióticos. En la industria avícola se estudian las propiedades de muchos alimentos funcionales como prebióticos, probióticos, extractos de plantas y enriquecidos para mejorar la salud, reducir los microorganismos patógenos, controlar enfermedades y mejorar la respuesta inmunológica (Martínez et al., 2012, p. 395). El uso de extractos de plantas como aditivos alternativos mejora la salud y la inmunidad en las gallinas ponedoras, también ayudarán a reducir la contaminación del ambiente, el oxígeno, el suelo y contribuirán positivamente en la viabilidad y fortaleza de las gallinas ponedoras. Además, asegura la producción inocua en sus productos como huevos y carne (Chango, 2015, p.1).

Por los antecedentes expuestos con anterioridad es que se plantean los siguientes objetivos: comparar el valor biológico de los polifenoles, conocer los beneficios que tienen los polifenoles en la alimentación animal y determinar la mejor fuente de polifenoles sobre los parámetros productivos de las gallinas ponedoras.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Polifenoles

Los polifenoles o compuestos fenólicos son moléculas naturales del metabolismo secundario de las plantas, y tienen uno o más anillos aromáticos con al menos un grupo hidroxilo unido en su estructura molecular. Estos metabolitos se pueden obtener de las hojas de las plantas y tienen múltiples funciones, siendo las más importantes la capacidad antioxidante, la asimilación de nutrientes y la síntesis de proteínas. Sus propiedades antioxidantes demuestran sus múltiples efectos beneficiosos (Valencia et al., 2017, pp. 15-21).

Los compuestos polifenólicos son un clase muy amplia que se pueden clasificar según el número de anillos fenólicos y los elementos estructurales unidos a las unidades básicas, las principales clases de compuestos fenólicos son los flavonoides, ácidos fenólicos, taninos hidrolizables, taninos condensados, estilbenos y lignanos (Valencia et al., 2017, pp. 16-17).

#### 1.2. Fuentes de polifenoles

Los extractos de polifenoles poseen propiedades antibacterianas, ya que afectan la parte lipídica de la membrana citoplasmática de los microorganismos infecciosos y dañinos, provocan cambios en la cadena respiratoria, lo que conduce a una disminución en el consumo de oxígeno, lo que lleva a la muerte de las bacterias; se puede utilizar como agentes promotores de crecimiento no antibióticos (Simoes et al., 2016 citado por Bravo, 2020, p.5).

Entre algunas fuentes de polifenoles tenemos: ajo, cebolla, tomillo, moringa y orégano, los cuales se describirán a continuación.

##### 1.2.1. El ajo

El *Allium sativum*, es una planta perenne, considerada uno de los mejores bactericidas, también conocido por sus efectos beneficiosos debido a la gama de compuestos bioactivos que contiene, por lo que se lo puede considerar un alimento funcional. Además, acumula una importante cantidad de selenio, por lo que puede utilizarse como suplemento natural en la dieta. Entre las enzimas importantes incluyen la linasa peroxidasa y mirosinasa (Pérez, M.B y col., 2017 citado por Estalles, 2020, p. 5).

### 1.2.1.1. Composición química del ajo

Sus principales constituyentes son el agua, los hidratos de carbono especialmente el almidón, y cierta cantidad de proteínas, minerales como el potasio, el magnesio, además contiene muchas vitaminas y es prácticamente libre de grasas. Además, posee altos niveles de compuestos fenólicos, polifenoles y fitoesteroles. La alicina es uno de los componentes sulfurados que tiene el ajo, siendo uno de los responsables de sus grandes propiedades ( Bender, y col., 2013 citado por Estalles, 2020, pp. 3-4).

También posee altos niveles de compuestos fenólicos, polifenoles y fitoesteroles. En cuanto a los minerales, contiene cantidades importantes de potasio, fósforo, magnesio, sodio, hierro y calcio. Además, tiene un contenido moderado en selenio y germanio, pero la concentración de estos minerales dependerá del suelo donde crezcan los bulbos. El selenio es un elemento esencial para los animales porque forma parte de enzimas como el glutatión peroxidasa y proteínas de selenio como la Se-cisteína y Se-metionina. Posee propiedades antioxidantes y anticancerígenas ( Pérez, M.B y col., 2017 citado por Estalles, 2020, p. 5).

Entre los compuestos azufrados predominantes en el ajo se encuentran: alicina, aliina, alixina, alil metano, tiosulfonato, dialil, disulfuro, dialil trisulfuro, alil 5 metil trisulfonato, s-alil mercaptocisteína, ajoene, 2-vinil-4h-1, 2-ditiina, 5- alilcistina y adenosina. Además encontrándose sustancias como fermentos, ácido hidrorodánico, yodo y colina (Ramírez et al., 2016, p.40), como se observa en la Tabla 1-1 la composición química del ajo crudo por cada 100g.

**Tabla 1-1:** Composición química del ajo crudo por cada 100g

Nutrientes	Valores
Agua, g.	59,000
Calorías, Kcal	149,000
Lípidos, g.	0,500
Carbohidratos, g.	33,070
Fibra, g.	2,100
Manganeso, mg	1672,000
Potasio, mg.	401,000
Azufre, mg.	70,000
Calcio, mg.	181,000
Fósforo, mg.	153,000
Magnesio, mg.	25,000

Sodio, mg.	17,000
Vitamina B6, mg	1235,000
Vitamina C, mg.	31,000
Ácido glutamínico, mg.	0,805
Arginina, g.	0,634
Ácido aspártico, g.	0,489
Leucina, g	0,308
Lisina, g.	0,273

**Fuente:** ( Revista Botanica Online, 2015 citado por Chávez, 2016, p.7).

### 1.2.1.2. Componentes activos principales del ajo

Entre los componentes activos del ajo se encuentran los aminoácidos (ácido glutamínico, argenina, ácido aspártico, leucina, lisina, valina, etc.), minerales (principalmente: manganeso, potasio, calcio y fósforo y en cantidades menores: magnesio, selenio, sodio, hierro, zinc y cobre.), vitaminas (principalmente: vitamina B6, también vitamina C y, en cantidades menores: ácido fólico, ácido pantoténico y niacina.) y aceite esencial , el cual contiene disulfuro de alilo, trisulfuro de alilo, tetrasulfuro de alilo. Alíña que, mediante la enzima alinasa, se convierte en alicina, ajoeno, producido por condensación de la alicina (Chávez, 2016, p.6).

### 1.2.1.3. Compuestos con efectos benéficos del ajo

Los compuestos con efectos benéficos se observan en la Tabla 2-1.

**Tabla 2-1:** Compuestos con efectos benéficos del ajo

Compuesto	Actividad biológica
Compuestos fenólicos (Allixina)	Antioxidantes, anti inflamatorios, antivirales y antibacteriana.
Adenosina	Vasodilatador, hipotensor, miorelajante y estimula la síntesis de hormonas esteroídicas.
Polisacáridos (Fructanos)	Cardioprotectores, antioxidante y estimula el sistema inmunológico.
Saponinas	Hipotensora y Antibacteriana
Selenio Asidos fenólicos	Antioxidantes. Antiinflamatorios. Antivíricos y antibacterianos

**Fuente:** ( García , 2017 citado por Jaramillo, 2019, p.19).

#### *1.2.1.4. Ajo como antibiótico natural*

El ajo, que se considera como el vegetal con mejores propiedades curativas, y en especial para combatir los parásitos y la prevención de infecciones porque no crea residuos en los huevos, la carne y otros productos de origen animal. Se ha demostrado que tiene efectos positivos en la reducción del colesterol en la sangre y hepático, la reducción de los triglicéridos y del estrés oxidativo. La adición de ajo no afecta a otros parámetros como la capacidad de retención de agua o la pérdida por cocción a pesar del cambio significativo en el pH, ni al color de la carne. El ajo es rico en compuestos antioxidantes como compuestos sulfurados y polifenoles (Revilla et al., 2015 citado por Vera & Chávez, 2020, pp.5-6).

#### *1.2.1.5. Inhibición bacteriana del ajo en los animales*

El ajo tiene excelentes propiedades bactericidas y es capaz de eliminar ciertas bacterias patógenas de la flora intestinal de los animales sin dañarlos. Se ha demostrado que esta especie es resistente a bacterias Gram-negativas (*E. coli*, *Salmonella spp*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* y *Pseudomonas*) y bacterias Gram-positivas (*Aureus*, *S. pneumoniae*, Estreptococos del grupo A y *Bacillus anthracis*). Dado que la alicina en el ajo actúa como un antibiótico de amplio espectro, los polifenoles en el ajo reducen las bacterias coliformes totales (Chávez, 2016 , pp. 47-55).

Mantiene a las gallinas sanas y vigorosas. Es la mejor vermícida natural (elimina las lombrices intestinales), diurético, antiséptico, estimulante de la circulación, antiparasitario, dilatador de los vasos sanguíneos.

#### *1.2.1.6. Efectos adversos y toxicidad*

El suministro excesivo de sus derivados, especialmente aquellos con compuestos sulfurados liposolubles como la alicina como componente principal, puede provocar reacciones adversas como diarrea e indigestión. La administración prolongada de dosis altas puede causar cambios hematológicos, incluida una disminución en el número de glóbulos rojos y una disminución en el valor del hematocrito y la concentración de la hemoglobina, posiblemente debido al proceso hemolítico (Panchi, 2016 citado por Vera & Chávez, 2020, p.7).

### **1.2.2. La cebolla**

La *Allium cepa L.*, es una planta bianual que se considera un antibiótico por sus propiedades. El principio activo es la alicina, un derivado de la aliina. A este componente se le atribuyen

propiedades antibióticas, rico en sales minerales orgánicas, almidón y albúmina. En la composición de la cebolla destacan los hidratos de carbono, fibras y proteínas, muy abundantes en esta planta. La planta de la cebolla es rica en vitaminas, siendo la B3 y la B6 las más abundantes dentro de su constitución, y también contiene un alto contenido en el flavonoide, quercetina, un antioxidante de la familia de los polifenoles, más activo que la isoflavina ( Revista Plantas para curar, 2017 citado por Tipantuña, 2018, p.12).

#### 1.2.2.1. Composición química de la cebolla

*Allium cepa* contiene esencias volátiles y lacrimógenas de diversos sulfuros, incluido el disulfuro de alilpropilo, cicloaliina, aminoácidos sulfurados y vitaminas (B y C). En la Tabla 3-1 se da a conocer la composición química de 100g de cebolla.

**Tabla 3-1:** Composición química de 100g de cebolla

Composición	Cantidad/unidad
Energía	43,00 kcal
Agua	89,00%
Lípidos	0,20%
Glúcidos	7,10 %
Proteínas	1,30 %
Fibras	2,10%
Calcio	25,00 mg
Magnesio	10,00mg
Potasio	170,00 mg
Hierro	0,30 mg
Vitamina C	7,00 mg
Vitamina B1	0,06mg
Vitamina B3	0,30 mg
Vitamina B6	0,14 mg
Vitamina B9	0,02 mg
Vitamina E	0,14 mg

**Fuente:** (Fuencampo , 2015 citado por Sanchez, 2016, p.22).

#### 1.2.2.2. Componentes activos de la cebolla

Los principales principios activos de la cebolla son la alicina y la aliina, que tiene propiedades que ayudan a reducir la tensión arterial, antiinflamatoria, antioxidantes y favorecen la circulación.

Contiene en su estructura aceites esenciales (rico en componentes sulfurados o azufrados como la aliína, cicloaliína, metalaliína, propilaliína, disulfuro de atilpropilo.), ácido ( sulfociánico, tiosulfínico, succínico, fumárico, gálico, ferúlico, tartárico, cafeico, protocatecuico, ácido glicólico, ácido oleanólico ; este vegetal es rico en ácido glicólico ) , hidratos de carbono ( fructosanos (40%) y xilitol), flavonoides (quercetina, kaempferol, rutina.) , aminoácidos (Acido glutámico, acido aspártico, arginina, lisina, glicina, etc.) , minerales ( potasio, fosforo, calcio, magnesio, sodio, azufre, y en cantidades menores: hierro, manganeso, zinc, cobre y selenio.) y vitaminas como la vitamina C, ácido fólico, vitamina E (Botanica Online , 2015 citado por Tipantuña, 2018,pp.12-13).

#### *1.2.2.3. Beneficios de la cebolla*

Considerada uno de los mejores antibióticos naturales con efectos bactericida y fungicida. Esto significa que ayuda a combatir microorganismos Gram positivos, Gram negativos, levaduras y hongos (Coloma, 2015,p.7). Tiene efecto antibacteriano sobre *Bacillus subtilis*, *Salmonella Typhi*, *Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia coli*; inhibe la agregación plaquetaria, disminuye la presión arterial y los lípidos en sangre. Dado que la cebolla es biológicamente activa y con compuestos fenólicos, contienen fructanos, que tienen efectos prebióticos, derivados de polifenoles, así como propiedades antioxidantes, que aportan compuestos azufrados que ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares. Su contenido en azufre previene el proceso de infecciones respiratorias (Mejía , 2006 citado por Mora & Ramos, 2020, pp.12-13).

#### *1.2.3. El tomillo*

El *Thymus vulgaris*, es una planta aromática perenne, está presente propiedades antibacterianas antioxidantes y antisépticas contra una variedad de patógenos microbianos. Los componentes principales son el timol y carvacrol. Al agregar tomillo a la dieta de un animal estimula la segregación de enzimas pancreáticas, lo que mejora significativamente la digestión (Veterinaria Digital , 2016 citado por Regalado, 2019, pp.7-8).

##### *1.2.3.1. Composición química del tomillo*

En la composición química del tomillo podemos encontrar ácidos como el oleico, nicótico, palmítico, rosmarínico y linoleico, y en las partes aéreas de la planta, es decir en las hojas podemos encontrar los aceites esenciales: timol, anetol , borneol y carvacrol. En lo largo de la planta encontramos cienol, además de aminoácidos como cistina, valina, glicina e isoleucina. También podemos encontrar minerales y metales como Al, Ca, Co, Mg y Fe, los terpenos, los flavonoides

que son derivados del apigenol y luteolol, y algunas vitaminas (Cano et al., 2001; Folcará & Vanaclocha , 2000 citado por Mira, 2017, p. 15).

Las plantas de tomillo contiene aceite esencial (1.0-2.5%): contienen principalmente timol (40%), alcanfor (11- 16%), p-cimeno (15-50%), carvacrol (2.5-14.6 %), linalol (4%), 1,8-cineol (3 %), cimol borneol, camfeno, limonelo, citral, mirceno, alfa-felandreno, geraniol, beta-cariofileno, delta-cadineno, beta-terpineol, terpinoleno, verbenona y otros constituyentes volátiles (Cano et al., 2001; Folcará & Vanaclocha , 2000 citado por Mira, 2017, p. 15).

### 1.2.3.2. Beneficios del tomillo

Esta planta tiene varios beneficios, uno de los cuales es favorecer la digestión, prevenir los espasmos gástricos e intestinales, la formación de gases y retención pútridas en los intestinos. Además, combate la anorexia, ya que la esencia de la planta estimula el apetito. Al ser una planta rica en hierro, ayuda a suplir las carencias del organismo y a combatir la anemia. Además, es antiséptico, elimina los gérmenes, y antimicrobiano. (Iquitos , 2013 citado por Damián, 2016, p.6).

### 1.2.3.3. Valoración nutricional del tomillo

La valoración bromatológica en 1g de tomillo se observa en la Tabla 4-1.

**Tabla 4-1:** Valoración bromatológica en 1 g de tomillo

Componente	Por ración de 1g
Energía (Kcal)	4,00
Proteínas (g)	0,10
Lípidos totales (g)	0,10
AG saturados (g)	0,03
AG monoinsaturados (g) , AG poliinsaturados (g)	0,01
v-3 (g)	0,07
C18:2 Linoleico (v-6) (g) , Colesterol (mg/1000 kcal)	0,05
Hidratos de carbono (g)	0,60
Fibra (g)	0,20
Agua (g)	0,10
Calcio (mg)	18,90
Hierro (mg)	1,20
Magnesio (mg)	2,20

Zinc (mg)	0,10
Sodio (mg)	0,60
Potasio (mg)	8,13
Fosforo (mg)	2,0
Selenio (mg)	0,0001
Tiamina (mg)	0,01
Riboflavina (mg)	0,00005
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	1,90

---

**Fuente:** (Moreiras, 2013 citado por Yugsan, 2015,p.5).

#### *1.2.3.4. Componentes activos y su acción*

Los componentes fenólicos, timol y carvacrol tienen actividad antibacteriana frente a Gram-positivos y Gram-negativos. Este efecto se debe a su acción sobre las membranas bacterianas, también actúa como antihelmíntico, antimicrobiano, antioxidante, antiséptico, antiespasmódico, antitúsígeno, balsámico, cicatrizante, parasiticida, antimicótica y son eficaces la *Candida albicans*. El principio activo del tomillo es el timol que se caracteriza por sus propiedades desinfectantes y bactericidas (Jaramillo, 2018, pp. 51-52).

#### *1.2.3.5. Uso interno del tomillo*

El tomillo tiene un efecto sobre la fisiología de las aves porque es una rica fuente de hierro, un estimulante digestivo, también es un relajante y somnífero, sin mencionar sus propiedades antisépticas, pectoral y expectorantes, así como un gran antirreumático (Damián, 2016, p.6).

### **1.2.4. La moringa**

La *Moringa oleífera Lam*, perteneciente a la familia Moringáceas, posee excelentes cualidades nutricionales, en especial sus hojas, las cuales contienen compuestos bioactivos como vitamina A, B y C, minerales, carotenoides y antioxidantes; además, es proteína y fuente importante de aminoácidos esenciales, por lo que constituye un alimento funcional de alto valor nutritivo en la nutrición animal (Montalvo, 2020, p.4).

