



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA  
ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EFFECTOS EN LA CALIDAD DEL HUEVO DE  
GALLINAS PONEDORAS EN DIFERENTES SISTEMAS  
DE MANEJO EN LA COMUNA EL REAL**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Carla Leonor De la Rosa Merejildo.

**LA LIBERTAD, 2022**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA  
ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EFECTOS EN LA CALIDAD DEL HUEVO DE  
GALLINAS PONEDORAS EN DIFERENTES SISTEMAS  
DE MANEJO EN LA COMUNA EL REAL**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Carla Leonor De la Rosa Merejildo.

**Tutora:** Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D

**LA LIBERTAD, 2022**

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **CARLA LEONOR DE LA ROSA MEREJILDO** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 15/02/22



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D  
**DIRECTORA DE CARRERA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Araceli Solís Lucas, Ph. D  
**PROFESORA ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D  
**PROFESORA TUTORA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Ana Villalta  
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC**  
**SECRETARIO/A**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, por guiarme y brindarme sabiduría de esta manera logrando llegar hasta el final de mi carrera.

Agradezco la Universidad Estatal Península de Santa Elena por brindarme la oportunidad de tener un lugar donde estudiar, a cada uno de los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias por brindarme su conocimiento, y ayuda en mi vida profesional.

Agradezco a mi tutora Ing. Verónica Andrade Yucailla por su guía y brindarme su tiempo a lo largo de mi trabajo de investigación.

Agradezco a mis padres, a mi familia, a mi novio por ser el pilar fundamental en esta etapa de mi vida.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, por todas sus bendiciones a lo largo de mi carrera Universitaria.

A mis padres Carlos De la Rosa y Carmen Merejildo, por darme ánimos y fuerzas para seguir en mis estudios.

A mis hermanos por sus consejos y apoyo incondicional, a mi novio Cristhian Tomalá Lino por ser un buen compañero de estudios, quien me ha ayudado a lo largo de mi carrera Universitaria y no dejar que decaiga en momentos difíciles.

A mi abuelo Galo Merejildo por los consejos que me brindada, a mi Abuela Eva Laínez por su amor y consejos.

A toda mi familia en general.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se basó en evaluar la calidad del huevo de gallinas ponedoras en diferentes sistemas de manejo, en la comuna “El real” parroquia Chanduy, provincia de Santa Elena. Se evaluaron 100 huevos obtenidos bajo un sistema extensivo y 100 huevos de un sistema intensivo, evaluando las características externas e internas, como peso, tamaño, grosor de cascara, ancho y longitud de clara y yema, color de yema, Unidades Haugh, índice de forma e índice de yema. Una vez obtenidos los datos se realizó el análisis bajo un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), se analizaron en el paquete estadístico SPSS, para determinar e identificar si existen diferencias entre los tratamientos. Los resultados indican que en las variables externas: peso, índice de forma, grosor y peso de cascara presenta diferencias altamente significativas  $P < 0.01$  a favor del T1, clasificando al huevo de acuerdo al peso en la categoría AAA, y en las variables internas en cuanto a las Unidades Haugh no hubo diferencias estadísticas  $P > 0.05$  en ninguno de los dos tratamientos, indicando que el producto de ambos sistemas se encuentran en el rango óptimo de frescura para el consumo, en cuanto al color e índice de yema si existen diferencias altamente significativas  $P < 0.01$  siendo el Tratamiento 1 el que demostró un mejor resultado frente al Tratamiento 2, indicando que, el huevo producido mediante el sistema extensivo es el que demuestra mayores beneficios arrojando mejores características, comprobando que en la manera como se manejan las aves afecta en la calidad del producto.

**Palabras claves:** extensivo, frescura, sistemas, calidad, Unidades Haugh.

## ABSTRACT

The present research work was based on evaluating the quality of eggs from laying hens in different management systems in the "El Real" commune, Chanduy parish, Santa Elena province. We evaluated 100 eggs obtained under an extensive system and 100 eggs from an intensive system, evaluating the external and internal characteristics, such as weight, size, shell thickness, width and length of egg white and yolk, yolk color, Haugh Units, shape index and yolk index. Once the data were obtained, the analysis was carried out under a Completely Randomized Design (CRD) and analyzed in the SPSS statistical package to determine and identify if there are differences between treatments. The results indicate that in the external variables: weight, shape index, thickness and shell weight, there were highly significant differences  $P < 0.01$  in favor of T1, classifying the egg according to weight in the AAA category, and in the internal variables in terms of Haugh Units there were no statistical differences  $P > 0.05$  in either treatment. 05 in neither of the two treatments, indicating that the product of both systems are in the optimum range of freshness for consumption. As for color and yolk index, there are highly significant differences  $P < 0.01$ , with Treatment 1 showing a better result compared to Treatment 2, indicating that the egg produced by the extensive system is the one that shows the greatest benefits, yielding better characteristics, proving that the way the birds are handled affects the quality of the product.

**Key words:** extensive, freshness, systems, quality, Haugh Units.

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“EFECTOS EN LA CALIDAD DEL HUEVO DE GALLINAS PONEDORAS EN DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EN LA COMUNA EL REAL”** y elaborado por **Carla Leonor De la Rosa Merejildo**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

### **Transferencia de derechos autorales.**

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

*Carla De la Rosa M.*

---

Firma del estudiante



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Problema Científico:.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos:.....</b>	<b>2</b>
Objetivo General:.....	2
Objetivos Específicos: .....	2
<b>Hipótesis: .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Origen, definición del huevo .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Como se forma el huevo .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Producción y comercialización del huevo .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Producción y destino de huevos de gallina en el Ecuador .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Clasificación del huevo .....</b>	<b>5</b>
1.6.1 Según su origen.....	5
1.6.2 Según el tiempo .....	6
<b>1.6 Características de la producción de huevos en el sistema extensivo.....</b>	<b>6</b>
<b>1.7 Comparativa entre distintos sistemas de producción .....</b>	<b>7</b>
<b>1.8 Características de la producción convencional de huevos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.9 Características nutricionales del huevo .....</b>	<b>7</b>
<b>1.10 Composición química del huevo .....</b>	<b>8</b>
<b>1.11 Estructura del huevo .....</b>	<b>9</b>
1.12.1 Cascara.....	9
1.12.2 Clara.....	10
1.12.3 Yema.....	11
<b>1.12 Calidad del huevo .....</b>	<b>11</b>
<b>1.13 Indicadores para conocer la calidad del huevo .....</b>	<b>11</b>
1.14.1 Peso del huevo .....	11
1.14.2 Índice de forma .....	12
1.14.3 Color de la yema .....	12
1.14.4 Grosor de la cascara .....	12
1.14.5 Unidades Haugh.....	13
<b>1.14 Tipos de huevo .....</b>	<b>13</b>
1.15.1 Por su color .....	13
1.15.1 Por su origen .....	14
<b>1.15 Parámetros de calidad del huevo.....</b>	<b>15</b>
<b>1.16 El huevo y su contenido de grasas .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 2 MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>

<b>2.1 Caracterización del área.....</b>	<b>16</b>
2.1.1. Localización .....	16
2.1.2. Ubicación y coordenadas geográficas .....	16
<b>2.1. Material biológico y condiciones experimentales .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Materiales, equipos e insumos .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Tipo de Investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4. Diseño experimental y tratamientos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5. Conducción del experimento.....</b>	<b>19</b>
<b>2.6. Parámetros evaluados .....</b>	<b>19</b>
2.6.1. Externos.....	19
2.6.2. Internos:.....	19
<b>2.7. Análisis estadístico de los resultados .....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Efectos en la calidad externa del huevo .....</b>	<b>21</b>
3.1.1. Peso del huevo.....	21
3.1.2 Grosor de cascara.....	22
3.1.3 Índice de forma .....	24
<b>3.2. Efectos en la calidad interna del huevo.....</b>	<b>24</b>
3.2.1. Unidades Haugh .....	25
3.2.2. Color de yema .....	26
3.2.3. Índice de la yema.....	26
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>28</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Valores de los parámetros de gallinas ponedoras en distintos sistemas de producción .....	7
<b>Tabla 2.</b> Composición química de un huevo de 100 y 50 g.....	8
<b>Tabla 3.</b> Características de las proteínas que se encuentran en la clara de huevo ....	10
<b>Tabla 4.</b> Parámetro índice de forma del huevo .....	12
<b>Tabla 5.</b> Calidad de Albumina o nivel de frescura en los huevos.....	13
<b>Tabla 6.</b> Distribución de los tratamientos, repeticiones y números de huevos utilizados en el trabajo de investigación .....	18
<b>Tabla 7.</b> Fuente de variación de los grados de libertad en los tratamientos realizados en el sistema extensivo e intensivo de los huevos evaluados en el trabajo de investigación.....	18
<b>Tabla 8.</b> Intensidad del color de yema de los huevos obtenidos bajo el manejo de dos sistemas extensivo e intensivo .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Partes de la gallina donde se forma el huevo .....	3
<b>Figura 2.</b> Formación y tiempo en que se desarrolla el huevo de las gallinas .....	4
<b>Figura 3.</b> Estructura del huevo y sus partes .....	9
<b>Figura 4.</b> Clasificación del huevo según peso .....	12
<b>Figura 5.</b> Código de los huevos para identificar su origen .....	14
<b>Figura 6.</b> Clasificación de los parámetros de la calidad del huevo.....	15
<b>Figura 7.</b> Ubicación de la zona del estudio de los huevos bajo los manejos de dos sistemas extensivo e intensivo.....	16
<b>Figura 8.</b> Peso del huevo de gallinas ponedoras recolectados bajo dos sistemas extensivo e intensivo .....	22
<b>Figura 9.</b> Grosor del cascaron del huevo obtenido mediante dos sistemas de manejo extensivo e intensivo .....	23
<b>Figura 10.</b> Índice de forma del huevo obtenido mediante dos sistemas de manejo..	24
<b>Figura 11.</b> Unidades Haugh o análisis de frescura del huevo obtenido mediante dos sistemas de manejo .....	25
<b>Figura 12.</b> Índice de yema de los huevos obtenido mediante dos sistemas de manejo extensivo e intensivo .....	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Figura 1A. Huevos obtenidos bajo el sistema intensivo y un sistema extensivo
- Figura 2A. Toma de peso y cascaron del huevo (g) obtenidos bajo los dos sistemas
- Figura 3A. Vista interna del huevo para la respectiva evaluación
- Figura 4A. Toma de Altura y longitud de yema
- Figura 5A. Toma de altura y longitud de la albumina
- Figura 6A. Variables externas de los huevos evaluados en dos sistemas de manejo extensivo e intensivo
- Tabla 7A. Variables internas de los huevos evaluados en los diferentes sistemas extensivos e intensivos

## INTRODUCCIÓN

La producción de huevos se lleva a cabo a nivel mundial, siendo una actividad económica de gran importancia formando parte de la alimentación diaria del hombre, aportando proteínas, ácido oleico, fosfolípidos, vitaminas y minerales (Guerra and Molina, 2016).

