

## Efecto de temperatura, almacenamiento, característica nutricional de huevos de gallinas criollas vs huevos de ponedoras comerciales y aplicabilidad en la sociedad

### Effect of temperature, storage, nutritional characteristics of eggs from creole hen's vs eggs from commercial layers and applicability in society.

Rocío Yagual De La Cruz<sup>1</sup> , Verónica Andrade Yucailla<sup>1</sup> , Sandra Andrade Yucailla<sup>2</sup> , Néstor Acosta Lozano<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Instituto de Postgrado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena – Ecuador

<sup>2</sup>Red de Conservación de la Biodiversidad de los Animales domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible, Santa Elena – Ecuador

Correo de correspondencia: rocimaribel2020@gmail.com, vandrade@upse.edu.ec, se.andradey@gmail.com, nacosta@upse.edu.ec

#### Información del artículo

**Tipo de artículo:**  
Artículo original

**Recibido:**  
19/10/2024

**Aceptado:**  
02/12/2024

**Publicado:**  
07/01/2025

**Revista:**  
DATEH



#### Resumen

El objetivo de este estudio fue examinar la calidad nutricional de huevos comerciales y huevos criollos de como se ve afectada por diferentes tiempos de almacenamiento tanto a temperatura controlada de 5 a 6°C y a temperatura ambiente de la provincia de Santa Elena que oscila entre los 26°C y 28°C. Se analizaron un total de 300 huevos, distribuidos en tratamientos de 0, 15, 20, 25, 30 días de conservación, con 15 huevos en cada grupo tanto en temperatura ambiente como en temperatura controlada. Se evaluaron diversas características tanto externas como internas del huevo, incluyendo altura, ancho, peso y grosor de la cáscara, así como altura de la albúmina, diámetro, altura e índice de la yema, y unidades Haugh para medir su frescura y calidad. El estudio se llevó a cabo mediante un diseño experimental completamente aleatorio, y los datos recopilados fueron analizados utilizando el software estadístico SSPS versión 21. Los resultados revelaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) en la calidad interna, como se evidenció en el índice de yema y las unidades Haugh. Se observó que los huevos mantuvieron una excelente calidad hasta los entre los 0 y 5 días, con valores que oscilaron entre 110.82 y 106.37 considerándose de excelente calidad, disminuyendo a muy bueno hasta los 20 días en ambas temperaturas con 83.43 y alcanzando niveles aceptables hasta los 25 días bajo condiciones controladas con 71.60 y 75.24. En cuanto a la altura y diámetro de la yema, se registraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.05$ ) en todos los tratamientos, observándose una disminución en la altura de 17.72 mm, mientras que el diámetro aumentó en 8.24 mm en T0 en ambas temperaturas.

**Palabras clave:** Huevo, unidades Haugh, conservación, temperatura, comerciales, criollos

#### Abstract

The aim of this study was to examine the nutritional quality of commercial eggs and criollo eggs as it is affected by different storage times both at a controlled temperature of 5 to 6°C and at room temperature in the province of Santa Elena ranging between 26°C and 28°C. A total of 300 eggs were analyzed, distributed in treatments of 0, 15, 20, 25, 30 days of storage, with 15 eggs in each group at both room temperature and controlled temperature. Various external and internal characteristics of the egg were evaluated, including height, width, weight and thickness of the shell, as well as albumen height, diameter, height and index of the yolk, and Haugh units to measure its freshness and quality. The study was conducted using a completely randomized experimental design, and the data collected were analyzed using SSPS version 21 statistical software. The results revealed highly significant differences ( $P < 0.01$ ) in internal quality, as evidenced in the yolk index and Haugh units. It was observed that the eggs maintained an excellent quality until between 0 and 5 days, with values that ranged between 110.82 and 106.37 being considered of excellent quality, decreasing to very good until 20 days in both temperatures with 83.43 and reaching acceptable levels until 25 days under controlled conditions with 71.60 and 75.24. Regarding the height and diameter of the bud, highly significant differences ( $P < 0.05$ ) were recorded in all treatments, with a decrease in height of 17.72 mm, while the diameter increased by 8.24 mm in T0 at both temperatures.