#### *1.2.4.1. Composición química de la moringa*

En diferentes partes de *M. Oleífera* podemos encontrar una gran cantidad de moléculas químicas con funciones fisiológicas, como glucosinolatos, flavonoides, minerales y ácidos grasos. En cuanto

a las diferentes partes de *M. oleífera*, cabe señalar que los glucosinolatos son predominantes en semillas y hojas, especialmente en hojas secas en comparación con hojas frescas. Las hojas son ricas en flavonoides, mientras que las semillas son ricas en proteínas ( Karim et al ., 2016 citado por Heleno, 2019, p.4). En la Tabla 5-1 se da a conocer la composición química de la moringa de 45 días de edad.

**Tabla 5-1:** Composición química de la moringa de 45 días de edad

Indicador	Hojas	Tallos
Materia seca (%)	89,60	88,87
Proteína (%)	24,99	11,22
Extracto etéreo (%)	4,62	2,05
Fibra cruda (%)	23,60	41,90
Ceniza (%)	10,42	11,38
Extracto no nitrogenado (%)	36,37	33,45
Energía digestible (Mcal /kg Ms)	2,81	1,99
Energía metabolizable (Mcal/kg Ms)	2,30	1,63

**Fuente:** (Garavito, 2008 citado por Benitez et al., 2016, p.11).

La composición química de la moringa de seis años de edad se observa en la Tabla 6-1.

**Tabla 6-1:** Composición química de la moringa de seis años de edad

Indicador	Hojas y Tallos	
	Jóvenes	Maduros
Materia seca (%)	66,86	34,90
Proteína (%)	21,59	26,74
Extracto etéreo (%)	3,73	3,80
Ceniza (%)	9,83	10,63
Energía digestible (Mcal/ kg Ms)	2,99	2,93
Energía metabolizable (Mcal/kg Ms)	2,45	2,39

**Fuente:** (Garavito, 2008 citado por Benitez et al., 2016, p.11).

La cantidad de metabolitos que se encuentra en los extractos de *M. oleífera* varía según su exposición a la luz solar, el suelo, las condiciones climáticas y la ubicación geográfica. Además, el proceso de extracción utilizado tiene un impacto ( Brillhante et al , 2017 citado por Heleno, 2019, p.4).

- **Vitaminas:** En el grupo de las vitaminas encontramos las propias vitaminas, pero también sus precursores. Las hojas son ricas en vitamina A, así como carotenoides provitamina A

como el betacaroteno. Entre las vitaminas liposolubles, también nos enfocamos en la vitamina E y el alfa-tocoferol. Las hojas de *M. oleífera* contienen altos niveles de vitamina C, tanto que supera el nivel de las naranjas. La vitamina C actúa como antioxidante e interviene en la síntesis de compuestos como ácido fólico o la tirosina, el metabolismo del colesterol a ácidos biliares y la absorción del hierro a nivel intestinal, convirtiéndolo de férrico a ferroso ( Leone et al ., 2015 citado por Heleno, 2019, pp. 4-5).

- **Polifenoles: Flavonoides y ácidos fenólicos:** Los polifenoles son compuestos que confieren capacidad antioxidante en *M. oleífera*. Las hojas secas son su principal fuente, y los flavonoides son compuestos con estructura de diarilpropánicos sintetizados por las plantas para prevenir infecciones microbianas. Por tanto, estos flavonoides tienen actividad protectora frente al proceso infeccioso. Los principales flavonoides que se encuentran en las hojas de *M. oleífera* son kaempferol, miricetina y quercetina. Los ácidos fenólicos son compuestos formados por un anillo fenólico unido a un grupo funcional ácido carboxílico. Actúan como agentes antioxidantes, anticancerígenos y antimutágenos ( Leone et al ., 2015 citado por Heleno, 2019, p. 5).
- **Alcaloides:** Los alcaloides son compuestos que contienen nitrógeno que ha recibido mucha atención por sus propiedades farmacológicas. Están presentes en las hojas de *M. oleífera*, y los alcaloides como la moringina y moringinina ya están presentes en la corteza ( Leone et al ., 2015 citado por Heleno, 2019, p. 5).
- **Glucosinolatos e isotiocianatos:** Los glucosinolatos son compuestos que se encuentran principalmente en las plantas de Brassicas a las que pertenece *M. oleífera*, por lo que son compuestos característicos de esta planta. Los glucosinolatos pueden ser hidrolizados por la mirosinasa para producir isotiocianatos, que encontramos en las hojas de *M.oleífera*. Además de los isotiocianatos, los productos de degradación de los glucosinolatos son los nitrilos y los carbamatos, que son conocidos por sus efectos hipotensores y espasmolíticos ( Leone et al ., 2015 citado por Heleno, 2019, pp.5-6).
- **Taninos:** Las hojas de *M.oleífera* también contienen taninos, pero en concentraciones más bajas en comparación con otras plantas medicinales. Pero la concentración es mayor que en alimentos como las nueces. Tienen propiedades anticancerígenas, antibacterianas y antihepatotóxicas ( Vergara et al ., 2017 citado por Heleno, 2019, p. 6).

#### 1.2.4.2. Características nutricionales

El contenido nutricional de las partes de la moringa se observa en la Tabla 7-1.

**Tabla 7-1:** Contenido nutricional de las partes de la moringa

	Hoja		Semilla			Tallo	Vaina
	Fresca	Desh	Desh	Cáscara	Entera		
Humedad %	75,00	7,50					86,90
Calorías en 100 g	92,00	205,00					26,00
Proteína (g)	0,07	0,27	0,44	0,10	0,37	0,06	0,03
Grasa (g)	0,02	0,02	0,01	0,02	0,42	nd	0,00
Carbohidratos (g)	0,13	0,38					0,04
Fibra (g)	0,01	0,19					0,05
Ceniza (mg.g-1)	-		0,10	0,02	0,03	0,07	
Minerales (g)	0,02						0,02
Fenoles totales (mg.g-1)			34,00				
Taninos (mg.g-1)			14,00				
Saponinas (mg.g-1)			50,00				
Fitatos (mg.g-1)			31,00				
Energía cruda (Mj.kg-1)			17,70	21,62	26,68	18,95	
Vit A (mg)	0,07	0,19					
Riboflavina (B2) (mg)	0,00	0,21					
Niacina (B3) (mg)	0,01	0,08					
Vitamina C (mg)	2,20	0,17					

nd= no detectado; Desh= deshidratado

**Fuente:** ( Velázquez et al ., 2016 citado por Montalvo, 2020, p.8).

Las hojas de *Moringa oleífera* contienen compuestos bioactivos que incluyen vitaminas A, B, C, K y E, minerales como Ca, P, Zn, Fe, Mg, K, Cu, Na, Mn, carotenoides, polifenoles, ácidos fenólicos, flavonoides, alcaloides, saponinas, además contiene todos los aminoácidos esenciales.

#### 1.2.4.3. Uso de la moringa en gallinas de postura

Debido a su alto contenido de proteínas, las hojas de moringa son ricas en vitaminas, aminoácidos esenciales, sustancias antioxidantes y minerales, y son un alimento funcional rico en nutrientes; y la planta entera en sí. Se ha demostrado que el uso de la hoja de *Moringa oleífera* como aditivo en las dietas de las reproductoras aumenta la productividad, la calidad del huevo para incubar,

reduce algunos lípidos séricos, aumenta la producción y el peso del huevo; además un 1% de hoja de moringa reduce el consumo de alimento y la conversión de alimento (Kakengi et al., 2007 citado por Montalvo, 2020,p.13). Se ha demostrado que la moringa tiene un efecto positivo en la calidad del huevo durante el almacenamiento a diferentes temperaturas. La suplementación con 5 y 10% de hojas *Moringa oleífera* en dietas para gallinas ponedoras aumentó la altura de la albúmina en huevos almacenados durante 4 semanas (Lu et al ., 2016 citado por Montalvo, 2020,p.13).

La vaina de moringa ha mostrado poseer efectos positivos varios índices; productivos, bioquímica sérica y los compuestos bioactivos de la yema de huevo. Además con la utilización de la harina de vaina de moringa en la dieta de gallinas de postura disminuye la relación de C.A y la masa de huevo (Ahmad et al ., 2017 citado por Montalvo, 2020, p.14). Esta exhibe propiedades antioxidantes, debido a que suprimen la formación de especies reactivas de oxígeno y radicales libres, evitando su migración a los principales productos como son los huevos y carne.

### ***1.2.5. El orégano***

El *Origanum vulgare*, perteneciente a la familia Lamiaceae, posee una buena capacidad antioxidante y antimicrobiana contra microorganismos patógenos. La actividad antimicrobiana se atribuye principalmente a los componentes carvacrol y timol ( Marchatic , 2018 citado por Guamán, 2020, p.9).

#### ***1.2.5.1. Composición química del orégano***

En la composición química del orégano se encontraron flavonoides como la apigenina y la luteolina, que son captadores de radicales libres, prevención de inflamaciones, un promotor del metabolismo de los hidratos de carbono y, por último, es modulador del sistema inmunológico. También tiene fenoles como el carvacrol (0,1 -56,6%) y el timol (7,9-53,6%), estos son los compuestos químicos que se encuentran en la plata en mayor concentración. Estos dos compuestos cambian la permeabilidad de la membrana de bacterias que provocan trastornos digestivos en animales , como Salmonela y E. coli, debido a sus propiedades antioxidantes y antibacterianas (Grondona et al ., 2014 citado por Regalado, 2019, p.4).

El aceite de orégano es uno de los antisépticos naturales más eficaces. Elimina bacterias, hongos, parásitos y virus en tan solo unas gotas. Además, no provoca efectos secundarios ni promueve mutaciones que den lugar a cepas resistentes, como si ocurre con los antibióticos. Uno de los principios activos que le confiere estas propiedades es el carvacrol, un fenol presente en la planta en concentraciones que oscilan entre el 30 y el 87% ( Sol , 2018 citado por Guamán, 2020, p. 9).

El aceite esencial de rango del 0.1 a 1% es rico en timol, beta-bisaboleno, cariofileno, p-cimeno, borneol, linalol, acetato de linalilo,  $\alpha$  y  $\beta$ -pinenos,  $\alpha$ -terpineno, posee ácidos fenolcarboxílicos (caféico, rosmarínico y clorogénico), flavonoides (derivados del apigenol, luteolol, kenferol, diosmetol), taninos principios amargos y triterpenos derivados de los ácidos ursólico y oleanólico (Velasteguí, 2013 citado por Albanes & Zelaya, 2017, p. 12).

#### 1.2.5.2. Propiedad del orégano

Entre las funciones de las que el orégano es principalmente responsable, tenemos espasmolítico, digestiva, carminativo, aperitiva, colerético, expectorante, antiséptico respiratorio, diurética, tónico. En uso externo es cicatrizante, analgésico, antiséptica y antifúngico (Arteche et al., 1998 citado por Regalado, 2019, p.5).

Los aceites esenciales del orégano consisten en aditivos de origen natural, sin riesgos de crear resistencia bacteriana o efectos residuales.

- **Antimicrobiano:** el potencial antimicrobiano del orégano para bacterias gram-negativas como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica* y *Enterobacter cloacae*; y las gram-positivas tales *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, y *Bacillus subtilis*. Se debe a diferentes mecanismos de acción, ya sea porque los taninos presentes en las raíces de las plantas actúan por falta de hierro, gracias a interacciones con enzimas vitales, o por que aumentan la permeabilidad de la membrana bacteriana por iones y protones, alternando la integridad de la membrana lipídica gracias a la de sus componentes. Cabe señalar que el orégano tiene actividad contra bacterias gram negativas mientras que tiene actividad bacteriostática contra bacterias gram positivas (Grondona, 2014 citado por Regalado, 2019, p.5).
- **Antioxidante:** la acción antioxidante de esta planta e debe a que en su composición química contiene ácidos rosmarínico y cafeico, además el carvacrol, se considera el principal antioxidante y su actividad antirradical dada por los monofenoles: carvacrol y timol; además el timol se une al aceite y previene la oxidación de los lípidos (Arcilla et al., 2004 citado por Regalado, 2019, p.6).
- **Antiparasitario:** el efecto antiparasitario del orégano se debe a que el aceite esencial presente en esta planta produce una hidrofobicidad que le permite penetrar a la membrana celular del microorganismo afectando la vía metabólica citoplasmática. Además, es utilizada para los parásitos externos como los piojos y algunos artrópodos. Los componentes del orégano son el cimeno (8%), limoneno (15%), linalol (34%), geraniol (20%) y timol (4%). Pero el

compuesto que erradica los piojos es terpineol y del pineno, pero se encuentra en pequeñas cantidades del 1-4% (Arcilla et al., 2004 citado por Regalado, 2019, p. 7).

### 1.2.5.3. Efectos en los animales

El *Origanum vulgare ssp. Hirtum* (orégano) además de tener fenoles en su composición posee altas concentraciones de componentes activos como carvacol y timol, estos tienen un amplio rango de efectividad antimicrobiana. Los compuestos antioxidantes se absorben y pasan al sistema circulatorio después de la ingesta (Ortiz, 2004 citado por Albanes & Zelaya, 2017, p. 14). Además, presenta una buena capacidad antioxidante y antimicrobiana, frente a microorganismos patógenos como *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, entre otros.

## 1.3. Investigaciones con la influencia de los polifenoles en las gallinas ponedoras.

### 1.3.1. Extractos de aliáceas (ajo y cebolla)

Chango, (2015) investigó fuentes de polifenoles de *Allium Sativum var. Pekinense* (ajo) con *Allium Cepa Var. Red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante. A una altitud de 2720 m.s.n.m, la misma que duro 28 días en la fase inicial, suministrado en el agua de bebida donde obtuvo los siguientes resultados, que se observan en la Tabla 8-1.

**Tabla 8-1:** Evaluación de rendimientos productivos de las pollitas Lohmann Brown con diferentes fuentes de polifenoles de ajo y cebolla, durante la fase inicial (1-4 semanas)

VARIABLES	TRATAMIENTOS		
	T0 SIMPLE	T1 GARLICON 40	T2 MACERADO
Peso inicial, g.	72,80	7,97	72,82
Peso final, g.	214,89	213,38	212,84
Incremento de peso, g.	142,09	140,41	140,02
Ganancia de peso g/día, g.	5,07	5,01	5,00
Consumo de alimento g/día.	18,80	17,45	17,80
Consumo total, g./ave	526,40	488,60	498,29
Conversión alimenticia	3,51	3,48	3,56
Costo/kg de ganancia de peso.	1,30	1,29	1,30

Fuente: (Chango, 2015, p.59).

### 1.3.2. *Thymus vulgaris* (Tomillo)

Yugsan, (2015) determinó el efecto del uso de *Thymus vulgaris* (tomillo), en aves Lohmann brown en la segunda etapa de producción” a una altitud de 2780, el cual utilizó 400 gallinas distribuidas en tres tratamientos, TCT1: 250 de tomillo (mg/kg), TCT2: 300 de tomillo (mg/kg) y TCT3: 350 de tomillo (mg/kg), suministrado en el alimento donde reporto los siguientes datos que se observan en la Tabla 9-1.

**Tabla 9-1:** Comportamiento productivo de gallinas Lohmann Brown en la segunda etapa de producción, por efecto de la utilización de tomillo en la dieta

VARIABLES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Peso inicial, g.	2187,05	2161,71	2195,04	2196,12
Peso final, g.	2243,00	2221,25	2253,72	2259,90
Ganancia de peso, g.	55,95	59,54	58,68	63,78
Consumo de alimento g	259,58	259,42	260,82	255,64
Conversión alimenticia	1,68	1,56	1,50	1,46
Peso de huevo, g.	63,77	65,29	65,07	67,57
Mantenimiento y pico de postura (días)	68,40	83,60	80,00	82,00
Porcentaje de postura, (%)	87,44	92,53	92,72	95,21
Mortalidad, (%)	3,00	5,00	2,00	4,00

Fuente: (Yugsan, 2015, p. 46).

### 1.3.3. *Moringa oleífera* (Moringa)

Calla, (2018) realizó la inclusión de *Moringa oleífera* en dieta y su efecto sobre los parámetros productivos en pollitas Hy Line Brown en Puno, a 3828 m.s.n.m., en la cual utilizó dos niveles de 4,5% de HMO y 8,5% HMO, durante 42 días (6 semanas), en la cual obtuvo los siguientes datos:

En la Tabla 10-1 se observa el efecto del tratamiento sobre el CMD de alimento de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días).

**Tabla 10-1:** Efecto del tratamiento sobre el CMD de alimento de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días)

SEMANA DÍAS	TRATAMIENTO	
	Consumo medio diario g/día	
	4.5%MO	8.5%MO
CMD 0-7	16,62±1.01	14,92±0.44
CMD 8-14	21,22±0.59	19,82±0.82
CMD 15-21	27,15 ±0.92	25,90 ±0.62
CMD 22-28	35,69 ±0.59	35,28 ±0.59
CMD 29-35	40,26 ±0.72	40,19 ±0.46
CMD 36-42	42,55 ±0.94	41,85 ±0.54
CMD 0-42	29,61 ±0.33	28,68±0.32

Fuente: (Calla, 2018, p. 57).

En la Tabla 11-1 indica el efecto del tratamiento sobre el GMD de peso de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días).

**Tabla 11-1:** Efecto del tratamiento sobre el GMD de peso de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días)

SEMANA DÍAS	TRATAMIENTO	
	Ganancia media diario g/día	
	4.5%MO	8.5%MO
GMD 0-7	8,06±0.53	7,99±0.73
GMD 8-14	9,05±0.67	9,14±0.46
GMD 15-21	9,88 ±0.43	9,08 ±2.66
GMD 22-28	12,41 ±0.45	11,96 ±0.86
GMD 29-35	13,33 ±0.51	13,66 ±0.92
GMD 36-42	13,54 ±2.02	13,65 ±2.54
GMD 0-42	11,05 ±0.65	10,91±0.86

Fuente: (Calla, 2018, p. 61).

En la Tabla 12-1 indica el efecto del tratamiento sobre el peso vivo de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días).