Según Sánchez and Mora, (2019), el huevo es un alimento básico en la dieta de las personas esto es debido a su costo y por tener un gran valor nutricional.

Duarte et al. (2020) manifiestan que también es uno de los alimentos que tiene un perfil nutricional completo que merece pasar por pruebas para ser considerarlo apto para su consumo, un producto que tiene forma elíptica, cascara limpia libre de defectos es considerado de buena calidad, además con las diferentes investigaciones se ha comprobado que este producto aporta carotenoides el cual ayuda a la prevención de la degeneración macular (Parra *et al.*, 2017).

En la actualidad se categorizan por su tamaño pewe menor a 40 g, pequeño entre 42-49 g, mediano entre 50-59 g, grande entre 60-64 g, extra grande 65-69 g y jumbo mayor o igual a 70 g, un huevo de (50 g) contiene un 27% de Selenio, Vitamina B12 25%, un 13% de Proteína, Fosforo y Vitamina D 11%, de Ácido Fólico 9%, Hierro y Energía 6%, 4%, entre otros beneficios que aporta (FAO, 2015).

Según Tigrero (2021), las características internas y externas ayudan a definir la calidad y frescura del huevo ayudando a estudios futuros sobre el mismo, por ende, los datos que se obtenga deberán ser los más precisos para conocer el producto obtenido.

Raigón *et al.* (2006), indica que hay que tomar en cuenta los factores ambientales, el periodo de postura, la especie, edad del ave, sistema de manejo, sin embargo, en la provincia de Santa Elena se desconoce la procedencia y el largo camino que el huevo ha tenido antes de llegar a la mesa ignorando que los elementos antes mencionados afectan a la calidad y el contenido nutricional del mismo, considerando importante tener en cuenta estos parámetros cuando se planifica la producción.

Por lo mencionado anteriormente se considera de vital importancia el aportar de alguna manera a la comunidad a través de la investigación del presente trabajo, el cual se basó en evaluar la calidad del huevo de gallina de producción extensiva y de producción convencional, mediante la evaluación de los diferentes parámetros de calidad, para el consumo humano y así obtener un buen producto debido a que este constituye la alimentación diaria de la mayoría de las personas.

**Problema Científico:**

¿El desconocimiento del sistema de manejo de las gallinas ponedoras afectan la calidad de los huevos?

**Objetivos:**

***Objetivo General:***

Evaluar efectos en la calidad del huevo de gallinas ponedoras comerciales en sistemas de manejo extensivo e intensivo.

***Objetivos Específicos:***

- Determinar las características físicas externas del huevo de la gallina ponedoras en diferentes sistemas de manejo.
- Determinar las características físicas internas del huevo de la gallina ponedoras en diferentes sistemas de manejo.
- Identificar la mejor calidad por medio de las características externas e internas del huevo de las gallinas ponedoras en diferentes sistemas de manejo.

**Hipótesis:**

La identificación del sistema de manejo más eficiente de las gallinas ponedoras permitirá determinar una mejor calidad física e interna del huevo.

## CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1 Origen, definición del huevo

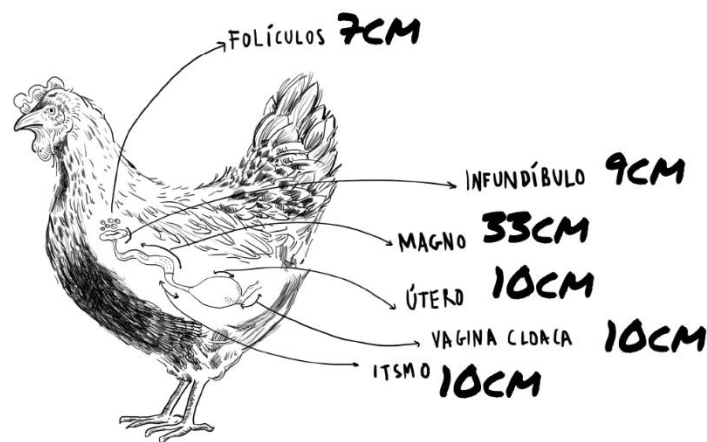
El termino huevo proviene del latín “ovum”, esto se refiere que otorga protección al embrión, dando como resultado un producto que contiene núcleo y citoplasma, llevando sustancias beneficiosas para aquel que lo consuma. (Wenham, 2021).

En la antigüedad la producción de huevos era de 30 unidades por año, actualmente la tecnología ha logrado el mejoramiento genético de las gallinas ponedoras recolectando aproximadamente 275 huevos anual por gallina (Mejía, 2021).

Según Acebeda (2018), el huevo es uno de los alimentos con más componente nutricional para el consumo humano, y al tener un precio bajo es parte de la seguridad alimentaria para la población vulnerable.

### 1.2 Como se forma el huevo

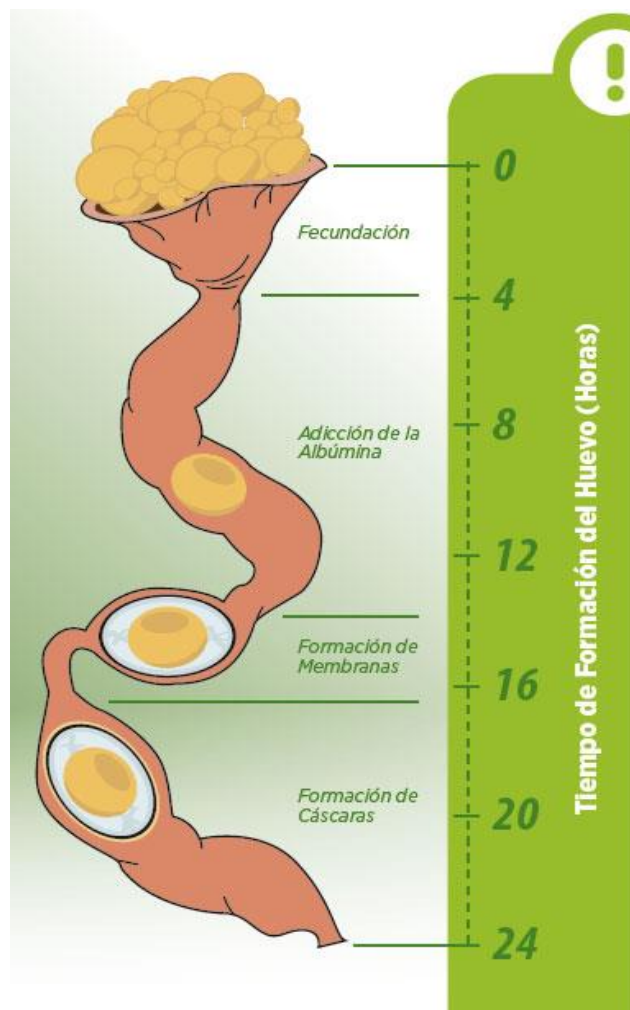
El proceso para formarse el huevo comienza en la ovulación hasta la puesta, en la Figura 1 se observa las partes de la gallina en donde se realiza el proceso de formación de huevos, empieza a partir de la yema, luego la clara y después la cascara el cual brinda protección antes de ser expulsado, proceso que ocurre en un periodo de 24 a 26 horas como se observa en la Figura 2, cada uno de los elementos debe darse de manera armoniosa para que este en el parámetro de calidad que se establece (Soriano, 2021).



**Figura 1.** Partes de la gallina donde se forma el huevo

**Fuente:** Instituto de estudios de Huevos, (2009)





**Figura 2.** Formación y tiempo en que se desarrolla el huevo de las gallinas  
**Fuente:** AviNews (2019)

### 1.3 Producción y comercialización del huevo

Se estima que en el año 2011 se consumió 9175 millones de huevos un 4% más que en el 2010, esto indicaría un consumo de 224 por personas (MAGAP, 2011).

En la granja avícola comienza el desarrollo de la obtención del huevo, los cuales serán empaquetados o irán a industrias donde se puedan distribuir al cliente sin necesidad de clasificarlos, las granjas deben acatar ciertas condiciones legales para la distribución, deben estar inscritas y tener permiso para su funcionamiento por el líder responsable de la ganadería de cada colectividad independiente, que las reconoce con un código propio de rendimiento, atadas al reglamento de bienestar y sanidad animal, tienen la

obligación de colocar las medidas fijadas en cuanto a precaución e inspección de malestar de las aves y zoonosis, tanto en alimentación y amparo del medio ambiente (Institutos de Estudios del Huevo, 2006).