**Keywords:** Egg, Haugh units, preservation, temperature, commercial, creole

**Forma sugerida de citar (APA):** López-Rodríguez, C. E., Sotelo-Muñoz, J. K., Muñoz-Venegas, I. J. y López-Aguas, N. F. (2024). Análisis de la multidimensionalidad del brand equity para el sector bancario: un estudio en la generación Z. Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 14(27), 9-20. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.01>.

## INTRODUCCIÓN

Desde épocas antiguas el huevo de gallina (*Gallus domesticus*) producto de gran relevancia para la alimentación humana, su consumo se ha triplicado durante las últimas décadas, pasó de 29.3 millones de toneladas a 73.8 millones de toneladas en el 2021 debido a la pandemia que se generó a nivel mundial, registrando un crecimiento de 54.6% esto conllevó a una mejora en ingresos económicos para las familias y las industrias (Ramírez et al., 2022).

Es importante reconocer los significativos nutrientes, como minerales de fósforo, selenio, hierro, yodo y zinc, además, vitaminas de alta gama como A, B2, B12, D, E, (Cadillo et al., 2019) también que debido a la labor antioxidante de oligoelementos y vitaminas protege al organismo de enfermedades cardiovasculares o de procesos degenerativos cubriendo con la ingesta diaria de nutrientes recomendados para un adulto (Quitral et al., 2009).

Soriano (2021) indica que el huevo debe cumplir con parámetros externos como grosor, altura y dureza de la cáscara e internos como la yema, albúmen, cámara de aire y olor, quienes brindan la característica necesaria para una buena composición nutricional (Ulloa et al., 2021); por ello, es necesario comprender las diferencias en la composición nutricional entre los huevos de gallinas criollas y los de ponedoras comerciales ya que puede ayudar a los consumidores a tomar decisiones más informadas sobre su dieta y maximizar la ingesta de nutrientes esenciales.

Estos también están sujetos a cambios en su calidad si no se les proporciona el tratamiento adecuado durante su almacenamiento en particular, el efecto de la temperatura en la que se encuentren, el lugar y tiempo de almacenamiento ya que pueden tener un impacto significativo en la calidad física de los huevos (Rubilar, 2019), sin embargo, existe una falta de conocimiento y comprensión sobre los efectos específicos de estos factores y su impacto en la aplicabilidad en la sociedad (De La Rosa, 2022). La falta de investigación y conocimiento sobre estos aspectos limita la toma de decisiones informadas por parte de los consumidores (Parrales, 2020).

Acorde a lo mencionado anteriormente nace el tema de investigación “Efecto de temperatura, almacenamiento, característica nutricional de huevos de gallinas criollas vs huevos de ponedoras comerciales y aplicabilidad en la sociedad” que tiene como objetivo evaluar en diferentes

tiempos de almacenamiento, temperatura ambiente y controlada y calidad nutricional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la provincia de Santa Elena, un territorio muy extenso, clima cálido y húmedo. Su temperatura media está entre 26°C y 28°C. El estudio tuvo una duración de febrero y marzo de 2024. Se realizó de manera experimental, centrándose principalmente en la muestra poblacional de 300 huevos para evaluar la calidad tanto externa como interna de 150 huevos comerciales y 150 huevos criollos procediendo a ubicar 15 huevos por tratamiento, es decir a temperatura ambiente de 26°C a 28°C y a temperatura controlada de 5°C a 6°C identificándolos por los tratamientos T0, T15, T20, T25, T30 que consiste en los días de conservación a evaluar. Se empleó un diseño de estadística descriptiva con tablas de frecuencia para analizar los datos utilizando el software estadístico SPSS versión 2.1. Además, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con las pruebas de Tukey, con un nivel de significancia establecido en  $p < 0.05$ , con el propósito de evaluar la significancia entre las variables.

Las variables a evaluar fueron de calidad externa e interna.

### Calidad externa:

Con ayuda de una balanza digital se logró determinar:

Peso del huevo (g)

Peso de la cáscara (g)

Con ayuda de un calibrador digital se determinó:

Ancho del huevo (mm)

Alto del huevo (mm).

Grosor de cascara (mm).

### Calidad interna:

Con ayuda de un calibrador digital se logró tomar:

Altura de albumina (mm)

Diámetro de la albumina (mm)

Altura de la yema (mm)

Diámetro de la yema (mm)

Se determinó las unidades Haugh mediante la siguiente ecuación (Zalapa, 1985).

$$100 * \log (h - 1.7 W^{0.37} + 7.6) \quad [\text{Ecuación 1}]$$

Donde;

h= Altura de la albúmina en milímetros.