**Tabla 12-1:** Efecto del tratamiento sobre el peso vivo de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días)

SEMANA DÍAS	TRATAMIENTO	
	Peso vivo g	
	4.5%MO	8.5%MO
PVM 0	99.80± 4.89	101.17±3.53
PVM 7	156.22± 7.35	157.76±4.85
PVM 14	219.62 ±11.60	221.25 ±6.85
PVM 21	288.79 ±13.93	285.41 ±18.85
PVM 28	375.71 ± 15.42	369.18 ±23.37
PVM 35	469.06 ±17.62	464.80 ±24.80
PVM 42	563.9±31.30	560.40±36.20

Fuente: (Calla, 2018, p. 64).

En la Tabla 13-1 indica el efecto del tratamiento sobre la conversión alimenticia de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días).

**Tabla 13-1:** Efecto del tratamiento sobre la conversión alimenticia de las pollitas en etapa de inicio durante 6 semanas (42 días)

SEMANA DÍAS	TRATAMIENTO	
	Índice de conversión alimenticia	
	4.5%MO	8.5%MO
CA 0-7	2.06± 0.16	1.87± 0.15
CA 8-14	2.35± 0.16	2.17± 0.13
CA 15-21	2.75 ±0.18	2.98 ±0.72
CA 22-28	2.87 ±0.14	2.96 ±0.20
CA 29-35	3.02± 0.08	2.95± 0.20
CA 36-42	3.02 ±0.51	3.18 ±0.74
CA 0-42	2.77±0.17	2.73±0.20

Fuente: (Calla, 2018 , p. 66).

Abou-Elezz et al., (2011), estudió los efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red, en la cual utilizó dos niveles de 5, 10 y 15% de HHMO. En la Tabla 14-1 indica los promedios de producción de huevos y rasgos de calidad de gallinas Rhode Island Red alimentadas con dietas que contienen diferentes niveles de harina de hojas de *Moringa oleifera* (HHMO).

**Tabla 14-1:** Promedios de producción de huevos y rasgos de calidad de gallinas Rhode Island Red alimentadas con dietas que contienen diferentes niveles de HHMO

Rasgos	Tratamientos con HHMO		
	5%	10%	15%
Peso corporal final (kg)	2.18	2.16	2.13
Tasa de puesta de huevos (%)	59.72	56.13	51.87
Peso del huevo (g)	57.78	59.23	56.75
Consumo alimentario (g/d)	111.93	107.08	100.47
C.A. (kg alimento; kg huevo)	3.64	3.78	3.83

**Fuente:** (Abou-Elezz et al., 2011, p.167).

Mendoza, (2020) evaluó las características productivas en gallinas de postura con adición de harina de hojas de moringa en altura, a 3848 m.s.n.m, en la cual utilizó 2,5 y 4.5% de HHMO. En la Tabla 15-1 indica el consumo de alimento (g) con adición en la dieta de harina de moringa.

**Tabla 15-1:** Consumo de alimento (g) con adición en la dieta de harina de moringa

Tratamientos	Promedio (g) ± D. S
Grupo T1 (2.5%) MO	112.70 ± 2.91
Grupo T2 (4.5%) MO	113.34 ± 1.06

**Fuente:** (Mendoza, 2020,p.33).

En la Tabla 16-1 nos da a conocer el efecto de la adición de harina de hojas de Moringa oleífera en el peso vivo en gallinas de postura (kg).

**Tabla 16-1:** Efecto de la adición de harina de hojas de *Moringa oleífera* en el peso vivo en gallinas de postura (kg)

Tratamientos	Promedio (kg) ± D. S
Grupo T1 (2.5%) MO	1.98 ± 0.10
Grupo T2 (4.5%) MO	1.97 ± 0.10

**Fuente:** (Mendoza, 2020,p.35).

En la Tabla 17-1 indica la conversión alimenticia (g) en gallinas alimentadas con harina de moringa.

**Tabla 17-1:** Conversión alimenticia (g) en gallinas alimentadas con harina de moringa

Tratamientos	Promedio (g) ± D. S
Grupo T1 (2.5%) MO	1,82 ± 0.05

Grupo T2 (4.5%) MO 1,84 ± 0.04

Fuente: (Mendoza, 2020,p.36).

En la Tabla 18-1 nos da a conocer el peso de huevos de gallinas alimentadas con harina de moringa.

**Tabla 18-1:** Peso de huevos de gallinas alimentadas con harina de moringa

Tratamientos	Promedio (g) ± D. S
Grupo T1 (2.5%) MO	62,10 ± 1.08
Grupo T2 (4.5%) MO	61,78 ± 0.77

Fuente: (Mendoza, 2020,p.38).

### 1.3.4. *Origanum vulgare ssp (Orégano)*

Ortiz et al., (2017) evaluó el efecto del aceite esencial de orégano sobre el desempeño productivo de ponedoras y la estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados, distribuidas en 144 ponedoras, en la Tabla 19-1 se indica los efectos de la inclusión de aceite esencial de orégano (AEO) sobre el desempeño productivo de ponedoras Babcock Brown.

**Tabla 19-1:** Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano (AEO) sobre el desempeño productivo de ponedoras Babcock Brown

EFEECTO	TRATAMIENTO	CDA	PP	PH	CDH	CMH
Aceite	Palma	105,60	92,20	66,90	1,27	1,57
	Pescado	107,90	90,60	67,10	1,29	1,61
	ESM	0,97	1,50	0,60	0,01	0,02
	Valor-P	0,11	0,44	0,77	0,11	0,20
AEO	0	106,90	93,60 a	66,90	1,28	1,61
	100	106,50	89,10b	67,10	1,27	1,56
	EXM	0,97	1,40	0,60	0,01	0,02
	Valor-P	0,79	0,04	0,83	0,80	0,17
Aceite *AEO	Valor-P	0,50	0,63	0,85	0,50	0,58

CDA: consumo diario de alimento (g); PP: Porcentaje de postura (%); PH: Peso del huevo (g); CDH: Conversión docena huevo (kg alimento consumido /docente de huevo producidas); CMH: Conversión masa huevo (Kg alimento consumido /kg huevo producido).

Fuente: (Ortiz et al., 2017, p. 66).

#### **1.4. Diferencia entre el extracto de planta y el aceite esencial**

Se puede obtener extractos vegetales de diferentes partes de las plantas como raíces, tallos, hojas y flores. Los extractos son una solución de los principios activos de una planta que se producen mediante la obtención de sustancias biológicamente activas en tejidos vegetales, mediante el uso de un disolvente alcohol o agua, una mezcla de estos u otro solvente, que logra mediante un proceso de extracción correcta a partir de la misma planta, de la parte planta que se va a utilizar, mediante técnicas de extracción, se logra obtener una serie de sustancias. Los principios activos pueden ser compuestos diferentes, con estructuras químicas casi idénticas, por lo que un extracto puede tener una actividad mayor que el principio activo aislado y purificado. Además, el extracto como compuesto, generalmente tiene estabilidad, actividad y tolerancia, en la mayoría de los casos, de efectos indeseables o generación de residuos ( Santamaria , 2015 citado por Mora & Ramos, 2020, p.18).

Mientras que los aceites esenciales son sustancias volátiles con aroma, olor y sabor que se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas y son obtenidos mediante procesos físicos. Son los productos del metabolismo secundario de las plantas y no están involucrados en los procesos de fotosíntesis, respiración, transporte de solutos, formación de carbohidratos y síntesis de proteínas. Son mezclas complejas que contienen más de 100 componentes entre los cuales se encuentran alifáticos (alcanos, aldehídos, alcoholes, ácidos, cetonas y ésteres), monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropano. Por lo general, contienen compuestos como el timol, carvacrol, y-terpineno, eugenol y linalol según la planta. Actúan como antibacteriano, antioxidante, insecticida, antifúngicos, anticancerígeno, analgésicos, anticoccidiales y como promotor del crecimiento (Martínez et al., 2015, pp. 744-747).

Es decir, los extractos y el aceite esencial, en la actualidad se consideran una alternativa al uso de antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación de las aves. Estas son sustancias que promueven efectos benéficos sobre el tracto intestinal de las aves sin alterar las funciones fisiológicas normales.

#### **1.5. Fisiología digestiva en aves**

##### ***1.5.1. Intestino delgado***

El intestino delgado es el segmento principal de la hidrólisis de los alimentos. Se compone de duodeno, yeyuno e íleon: El duodeno comienza en la parte distal de la molleja, el yeyuno e íleon es difícil diferenciar el segmento en la parte baja del intestino. La longitud del intestino varía con

los hábitos alimenticios. En comparación con las aves alimentadas con granos, las aves carnívoras tienen un intestino más corto, debido a una digestión y absorción más rápidas, La superficie luminal intestinal contiene vellosidades y microvellosidades que brindan un área de absorción más grande (Estrada , 2014 citado por Escobar, 2018, p. 17).

El peristaltismo ocurre principalmente entre la molleja y el extremo distal del duodeno, y posteriormente disminuye con la pérdida de nutrientes en la luz intestinal. Los conductos biliares y pancreáticos suministran grandes cantidades de bicarbonato en el duodeno para neutralizar el pH del contenido de la molleja (Moran, 2018, pp. 70-71).

El intestino delgado es el primer órgano de absorción y digestión. Enzimas especializadas están presentes en varias partes de ese órgano para desdoblar los carbohidratos, proteínas y lípidos para su posterior absorción:

- **Carbohidratos:** La digestión y absorción de la mayoría de los carbohidratos ocurre en el intestino delgado, las enzimas descomponen los carbohidratos en monosacáridos, la mayor absorción de azúcares ocurre en el yeyuno. La glucosa y la galactosa se absorben mediante un transporte activo. Una alta concentración de iones  $\text{Na}^+$  facilita la rápida absorción de estos azúcares mientras que una baja concentración de  $\text{Na}^+$  reduce (Estrada , 2014 citado por Escobar, 2018, p. 17).
- **Lípidos:** Digeridos y absorbidos en el tracto intestinal superior. Cuando los lípidos emulsionados por las sales biliares entran en contacto con varias lipasas en el duodeno, se descomponen en monoglicéridos y ácidos grasos. Los ácidos grasos de cadena corta son absorbidos directamente por la mucosa del intestino delgado y transportados a través de la circulación portal. Los monoglicéridos y los ácidos grasos insolubles son emulsionados por sales biliares para formar micelas. Al unirse a la superficie de las células epiteliales, las micelas permiten la absorción de estos componentes en las células de la mucosa. Una vez muy cerca de estas células, los ácidos grasos de cadena larga se vuelven a re-esterificar para formar triglicéridos. Los triglicéridos se combinan con el colesterol, las lipoproteínas y los fosfolípidos para formar quilomicrones (diminutas gotas de grasa). Los quilomicrones ingresan al sistema circulatorio linfático (Estrada , 2014 citado por Escobar, 2018, p. 18).
- **Proteínas:** Mientras que la digestión de proteínas comienza en el proventrículo y la molleja, la mayor parte de la digestión y la absorción se produce en el intestino delgado. Muchas enzimas pancreáticas e intestinales descomponen las proteínas en aminoácidos, que luego se absorben. La captación de aminoácidos involucra un mecanismo de transporte activo que

involucra Na<sup>+</sup>, similar a la glucosa. Los aminoácidos se absorben rápidamente en el duodeno y el yeyuno, pero se absorben poco en el íleon (Estrada , 2014 citado por Escobar, 2018, p. 18).

- **Minerales y Vitaminas:** Los minerales se absorben en ciertas partes del intestino, pero depende de varios factores como el pH, y los transportadores. La mayoría de las vitaminas se absorben en el intestino superior, excepto la B12, que es absorbida en el intestino inferior. Las vitaminas hidrosolubles se absorben rápidamente, mientras que las liposolubles no (Estrada , 2014 citado por Escobar, 2018, p. 18).

Las vellosidades de las aves suelen tener forma alargada para adaptarse a la actividad peristáltica, y el sistema vascular interno. Mientras que la microflora está formada fundamentalmente por *Lactobacilos spp.*, encontrado altos niveles de bacterias anaerobias como: *Clostridium*, *Bacteroides* y *Bifidus spp.*

### **1.5.2. Intestino grueso**

El intestino grueso absorbe principalmente agua y produce procesos de fermentación, y debido a la presencia de movimientos retroperistálticos, se especializa en absorber agua y electrolitos, por lo que logra mantener la homeostasis del organismo. Consiste en el ciego, el colon y el recto (Moran, 2018, pp. 70-71).

El ciego está ubicado en la unión de los intestinos grueso y delgado. En las aves graníferas existen dos ciegos alargados donde el pH está entre 6 y 7, en el cual ocurre el desdoblamiento en un 18% de la celulosa y se sintetizan algunas vitaminas, fenómenos provocados por la fermentación microbiana. El colon de las aves es muy corto y de estructura muy similar al intestino delgado. Aquí está la última absorción de agua y proteínas en las heces. Las partículas gruesas pasan por el colon y se acumulan en el coprodeum, donde el ácido úrico formado a partir de la orina se deposita sobre las heces. Las heces excretadas con ácido úrico ocurre conforme el coprodeum se llena, produciéndose una evacuación independiente de la ceca (Moran, 2018, p. 70). En la cloaca caen los desechos sólidos y líquidos, teniendo los productos fecales y urinarios los que se excretan juntos (Estrada , 2014 citado por Escobar, 2018, p. 19).

### **1.5.3. Integridad intestinal**

De acuerdo con Faus, (2008, p.1), el término integridad intestinal se refiere al funcionamiento óptimo del intestino de una ave, que se refleja en un crecimiento uniforme y eficiente. Es muy importante para la rentabilidad de los sistemas productivos, especialmente de los pollos de engorde, ya que

cumple la función de maximizar el rendimiento productivo, permitiendo que las aves alcancen el peso corporal y la tasa de conversión alimenticia deseada. Por lo tanto, el manejo adecuado de la integridad intestinal puede ayudar a reducir los trastornos digestivos y aumentar la absorción de nutrientes, lo que se traduce en mejores parámetros productivos. Cabe mencionar que la integridad está relacionada con el revestimiento del intestinal y su capacidad para desarrollar diferentes funciones metabólicas, órgano capaz de absorber la mayoría de los nutrientes, albergando aproximadamente 650 especies de bacterias y 20 hormonas en la flora intestinal (Dominguez, 2015, pp. 108-110).

## **CAPITULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. Búsqueda de información bibliográfica**

La etapa correspondiente a la recolección de la información se realizó dentro del período académico de la “ESPOCH” octubre 2020 – febrero 2021, en la ciudad de Riobamba. La bibliografía fue presentada en orden cronológico desde lo más antiguo hasta lo más actual en lo que respecta al tema. En la investigación se realizó una revisión descriptiva absoluta, porque se basa en la exploración amplia y crítica de la información cuya finalidad es la comunicación de los resultados de investigaciones de una manera clara, concisa y real, para brindar la mayor veracidad al trabajo investigativo. Las estrategias de búsqueda asumirán como criterio de inclusión de las fuentes consultadas sobre los polifenoles en las gallinas ponedoras ante diversas investigaciones en diferentes partes del mundo especialmente en la alimentación. La información utilizada para ejecutar el presente proyecto fue obtenida de artículos científicos, tesis de repositorios universitarios y documentos en línea obtenidos de plataformas digitales como: Dspace ESPOCH, Google académico, Scielo, Scopus y AICA. Para seleccionar dichos artículos se consideraron aspecto de calidad metodológica y el cumplimiento de los criterios de calidad científica buscada considerando el título, los autores y el año

De acuerdo con el análisis y alcance de los resultados se clasifica como una investigación aplicada teniendo como objetivo encontrar estrategias que puedan ser empleadas en el abordaje de un problema específico, dicha investigación se sustenta de la teoría para generar conocimiento y practicarlo a futuro con el fin de impulsar un impacto positivo en futuras investigaciones experimentales.

#### **2.2. Criterios de selección**

Para este apartado, nos enfocamos en la información más real y actualizada, sin embargo, cabe indicar que existe literatura fundamental, clave y netamente básica que se ha publicado a partir de los años 70 en adelante, esta información también fue tomada en cuenta dentro del presente trabajo investigativo para brindar mayor veracidad y sustento al mismo ya que es indispensable para realizar comparaciones con la literatura de años recientes.

Para el presente estudio de investigación los criterios de selección se apoyarán en la recopilación bibliográfica de temas semejantes al planteado: alimentación con polifenoles, beneficios y sus

componentes activos en gallinas ponedoras, además se utilizaron palabras clave como: parámetros productivos, gallinas ponedoras, parvada, etc. El mayor criterio de selección de la información estuvo basado en el año de la investigación:

1. Abou-Elezz et al., (2011), determinó los efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. Revista Cubana de Ciencia Agrícola.
2. Chango, (2015) investigó fuentes de polifenoles de *Allium Sativum var. Pekinense* (ajo) con *Allium Cepa Var. Red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica, Riobamba – Ecuador.
3. Yugsan, (2015) determinó el efecto del uso de *Thymus vulgaris* (tomillo), en aves Lohmann brown en la segunda etapa de producción”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica, Riobamba – Ecuador.
4. Ortiz et al., (2017) evaluó el efecto del aceite esencial de orégano sobre el desempeño productivo de ponedoras y la estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.
5. Calla, (2018) realizó la inclusión de *Moringa oleífera* en dieta y su efecto sobre los parámetros productivos en pollitas Hy Line Brown. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Puno – Perú.
6. Mendoza, (2020) evaluó las características productivas en gallinas de postura con adición de harina de hojas de moringa en altura. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Puno – Perú.

### **2.3. Métodos de sistematización de la información**

Para brindar un buen entendimiento de la investigación por parte de los lectores la sistematización se orientó en efectuar una distribución organizada y metódica, es decir, desde la información más antigua hasta la más actual, con el fin de poder realizar una comparación crítica y poder verificar, discutir sobre las semejanzas y diferencias que se han generado a lo

largo del tiempo. De esta manera aseguramos el cumplimiento de los objetivos planteados y la correcta comprensión por medio de la redacción eficaz y real de los resultados de la investigación, los mismos que se han presentado en tablas comparativos con diferentes investigadores y gráficos para una mejor visualización de ciertas variables que se han tomado en cuenta.

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Comparación del valor biológico de los polifenoles

Los polifenoles y sus componentes activos se observan en la Tabla 1-3.