#### **1.4 Producción y destino de huevos de gallina en el Ecuador**

En el año 2019 en Ecuador, el consumo de huevos fue de 226 unidades per cápita, en el 2017 nueve millones fue el consumo promedio, 10.01 millones en 2018 y 10.81 millones en 2019; los huevos y pollo son la proteína más barata dentro del mercado, en comparación con la carne de otro tipo (Márquez, 2021).

En Ecuador el proceso de productividad de huevos fue de 361 078.496 unidades semanales en el año 2019, cada año el promedio de producción de huevos es de 4 000 millones, en los cuales registraron en los años 2014 y 2015 un aumento en las unidades de huevo de 7%, en los siguientes años se da un decrecimiento del -18%, con excepción del 2019, en donde se evidencia crecimiento de casi 100% (Márquez, 2021).

En su totalidad en los años 2014 y 2019 el 7% de la producción de huevos se adquiere para el autoconsumo, existiendo variedad en huevos de aves de campo y criadas en viveros avícolas, las mencionadas primero están destinadas mayoritariamente para autoconsumo, mientras que las segundas para vender (ESPAC, 2020).

En Ecuador la provincia que lidera la producción de huevos es Tungurahua, ocupando el primer lugar desde el 2014 hasta el 2019 con un 40% total, le siguen Cotopaxi, Pichincha y Manabí, entre las cuatro provincias adicionan más del 80% en producción total (ESPAC, 2020).

#### **1.5 Clasificación del huevo**

##### ***1.6.1 Según su origen***

**Camperos:** La gallina cuenta con un lugar amplio.

**Ecológicos:** Las Gallinas criadas traspatio sin medicamentos.

**Jaula:** Las gallinas no se pueden mover (Jarrín, 2019).

### ***1.6.2 Según el tiempo***

**Huevos frescos:** Son aquellos donde la calidad no se ve afectada, y mediante la ovoscopia se observará que sea un huevo apto para el consumo.

**Huevos no aptos:** Estos ya presentan fisuras lo cual dará paso a la entrada de microorganismos descartando su posibilidad de consumo (Jarrín, 2019).

## **1.6 Características de la producción de huevos en el sistema extensivo**

Las gallinas ponedoras deben estar bajo un sistema, dispuesto en reglamento (CE) 834/2007 del Consejo para la producción y etiquetado de productos ecológicos y el reglamento (CE) 889/2008, la disposición de la producción ganadera ecológica requiere: un alto nivel de bienestar animal que cumpla con las necesidades biológicas y de conducta de cada especie (Rodríguez, 2016)

Terraz (2019), manifiesta que en toda explotación de huevos tiene que radicar en cuatro bases para poder rendir con higiene, sanidad y cantidad de huevos que se puedan mercantilizar por gallinas capaces, entre ellas tenemos: gallinas preparadas para estas producciones, instalaciones apropiadas, alimentación y empleo nos ayuda a alcanzar los objetivos de producción y utilidad.

Hay algunos modelos apropiados y otros no, haciendo compleja la función del granjero y el bienestar de las gallinas, estas últimas importantes para su máxima producción, sin embargo, se pueden obtener buenos resultados, aun con instalaciones que no están en buenas condiciones, existen varios factores como el estrés, clima, etc, que pueden conducir a una situación de riesgo (García *et al.*, 2014).

Por esta razón se debe contar con instalaciones seguras, de buen funcionamiento, con modelos probados, el 87% de razas utilizadas en avicultura ecológica en Andalucía son razas híbridas industriales, la raza isla Brown es la más empleada, con un 75% de aves, en segundo lugar, se encuentran HY – Line (García *et al.*, 2014).

## 1.7 Comparativa entre distintos sistemas de producción

Terraz (2003), indica en la Tabla 1 los valores que muestra cada sistema de producción en cuanto a cada uno de los parámetros.

**Tabla 1.** Valores de los parámetros de gallinas ponedoras en distintos sistemas de producción

	<b>Jaula</b>	<b>“plein air”</b>	<b>Label Rouge</b>	<b>Ecológicas</b>
Edad al traslado	125	127	127	125
Edad reposición	477	459	470	463
Duración puesta (10%)	348	322	335	331
% de mortalidad	4.92	13.99	10.34	13.92
Huevos/gallina	286	257	262	253
% desclasificados	6.73	12.17	7.65	9.75
I.C. (Kg/Kg)	2.12	2.38	2.48	2.60
Masa de huevo	18.59	15.29	15.58	15.44

**Fuente:** Terraz (2003)

## 1.8 Características de la producción convencional de huevos

Según Leiton and Castrillón (2020), el sistema de producción convencional es donde las gallinas tienen limitaciones de espacio, es decir se encuentran encerradas todo el tiempo y junto con la intensidad de la luz, temperatura y ventilación son medidas; esta producción aprueba la muda forzada, el corte de pico, la vacunación y tratamientos antibióticos preventivos, suplementos vitamínicos y de minerales del pienso para optimizar la producción de huevos.

En un modelo de producción habitual de huevos, debe poseer un nido por cada 7 gallinas, 15 cm/gallina en aseladero y la superficie de la yacija supere los 250 cm<sup>2</sup> por cada gallina, el consumo de pienso de las gallinas en sus primeras 20 semanas es de aproximadamente 7.5 kg y cuando se inicia la producción cambia a 120 g/día, las gallinas pueden pesar 1.6 kg o 2 kg, durante su periodo de puesta (Rodríguez, 2016).

## 1.9 Características nutricionales del huevo

- Buena calidad y alto valor biológico. Vitaminas del tipo A y B, posee minerales como el hierro, que permite una fácil absorción.

- La albumina, es la proteína de mayor calidad biológica y la podemos encontrar en la clara, se recomienda cocer la clara, puesto que contiene algunos antinutrientes como avidina y ovomucoide, que se inactivan con el calor.
- La yema está compuesta por: grasa, proteínas, hierro, azufre, grasa y vitaminas A, B, D Y E.
- El color de la cascara del huevo no define su composición nutritiva, es de fácil digestión, siendo así el alimento ideal para niños, ancianos y personas con altas necesidades de proteínas.
- Es muy utilizado en la repostería por su espumabilidad, espesante, colorante, etc (Instituto de Estudios del Huevo, 2009).

### 1.10 Composición química del huevo

Se observa en la Tabla 2 el promedio de la composición química de un huevo y que componente aporta.

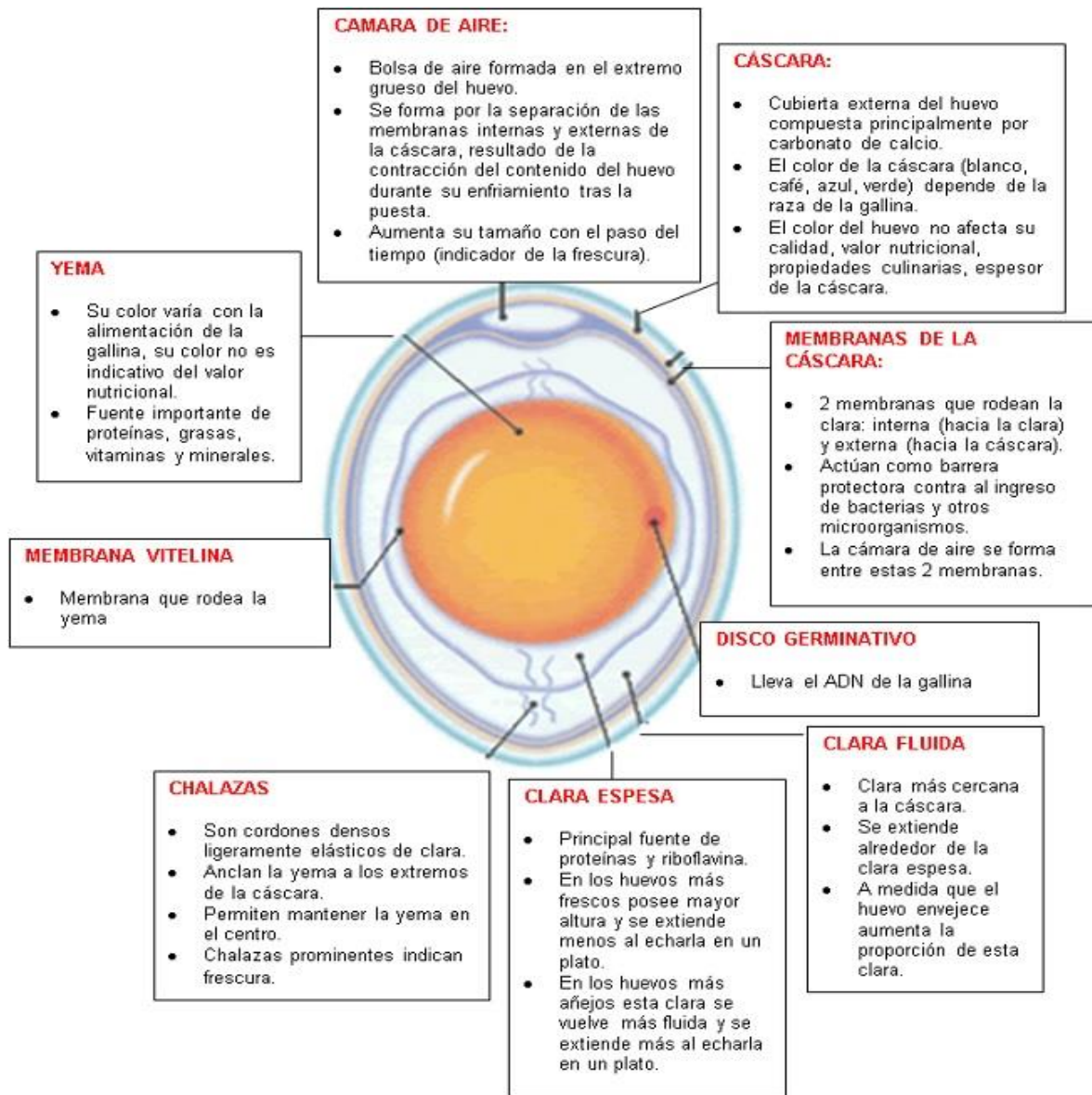
**Tabla 2.** Composición química de un huevo de 100 y 50 g

Componentes	Unid.	Huevo (100 g)	Huevo (50 g)
Energía	Kcal	143	72
Grasa	G	9.5	4.8
Carbohidratos	G	0.7	0.4
Colesterol	Mg	372	186
Vitaminas	A, D, B2, Biotina, B12		
Minerales	Selenio, Yodo, Hierro y Zinc		

**Fuente:** Araneda, (2020).

## 1.11 Estructura del huevo

El huevo se encuentra estructurado tal y como lo muestra la Figura 6



**Figura 3.** Estructura del huevo y sus partes

**Fuente:** Araneda, (2020).

### 1.12.1 Cascara

Según Campos (2010), la cascara es una cubierta calcárea de carácter poroso que tiene una masa de 6 g, revestida por 2 membranas, compuesta de la siguiente manera: en la parte superior del huevo, las dos membranas se desprenden para fabricar la cámara de aire el cual aumenta de tamaño y altura con el tiempo, cuanto más destacadas son las chalazas, más fresca, también funciona como la barrera protectora del huevo,

obstruyéndole el paso de los microorganismos, conteniendo aproximadamente 7000 a 17000 poros, es por eso que actúa como un caparazón.