W= Peso del huevo en gramos

Identificando también la pigmentación de la yema gracias a un abanico colorímetro DSM para determinar la diferencia en la coloración en los distintos tratamientos y el índice de la yema (Angel et al., 2021) que ayudará a determinar la frescura misma que se determina con la siguiente ecuación;

$$IY = (\text{Altura de yema (mm)}) / (\text{Diámetro de yema}) \quad [\text{Ecuación 2}]$$

Se aplicó la estadística descriptiva para analizar los datos de la investigación, lo que implicó el cálculo de promedios y comparación de medidas estadísticas relevantes, así como el análisis de varianza donde se presenta una diferencia significativa siendo  $< 0,05$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar el efecto del tiempo de almacenamiento y las condiciones de conservación a temperatura ambiente de  $26^{\circ}\text{C}$  a  $28^{\circ}\text{C}$  y a temperatura controlada de  $5^{\circ}\text{C}$  a  $6^{\circ}\text{C}$ , se observó que en cada tratamiento con respecto al peso del huevo se encuentran dentro de una media de 55 a 57 gramos mismos que fueron registrados en una investigación realizada en la Amazonía con gallinas camperas por Ramírez et al. (2016) determinando que en esta variable no se ve afectada por el tiempo de conservación, siendo no significativa para  $P < 0,05$  probando que no hay cambios en el peso del huevo.

En lo referente con el ancho y alto del huevo no existe diferencia significativa, ya que se obtuvo promedios de 42mm a 43mm en el ancho y de 54mm a 56mm de alto afirmando lo que indica González (2016) en su estudio “Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas” concluyendo que las características físicas externas no varían al ser expuestos en los diferentes tiempos de conservación. Sin embargo; (Martínez & Pinzón, 2019) estudios realizados en Colombia la determinación de estas variables en huevos fértiles logrará identificar que entre más ancho sean los valores del índice de forma es mayor la probabilidad de un pollito hembra.

Ramos (2016) menciona que después de romper un huevo fresco sobre una superficie plana, la yema adquiere una forma redondeada, mientras que en la clara se puede observar claramente una parte más densa, que se sitúa por encima de la parte más líquida de la clara tomando como buena una dimensión próxima de 10mm a 12mm de albúmina en pocos días de conservación.

La clara de huevo constituye alrededor del 67-70% del contenido total del huevo de gallina, mientras que la yema representa aproximadamente el 30-33% como lo

menciona Aguilar et al., (2010), estas variables fueron determinadas en la calidad interna de huevo comercial a temperatura ambiente el cual la altura de la albúmina presenta un bajo índice en los T3 y T4 llegando a tener un promedio de 3,08mm a los 25 – 30 días de conservación.

Vera et al., (2020) mencionan que el estrés térmico provoca que el albúmen pierda parte de su consistencia y se facilita su posterior alteración, al mismo tiempo que la yema pierde coloración y, en casos extremos su densidad, coincidiendo con el T3 Y T4 de huevos criollos expuestos a temperatura ambiente donde se formaron burbujas de agua dentro de ellos, causando la aparición de manchas translúcidas hasta no lograr medir diámetro ni altura de la yema y generando mal olor, concordando con Tomalá (2022) quien manifiesta que el agua de la clara del huevo penetra en la yema, se vuelve manchada y laxa debido al desprendimiento de las chalazas permitiendo que la yema se mueva libremente dentro del huevo, lo que resulta en la pérdida de la estructura interna y la organización espacial de las capas de clara y yema, haciéndolas altamente susceptibles a la contaminación microbiana.

En el T3 y T4 de huevos comerciales a temperatura ambiente se presentaron diámetros de albúmina promedios de 120mm a 154mm comprendiendo lo indicado con Rubilar (2019) que indica que a temperaturas por encima de  $15.5^{\circ}\text{C}$ , ocurren transformaciones de la albúmina densa a líquida, este cambio posiblemente involucra al  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , como uno de los componentes del sistema búfer del albúmen, el cual es disociado en  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$ , (Mejía, 2021) incrementando las pérdidas de humedad y disminución de  $\text{CO}_2$ , provocando la alcalinización del huevo, debido al aumento del pH, afectando su sabor y disminuyendo la viscosidad de la misma.