**Tabla 1-3:** Los polifenoles y sus componentes activos

Variable	Ajo (1)	Cebolla (2)	Tomillo (3)	Orégano (4)	Moringa (5)
<b>Compontes</b>	Alicina	Alicina	Timol	Carvacrol	Taninos
<b>activos</b>	Tiosulfonatos	Tiosulfonatos	Taninos	Timol	Flavonoides
	Tiosulfonatos	Tiosulfonatos			Kaempferol
	Sulfuros	Sulfuros			Rutina
					Quercitina
					Ácido ascórbico y sulfuros.

**Fuente:** (1)-(2): Chango, (2015),Chávez, (2016) , Baños , (2014) y Silva, ( 2018), (3): Moreiras, (2013), Araujo, (2019) , Chikhouné et al.,( 2015) y Paredes, (2015), (4): Gauthier et al., (2011), Bhatt, (2015) , Ortiz,(2018) y Ortiz et al.,( 2017), (5): Calla,(2018), Borda,(2019), González, (2018) y Heleno, (2019)

**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana,2022

#### 3.1.1. Componentes activos del ajo y la cebolla

Según Chango, (2015 , p. 52),Chávez, (2016, p.9), Baños , (2014 citado por González, 2019, p. 40) y Silva, ( 2018, p. 22), mencionan que los extractos de las aliáceas como son el ajo y la cebolla, presentan componentes benéficos como la alicina la cual modifica la biosíntesis de lípidos y síntesis de RNA influyendo a una mejor reducción de microorganismos obteniendo una flora intestinal más sana, además que son ricos en tiosulfonatos y tiosulfonatos, estas al ser ingeridas por las gallinas ponedoras aumentan el rendimiento y la eficiencia de la absorción de nutrientes, mejorando la digestibilidad de los mismos mediante el incremento de la superficie de absorción a nivel del micro vellosidades intestinales y la modulación de la microbiota intestinal debido a que a nivel del TGI las vellosidades presenta mayor altura , delgadez y densidad ayudado a que el intestino tenga mayor absorción.

El género *Allium* incluye alrededor de 550 especies, algunos de ellos se utilizan para alimentos y medicinas especialmente el ajo y la cebolla. En estudios recientes realizados en gallinas ponedoras

demuestran el excelente efecto de los extractos de las aliáceas gracias a sus componentes activos, Chango, (2015 , p. 52), al evaluar diferentes fuentes de polifenoles de *Allium sativum var. Pekinense* (ajo) con *Allium cepa var. Red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas Lohmann Brown en cría y levante, menciona que al utilizar 0,093ml/litro de agua con garlicon 40 (extracto de aliáceas), existió una modulación de la microbiota intestinal a partir del análisis microbiológico de heces recogidas, al realizar el primer análisis día 7 encontraron diferencias con 90%, de lactobacilos y otras bacterias benéficas como *enterococcus spp* y *bifidobacterium sp*.

Resultados similares al de Coscojuela, (2011 citado por Baños, 2014, p.8) , menciona que estos extractos son ricos en tiosulfonato y tiosulfinato los cuales ejercen frente a *Salmonella spp*. Cuando estos compuestos son suministrados en el agua de bebida, la reducción de la incidencia del patógeno puede llegar hasta al 90% en la primera semana de tratamiento. También han demostrado estos compuestos un efecto modulador de la microbiota del ave, favoreciendo el desarrollo de los grupos de bacterias del ácido láctico como *Lactobacillus spp.* y *bifidobacterium spp.*, en detrimento de otros grupos considerados más perjudiciales como enterobacterias. Esta modulación del microbiota intestinal repercute de forma positiva en la mejora de la respuesta defensiva y en el estado inmunológico del animal.

### **3.1.2. Componentes activos del tomillo**

Moreiras, (2013 citado por Yugsan, 2015, p.5), Araujo, (2019, p.7) , Chikhouné et al., (2015) y Paredes, (2015, p.20), indican que los extractos y aceites esenciales de tomillo presentan como componentes activos al timol y taninos, el cual tiene un marcado efecto antibacterial , debido a que permite la pérdida de potasio de las membranas de los microorganismos causando daño en la estructura. Además, el timol ayuda a regular la función intestinal y facilita la digestión de alimentos ricos en grasas, por lo tanto, la digestibilidad de los nutrientes se puede mejorar. Cabe mencionar que al ser una fuente rica en hierro presenta efectos positivos en la fisiología de las aves.

Existen más de 300 variedades diferentes de tomillo, entre los más conocidos se encuentran el *Thymus zygis*, *Thymus citriodorus*, *Thymus serpyllum* y el *Thymus vulgaris*, estos dos últimos utilizados con frecuencia en remedios medicinales (Guerra et al., 2011 citado por Yugsan, 2015, p.3). El timol es el principal compuesto de este género, siendo uno de los componentes con mayor actividad antimicrobiana, el cual, puede llegar a alcanzar el 80% en algunas variedades. Mostrando una potente actividad inhibitoria contra los hongos *Cladosporium spp.* y *Aspergillus spp.*

### **3.1.3. Componentes activos del orégano**

Según Gauthier et al., (2011, p.20), Bhatt, (2015, p.500) , Ortiz,(2018, p.6) y Ortiz et al.,( 2017, p.63), mencionan que los extractos y aceites esenciales de orégano es portador de sustancias activas como carvacrol y timol entre otros principios. El carvacrol inhibe con eficiencia el crecimiento de las bacterias en función a su concentración , una reducción importante de la reserva de ATP intracelular debida a la baja síntesis de ATP y al aumento de la hidrolisis , que no tiene relación obvia con el aumento de la permeabilidad de la membrana , además este disminuye la viscosidad de la digestión, acción complementada por el complejo enzimático el cual se atribuye acciones de degradación de los polisacáridos no almidonados y con ello disminuyendo la viscosidad del contenido intestinal. El pH intestinal presenta resultados positivos en las diferentes porciones del intestino, presentando un pH ácido siendo el ideal para el control de la replicación de agentes patógeno.

El orégano tiene varias subespecies y variedades, entre las más importantes el *Origanum vulgare gracile* y *Origanum vulgare hirtum*, teniendo en su composición el principal componente que es el carvacrol el cual se encuentra alrededor de un 63.97% (Ozkan et al, 2017 citado por Araujo, 2019, p.7)., este es un compuesto fenólico que más ha llamado la atención por su mecanismo de acción y capacidad bactericida , capaz de descomponer la membrana externa de la bacteria gran negativas dando como resultado la liberación de lipopolisacáridos y aumentando la permeabilidad de la membrana plasmática.

Como lo menciona Zhai et al. (2018) el cual determino que el timol y su isómero el carvacrol tiene la capacidad de causar lisis en la membrana citoplasmática para disminuir el crecimiento bacteriano, en su investigación en pollos de 21 días de edad, con un examen de laboratorio demostró que los grupos hidroxilos de los aceites disminuyeron el potencial de membrana, por lo consiguiente libera residuos y es un modulador de la flora intestinal (Ortiz, 2018, p.6).

### **3.1.4. Componentes activos de la moringa**

Algunos autores como, Calla,(2018, p.23), Borda,(2019,p.15) , González, (2018, p. 16 ) y Heleno, (2019,p. 7), indican que los extractos y aceites esenciales de la moringa presentan sustancias activas como timol, kaempferol, rutina, quercitina, ácido ascórbico y sulfuros, entre otros. Actuando el ácido ascórbico como un potencial antioxidante e interviene en la síntesis de compuestos como ácido fólico o tirosina, en el metabolismo del paso de colesterol a ácidos biliares y la absorción del hierro a nivel intestinal. En las vellosidades y las criptas presentan resultados positivos

favoreciendo a una mayor absorción y profundidad de las criptas la cual favorece a la secreción de electrolitos y a su vez mejora la digestibilidad.

La moringa abarca 13 especies donde la *M. oleífera* es la más conocida y utilizada , de esta planta todas sus partes son utilizadas ya que poseen multiples sustancias activas en las hojas , las cuales presentan una gran variedad de antioxidantes (polifenoles , ácidos fenolicos, flavonoides) y glucosinolatos, ademas de ser ricas en calcio , hierro , proteínas , aminoacidos azufrados y lisina , mientras que su aceite de semillas contiene un alto contenido de ácido oleico (70%) , meno oleico del 1% de poliinsaturados y 6,7% de ácido behénico (González, 2018, p. 5).

Los principales flavonoides localizados en esta planta (hojas) son miricetina, kaempferol, rutina y quercitina, donde la cantidad encontrada va a variar según el estado. Además que posee fenoles isoméricos como el timol el cual tiene como función alterar la permeabilidad de la membrana celular de las bacterias patógenas, las cuales son responsables de transtornos digestivos en las aves (Heleno, 2019, p. 5).

### 3.2. Beneficios de los polifenoles en la alimentación animal

Los extractos y aceites esenciales presentan en su coposición diversos componentes activos, los cuales son beneficiosos en la salud, como se indica en la Tabla 2-3

**Tabla 2-3:** Beneficios de los polifenoles en la alimentación animal

Variable	Ajo (1)	Cebolla (2)	Tomillo (3)	Orégano (4)	Moringa (5)
<b>Beneficios</b>	Bactericida	Antimicrobiana	Bactericida	Antibacteriano	Antioxidantes
	Antimicrobiana	Antioxidante	Fungicida	Antioxidante	Nutricionales
	Antioxidante	Bactericida	Antimicrobiano	Antimicrobiano	Antiséptico
			Antioxidante	Antiséptico	Antimicrobiano
			Antiséptico		Antiparasitario

**Fuente:** (1)-(2): Baños & Guillamón, (2014), Coscojuela y col., (2011) y Chango (2015), (3): Damián (2016), Baños & Guillamón, (2014) , Bautista et al. (2019) y Yugsan (2015), (4): Betancourt, (2012), Gauthier et al. (2011) , Betancourt et al. (2012) , Concalves et al., 2013 citado por Ganchozo & Intrigado, (2019), Martínez et al., 2015 citado por Ortiz, (2018) y Chamba,(2016), (5): Leone et al. (2015), Atawodi et al. (2010) , Chica, (2011, Kakengi et al. (2007), Mendiola & Aguirre, (2015) y Calla , (2018).

**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana,2022

### 3.2.1. Beneficios del ajo y la cebolla

Según (Baños & Guillamón, 2014,p. 7), menciona que las aliáceas como el ajo y la cebolla, son compuestos que son capaces de modificar e interactuar con la fisiología animal, ya que posee un carácter antibiótico, dada su alta actividad antimicrobiana de amplio espectro, además que ejercen un efecto modulador de la microbiota intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbiana concretas. Coscojuela y col., 2011, por otro lado, su actividad farmacológica, el cual se ha utilizado en el control de infecciones y parasitosis por su conocido efecto antimicrobiano.

(Chango, 2015, p.51), evaluó el estado sanitario de las pollitas Lohman Brown suministrando diferentes fuentes de polifenoles de *Allium sativum* var. *Pekinense* (AJO) con *Allium cepa* var. *Red creole* (CEBOLLA), en cría y levante (1- 4 semanas), donde al realizar el análisis de las bacterias gram positivas obtuvo los siguientes resultados testigo (T0) 77%, con el garlicon 40 (T1) un 80% , mientras que en macerado (T2) 63% de bacterias gram positivas encontrándose principalmente *Lactobacilos* sp. , estas son bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico, al este aumentar hace disminuir el pH intestinal a unos niveles tan bajos que es imposible la supervivencia de microorganismos como *E.coli* , *Pseudomonas* sp., *Salmonella* sp , y *Stafilococcus* sp. , los cuales son peligrosos para el ave y la producción avícola. Esto demuestra que el extracto de ajo y cebolla intervino positivamente en la microflora intestinal de las pollitas.

Mientras que en las bacterias gram negativas obtuvo (T0) 23%, (T1) 20% y el (T2) 37%, de tipo de bacterias en las que encontró *E. coli* y *Salmonlla* sp. esto indica que el garlicon al ser un producto comercial más purificado presento los mejores resultados, mejorando el estado de salud de las pollitas disminuyendo la carga bacteriana gram negativa específicamente *E. coli* y *Salmonlla* sp., demostrando que los polifenoles intervienen en el aumento de la microflora intestinal , ayudando a incrementar el sistema inmunológico de las pollitas (Chango, 2015, p.51).

Al autor (Chávez, 2016, p.47), evaluó el estado de salud de pollo broiler tratados con diferentes niveles de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (ajo y cebolla) , donde obtuvo el menor número de bacterias gram positivas con el tratamiento T1 que recibieron el extracto de ajo y cebolla al 2% con un valor de 6,5%., en cuanto a las bacterias gram negativas el menor número presentaron los pollos que recibieron el extracto de ajo y cebolla al 6% con un valor de 75,0%, afirmando lo que menciona Coscojuela y col., 2011 , que los extracto de ajo y cebolla tiene un efecto antimicrobiano.

### **3.2.2. Beneficios del tomillo**

Según (Damián, 2016,p. 6) , menciona que el tomillo tiene efectos beneficios sobre la fisiología de las aves, ya que es un estimulante digestivo, constituye un relajante, sin dejar de lado la propiedad antiséptica y expectorante, bactericida y parasitaria. (Yugsan, 2015,p.68) , evaluó el comportamiento bactericida y parasitario en gallinas Lohmann Brown en la segunda etapa de producción al utilizar diferentes niveles de *Thymus vulgaris* (tomillo) en la dieta, el tratamiento con mejor resultado fue el de 350 mg de tomillo /kg de alimento existe una disminución de unidades formadoras de colonias (UFC) a comparación del tratamiento control con un alto contenido de *Escherichia coli*. esto se debe a que los polifenoles del tomillo evitan enfermedades bactericidas que afectan a los sistemas del ave, (Baños & Guillamón, 2014, p.9) proporcionando nutrientes, protección frente a la colonización por parte de patógenos y una mayor estimulación de las defensas.

En la opinión de (Bautista et al., 2019, p. 41), el tomillo se utiliza como inhibidor de hongos y bacterias patógenas, con el fin de mejorar la eficiencia del tracto digestivo, considerándose esta planta como una buena alternativa en la alimentación animal para mejorar el rendimiento productivo. Además, tiene un efecto diferente sobre el aumento de peso y la masa corporal cuando se usa como extracto o aceite.

Mientras que, en el beneficio antioxidante (Damián, 2016, p. 46), al determinar el color de la carne entre los efectos de los tratamientos no presentaron diferencias ( $P > 0,05$ ), obteniendo en el tomillo una media del tratamiento de 24, 29 y de 23,16 para el jengibre, donde los pigmentos responsables de cambio de tonalidad en la carne de gallinas no tuvieron variación entre el tomillo y el jengibre, debido que tienen efectos antioxidantes que a la preservación de la carne.

### **3.2.3. Beneficios del orégano**

Según (Betancourt, 2012,p.7) determinó que la incluso de orégano puede actuar como antibacteriano a nivel intestinal mejorando la eficiencia del uso de nutrientes, su absorción y metabolismo para el mejor rendimiento productivo debido a sus dos metabolitos secundarios más abundantes el carvacrol y el timol. (Gauthier et al., 2011,p.22), menciona que el orégano disminuye el pH interno de las bacterias con un alto nivel de carvacrol -1mM, pH desde 7,1 a 5,8 relacionado con el gradiente de iones a través de la membrana de la célula.

El autor (Betancourt et al., 2012, p. 303), utilizó el aceite esencial de orégano en el cual evaluó cuatro niveles 0, 100, 200 y 300 ppm frente a un grupo desafío con *Ooquistes* atenuados de coccidia, los resultados arrojaron que el mejor nivel de AEO fue 100 ppm reduciendo el impacto de

negativo de oocistos, también se encontró una interacción significativa entre la conversión alimenticia de T1 y T2. Además (Concalves et al., 2013 citado por Ganchozo & Intrigado, 2019, p.8), menciona que han demostrado que son efectivos en el control de poblaciones bacterianas intestinales, elevando el sistema inmunológico.

Mientras (Martínez et al., 2015 citado por Ortiz, 2018, p.13) y (Chamba, 2016, p.7), menciona que los aceites esenciales de orégano sirven como antisépticas, antioxidantes e incrementan los índices productivos y favorecen la digestibilidad de nutrientes, también (Betancourt, 2012, p.7) menciona que los AEO al incluir en la dieta de las a vez no presentan riesgos de crear resistencia bacteriana, ni efectos residuales ya que el carvacrol y el timol son degradados a metabolitos inactivos, siendo excretados por dos vías como orina (90%) o espirados por los pulmones (10%).

#### **3.2.4. Beneficios de la moringa**

Según (Leone et al., 2015 citado por Montalvo, 2020, p. 7), menciona que la moringa en sus hojas tiene un alto contenido de proteínas, es rica en aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y sustancias antioxidantes, constituye un alimento funcional altamente nutritivo para los animales. Además, (Atawodi et al., 2010 citado por Montalvo, 2020, p.10), diversos estudios han evidenciado las propiedades antioxidantes de la moringa, debido a su alto contenido de sustancias como el ácido ascórbico, flavonoides, polifenoles, isotiocianatos, carotenoides, entre otros, los cuales reducen el efecto de los radicales libres. Que la moringa es rica en nutriente debido a que presenta niveles mínimos de factores anti nutricionales como taninos y saponinas prácticamente despreciables.

El autor (Kakengi et al., 2007 citado por Montalvo, 2020, p.13), ha demostrado que el uso de hojas de moringa como aditivo en la dieta de gallinas reproductoras mejora la productividad, la calidad de los huevos para incubar y la disminución de algunos de los lípidos séricos, aumenta la tasa de postura y el peso del huevo. Las partes de la planta de la moringa han demostrado tener una intervención positiva en la microflora intestinal de las gallinas, ayudando a controlar tanto parásitos externos como internos (Chica, 2011, p. 67).

Mientras (Mendiola & Aguirre, 2015, p. 57.), menciona que la moringa es rica en nutriente debido a que presenta niveles mínimos de factores anti nutricionales como taninos y saponinas prácticamente despreciables. Las hojas poseen un porcentaje superior al 25% de las proteínas, puede compensar las deficiencias nutricionales ayudando a la digestión y asimilación de los alimentos de una forma óptima.