### 1.12.2 Clara

El agua constituye un 90% de la clara, es decir, es una disolución acuosa de proteínas, con un ligero color amarillo, compuesta por tres capas de distinta viscosidad, la intermedia es la gruesa y densa, mientras que la interna y externa más fluida proporciona protección física y química a la célula germinal viva, proteínas y agua para el crecimiento del pollo, lo restante son proteínas con vestigios de minerales, materia grasa, etc, la clara puede ser un sistema proteico compuesto por ovomucina, es decir, proteína fibrosa, la capa fluida difiere con la capa densa de la clara, ya que la primera tiene 4 veces más fibras de ovomucina (Gonzabay, 2021)

En la Tabla 3 se muestran las funciones de las proteínas existentes en la clara de huevo.

**Tabla 3.** Características de las proteínas que se encuentran en la clara de huevo

Proteína	% total de la clara	Funciones
Ovoalbúmina	54%	Se encuentra en la sangre de las gallinas ponedoras. Características similares a seroalbumina del plasma sanguíneo. Posee gran capacidad para secuestrar o fijar ciertos metales como el cobre, zinc, aluminio y en especial hierro.
Ovotransferrina o Conalbúmina	12	Transporta el hierro necesario para el desarrollo del pollo. Posee propiedades antioxidantes y antimicrobianas, debido a su gran capacidad para secuestrar hierro.
Ovomucoide	11	Resistente al calor Desecación puede no inactivarla
Lisozima	3.5	Digiere las paredes celulares de ciertas bacterias.
Ovomucina	1.5	Proteína fibrosa Espesa la clara Inhibe los virus
Avidina	0.06%	Posee la capacidad para fijar la biotina (vitamina), la cual pierde su actividad vitamínica. El calor permite liberar la biotina de la avidina.

**Fuente:** Araneda, (2020)

### ***1.12.3 Yema***

La membrana vitelina separa a la yema de la clara, a veces presenta una mancha rojiza que pertenece al disco germinativo en donde crecería el pollo en caso de ser fecundado, las chalazas mantienen a la yema en su sitio, estas últimas se agrupan a la membrana vitelina de la yema y a los polos del huevo, podríamos considerar que la estructura de la yema es una dispersión que tiene partículas uniformemente distribuidas en una solución proteica, el tamaño y composición de las partículas es variable; representando un 19% y 23% de sólidos en la yema, contiene diferentes proporciones de proteínas, grasas y minerales, se puede deducir a la yema como una bolsa de agua compuesta por proteínas-grasa-colesterol-lecitina, que son los que le dan a la yema sus propiedades (Mejía, 2021).

## **1.12 Calidad del huevo**

El peso, forma, pigmentación y solidez de la cascara, son algunos de los requerimientos que definen a nivel comercial la calidad del huevo, también se toman en cuenta los parámetros internos como son: el grado de frescura, consistencia de la clara, la intensidad de color que posee la yema (Escobar *et al*, 2019).

## **1.13 Indicadores para conocer la calidad del huevo**

En la actualidad existen varios métodos para determinar la calidad externa como interna, estos parámetros se evalúan con el fin de observar si ocurren cambios en cuanto a la edad de la gallina, periodo de almacenamiento del huevo, alteraciones genéticas, prácticas de manejo, instalaciones y clima (Cayambe, 2018).

### ***1.14.1 Peso del huevo***

Es la primera particularidad comercial relacionada con factores nutricionales, pero esto no afecta la distribución de los huevos, como se observa en la Figura 4 la clasificación según el peso del huevo hace años Ecuador tomo importancia con el peso para definir su precio (Mejía, 2021).





**Figura 4.** Clasificación del huevo según peso

**Fuente:** Hima (2018).

### 1.14.2 Índice de forma

Se determina a través del ancho y largo del huevo, indica si el huevo es apto para ser empacado, debido a que huevos alargados podrían sufrir daños al momento de su comercialización (De la Cruz, 2021).

En la Tabla 4 podremos observar los valores del índice de forma para determinar la forma del huevo.

**Tabla 4.** Parámetro índice de forma del huevo

Índice de forma	
100	Redondos
70	Normales
<60	Alargados

**Fuente:** De la Cruz (2021)

### 1.14.3 Color de la yema

Según Vera et al. (2020), el color de la yema es un factor importante y depende de la cantidad de pigmento que contenga el alimento, el sistema de crianza y la genética de las gallinas ponedoras, la importancia de la intensidad del color de la yema radica en que al consumidor le gusta el huevo con la yema de un rango entre 7 y 12 el cual se obtiene mediante la escala de roche.

### 1.14.4 Grosor de la cascara

Uno de los parámetros para determinar si el huevo puede ser comercializado o no es el grosor de cascara, el cual si tuviera un valor por debajo de 0.28 a 8.37 mm, afecta

su calidad ocurriendo una pérdida de peso o permitiendo el ingreso de patógenos (De la Cruz, 2021).

#### **1.14.5 Unidades Haugh**

Es utilizado para determinar la calidad de la albumina a través de cual se conoce el nivel de frescura, el cual puede ser afectada por la temperatura del huevo, en la Tabla 5 se observa los parámetros de las Unidades Haugh (Gonzabay, 2021).

**Tabla 5.** Calidad de Albumina o nivel de frescura en los huevos

<b>Unidades Haugh</b>	<b>Descripción</b>
100	Excelente
90	Excelente
80	Muy bueno
70	Aceptable
65	Marginal
60	Rechazo del consumidor
55	Pobre
50	Inaceptable

**Fuente:** De la Cruz (2021)

### **1.14 Tipos de huevo**

#### **1.15.1 Por su color**

El huevo casi siempre aporta los mismos nutrientes, o que conlleva a su coloración (sustancia llamada porifina) que se forma dos horas antes de que la gallina entre el proceso de la ovulación, el color no cambia por la calidad del huevo sino por la raza de la gallina, se clasifica en:

**Huevo blanco:** Común, lo producen las gallinas de raza castellana negra, andaluza y menorquina.

**Huevo marrón:** Común en las gallinas atlánticas, existen distintas tonalidades. La gallina ampurdanesa pone huevos marrones con tonos rojizos, mientras que la Euskal Oiola con tonalidad clara.

**Huevo azul:** Los produce la gallina araucana.

**Huevo verde:** Muy común en las gallinas Easter egg, de raza estadounidense (Faborit, 2019).

### 1.15.1 Por su origen

El origen de cada huevo que compras posee un código que te permite saber de dónde proviene como se observa en la Figura 5.

- Si empieza con 0 estas comprando un huevo ecológico, su producción está vigilada por Consejos Reguladores de la Agricultura Ecológica, las gallinas tienen zonas de descanso, son libres y su alimentación está basada en productos naturales, su sabor es inconfundible
- Si comienza con 1 el huevo viene de gallinas camperas. Estas viven sueltas, con disponibilidad de nidos y pueden escarbar en la tierra para buscar comida, viven sin estrés, obteniendo buenos resultados.
- Si comienza en 2, proviene de gallinas criadas en suelo, en un gallinero cubierto. Se pueden mover, poseen nidos y conviven con otras gallinas, con zonas de descanso y espacio amplio.
- Si comienza en 3 son gallinas criadas en jaulas, con una pequeña zona de descanso, donde picotean y se ejercitan (Faborit, 2019).

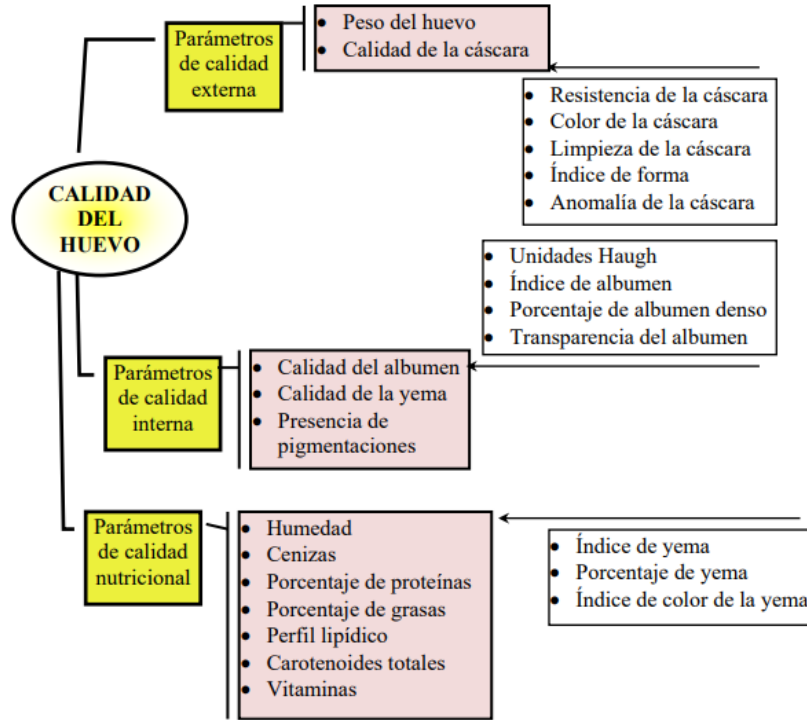


**Figura 5.** Código de los huevos para identificar su origen

**Fuente:** Faborit (2019)

### 1.15 Parámetros de calidad del huevo

Para saber la calidad del huevo se deben conocer los parámetros de calidad externa, interna y de calidad nutricional, mostrados en la Figura 6 (De la Cruz, 2021).