Por otra parte, los huevos criollos conservados a temperatura ambiente presentaron en el T0 una altura de albúmina de 12,86mm demostrando alta diferencia significativa con los T2, T3 y T4 registrando una diferencia de 5,73mm en T2, 3,94mm en T3 y 2,95mm en T4, esto es debido a que Madrigal et al., (2023) los huevos criollos a altas temperaturas y durante períodos de almacenamiento prolongados, el bicarbonato de sodio se descompone en agua y dióxido de carbono mediante el proceso de disociación del  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

Cabrera et al., (2022) indican que la clara como la yema del huevo ofrecen una amplia gama de minerales, siendo notable su aporte al consumo diario recomendado de zinc. El selenio desempeña un papel crucial en la lucha contra el estrés oxidativo, mientras que el hierro juega un papel fundamental en la prevención de la anemia. El calcio, por su parte, despliega funciones esenciales en el cuerpo, así como la regulación de las funciones celulares en

prácticamente todos los tejidos corporales. Además, el calcio es vital para la contracción muscular y el funcionamiento del sistema nervioso.

Que en comparación con los huevos criollos a temperatura controlada se obtuvo un valor de altura de albúmina de 11,39mm y un diámetro de 59,86mm en el T0 y una altura de 11,98mm en huevos comerciales con un diámetro de 78,24mm, estos resultados superan la investigación de Barreto (2019) que dentro de su calidad física del huevo obtuvo una altura de albúmina en un 10.85mm y un diámetro de 88,54 dentro de un ambiente controlado técnicamente, dando como resultado al T0 uno de los mejores tratamientos en calidad nutricional, consecuentemente el T1 presenta promedios aceptables de 6,83mm de altura y 134,93mm de diámetro y en el T2 una altura de albúmina de 6,53mm y 110,57mm de diámetro en huevos comerciales, en comparación con los huevos criollos que en el T1 se considera aceptable una altura de albúmina de 6,83mm y un diámetro de 143,93mm y en el T2 una altura de 6,69mm y un diámetro de 105,83mm.

Gonzabay (2021) señala que los resultados del peso del huevo y altura de la albúmina determina las unidades haugh (UH) (Tabla 1) reflejando que a mayor tiempo de conservación y a mayor temperatura disminuyen las UH determinando una interacción directa entre el tiempo y temperaturas de almacenaje.

Effect	Univariate Tests of Significance for UH (Spreadsheet1)				
	Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	SS	Degr. of	MS	F	p
HV	13843	3	4614	85,59	0,00
TEMP	60654	4	15163	281,26	0,00
HV*TEMP	13581	12	1132	20,99	0,00
Error	15095	280	54		

**Tabla 1.** Pruebas univariadas de significación para UH

Dentro del estudio el promedio de las UH se muestran las diferencias significativas (Tabla 2) en huevos comerciales a temperatura ambiente en el T0 fue de 110,82 que dentro de la descripción cualitativa representa una excelente calidad nutricional, este valor disminuyó significativamente en el T2 con un valor de 74,49 considerándose de aceptable a muy bueno y en el T3 se obtuvo un valor de 70,06 considerándose aceptable para el consumidor y en el T4 con un valor de 54,32 considerándose pobre e inaceptable; que en comparación con los huevos criollos a temperatura ambiente en el T4 se obtuvo un resultado de 47,10 considerándose inaceptable, sin embargo; nuestro resultado en T0 supera los resultados del estudio “efectos en la calidad del huevo de Gallinas

ponedoras en diferentes sistemas de manejo en la comuna el real” realizado por De La Rosa (2022), quien obtuvo en su T1 un valor de 85,67, estando dentro de una descripción muy buena, pero no excelente.

La UH de los huevos expuestos a temperatura controlada tuvieron mejores resultados en el T3 y T4 con un valor de 82,39 a 82,94 ubicandola en una descripción de muy buena, con ello se determina que en refrigeración se logra conservar mayor cantidad nutricional de los huevos.