Según (Calla, 2018, p. 61) al incluir moringa oleífera en la dieta de pollitas Hy Line Brown con diferentes niveles de 4.5%MO y 8.5% MO , en el parámetro ganancia de peso diario reporto que el peso mayor fue del tratamiento con 4.5%MO quien mostró una GMD de 11.05g. La moringa tiene mayor efecto sobre el crecimiento debido a su incremento cuantitativo en el peso corporal, que se define como la ganancia de peso por unidad de tiempo.

### **3.3. Los polifenoles en los parámetros productivos de las gallinas ponedoras.**

#### ***3.3.1. Variables productivas en fase inicial***

Las investigaciones presentan el mismo tiempo de evolución en la fase inicial (1 a 4 semanas), aunque estas difieren en el número de días de adaptación, como se indica en la Tabla 3-3.

**Tabla 3-3:** Variables productivas de diferentes investigaciones realizadas con fuentes de polifenoles en gallinas ponedoras en la fase inicial

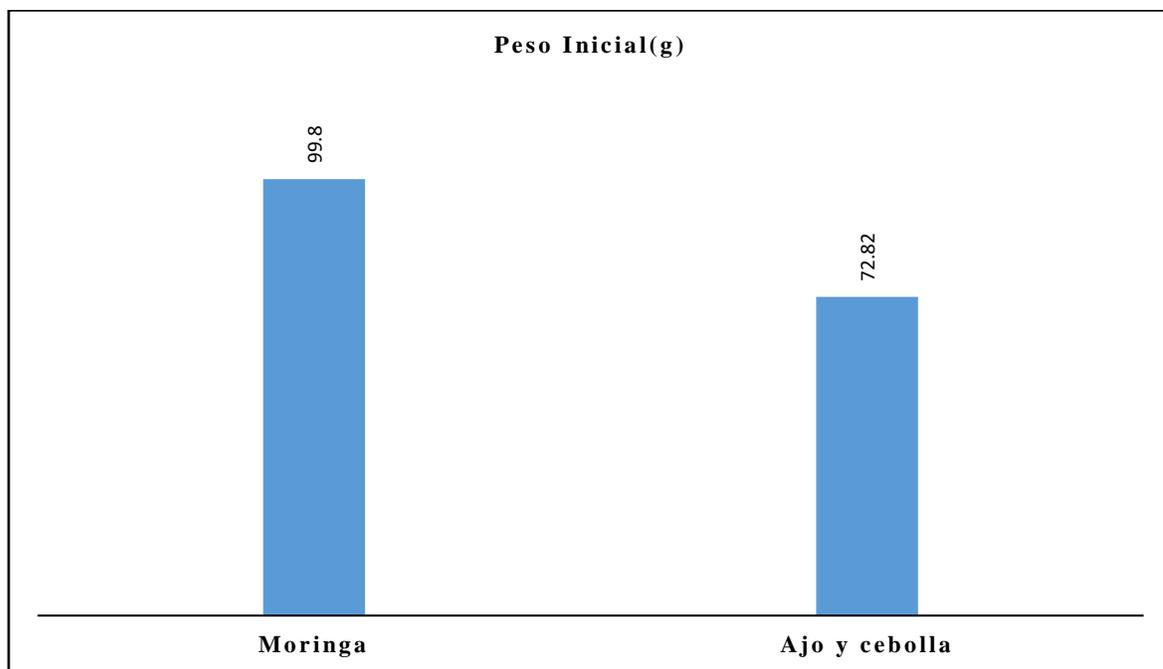
<b>Variables Productivas Fase inicial</b>							
<b>Alimento</b>	<b>Autor</b>	<b>Altitud m.s.n.m</b>	<b>Peso inicial g</b>	<b>Peso final g</b>	<b>Ganancia de peso diario g</b>	<b>Consumo de alimento total g</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
<b>Moringa</b>	<b>Calla, 2018</b>	3828	99.80	288.79	6.74	829.08	2.87
<b>Ajo y cebolla</b>	<b>Chango, 2015</b>	2720	72.82	212.84	6.66	498.29	3.56
<b>Promedios</b>			86.31	250.81	6.70	663.68	3.21

**Realizado por:** Cali Tixi, Lilibiana, 2022

### 3.3.1.1. Variable peso inicial

(Calla, 2018 , p. 64), al evaluar la inclusión de *Moringa oleifera* en dieta y su efecto sobre los parámetros productivos en pollitas Hy Line Brown en Puno, a 3828 m.s.n.m. comenzó su estudio con un peso de 99.80 g, seguido de (Chango, 2015 , p. 59), con 72,82 g a una altitud de 2720 m.s.n.m, al evaluar los rendimientos productivos de las pollitas Lohmann Brown con diferentes fuentes de polifenoles de *Allium Sativum var. Pekinense* (ajo) con *Allium Cepa Var. Red creole* (cebolla), como se ilustra en el gráfico 1-3.

Cabe indicar que los pesos iniciales que registra cada autor difieren, debido a que tuvieron semanas diferentes de adaptación antes que iniciaran con la investigación; donde Calla, (2018), tuvo 13 días, y Chango, (2015), 7 días de adaptación.



**Gráfico 1-3.** Peso inicial

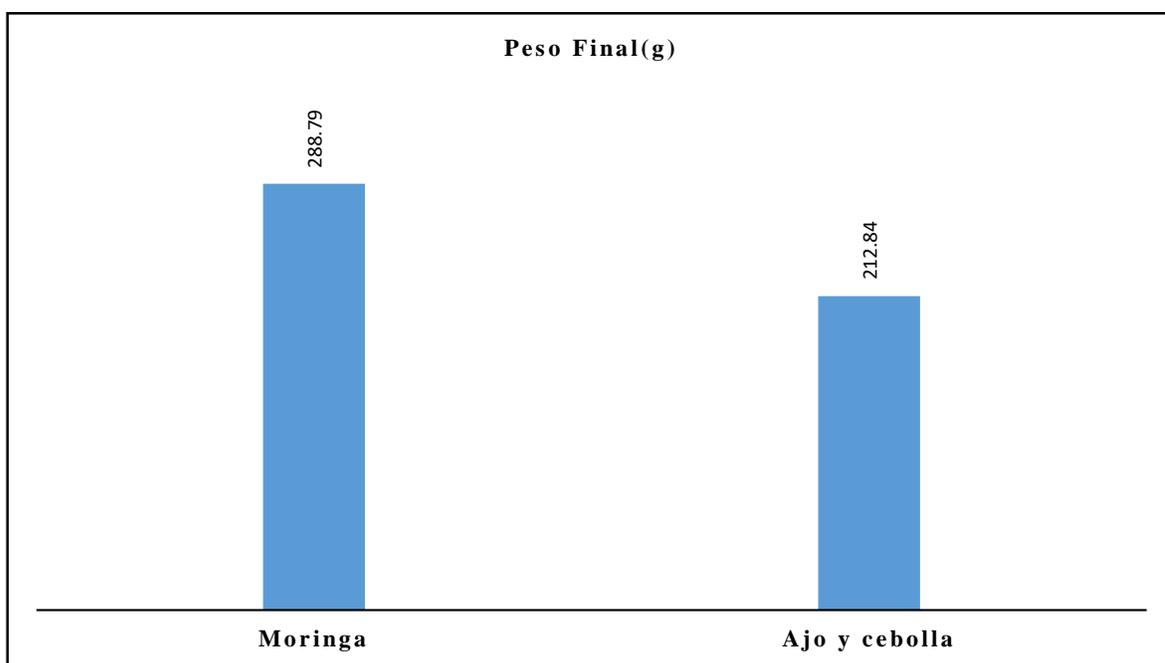
**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana, 2022

De acuerdo con la Guía de manejo de las gallinas Hy Line Brown, (2016, p.3), indica un rango de peso entre 125 g para iniciar la tercera semana, dato inferior al obtenido de (Calla, 2018 ) quien obtuvo un peso de 99.80 g. Sin embargo, el peso que reporto (Chango, 2015), fue de 72,82 g, encontrándose

en el rango de peso indicado de la Guía de manejo de las gallinas Lohmann Brown, (2013, p.17) que esta entre 78 g , para iniciar la segunda semana.

### 3.3.1.2. Variable peso final

Al analizar la variable peso final de las pollitas, (Calla, 2018 , p. 64), obtuvo el mayor peso con 288.79 g al utilizar en la dieta 4,5% (harina de *Moringa oleífera*), mientras (Chango, 2015 , p. 59), reporto 212,84 g al incluir en el agua de bebida 0,56 ml/litro de macerado el cual contiene *Allium Sativum var. Pekinense* (ajo) con *Allium Cepa Var. Red creole* (cebolla), como se ilustra en el gráfico 2-3.



**Gráfico 2-3.** Peso final

Realizado por: Cali Tixi, Liliana, 2022

De acuerdo con la Guía de manejo Hy Line Brown, (2016, p.3) , señala que las pollitas a la sexta semana reporta un peso promedio de 420 a 465g valor superior al de (Calla, 2018 ), quien presentó un peso final de 288.79 g, mientras que (Cotrina, 2016, p. 44), obtuvo un el peso final a la sexta semana de 378,7g en pollitas Hy Line Brown. (Quevedo, 2017, p. 6), indica que el peso corporal es importante para lograr el pico y la persistencia de producción en las pollas BB, debido a que (Carrizo, 2005, p. 626), durante las cinco primeras semanas se desarrolla la primera fase de crecimiento, desarrollo de los órganos vitales y de ellos va depender una mayor capacidad de producción y una menor mortalidad en las aves. Además, hay que tener en cuenta que el consumo durante las tres primeras semanas de

edad es muy bajo, por ello es importante la calidad de alimento, (Calla, 2018 ) utilizó harina de *Moringa oleifera* , la cual compensa la falta de nutrientes, ayuda a digerir y a asimilar los alimentos de una forma óptima,( Leone et al ., 2015 citado por Montalvo, 2020 , p. 7) debido a que la moringa posee compuestos bioactivos.

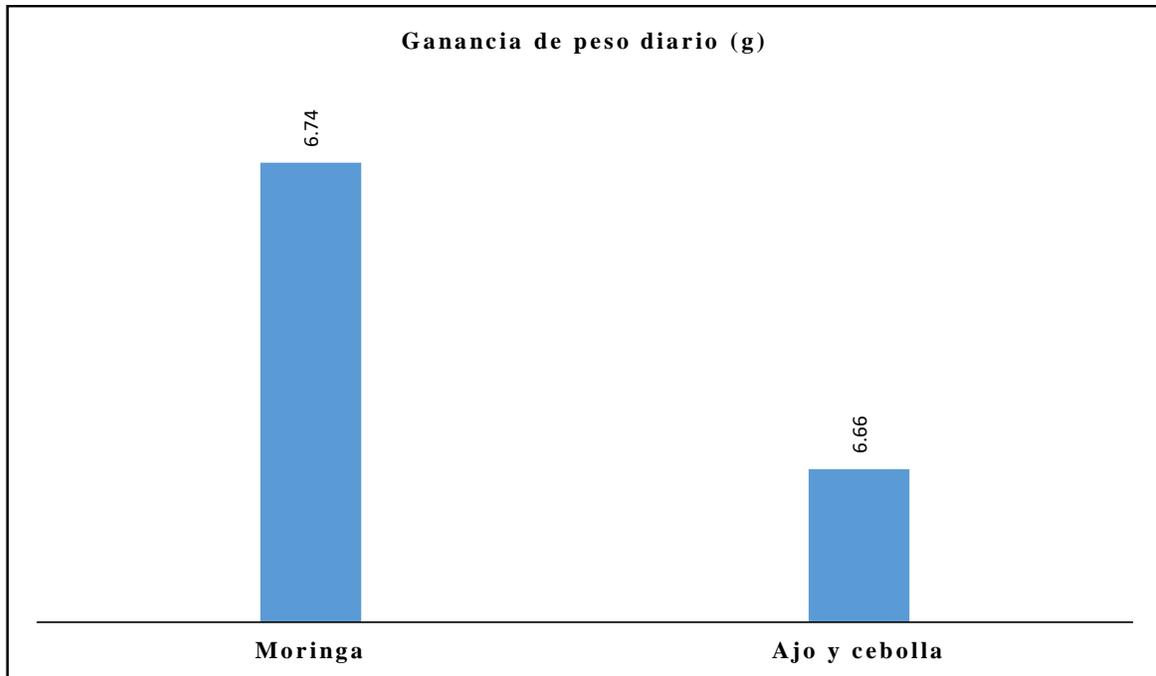
El peso obtenido a la quinta semana por (Chango, 2015 ) fue de 212,84 g, peso que de acuerdo al rango de la Guía de manejo de las gallinas Lohmann Brown, (2013, pp.17) , es inferior , debido a que el peso esta entre los 354 a 380 g para esta semana, mientras (Carlosama, 2016, p. 47), al suministrar en el alimento 6 kg/Tn diatomeas en pollitas Lohmann Brown obtuvo 213,94 g, siendo semejante al de Chango,(2015) , peso que obtuvo al incluir macerado de *Allium Sativum var. Pekinense* con *Allium Cepa Var. Red creole*, debido a que ( Baños , 2014 citado por González, 2019, p. 40) los extractos de aliáceos son ricos en compuestos como los tiosulfatos y tiosulfonatos produciendo un efecto promotor del crecimiento, mejorando la digestibilidad, (Baños & Guillamón, 2014, p.9) proporcionando nutrientes, protección frente a la colonización por parte de patógenos y una mayor estimulación de las defensas.

Como (Ubeda, 2017, p.13) en todas las líneas de ponedoras si se desenvuelven bajo un sistema de manejo adecuado asegura que el ave llegará al galpón de postura lista para rendir con todo su potencial genético.

Delo expresado anteriormente por los autores se puede mencionar que la moringa presenta una variedad de propiedades nutricionales, antioxidantes y medicinales, por su contenido de proteína y vitaminas sería un buen suplemento para la dieta de aves y otras especies en diferentes etapas de producción.

### 3.3.1.3. Variable ganancia de peso diario

En la presente investigación, se puede determinar que (Calla, 2018 , p. 61), obtuvo una mayor ganancia de peso por día de 6.74 g, seguido de (Chango, 2015 , p. 59), el cual alcanzo 6.66 g siendo este inferior, como se ilustra en el gráfico 3-3.



**Gráfico 3-3.** Ganancia de peso diario

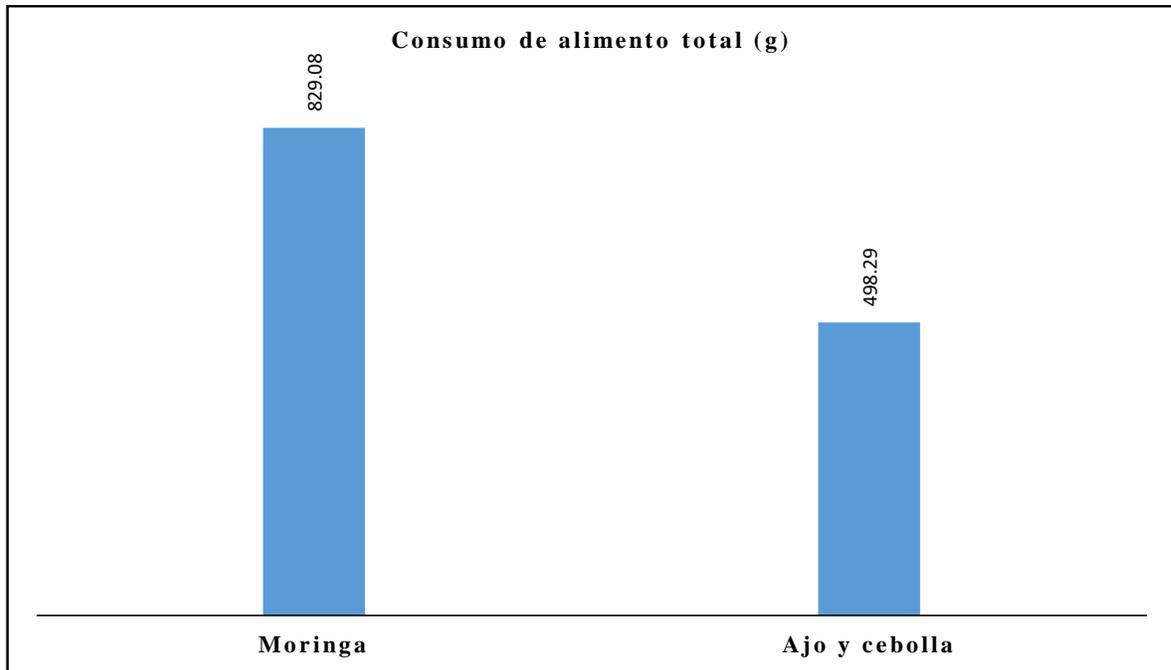
Realizado por: Cali Tixi, Liliana, 2022

La investigación de (Calla, 2018), reportó el mejor valor en este parámetro productivo por el uso de harina de *Moringa oleífera*. En otros estudios efectuados bajo diferentes condiciones climáticas (Cotrina, 2016, p.44) a una altitud 2564 m.s.n.m. con 14°C, obtuvo 7.50 g en pollitas Hy Line Brown al suministrar una formulación alimenticia con alimentos convencionales, mientras que en pollitas Lohmann Brown (Carlosama, 2016, p. 47) presentó 5,08 g de ganancia de peso a la quinta semana a 2750 m.s.n.m. suministrando 6 kg/Tn diatomeas, valor inferior al del primer autor quien utilizó harina de *Moringa oleífera*, debido a que contiene (González, 2018, p. 16), un elevado poder nutricional con un alto contenido energético y es un reservorio biológico de minerales, vitaminas, polifenoles, flavonoides y ácidos fenólicos, (Ploters, 2012 citado por Mendiola & Aguirre, 2015, p.58), los cuales actúan e intervienen en la síntesis del desdoblamiento de los alimentos nutritivos, y la síntesis de estos. Por ello posee su mayor efecto en el crecimiento, porque tiene un aumento cuantitativo de la masa corporal que se define como la ganancia de peso por unidad de tiempo o sea la etapa inicial.