**Figura 6.** Clasificación de los parámetros de la calidad del huevo

### 1.16 El huevo y su contenido de grasas

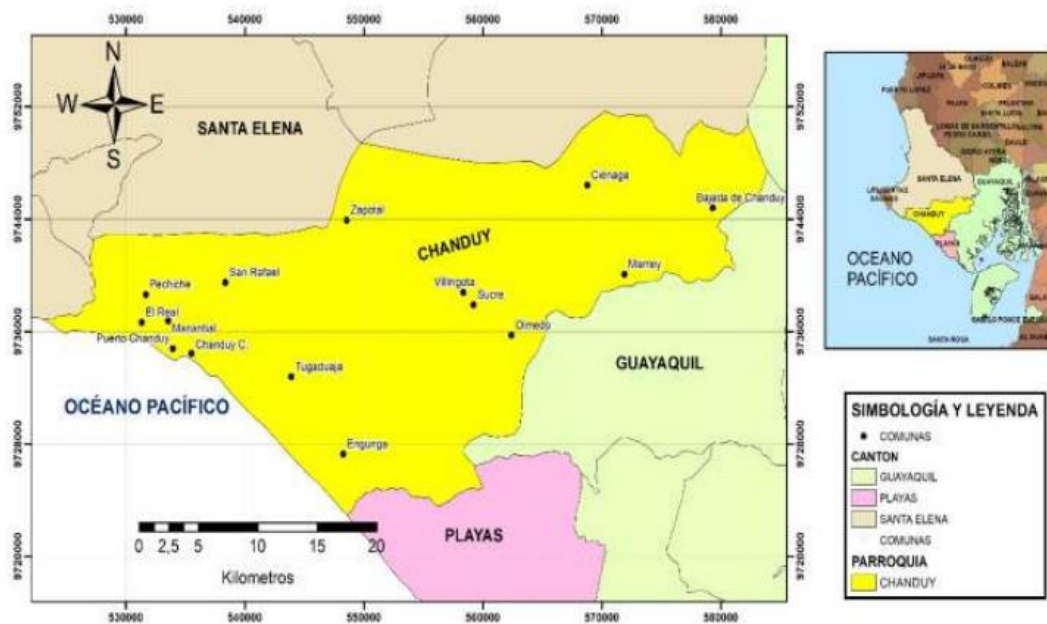
Conocido como uno de los alimentos con menor contenido en grasas saturadas, junto con su relación entre los ácidos grasos insaturados y saturados, es más apreciada que aceptable, es decir, recomendada en términos nutritivos, su riqueza de ácido oleico es notable en el huevo, porque produce una acción beneficiosa en vasos sanguíneos, como consecuencia reduce las enfermedades cardiovasculares y hepáticas (Institutos de Estudios del Huevo, 2009).

## CAPÍTULO 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Caracterización del área

#### 2.1.1. Localización

El trabajo experimental se realizó en la Parroquia Chanduy, comuna “El Real”, que se encuentra ubicada al Sur de la provincia de Santa Elena, que cuenta con una extensión de 769.02 km<sup>2</sup> (Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Rural Chanduy, 2019).



**Figura 7.** Ubicación de la zona del estudio de los huevos bajo los manejos de dos sistemas extensivo e intensivo

**Fuente:** Fundación Gestión y desarrollo (2020)

#### 2.1.2. Ubicación y coordenadas geográficas

Está ubicada al suroeste de la Provincia de Santa Elena, las coordenadas geográficas son: 2° 24' 4" S y 80° 40' 54 O, limita al Norte con el Recinto Pechiche, al Sur con el Océano Pacífico, al Este con un terreno desconocido y al Oeste con el Manantial de Chanduy (Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Rural Chanduy, 2019).

### **2.1.3. Temperatura**

Es de clima seco, tiene una temperatura anual entre los 23.5 y 25.2 grados centígrados, el clima varía desde Julio a septiembre con una temperatura de 22 y 19.5 grados centígrados y entre los meses de febrero y marzo llega 26.4 y 26.6 grados centígrados fecha en que la península de Santa Elena es afectada por el fenómeno del niño (Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Rural Chanduy, 2019).

### **2.1.4. Precipitación**

En los meses de diciembre y septiembre la precipitación varía desde 8.0 a 18.1 mm siendo así niveles pluviométricos bajos, y en los meses donde el fenómeno del niño influye en las costas del Ecuador esta presenta una precipitación de 87.5 y 74. mm (Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Rural Chanduy, 2019).

## **2.1. Material biológico y condiciones experimentales**

Cubetas de huevos obtenidos bajo un método extensivo e intensivo.

## **2.2. Materiales, equipos e insumos**

- Balanza
- Cámara fotográfica
- Abanico colorimétrico
- Calibrador digital
- Bandeja de superficie plana

## **2.3. Tipo de Investigación**

La investigación fue de tipo analítica, experimental y bibliográfica, a través del método DCA (Diseño Completamente Aleatorio),

## 2.4. Diseño experimental y tratamientos

En la Tabla 6 se observa los tratamientos, números de repeticiones y huevos utilizados mediante los sistemas extensivos e intensivos.

**Tabla 6.** Distribución de los tratamientos, repeticiones y números de huevos utilizados en el trabajo de investigación

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Números de huevos</b>
T1	R1	10
	R2	10
	R3	10
	R4	10
	R5	10
	R6	10
	R7	10
	R8	10
	R9	10
	R10	10
T2	R1	10
	R2	10
	R3	10
	R4	10
	R5	10
	R6	10
	R7	10
	R8	10
	R9	10
	R10	10
<b>Total de huevos</b>		<b>200</b>

En la Tabla 7 se observa el total de la fuente de variación de los grados de libertad utilizados en el trabajo de investigación.

**Tabla 7.** Fuente de variación de los grados de libertad en los tratamientos realizados en el sistema extensivo e intensivo de los huevos evaluados en el trabajo de investigación.

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamientos	1
Repeticiones	9
Error	18
<b>Total</b>	<b>28</b>

El análisis de un diseño completamente aleatorio también es aplicable a los datos en los que el tratamiento implica una variable de clasificación y cuando puede ser necesario suponer la aleatoriedad.

## **2.5. Conducción del experimento**

Se recolectaron de un lote de gallinas ponedoras 100 huevos del método extensivo y 100 huevos del método convencional de una muestra aleatoria donde se evaluaron sus parámetros externos e internos, de una manera adecuada obteniendo datos para su correcto análisis.

## **2.6. Parámetros evaluados**

### **2.6.1. Externos**

**Peso del huevo (g):** Con ayuda de una balanza se registró su peso en gramos.

**Tamaño del huevo (mm):** Se midió con ayuda del calibrador registrando si longitud y ancho en mm,

**Índice de forma (mm):** Se midió con el calibrador, este índice permite evaluar la calidad del huevo mediante la división de la longitud y ancho multiplicándolo por cien, para conocer si el huevo tiene una forma armoniosa.

$$\frac{\text{ancho del huevo}}{\text{longitud}} * 100$$

**Grosor de cascara (mm):** Se midió con ayuda del calibrador por la parte de la zona ecuatorial de la cascara su espesor, esta variable permite conocer la calidad del cascara determinando su resistencia a la ruptura.

### **2.6.2. Internos:**

**Altura de albumina (mm):** Con ayuda del calibrador se registró su altura en mm, esta variable permite conocer el grado de frescura del huevo siendo este un factor clave al momento de determinar la calidad del mismo.

**Diámetro de albumina (mm):** Se utilizó el calibrador digital.

**Unidades Haugh:** Esta medida se calcula con relación a la altura de la albumina y el peso del huevo, esta variable permite conocer la frescura y el contenido de proteínas que contenga el producto.

Para su cálculo se procedió a usar la siguiente fórmula:



$$100 * \log(h - 1.7 W^{0.37} + 7,6)$$

Donde:

h= altura de la albumina

W= peso del huevo

**Diámetro de yema (mm):** Se midió con ayuda del calibrador.

**Altura de yema (mm):** Con ayuda del calibrador se midió su altura en mm.

**Color de yema:** Con ayuda del abanico de Roche el cual posee quince colores que contienen tonalidades de amarillo claro a naranja rojizos, se determinó la intensidad de color de yema que posee el huevo.

**Índice de la yema (mm):** Con ayuda del calibrador se obtiene el alto y diámetro de la yema, esta variable también ayuda a determinar la frescura del huevo siendo uno de los parámetros para conocer la calidad del mismo.

$$\frac{\textit{Altura de la yema}}{\textit{Diámetro de la yema}}$$

## **2.7. Análisis estadístico de los resultados**

Para obtener los valores se realizó una base de datos en Excel, teniendo en cuenta las variables del estudio, los tratamientos y que relación presenta las variables analizadas.