#### 3.3.1.4. Variable consumo de alimento total

Al analizar la variable consumo de alimento se determinó que el mayor fue de (Calla, 2018, p. 57), con 829,08 g al evaluar diferentes niveles de harina de *Moringa oleífera*, mientras que (Chango, 2015

, p. 59), logró 498,29 g aplicando macerado ( *Allium Sativum var. Pekinense* (ajo) con *Allium Cepa Var. Red creole* (cebolla) en el agua de bebida, como se ilustra en el gráfico 4-3.



**Gráfico 4-3.** Consumo de alimento total

**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana, 2022

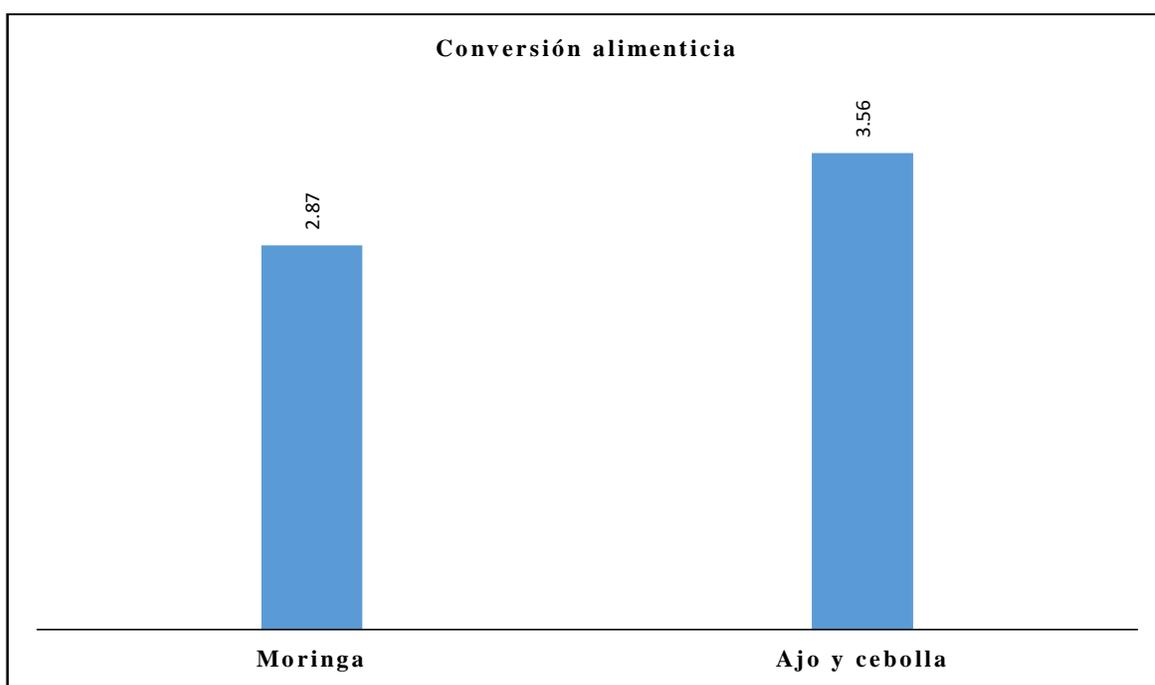
De acuerdo con la guía de manejo Hy Line Brown, (2016, p.3) , estipula que las pollitas a la sexta semana tienen un consumo de alimento acumulado en un rango de 1596 a 1680 g, al comparar con el de (Calla, 2018), este se encuentra en un rango inferior al establecido al utilizar 4,5% harina de *Moringa oleifera* en la dieta. (Naula, 2014, p. 48) , al utilizar diferentes niveles de proteína en el alimento durante 6 semanas reportó un consumo de 355,48 g,  $\pm$  0,71 al incorporar 19% de proteína bruta en pollitas Lohmann Brown, mientras (Carlosama, 2016, p. 55), al suministrar 6 kg/Tn diatomeas obtuvo un consumo total de 525,14g la cuarta semana en pollitas Lohmann Brown siendo valores superiores del anterior.

Mientras se puede observar que la puntuación más baja fue la reportada por Chango, (2015), quien al suministrar diferentes niveles de polifenoles de ajo y cebolla en alimentación para pollitas Lohmann Brown logro un consumo de 498,29 g con el macerado, de acuerdo a la primera fase en pollitas Lohmann Brown (0 a 6 semanas) registra 422,69 g, siendo un consumo mayor el reportado por el autor al utilizar el extracto de ajo y cebolla.

Según (Sánchez, 2018, p.4) indica que el consumo depende de muchos factores de manejo, nutricional y ambientales, cuando estos se ven afectados alteran los parámetros de producción de la parvada, el consumo de alimento depende de (Naula, 2014, p. 48) una dieta nutritiva y equilibrada.

### 3.3.1.5. Variable conversión alimenticia

En esta variable la mejor conversión alimenticia es la reportada por (Calla, 2018, p. 66), con 2.87, seguido de (Chango, 2015, p. 59), con 3,56, siendo menos eficiente, como se ilustra en el gráfico 5-3.



**Gráfico 5-3.** Conversión alimenticia

**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana, 2022

(Giron & Cubides, 2018, p. 41) expresa que la conversión alimenticia es la relación del alimento que consume con el peso ganado a lo largo de un determinado tiempo, por lo cual este indicador estaría editado a dos factores al consumo de alimento y la ganancia de peso. (Calla, 2018) obtuvo al suministrar 4.5% de MO la mejor conversión de alimento que (Carlosama, 2016, p.47) con 3,21 a una densidad 20 pollitas por tratamiento quien evaluó diferentes niveles de diatomeas, la misma que (Chica, 2011, p. 67) ayuda a controlar tanto parásitos externos como internos mejorando ostensiblemente la calidad de la carne y huevos, ya que a la vez contiene oligoelementos que mejoran el apetito, nutren y renovan el aspecto saludable de las aves durante su desarrollo.

Además, con respecto al valor reportado por (Chango, 2015) durante la primera fase de crianza (1 a 4 semanas) no se encontraron diferencias significativas en sus tratamientos de acuerdo con la guía de manejo Lohmann Brown, (2013). Lo que corrobora con la apreciación del autor el cual menciona que los extractos de ajo y cebolla aumenta el rendimiento y la eficiencia de absorción de nutrientes, mejorando su digestibilidad aumentando la superficie de absorción a nivel de microvellosidades intestinales y regulando la microbiota intestinal. Cabe mencionar que al ser ricos en tiosulfatos y tiosulfonatos produce un efecto promotor de crecimiento. Poma, (2019, p.38) quien indica que la conversión de las pollitas de la tercera a la octava semana es de 2,82 , siendo este valor superior al obtenido por el autor.

### ***3.3.2. Variables productivas en el primer ciclo***

Se tomó en consideración como primer ciclo de producción a las semanas comprendidas entre la semana 18 a la 76. Las investigaciones que se han tomado para el presente trabajo se encuentran dentro de estas semanas: Ortiz et al., (2017) en 48 semanas , Yugsan, (2015) en 42 semanas ,Abou-Elezz et al., (2011) en 36 semanas y Mendoza, (2020) con 30 semanas, como se indica en la Tabla 4-3.

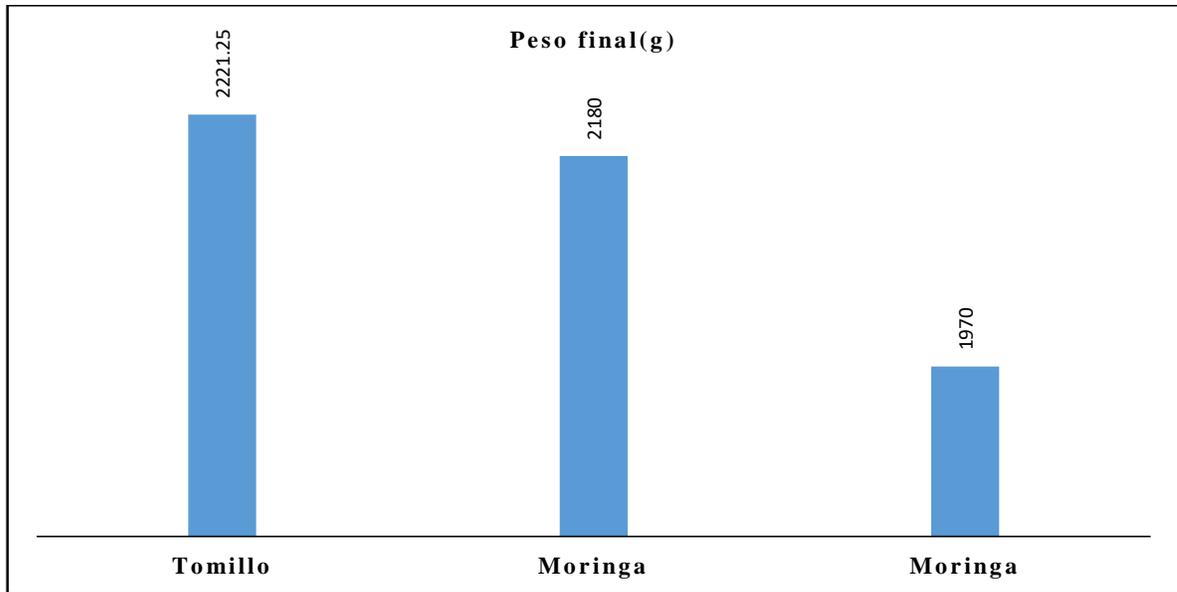
**Tabla 4-3:** Variables productivas de diferentes investigaciones realizadas con fuentes de polifenoles en gallinas ponedoras en el primer ciclo de producción

Variables Productivas en el primer ciclo de producción							
Alimento	Autor	Peso inicial g	Peso final g	Ganancia de peso g	Consumo de alimento día/ g	Conversión alimenticia	Peso del huevo (g)
Tomillo	Yugsan, 2015	2161,71	2221,25	59,54	112,00	1,56	65,29
Moringa	Abou-Elezz et al., 2011	..	2180,00	..	111,93	3,64	57,78
Moringa	Mendoza, 2020	..	1970,00	..	113,34	1,84	61,78
Orégano	Ortiz et al., 2017	..	..	..	106,05	1,56	67,10
<b>Promedios</b>		2161,71	2123,75	59,54	110,83	2,15	62,98

Realizado por: Cali Tixi, Liliana, 2022

### 3.3.2.1. Variable peso final

Al analizar la variable peso final de las investigaciones, (Yugsan, 2015, p. 46), reportó el mayor peso con 2221,25 g al incluir en la dieta 250 mg/kg de tomillo, (Abou-Elezz et al., 2011, p. 167) con 2180 g al aplicar 5% de harina de hojas de Moringa oleífera en su alimentación, mientras que el resultado más bajo es de (Mendoza, 2020, p.35) con 1970 g, como se ilustra en el gráfico 6-3.



**Gráfico 6-3.** Peso final.

**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana, 2022

(Yugsan, 2015), al utilizar 250 mg/kg de *Thymus vulgaris* (tomillo) en una altitud de 2780 m.s.n.m, vs los demás tratamientos, es superior a los pesos finales expuestos. Esto se debe a que las gallinas Lohmann Brown, empezaron con un peso inicial más elevado. En otras investigaciones con altitudes diferentes. (Damián, 2016, pp. 30-38), durante 60 días al utilizar tomillo en gallinas de campo a una altitud de 2347 m.s.n.m, obtuvo un peso final de 1895,45 g, siendo menor al reportado anteriormente, debido a que no son gallinas comerciales, a las cuales se las consideran (Soto, 2002 citado por Ramos, 2016, p. 22) como semipesadas, ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni al de las de engorda.

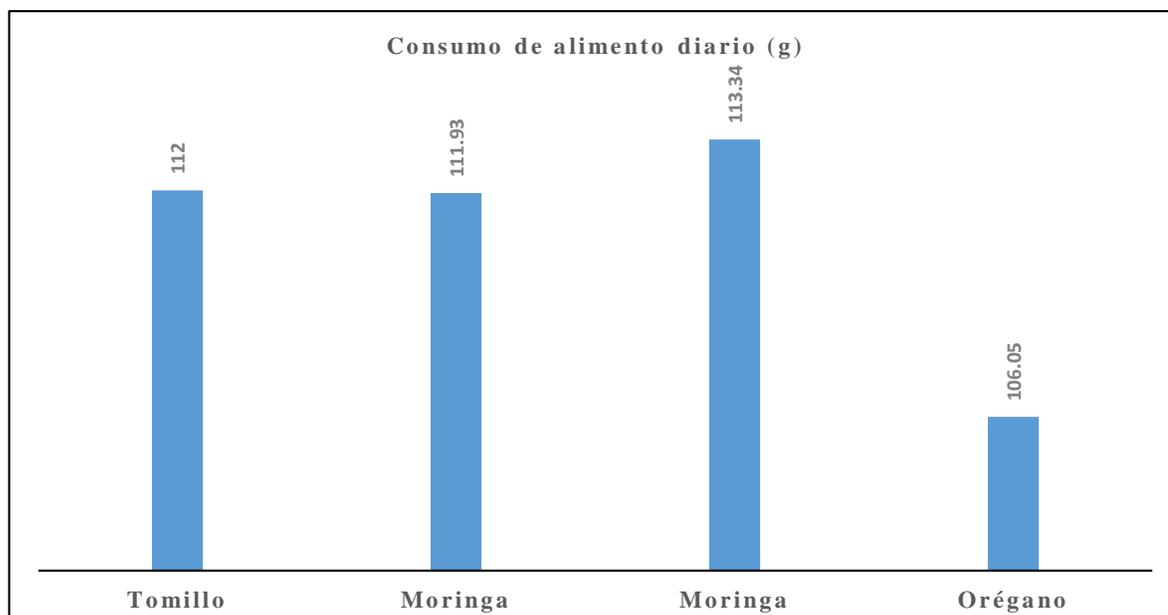
Tanto gallinas comerciales y no comerciales, necesitan un alimento de calidad para obtener buenos parámetros productivos, Yugsan, (2015) suministro *Thymus vulgaris* que es (Martínez et al., 2015, p. 745) una fuente rica en hierro, estimulante digestivo y mejora la capacidad de absorción de nutrientes,

además (Araujo, 2019, p.1) menciona que este posee un marcado efecto antibacterial, asociado a la presencia de sus compuestos fenólicos, carvacrol y timol.

En la opinión de (Bautista et al., 2019, p. 41), el tomillo se utiliza como inhibidor de hongos y bacterias patógenas, con el fin de mejorar la eficiencia del tracto digestivo, considerándose esta planta como una buena alternativa en la alimentación animal para mejorar el rendimiento productivo.

### 3.3.2.2. Variable consumo de alimento diario

Al realizar el análisis de la variable consumo de alimento, se determinó que el mayor consumo fue de (Mendoza, 2020, p.33) el cual reportó 113,34 g al incluir 4.5% de harina de hojas de Moringa oleífera en la ración, (Yugsan, 2015, p. 46), con 112.00 g al suministrar *Thymus vulgaris* en la dieta de las gallinas Lohmann Brown, seguido de (Abou-Elezz et al., 2011, p. 167) con 111.93 g al utilizar en la dieta 5% de harina de hojas de Moringa oleífera, mientras que el resultado más bajo es de (Ortiz et al., 2017, p. 66) el cual obtuvo 106,05 g al adicionar aceite esencial de orégano (AEO) en gallinas ponedoras Babcock Brown, como se ilustra en el gráfico 7-3.



**Gráfico 7-3.** Consumo de alimento diario

Realizado por: Cali Tixi, Liliana, 2022

Al analizar las diferentes investigaciones (Mendoza, 2020, p.33) presenta el mayor consumo de alimento (g), en su investigación utilizó diferentes niveles de *Moringa oleífera* (2.5% y 4.5% de HMO), en

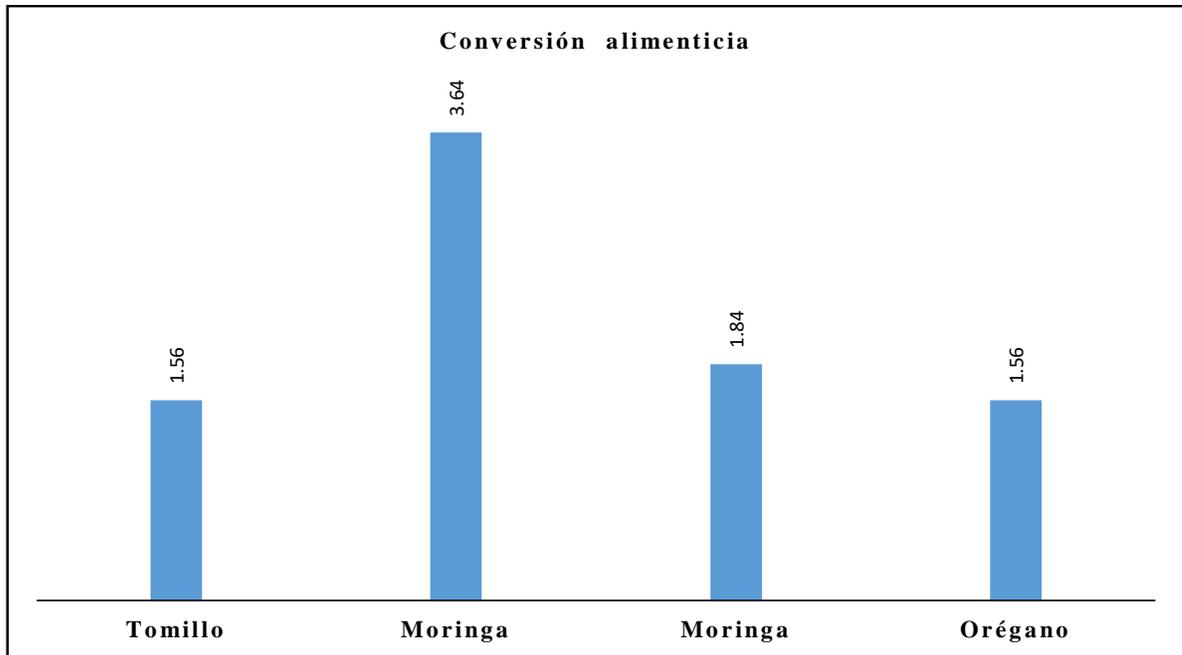
la segunda fase de producción en la cual se observa una diferencia significativa entre sus tratamientos. (Yalta, 2016, pp.40) investigó el efecto de niveles de achiote con una duración de 6 semanas en Lohmann Brown en la edad de 34 y 40 semanas siendo el mayor consumo de 119.85 g al incorporar (3.0% de achiote), mientras que (Salazar et al., 2017, pp. 3) al utilizar el polvo de hojas mixto de plantas medicinales (*P. guayaba*, *M. oleifera*, *A. occidentale* y *M. citrifolia*) en gallinas White Leghorn (Híbrido L-33) durante 70 días, obtuvo un consumo de 110g, datos inferiores al de Mendoza (2020), quien suministro harina de *Moringa Oleífera*.

De la misma forma se reportan los resultados de la investigación realizada (Ortiz et al., 2017, p. 66) el cual obtuvo el valor menor en la comparación entre los autores al adicionar aceite esencial de orégano (AEO) en gallinas ponedoras Babcock Brown, pese a que estas dos investigaciones presentan principios activos funcionales como el timol y carvacrol, por ello se puede decir que este valor es inferior debido a la influencia de diferentes factores como línea genética, etapa de producción, duración de la investigación, calidad de alimento entre otros.

Además, la moringa posee cantidades considerables de proteína (la ingesta proteica recomendada para las aves es del 22 %, la mitad de la cual se puede obtener de forma económica mediante el uso de hojas de moringa en las dietas), altos niveles de lípidos, minerales (especialmente hierro) y números principios activos los cuales aportan grandes beneficios. La palatabilidad de la moringa depende de la forma de suministrar en el alimento, Mendoza (2020) adiciono la moringa en forma de harina en el concentrado teniendo una mejor aceptación de la dieta, por ello presenta un mayor consumo de alimento al comparar con las otras investigaciones.

### 3.3.2.3. Variable conversión alimenticia

En esta variable el mejor valor en conversión alimenticia, lo reportaron (Yugsan, 2015, p. 46) y (Ortiz et al., 2017, p. 66) con 1,56 para cada investigación, seguido de (Mendoza, 2020, p.36), quien obtuvo 1,84 al utilizar 4.5% de harina de hojas de *Moringa oleifera* en la dieta, y por ultimo (Abou-Elezz et al., 2011, p. 167) con 3.64 al aplicar 5% de harina de hojas de *Moringa oleifera* en la ración, como se ilustra en el gráfico 8-3.



**Gráfico 8-3.** Conversión alimenticia

**Realizado por:** Cali Tixi, Liliana, 2022

En relación a la variable conversión alimenticia de las gallinas ponedoras, se recopiló los resultados de la investigación relacionadas con la alimentación de las gallinas con diferentes niveles de polifenoles donde al momento de comparar los estudios realizados por (Yugsan, 2015, p. 46) y (Ortiz et al., 2017, p. 66) presentan el mismo valor con 1,56 en la conversión alimenticia siendo estos los más altos, el común de estas dietas es que cada una está compuesta principalmente por monoterpenos oxigenados (timol y cravacrol). En otras investigaciones (Yalta, 2016, p. 42), al adicionar 1.5% de achiote en la dieta de gallinas Lohmann Brown durante 42 días, obtuvo una conversión alimenticia de 2.22, (Bernal & Mantilla, 2017, p. 57) evaluó diferentes niveles de la harina de yuca y harina de plátano durante 16 semanas en gallinas Lohmann Brown, donde obtuvo  $5,29 \pm 0,67$  y  $5,19 \pm 0,43$  respectivamente.

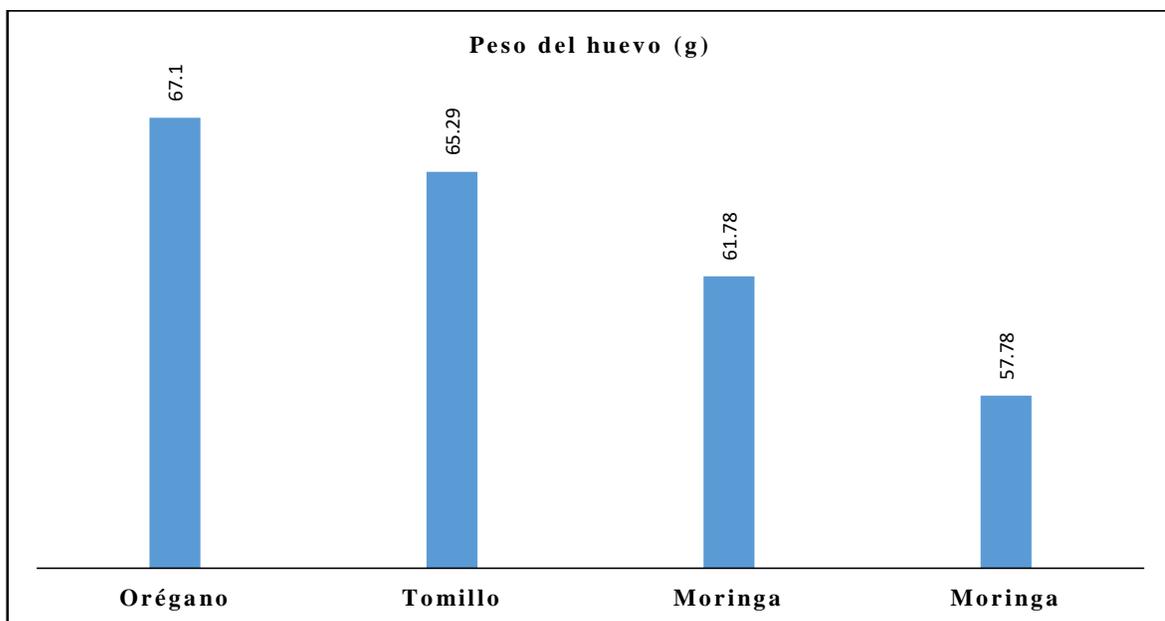
Mientras (Muñoz, 2013, p.71) al utilizar una ración con 6% de torta de palmiste más enzima reportó 2.02 y otra ración con 6% de torta de palmiste sin enzima reportó 2.02 y 1,99 respectivamente. Los resultados presentados por Yugsan (2015) al utilizar *Thymus vulgaris* y Ortiz (2017) al incluir *Origanum vulgare ssp*, reportaron mejor conversión a los anteriormente expuestos debido a que sus principales constituyentes son timol y carvacrol, los cuales tienen efectos positivos en la nutrición, debido a que (Martínez et al., 2015 citado por Ortiz, 2018, p.13) favorecen la digestibilidad de nutrientes ya que estimulan la actividad enzimática en la mucosa intestinal y pancreática, e incrementan los índices productivos.

Con lo anterior expuesto el carvacrol es un isómero del timol, cambiando solo la posición de grupo hidroxilo, su mecanismo de acción es similar al del timol. El tomillo es antiespasmódico, carminativo abre el apetito, favorece la digestión y contrarrestando la putrefacción intestinal por desequilibrio en la microbiota intestinal contribuyendo así a la conversión alimenticia.

Cabe mencionar que existe diferentes factores que intervienen en la C.A., el potencial genético, peso corporal de cada ave, el ritmo de producción, el tamaño del huevo y el manejo siendo este la clave para obtener resultados óptimos.

#### 3.3.2.4. Variable peso del huevo

Al analizar la variable peso del huevo (Ortiz et al., 2017, p. 66), presentó el mejor peso con 67,1g el cual se consiguió al adicionar aceite esencial de orégano en la dieta; seguido de (Yugsan, 2015, p. 46) con 65,29 g, mientras que (Mendoza, 2020, p.38), obtuvo 61,78 g al utilizar 4.5% de harina de hojas de *Moringa oleífera* en la dieta, y finalmente (Abou-Elezz et al., 2011, p. 167), con 57,78 g siendo el menor peso, como se ilustra en el gráfico 9-3.



**Gráfico 9-3.** Peso del huevo

Realizado por: Cali Tixi, Liliana, 2022

En otros estudios, (Yalta, 2016, pp. 38-39) obtuvo 63,0g al adicionar 4.5% de achiote, mientras (Salazar et al., 2017, p. 3), reportó 53,57g al suministrar 0.50% de polvo mixto de plantas medicinales. Siendo pesos

menores al de Ortiz et al., (2017), quien obtuvo ese peso en huevo al incluir en la dieta orégano. Según (Chamba, 2016, p.7), indican que es rico en aceites esenciales los cuales tiene un amplio rango de propiedades antisépticas.

Además, Ortiz et al., (2017), menciona que la inclusión del aceite esencial de orégano favoreció a la estabilidad oxidativa logrando una reducción de 3ng Malonaldehído /g de yema, durante el almacenamiento se incrementó la oxidación lipídica alcanzando su valor más alto en almacenamiento de los huevos de 60 días. El orégano ( Concalves et al., 2013 citado por Ganchozo & Intrigado, 2019, pp.8) , ha demostrado que son efectivos en el control de poblaciones bacterianas intestinales, favoreciendo la actividad de los leucocitos y elevando el sistema inmunológico del ave obteniéndose productos de buena calidad en este caso huevos de mejor resistencia y buen peso , y por otro lado la salud del animal.

Por lo anterior expuesto la adición de extractos o aceites esenciales en la dieta que presentan polifenoles mantiene un equilibrio microbiano, la microflora natural tiene un efecto muy marcado en la función, estructura y el metabolismo de los tejidos intestinales, con cambios beneficiosos en la flora liberando nutrientes que pueden ser usados en otros procesos fisiológicos Este efecto hace que el animal sea más eficiente en la absorción de nutrientes, por lo que hay una ganancia de peso.

## CONCLUSIONES

Los polifenoles investigados poseen distinto valor biológico ya que presentan diferentes compuestos en su estructura como la alicina, timol, taninos, carvacrol, ácido ascórbico y sulfuros respectivamente, cada uno de ellos presentado una influencia positiva en las vellosidades intestinales, criptas y microbiota intestinal. El compuesto que presenta más sustancias activas es la moringa, la cual influye en el metabolismo del paso de colesterol a ácidos biliares, la absorción del hierro a nivel intestinal, en las vellosidades y las criptas presentan una mayor absorción y a su vez mejora la digestibilidad.

Los extractos y aceites esenciales presentan en su composición diversos componentes activos benéficos que ayudan en la avicultura, siendo los fitobioticos una alternativa para reemplazar los antibióticos sintéticos, que han sido mal utilizados en la producción animal. Los polifenoles producen múltiples beneficios, como bactericida, antimicrobiana, antioxidante, fungicida, antiséptico, pero la moringa presenta un beneficio adicional que es el nutricional, el cual contiene un alto contenido de proteínas, es rica en aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y sustancias antioxidantes, este constituye un alimento funcional altamente nutritivo.

Al comparar las investigaciones realizadas en gallinas ponedoras (diferente línea y edad), con la adición de distintos polifenoles se obtuvo resultados positivos dentro de los parámetros productivos al utilizar moringa y tomillo, constituyendo un aditivo no convencional alternativo mejorando la salud e incrementando la inmunidad en las gallinas ponedoras.

## **RECOMENDACIONES**

Evaluar la adición de la moringa en la segunda y tercera fase de postura, ya que posee un contenido nutricional de calidad, la misma que podría influir en la producción de huevos.

Investigar los principios activos de los polifenoles para conocer las propiedades farmacológicas y su mecanismo de acción que ejercen sobre las especies de carácter zootécnico.

Elaborar y optimizar combinaciones de polifenoles con el fin de aprovechar sus efectos sinérgicos sobre los microorganismos patógenos y mejorar los parámetros productivos.

## **GLOSARIO**

**Aceite esencial:** son sustancias volátiles con aroma, olor y sabor que se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas y son obtenidos mediante procesos físicos (Martínez et al., 2015, pp. 744-747).

**Conversión alimenticia:** es la relación entre el alimento que consume con el peso que gana a lo largo de un determinado tiempo (Giron & Cubides, 2018, p. 41).

**Gallinas ponedoras:** son aves especializadas que poseen una gran capacidad genética para producir una gran número de huevos con un tamaño promedio (Sinchire, 2017, p.3).

**Polifenoles:** o compuestos fenólicos son moléculas naturales del metabolismo secundario de las plantas que derivan de las vías de shiquimato y de los fenilpropanoides. presentan una estructura molecular similar, caracterizada por tener de uno a más anillos aromáticos con al menos un grupo hidroxilo enlazado (Valencia et al., 2017).

## BIBLIOGRAFÍA

**ABOU, Elezz., et al.** "Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red". Cuban Journal of Agricultural Science [en línea], 2011,(Cuba) 45(2),pp.163-170. [Consulta: 7 mayo 2021]. ISSN 0034-7485. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193022245012.pdf>.

**ALBANES ALBEÑO, Iris Esmeralda., & ZELAYA RIOS, Karen Daniela.** Evaluación de tres niveles de harina de orégano (*Origanum vulgare l.*) como promotor de crecimiento, adicionado a la dieta de pollos de engorde [en línea]. (Trabajo de titulación).(Licenciatura) Universidad del Salvador. San Salvador, América Central. 2017.pp.12-14 [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/13488/1/13101634.pdf>.

**ARAUJO CRUZ, Carlos Francisco.** Efecto antimicrobiano de aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare*) y tomillo (*Thymus vulgare*) individuales y en combinación contra Salmonella [en línea]. (Trabajo de titulación).( Ingeniería) Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras.2019. pp.1-9 [Consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6483/1/AGI-2019-T004.pdf>.

**BAÑOS, Alberto., & GUILLAMÓN, Enrique.** Utilización de extractos de ajo y cebolla en la producción avícola [en línea]. Granada, España.2014. pp. 7-9 [Consulta: 21 de enero del 2021]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2014/1/007-009-Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf>

**BAUTISTA FRANCO, Clariza., GONZÁLEZ TORRES, Yesid Orlando., & TORRES NEIRA, Olga Lucía.** Evaluación de los parámetros productivos de pollos de engorde con la inclusión de tomillo (*Thymus-vulgaris L.*) en la dieta [en línea]. 2019 .5(2), pp.41-44 [Consulta: 21 de enero del 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/334655646\\_EVALUACIÓN\\_DE\\_LOS\\_PARÁMETROS\\_PRODUCTIVOS\\_DE\\_POLLOS\\_DE\\_ENGORDE\\_CON\\_LA\\_INCLUSIÓN\\_DE\\_TOMILLO\\_Thymus-vulgaris\\_L\\_EN\\_LA\\_DIETA](https://www.researchgate.net/publication/334655646_EVALUACIÓN_DE_LOS_PARÁMETROS_PRODUCTIVOS_DE_POLLOS_DE_ENGORDE_CON_LA_INCLUSIÓN_DE_TOMILLO_Thymus-vulgaris_L_EN_LA_DIETA)

**BENÍTEZ, Julieta., et al.** *Grupo ad Hoc Moringa oleifera. Red de Seguridad Alimentaria* [blog]. 2016.[Consulta: 25 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://rsa.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2019/04/2016-12-21-Documento-Moringa-oleifera-RSA.pdf>

**BERNAL, Wilmer., MANTILLA, Joe & ALVARADO, Wigoberto** (2017). Efecto de la alimentación con harina de yuca (*Manihot scu-lenta*) y plátano (*Musa paradi- siaca*) en crecimiento de gallinas ponedoras Lohmann Brown. 1(1), 53–59. doi: 10.25127/ricba.201701.007

**BETANCOURT LÓPEZ, Liliana Lucía.** Evaluación de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde [en línea]. (Trabajo de titulación). (Doctorado) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 2012.pp.7-13 [Consulta: 24 junio del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9594/787020.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**BETANCOURT, Liliana., ARIZA, Claudia., DÍAZ, G., & AFANADOR Germán.** Efecto de diferentes niveles de aceites esenciales de *Lippia origanoides kunth* en pollos de engorde. Revista MVZ Córdoba 17(2), 3033–3040. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3991984.pdf>

**BHATT, Neeru.** (2015). Herbs and herbal supplements, a novel nutritional approach in animal nutrition. Iranian Journal of Applied Animal Science, 5(3), 497–516. doi: 10.13140/RG.2.1.4688.9444

**BORDA PANDIA, Max Rudy.** Efecto de la adición de harina de hoja de moringa HHM sobre los parámetros productivos en pollas Hy Line en segundo periodo de postura en altura [en línea]. (Trabajo de titulación).( Médico Veterinario- Zootecnista) Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 2019. pp.15-19 [Consulta: 5 de mayo del 2021]. Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11875/Borda\\_Pandia\\_Max\\_Rudy.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11875/Borda_Pandia_Max_Rudy.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**BRAVO GORDON, María Yovana.** Efecto de polímeros de Quebracho Colorado (*Schinopsis lorentzii*) sobre los parámetros productivos de pollos de engorde [en línea]. (Trabajo de titulación).( Médica Veterinaria) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 2020. p.5

[Consulta: 15 de febrero del 2021]. Disponible en:  
<http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/14637/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-69.pdf>

**CALLA RAMOS, Raúl Heriberto.** Inclusión de *Moringa Oleífera* en dieta y su efecto sobre los parámetros productivos en pollitas Hy Line Brown en Puno [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 2018. pp. 3-66 [Consulta: 21 de enero del 2021]. Disponible en:  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7282/Calla\\_Ramos\\_Ra%C3%BAI\\_Heriberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7282/Calla_Ramos_Ra%C3%BAI_Heriberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**CARLOSAMA IPIALES, Carlos Oswaldo.** Diatomeas en la cría de pollitas Lohmann Brown [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador 2016. pp. 47-55 [Consulta: 27 de mayo del 2021]. Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5378/1/17T1407.pdf>