Los datos tabulados y digitalizados en la hoja de Excel, fueron transferidos a un análisis estadístico en el software SPSS versión 21, obteniendo así los respectivos resultados para el análisis y discusión de resultados.

## **CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

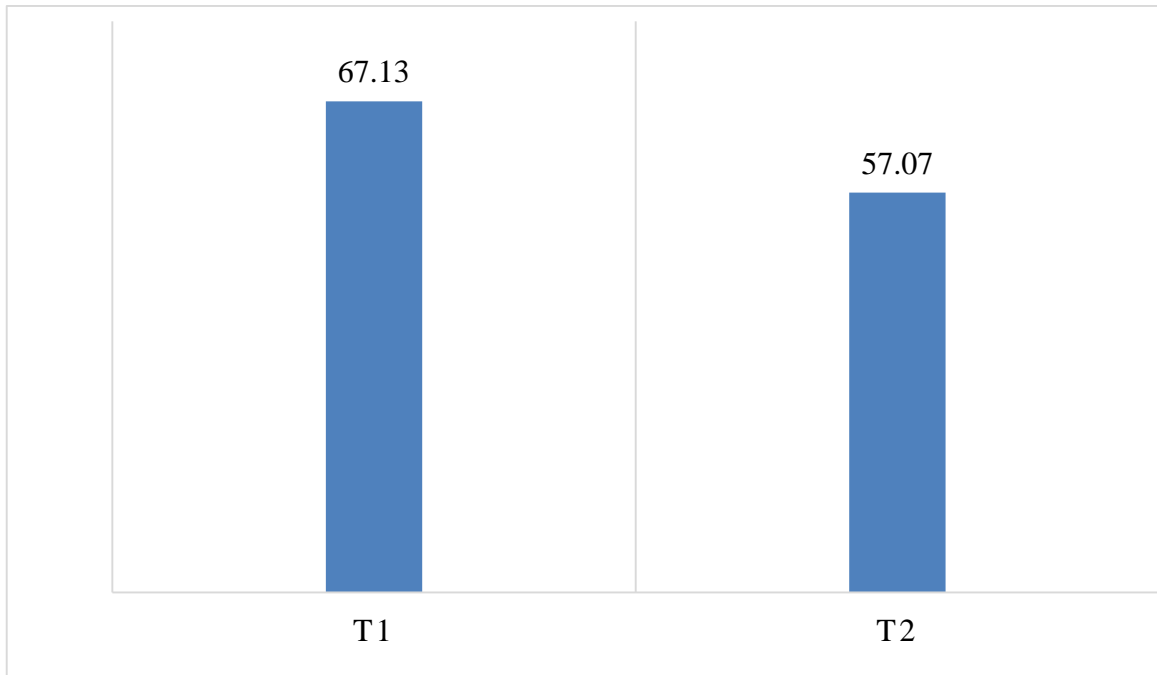
En el presente trabajo a través de la investigación para evaluar la calidad de los huevos se obtuvo los resultados mostrados a continuación:

### **3.1. Efectos en la calidad externa del huevo**

De acuerdo a los datos obtenidos durante el estudio del proyecto mediante el cual se evaluaron las variables externas como el peso, ancho, índice de forma, grosor de cascara y de acuerdo al estudio realizado  $P < 0.01$  existe diferencias altamente significativas a favor del T1 y en el alto  $P < 0.05$  existe diferencias significativas a favor del T1, indicando que la manera en que se cría a las gallinas ponedoras a través de los diferentes sistemas de manejo si afectan en la calidad del huevo.

#### **3.1.1. *Peso del huevo***

De acuerdo a los valores obtenidos en relación al peso del huevo, las gallinas criadas a mediante el sistema extensivo (T1) lograron obtener un producto con un valor de 67.13 g y el huevo de las gallinas criadas bajo el sistema intensivo (T2), obtuvo un valor de 57.07 tal y como se observa en la Figura 11, existiendo diferencias altamente significativas  $P < 0.01$  a favor del T1, disertando así con Raigón et al. (2006), quien a traves de un estudio realizado en Valencia demostro que el peso de los huevos no se ve afectado por el sistema de crianza.



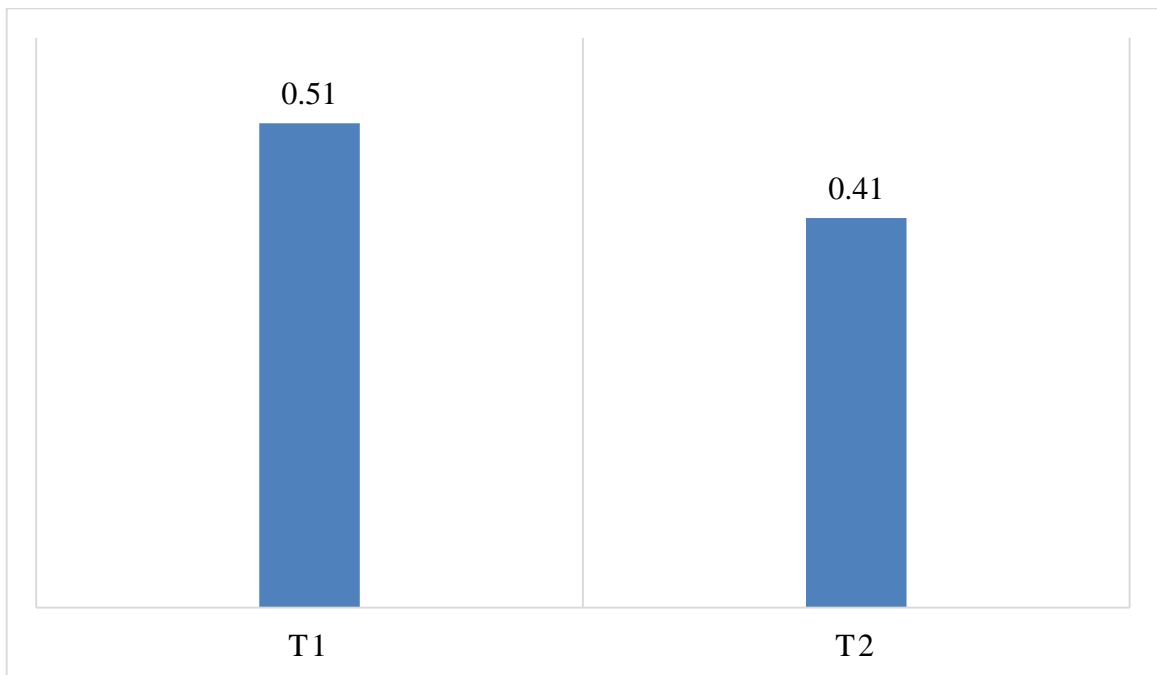
También a través de esta variable se demostró que el huevo del método extensivo se clasifica, de acuerdo al peso en el tipo III categoría AAA, y en cuanto al método convencional en el tipo mediano categoría A, tal y como indica INEN (2013), demostrando ser de mejor tipo y categoría el método extensivo.

De esta manera se demostró que en cuanto a la variable peso del huevo, el manejo mediante el que son sometidas las gallinas ponedoras si afectan a la calidad del huevo, siendo el mejor sistema el extensivo esto puede deber a varios motivos como que las aves tienen acceso a las áreas de pastoreo a un espacio amplio evitando así que el ave se estrese haciendo que este sea un factor clave para obtener un mejor producto tal y como indica el trabajo de investigación de Pachecho *et al.* (2020).

### ***3.1.2 Grosor de cascara***

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la variable del grosor o espesor de la cascara un valor de 0.51 mm y en el T2 de 0.41 mm entre los dos sistemas, como se observa en la Figura 12, difiriendo con los niveles que presenta INEN, (2013) quien menciona que el huevo comercial llega a un máximo de 0.37 mm en cuanto al espesor de la misma.

De la misma forma se obtuvo valores similares al trabajo de investigación que pertenece. De la Cruz (2021), quien manifestó obtener valores entre 0.48 a 0.44 mm, mediante los datos obtenidos también se determinó de acuerdo a la Tabla 6 que existen diferencias altamente significativas  $P < 0.01$ , a favor de T1, a pesar de que ambos sistemas tienen una cascara resistente capaz de soportar impactos resistentes, el T1 tendrá una mayor resistencia a la rotura evitando así tener pérdida de calidad, peso y evitar entrada de patógenos (Cayambe, 2018).

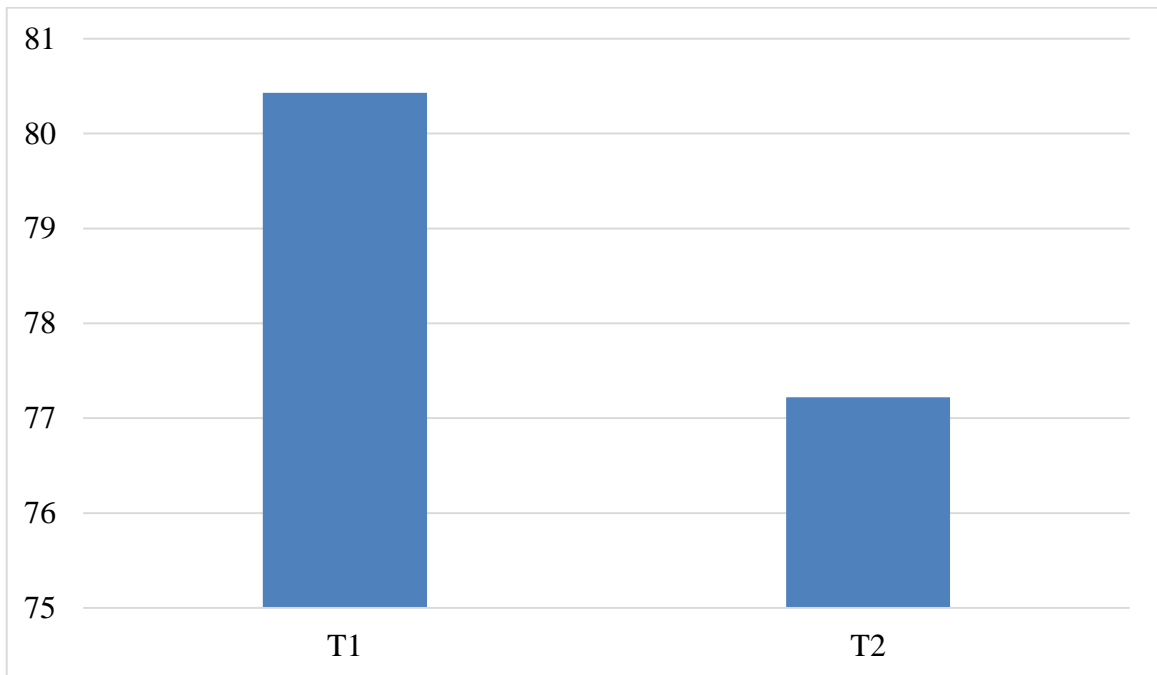


**Figura 9.** Grosor del cascara del huevo obtenido mediante dos sistemas de manejo extensivo e intensivo

En este parámetro se comprobó que el sistema por el que se maneje al ave si afecta a la calidad del huevo, también permite conocer con mayor resistencia se obtuvo bajo el manejo del sistema extensivo.