**CARRIZO MARTÍN, Jesús.** *Alimentación de la pollita y la ponedora comercial: Programas Prácticos* [blog]. España. 2005. [Consulta: 11 de enero del 2021]. Disponible en:  
<https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2005/10/1741-alimentacion-de-la-pollita-y-la-ponedora-comercial.-programas-practicos.pdf>

**CHAMBA GUEVARA, Fátima Elizabeth.** Establecimiento de un proceso de obtención y caracterización de flavonoides presentes en orégano, *Origanum vulgare* [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador 2016. p. 7 [Consulta: 25 de junio del 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7176/1/T-UCE-0017-0029-2016.pdf>

**CHANGO CHANGO, Segundo Patricio.** Diferentes fuentes de polifenoles de *Allium sativum* var. *pekinense* (ajo) con *Allium cepa* var. *Red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2015. pp. 1-59 [Consulta: 21 de enero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5224/1/MI-TESIS-FINAL.pdf>

**CHÁVEZ HEREDIA, Luis Alberto.** Efecto de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (ajo y cebolla) en la producción de broilers [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador 2016. pp. 5-55 [Consulta: 18 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5353/1/17T1386.pdf>

**CHICA RUBIO, Tania Gabriela.** Evaluación de diferentes niveles de tierra de diatomeas aplicada en el agua de bebida, en la producción de pollos broiler en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2011. pp. 67-69 [Consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1851/1/17T01081.pdf>

**COLOMA GÓMEZ, Diana Carolina.** Elaboración de un gel a base del extracto de cebolla (*Allium cepa L.*) para aliviar y cicatrizar quemaduras de primero y segundo grado superficial [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2015. p. 7 [Consulta: 4 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5983/1/T-UCE-0017-151.pdf>

**COTRINA TERÁN, Silvia del Pilar.** Comportamiento productivo de la pollita Hy Line Brown en la etapa de inicio, levante y pre postura en el C.I.P.P. San José de Chuco distrito De Jesús Cajamarca [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 2016. p. 44 [Consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en: [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2846/COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA POLLITA HY LINE BROWN EN LA ETAPA DE INICIO%2C LEVANTE Y PRE POSTU.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2846/COMPORTAMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20LA%20POLLITA%20HY%20LINE%20BROWN%20EN%20LA%20ETAPA%20DE%20INICIO%20Y%20PRE%20POSTU.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**DAMIÁN DAMIÁN, Silvia Paola.** Evaluación del efecto de polifenoles *Thymus vulgaris* (tomillo) y *Zingiber officinale* (jengibre) en la alimentación de gallinas de campo [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2016. pp. 6-68 [Consulta: 22 de enero del 2021]. Disponible en: <https://1library.co/document/zgwd60vy-evaluacion-polifenoles-vulgaris-tomillo-zingiber-officinale-jengibre-alimentacion.html>

**DOMÍNGUEZ ELANCO, Ignacio.** *Influencia de la integridad intestinal sobre el rendimiento y la rentabilidad aviáres. Programas MAXIBAN-MONTEBAN* [blog]. España. 2015. [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://avicultura.info/influencia-de-la-integridad-intestinal-sobre-el-rendimiento-y-rentabilidad-aviáres/>

**ESCOBAR AGUILAR, Pablo Milton.** Efecto de polen, lactosa y su combinación sobre la digestibilidad e integridad de la mucosa en pollos broiler [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario- Zootecnista) Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador. 2018. pp. 17- 19 [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27599/1/Tesis%20132%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20570.pdf>

**ESTALLES, María Marta.** Bases para la elaboración de protocolos para la obtención de ajo negro con cultivares INTA de ajo (*Allium sativum*), y caracterización organoléptica, físico – química y nutracéutica [en línea]. (Trabajo de titulación). (Licenciatura Bromatológica) Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina. 2020. pp. 3- 5 [Consulta: 15 de febrero del 2021]. Disponible en: [https://cvl.bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/15108/tesina-ajo-negro-2020.-finalcorregido.-estalles.pdf](https://cvl.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15108/tesina-ajo-negro-2020.-finalcorregido.-estalles.pdf)

**FAUS CLIMENT.** *La integridad intestinal: factores asociados a su mantenimiento. Selección Avícolas* [blog]. España. 2008. [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2008/6/3979-la-integridad-intestinal-factores-asociados-a-su-mantenimiento.pdf>

**GANCHOZO MOREIRA, Walther Aldair & INTRIAGO INTRIAGO, Enzo Mauricio.** aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare L*) y su efecto en parámetros de salud y productivos en pollos COBB 500 [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador. 2019. p. 8 [Consulta: 25 de junio del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1055/1/TTMAI5.pdf>

**GAUTHIER, Robert., BODIN, Jean Christophe., & FERNÁNDEZ OLLER, Anna.** *Alternativa a los antibioticos promotores de crecimiento para pollos. Selecciones Avícolas*, [blog]. España. 2011.[Consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2011/12/6439-alternativa-a-los-antibioticos-promotores-de-crecimiento-para-los-pollos.pdf>

**GIRÓN ALVARADO, Dora Nelly., & CUBIDES VÁSQUEZ, Yury Paola.** Evaluación de ganancia de peso y conversión alimenticia en pollo campesino bajo manejo de estabulación sustituyendo el 25 y 50% de la ración comercial por *Tithonia Diversifolia*, *Gliricidia Sepium* y *Zea*

mayz [en línea]. (Trabajo de titulación). (Zootecnista) Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 2018. p. 41 [Consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17820/40433069.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**GONZÁLEZ MINERO, Francisco José.** Un estudio transversal de *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae) [en línea]. Sevilla, España. 2018. [Consulta: 3 de junio del 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327601207\\_Estudio\\_transversal\\_de\\_Moringa\\_oleifera\\_La\\_m\\_Moringaceae\\_Revision](https://www.researchgate.net/publication/327601207_Estudio_transversal_de_Moringa_oleifera_La_m_Moringaceae_Revision)

**GONZÁLEZ CASTRO, Pablo Emilio.** Evaluación del efecto de los extractos de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) en pollos broiler para mejorar las condiciones sanitarias – productivas [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario- Zootecnista) Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. 2019. p. 40 [Consulta: 22 de enero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/3232/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION-%20PABLO%20EMILIO%20GONZALEZ%20CASTRO%20PDF.pdf>

**GUAMÁN GÓMEZ, Daysi Belén.** Determinación de la acción antifúngica y antibacteriana del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), según la zona de procedencia [en línea]. (Trabajo de titulación). (Química de Alimentos) Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2020. p.9 [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20920/1/T-UCE-0008-CQU-230.pdf>

**HELENO NOGALES, Sandra.** *Actualidad De Moringa en terapéutica.* [blog]. Madrid, España. 2019. [Consulta: 25 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/SANDRA HELENO NOGALES.pdf>

**HY-LINE.** *Guía de manejo Hy-Line Brown.* [blog]. 2016. [Consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/Brown Alt/BRN ALT COM SPN.pdf>

**JARAMILLO, Á.** Evaluación del extracto de ajo (*allium sativum*) y tomillo (*thymus vulgaris*) en el agua de bebida y su efecto en los parámetros productivos y salud intestinal de conejos, pollos de engorde y cerdos. Colección de libro de investigación CBA, 2018 [Consulta: 24 de febrero del 2021].

Disponible en:  
<http://ezproxy.unal.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.9E402AB2&lang=es&site=eds-live>

**JARAMILLO SEGOVIA, Raúl Eduardo.** Estudio comparativo de la Alicina obtenida del ajo (*Allium sativum L.*) como inhibidor natural de hongo versus un inhibidor químico (Inhimold) para su uso en el almacenamiento de alimento para camarón [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 2029. p.19 [Consulta: 20 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12653/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-49.pdf>

**LOHMANN BROWN.** Guía de manejo Lohmann Brown. [en línea]. 2013.[Consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en: <http://ibertec.es/docs/productos/lbcbrown.pdf>

**MARTÍNEZ, Ricardo., et al.** Uso de aceites esenciales en animales de granja. *Revista Redalyc Interciencia* [en línea], 2015, (Venezuela) 40(11), pp. 744–750. [Consulta: 26 febrero 2021]. ISSN 0378-1844. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33942541003.pdf>

**MARTÍNEZ, Y., et al.** Utilización del *Anacardium occidentale* como nutracéutico en dietas hipoproteicas para gallinas ponedoras. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* [en línea], 2012, (Cuba) 46(4), pp. 395–401. [Consulta: 6 febrero 2021]. ISSN 0034-7485. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193027579010.pdf>

**MENDIOLA LEDEZMA, José Manuel, & AGUIRRE ROJAS, Richard.** Evaluación preliminar de la adición de moringa (moringa oleífera) en la alimentación de pollos parrilleros [en línea]. Universidad Cristiana de Bolivia. Bolivia. 2015. p. 58 [Consulta: 7 de mayo del 2021]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14_a09.pdf)

**MENDOZA AGUILAR, Ysabel Valeria.** Características productivas en gallinas de postura con adición de harina de hojas de moringa en altura. [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario-Zootecnista) Universidad Nacional del Altiplano de Puno. Puno, Perú. 2020. pp. 33-38 [Consulta: 7 de mayo del 2021]. Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14265/Mendoza\\_Aguilar\\_Ysabel\\_Valeria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14265/Mendoza_Aguilar_Ysabel_Valeria.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**MIRA NARANJO, Juan Carlos.** Eficacia antimicrobiana in vitro del extracto de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre cepa certificada de *Staphylococcus aureus* [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario-Zootecnista) Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador. 2017. p. 15 [Consulta: 24 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26210/1/Tesis%2091%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20501.pdf>

**MONTALVO SOLANO, Pamela.** Uso de la moringa (*Moringa oleífera*) en la alimentación de gallinas de postura [en línea]. (Trabajo de titulación). (Bachiller) Universidad Científica. Lima, Perú. 2020. pp. 12-18 [Consulta: 25 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1259/TB-Montalvo%20P.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**MORA QUIROZ, Maoly Stephania & RAMOS CASTRO, Stefanía Yuricoth.** Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto de cebolla colorada (*Allium cepa*) frente a microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Typhi* [en línea]. (Trabajo de titulación). (Química - Farmacéutica) Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 2020. pp. 12-18 [Consulta: 24 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49302/1/BCIEQ-T-0517%20Mora%20Quiroz%20Maoly%20Stephania%3b%20Ramos%20Castro%20Stefan%3%ada%20Yuricoth.pdf>

**MORAN, Edwin.** Anatomofisiología del tracto digestivo de aves y cerdos y la influencia de los alimentos. Revista aviNews, 2018. pp.70-71 [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://lpncongress.com/wp-content/uploads/2018/10/anatomofisiologia-del-tracto-digestivo-de-aves-y-cerdos-y-la-influencia-de-los-alimentos-edwin-moran.pdf>

**MUÑOZ AMÁN, Christian Fernando.** La torta de palmiste más enzimas exógenas en la alimentación de ponedoras comerciales [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2013. p. 71 [Consulta: 25 de enero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2922/1/17T1064.pdf>

**NAULA AUCANSHALA, Aníbal.** Implementación de tres dietas balanceadas con diferentes niveles de proteína para cría y levante de gallinas Lohmann Brown [en línea]. (Trabajo de titulación).

(Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2014. p. 48 [Consulta: 11 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3759/1/17T1227.pdf>

**ORTIZ NÚÑEZ, Alex Darío.** Evaluación de aceites esenciales y antibióticos sobre los índices productivos y morfometría de las vellosidades intestinales en pollos de engorde [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario-Zootecnista) Universidad Técnica de Ambato. Cevallos, Ecuador. 2018. pp. 63 - 66 [Consulta: 26 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28645/1/Tesis%20147%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20603.pdf>

**ORTIZ, R., et al.** (2017). Efecto del aceite esencial de orégano sobre el desempeño productivo de ponedoras y la estabilidad oxidativa de huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 64(1), 61–70. doi: 10.15446/rfmvz.v64n1.65829

**PAREDES ACOSTA, Olga Maribel.** Evaluación del efecto de un desparasitante natural a base de tomillo *Thymus vulgaris* en aves de transpatio en el antón salcedo parroquia Antonio José Holguín [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario-Zootecnista) Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales . Latacunga, Ecuador. 2015. pp. 20-29 [Consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2843/1/T-UTC-00367.pdf>

**POMA VELASCO, Rene Daniel.** 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]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2019. p. 38 [Consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/13300/1/17T01579.pdf>

**QUEVEDO MARTINEZ, Diana Elizabeth.** Costo de levante de la ponedora comercial Hy Line Brown [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 2017. p. 6 [Consulta: 19 de junio del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8048>

**RAMÍREZ CONCEPCIÓN, Heidi Rubí., CASTRO VELASCO, Liliana Narcedalia., & MARTÍNEZ, Santiago.** Efectos Terapéuticos del Ajo (*Allium Sativum*). *Salud y Administración* [en línea]. 2016, 3(8), pp. 39–47. [Consulta: 18 febrero 2021]. Disponible en: [http://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol3num8/A4\\_Efectos\\_Terapeuticos\\_Ajo.pdf](http://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol3num8/A4_Efectos_Terapeuticos_Ajo.pdf)

**RAMOS CARRANZA, Gladys Maribel.** Caracterización del mercado de huevo comercial (gallina lohmann brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2016. p. 22 [Consulta: 25 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7076/1/17T1451.pdf>

**REGALADO CAJAS, Viviana Poleth.** Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de *Origanum vulgare* y *Thymus vulgaris* (orégano y tomillo) como promotores de crecimiento natural para la alimentación de cuyes [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2019. pp. 4-8 [Consulta: 24 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13318/1/17T01595.pdf>

**RODRÍGUEZ VÁSQUEZ, Hugo Marcelo.** Comparación del uso de polifenoles vegetales versus un antibiótico promotor de crecimiento en alimento balanceado para Broiler, en clima tropical [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 2017. pp. 19-20 [Consulta: 6 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7710/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-115.pdf>

**SALAZAR, Ivonne., et al.** Efecto de la suplementación dietética con polvo mixto de plantas medicinales en la productividad y calidad del huevo de gallinas ponedoras. *Rev. Prod. Anim* [en línea], 2017, (Cuba) 29(3), pp. 1–5. [Consulta: 24 enero 2021]. ISSN 2224-7920. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202017000300001#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20suplementaci%C3%B3n,eno%20pico%20de%20puesta.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000300001#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20suplementaci%C3%B3n,eno%20pico%20de%20puesta.)

**SÁNCHEZ OJEDA, Mery Isabel.** Aceites esenciales y fenoles de *Allium cepa* Var. Red creole (Cebolla Morada) en la producción de pollos broiler [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2016. p. 22 [Consulta: 24 de

febrero del 2021]. Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5322/1/17T1369.pdf>

**SÁNCHEZ, P.** *Consumo voluntario de alimento (c.v.a.)* [blog]. 2018.[Consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/consumo-2012-i-modo-de-compatibilidad.pdf>

**SILVA OROZCO, Álvaro Francisco.** Rendimiento productivo del *Allium sativum var. Pekinense* (ajo) en pollos broiler. [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2018. pp. 22 - 24 [Consulta: 24 de junio del 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8156/1/17T1523.pdf>

**SINCHIRE CARTUCHE, Carmen Victoria.** Evaluación de las ponedoras de la línea Lohmann Brown - Classic en la fase de producción, en la Finca experimental Punzara de la Universidad Nacional de Loja [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario - Zootecnista) Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 2012. p. 3 [Consulta: 29 de junio del 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6538/1/T-UCE-0004-19.pdf>

**TIPANTUÑA MENDOZA, Paola Alexandra.** Manejo productivo de pollos camperos aplicando saberes ancestrales [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario - Zootecnista) Universidad Técnica De Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. 2018. pp. 12-13 [Consulta: 20 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5375/6/PC-000427.pdf>

**ÚBEDA RUGAMA, Luis Humberto.** Manual de manejo general para el levante de ponedora comercial en sistema de jaula en batería [en línea]. (Trabajo de titulación). (Licenciatura) Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 2017. p. 13 [Consulta: 11 de junio del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3523/>

**VALENCIA, Eréndira., et al.** Polifenoles: propiedades antioxidantes y toxicológicas. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas* [en línea], 2017, (México). pp. 15–29 [Consulta: 6 febrero 2021]. ISSN 1390-1869. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1583/1238>

**VERA VERDUGA, Catalina Auxiliadora., & CHÁVEZ LEONES, Gema Genith.** Adición de ajo (*Allium sativum*) comercial granulado en la alimentación de pollos sexados Cobb 500 sobre parámetros productivos [en línea]. (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador. 2020. pp. 5 - 7 [Consulta: 20 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1297/TTMV03D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**YALTA VALQUI Yalta, Melissa.** Efecto del achiote (*Bixa orellana* L.) en los parámetros productivos y calidad del huevo en gallinas de postura línea Lohmann Brown – Classic [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas Chachapoya, Perú. 2016. pp. 40 - 43 [Consulta: 24 de enero del 2021]. Disponible en: [repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/437/Efecto%20del%20achiote%20%28Bixa%20Orellana%20L.%29%20en%20los%20parámetros%20productivos%20y%20calidad%20del%20huevo%20en%20gallinas%20de%20postura%20línea%20Lohmann%20Brown-%20Classic.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/437/Efecto%20del%20achiote%20%28Bixa%20Orellana%20L.%29%20en%20los%20parámetros%20productivos%20y%20calidad%20del%20huevo%20en%20gallinas%20de%20postura%20línea%20Lohmann%20Brown-%20Classic.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**YUGSAN GUERRA, Norma Natalia.** Efecto del uso de *Thymus vulgaris* (tomillo), en aves Lohmann Brown en la segunda etapa de producción [en línea]. (Trabajo de titulación). (Ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 2015. pp. 5 - 46 [Consulta: 22 de febrero del 2021]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3931/1/17T1266.pdf>

  
Ing. Cristian Castillo





epoch

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: 04 / 07 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Liliana Elizabeth Cali Tixi
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootecnia
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Zootecnista
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

  
DBRA  
Ing. Cristhian Castillo



1324-DBRA-UTP-2022