### 3.1.3 Índice de forma

De acuerdo a la variable estudiada en cuanto al índice de forma el T1 obtuvo un valor de 80.43 y el T2 un valor de 77.22 como se aprecia en la Figura 13 mostrando diferencias altamente significativas  $P < 0.001$ , (ver Tabla 6).



**Figura 10.** Índice de forma del huevo obtenido mediante dos sistemas de manejo

También se puede deducir en cuanto al índice de forma que T1 presenta una forma más esférica y el T2 tener una forma más alargada, siendo el T2 el que muestra mejor forma facilitando su envasado, evitando tener pérdidas o que el huevo se pueda romper tal y como indica Periago (2013).

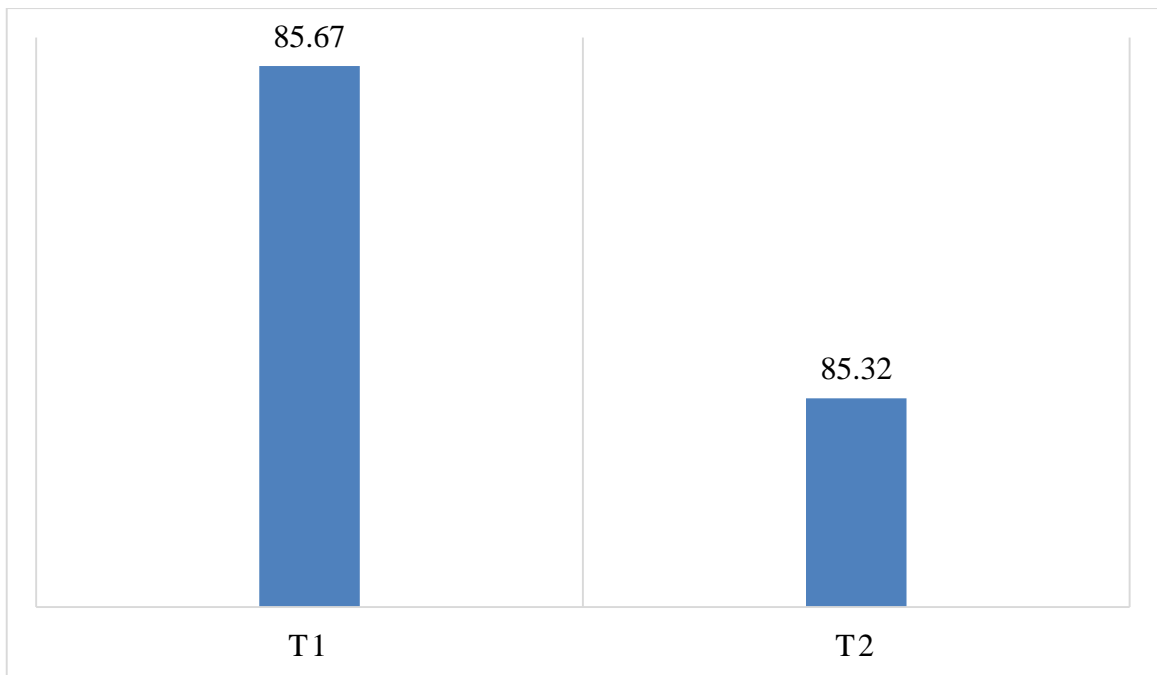
### 3.2. Efectos en la calidad interna del huevo

De acuerdo al resultado obtenido evaluando las variables internas en el sistema implementado el valor de las Unidades Haugh tanto como en el T1 y T2 no hubo diferencias estadísticas  $P > 0.05$  demostrando que en cuanto se refiere al nivel de frescura no se ve afectada la calidad del huevo por el manejo que lleven las gallinas ponedoras, y en cuanto color e índice de yema si existen diferencias altamente significativas  $P < 0.01$  a favor del T1 indicando que en estas variables el manejo de las aves si afectara a la calidad del huevo.

### 3.2.1. Unidades Haugh

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 7 los huevos evaluados mediante los diferentes sistemas de manejo T1 y T2 no tuvieron diferencias estadísticas  $P > 0.05$  demostrando que el sistema no influye en la frescura del producto, difiriendo así con Raigón et al. (2006), quien dice que los huevos bajo el manejo extensivo e intensivo presentan diferencias significativas en las unidades de Haugh.

Los datos obtenidos mediante la variable estudiada también indica que el huevo presenta el mismo tiempo de conservación, es decir fueron evaluados al décimo día de ser recolectados como demuestra el estudio realizado por Cayambe (2018), quien manifestó mediante su trabajo de investigación que el índice de frescura en el día 10 presenta valores de 85.63, valores similares a los arrojados en el presente estudio tal y como se muestra en la Figura 14.



**Figura 11.** Unidades Haugh o análisis de frescura del huevo obtenido mediante dos sistemas de manejo

También se determina mediante los datos arrojados que los huevos se clasifican en el rango adecuado para poder consumirse (De la Cruz, 2021).

### 3.2.2. *Color de yema*

En la Tabla 8 de acuerdo al estudio que se realizó en cuanto a los datos obtenidos por medio de la variable indica que si hubo diferencia altamente significativa  $P < 0.01$  con valores de 12 y 6 a favor del T1.

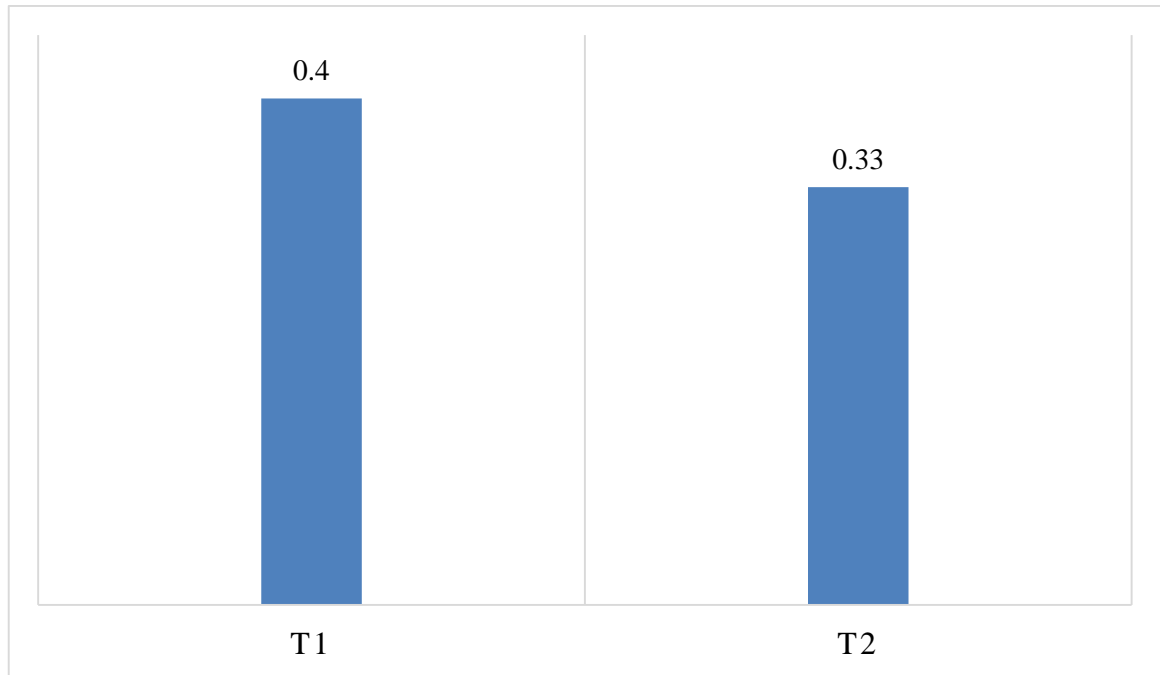
**Tabla 8.** Intensidad del color de yema de los huevos obtenidos bajo el manejo de dos sistemas extensivo e intensivo

<b>Tratamiento</b>	<b>Color de yema</b>
T1	12
T2	6

De la Cruz (2021), plantea que el color de la yema se lo considera un parámetro de calidad debido a la aceptación por parte del consumidor, pero no es fundamental al momento de evaluar la calidad del huevo, esto se debe a que el color del mismo es fácilmente manipulable perdiendo así el valor nutricional.

### 3.2.3. *Índice de la yema*

En la Tabla 7 se observó el índice de la yema el cual muestra diferencias altamente significativas  $P < 0.01$  demostrando tener un mayor valor T1 frente al T2 como se observa en la Figura 15, siendo datos similares al trabajo de investigación de Raigón *et al.* (2006).



**Figura 12.** Índice de yema de los huevos obtenido mediante dos sistemas de manejo extensivo e intensivo

Indicando que los huevos manejados mediante el método extensivo son superiores y que el sistema mediante el cual se maneje a la gallina ponedora si afecta en la calidad, esto se debe a que el índice de yema se relaciona con calidad del huevo de tal manera que si es compacta se debe a que el huevo es fresco. (De la Cruz, 2021).



## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### ***Conclusiones***

A través del análisis de las características externas como el peso, ancho, índice de forma, grosor de la cascara, de los huevos de las gallinas ponedoras manejadas bajo dos sistemas, se logró determinar qué sistema arroja mejores resultados en cuanto a los parámetros evaluados.

Se determinó las características internas de los huevos tales como altura y ancho de albumina, altura y ancho de yema, unidades Haugh, color e índice de yema, de las gallinas ponedoras que son criadas bajo dos sistemas de manejo extensivo e intensivo siendo un factor clave al momento de indicar la calidad del mismo ayudando a determinar qué sistema presenta mejores estudios.

Mediante las características internas y externas del huevo de las gallinas ponedoras bajo dos sistemas de manejo extensivo e intensivo, se determinó que el mejor manejo para obtener una mejor calidad del huevo tanto al nivel del peso, índice de yema, grosor de cascara, entre otros es el sistema extensivo, concluyendo que el manejo por el que son sometidos las gallinas ponedoras si influye en la calidad del mismo.

### **Recomendaciones**

- Realizar una investigación más profunda evaluando cada uno de los parámetros del huevo tanto como su resistencia de cascara, entre otros aspectos no considerados en esta investigación, puesto que el huevo a ser un alimento completo y alto en proteína es de vital importancia en la dieta diaria que llevamos, y dado a su bajo valor económico es considerado como un alimento de seguridad alimentaria.
- Comparar los sistemas de manejo bajo los que son criados las gallinas ponedoras y el tiempo de conservación para determinar de una manera más clara y concisa cual arroja una mejor calidad del huevo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acebeda, S. (2018) *Análisis de la producción de huevos en Latinoamérica*. Disponible en: <https://lpncongress.com/wp-content/uploads/2018/10/analisis-de-la-produccion-de-huevos-en-latinoamerica-alfredo-acebo-silva-1.pdf>. Consultado: 23/11/2021.

Araneda, M. (2020) *Educación en Alimentación y Nutrición*. Disponible en: <https://www.edualimentaria.com/huevos-composicion-y-propiedades>. Consultado: 13/10/2021.

Campos, I. 2010. *Un huevo en mi laboratorio*, Madrid: Bubok Publishing.

Cayambe, J. (2018) *Evaluación de la calidad del huevo en gallinas criollas (Gallus Domesticus) a diferentes días de conservación (0, 5, 10 y 15) en la amazonia ecuatoriana*. Tesis de Licenciatura. Puyo-Pastaza: Universidad Estatal Amazónica.

Cladan. (2020) *Nutrición y salud animal*. Disponible en: <https://cladan.com.ar/la-produccion-mundial-de-huevos-continua-aumentando>. Consultado: 15/12/2021.

Cuenca, J. (2019) *Técnicas de producción de huevos de gallinas bajos regímenes extensivos*, Ibercaja: Escuela Agraria de Cogullada.

De La Cruz, A. (2021) *Efecto de la calidad de huevos de gallinas criollas, Gallus domesticus, a diferentes tiempos de conservación a temperatura ambiente en Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Escobar, M., Vélez, A., Jerez, M., García J., López S., Sánchez E., Galicia M., and Ávila N. (2019) El huevo de traspatio: características físicas y desempeño en pruebas de incubación artificial. Scielo, Acta universitaria 2019, vol. 19.

ESPAC. (2020) *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf). Consultado: 6/11/2021.

Faborit. (2019) *El huevo un ingrediente con muchas y buenas propiedades*. Disponible en: <https://www.faborit.com/el-huevo-un-ingrediente-con-muchas-y-buenas-propiedades> Consultado: 15/10/2021.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2015) *El huevo en cifras*. Disponible en: <https://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/284415>. Consultado: 23/12/2021.

García, R., Berrocal, J., Moreno, L., and Ferrón, G. (2014) *Producción Ecológica de Gallinas Ponedoras*. Primera edición. Andalucía: Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquia Rural Chanduy. (2019) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/portal\\_sni/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0968563690001\\_pdyot%20gadpr%20chanduy%20final\\_19-05-2015\\_13-03-41.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/portal_sni/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0968563690001_pdyot%20gadpr%20chanduy%20final_19-05-2015_13-03-41.pdf). Consultado: 05/01/2022.

Gonzabay, A. (2021) *Evaluación de la calidad física de los huevos de gallina criolla (Gallus domesticus) a diferentes días de conservación (0,10,20,30) a temperatura ambiente en la parroquia Simón Bolívar Provincia de Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Guerra, J., and Molina, R. (2016) *Evaluación de la calidad del huevo procedente de tres distribuidoras como propuesta para estandarización de calidad del mercado Hondureño*. Zamorano. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.

Hima, G. (2018) *Huevos Granja Hima*. Disponible en: <https://www.huevosgranjahima.es/es/noticias/clasificacion-del-huevo-segun-su-peso-en-la-union-europea>. Consultado: 26/12/2021.

INEN. (2013) *Huevos comerciales y Ovoproductos*. Primera edición. Quito: NTE INEN 1973-2011.

Instituto de Estudios del huevo, 2009. *El gran libro del huevo* Primera edición, Madrid: EVEREST S.A.

Instituto de Estudios del huevo, 2006. *Seguridad Alimentaria en Huevos y Ovoproductos*. Segunda Edición, Madrid: Instituto de Estudios del Huevo Apartado de Correos.

Jarrin, N. (2019) *Calidad externa e interna del huevo criollo a diferentes tiempos de conservación*, CIPCA, Puyo: Universidad Estatal Amazónica.

Leiton A. and Castrillón F., 2020. *Producción Agroecológica de gallinas criollas* Primera Edición., Bogotá, D.C.: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Lesmo, N., Vega, G., and Velázquez J. (2020) *Consumidores de huevos: Perfil y preferencia en la ciudad de Pedro Juan Caballero, Paraguay*.

Ministerio de Agricultura y Ganadería, (2011) *Boletín Avícola Anuario*. Argentina: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación Argentina.

Márquez, J. (2021) *Boletín Técnico Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Ecuador: Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales.

Mejía, B. (2021) *Evaluación de la calidad de huevos criollos (gallus domesticus) a diferentes días de conservación (1, 5, 10, 15 20) cosechados en la Comuna Julio*

*Moreno de la provincia de Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Nieto, I., and Mora, J. (2019) 'Estimación de deficiencias en la calidad del huevo', *Publicaciones e Investigación*, 13(1), pp. 103-110.

Pachecho, R., and Imbrech, J. (2020) *Análisis de bienestar animal en sistemas de producción de cama profunda y pastoreo en gallinas ponedoras*. Colombia: Programa Zootecnia Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Parra, J., Torres A., Durazzi E., and Gómez, R. (2017) 'Inclusión de la cianobacteria *Arthrospira máxima* como fuente de carotenoides en la dieta de gallinas ponedoras y su evaluación sobre la calidad del huevo', *Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal*, 8(1), pp. 1-16.

Raigón M., García M., and Esteve, P. (2006) *Valoración de la calidad del huevo de granja ecológica e intensiva*. Valencia: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola.

Rodríguez, A. (2016) *Tipificación de la calidad del huevo de gallina ecológico y convencional*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Sánchez, M., Vayas T., Mayorga F. and Freire C. (2019) *Sector Avícola Ecuador*. Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/09/Sector-avicola-Ecuador.pdf>. Consultado: 14/10/2021.

Soriano, J. (2021) *Efectos en la calidad del huevo de la gallina Lohmann Brown en diferentes tiempos de conservación a temperatura ambiente en Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Vera, J., Cepeda, W., Torres, K., Bueno, E., Mendoza, C., Merchán, B., Carpio, J., and Rivera, D. (2020) 'Evaluación de la calidad del huevo marrón comercial del cantón La Troncal, Ecuador', *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 12(2), pp. 51-59.

Wenham, G. (2021) *Estrategias nutricionales para sustituir totalmente la harina de maíz en dietas de gallinas ponedoras*. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.

## ANEXOS





Figura 4A. Toma de Altura y longitud de yema





Figura 6A. Variables externas de los huevos evaluados en dos sistemas de manejo extensivo e intensivo

<b>Variables</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>P-valor</b>
Peso del huevo	67.13	57.07	0.00
Alto del huevo	56.27	57.27	0.03
Ancho del huevo	45.24	42.62	0.00
Índice de forma	80.43	77.22	0.00
Grosor de cascara	0.51	0.41	0.007

**T1:** sistema extensivo; **T2:** sistema intensivo

**P-valor>0.05:** no existen diferencias.

**P-valor<0.05:** existe diferencias significativas.

**P-valor<0.01:** existe diferencias altamente significativas.

Figura 7A. Variables internas de los huevos evaluados en los diferentes sistemas extensivos e intensivos

<b>Variables</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>P-valor</b>
Unidades Haugh	85.67	85.32	0.75
Longitud de albumina	7.69	7.15	0.006
Ancho de albumina	97.16	92.74	0.00
Longitud de yema	16.29	12.96	0.00
Ancho de yema	40.55	39.34	0.03
Índice de yema	0.40	0.33	0.00

**T1:** sistema extensivo, **T2:** sistema intensivo

**P-valor>0.05:** no existen diferencias estadísticas.

**P-valor<0.05:** existe diferencias significativas.

**P-valor<0.01:** existe diferencias altamente significativas.