No.	Tukey HSD test; variable UH (Spreadsheet1)			
	Homogenous Groups, alpha = .05000 (Non-Exhaustive Search)			
	Error: Between MS = 53.912, df = 280.00			
	HV	TEMP	UH	Sig
6	2	1	110,82	a
16	4	1	107,08	a
11	3	1	107,03	a
1	1	1	106,37	a
15	3	5	83,43	b
12	3	2	83,17	b
20	4	5	82,95	b
19	4	4	82,39	b
17	4	2	82,19	b
13	3	3	81,75	b
14	3	4	81,35	b
18	4	3	80,63	bc
8	2	3	77,39	bc
7	2	2	75,24	bc
3	1	3	74,49	bc
4	1	4	71,60	c
2	1	2	59,95	d
9	2	4	58,89	d
5	1	5	54,33	de
10	2	5	47,10	e

**Tabla 2.** Prueba de Tukey HSD; variable

En la variable altura de yema a temperatura ambiente de huevos comerciales se observó grandes diferencias desde 17,72 mm tomados en el T0 hasta promedios de 8,24mm a 6,50mm en los T3 y T4 sobrepasando los datos emitidos por González (2016), quien en su investigación obtuvo un promedio de 14,17mm de altura a los 20 días de conservación demostrando una pérdida de 5,93mm respecto a su T0, determinando que al pasar los días de conservación a temperatura ambiente es notable el



deterioro de la yema que a su vez va en relación con el tamaño del diámetro, sin embargo; Ramos (2016) menciona que esta variable también está relacionada con la edad de las gallinas.

González (2016) indica que debido al movimiento del agua a través de la membrana vitelina, la yema tiende a perder su forma esférica y a aplanarse, lo que altera la proporción entre su altura y su diámetro. Este fenómeno se conoce como índice de yema, donde valores que oscilan entre el 32% y el 58% indican una calidad satisfactoria, dentro del estudio se obtuvo un índice de yema de 41,61% en el T0 en huevos comerciales a temperatura ambiente y en el T4 se presentó un alto déficit de calidad con un resultado de 100,12%. En comparación con los huevos criollos que se diferencian con milésimas en el T0 con un resultado de 41,56% pero si presentó mayor diferencia en el T4 con un resultado de 1,35%, esto debido a que la mayor cantidad de huevos evaluados en este tratamiento se dañaron y fue imposible la medición de variable interna de la yema.

Otro aspecto en que se observaron diferencias significativas fue entre los dos tipos de huevos en el color de la yema, es importante señalar que los tonos de esta escala varían desde un amarillo pálido hasta un naranja intenso. Se encontró que las yemas de los huevos criollos mostraron un color notablemente más profundo ( $p < 0,05$ ) en comparación con las yemas de los huevos de comerciales, lo que indica una tonalidad más amarilla en lugar de anaranjada. Serrano (2022) afirma que los hallazgos sobre el color de la yema de los huevos examinados en este estudio “Calidad microbiológica y fisicoquímica y sabor de huevos de gallina de producción convencional o pastoreo” están en línea con los informes de varios autores, que sugieren que la yema de los huevos criollos tiende a ser más oscura que la de los huevos comerciales.

## CONCLUSIONES

Cuando aumenta el pH del albúmen durante períodos prolongados de almacenaje de los huevos a alta temperatura, las propiedades físicas de la capa externa de la membrana vitelina se modifican, aumentando la permeabilidad. Esto permite el paso de calcio y magnesio a la yema y un movimiento de hierro y aminoácidos libres hacia el albúmen. Con la pérdida de magnesio por parte del albúmen, se agudiza el cambio de ovomucina gel a ovomucina soluble, mientras el pH aumenta, provocando a su vez mayor permeabilidad de la membrana vitelina.

El T0 es considerado uno de los mejores debido a sus resultados quiere decir que los tiempos óptimos de conservación varían entre los 0 a 5 días, superando los 15

a 20 días, pero bajo refrigeración como se mostró en los T3 Y T4.

La calidad del huevo es un factor crucial para los consumidores al momento de la compra, ya que pueden discernir entre una buena y mala calidad, influenciando así su decisión de compra. A pesar de la existencia de normativas tanto internas como externas que regulan la calidad de los huevos, los productores y comerciantes a menudo las ignoran, lo que puede poner en peligro la calidad del producto y la salud de los consumidores.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Yagual De La Cruz Rocío: Investigador de campo, análisis e interpretación de datos participación continua en la investigación.

Andrade-Yucailla Verónica: Investigador de campo, colecta, análisis e interpretación de datos.

Andrade-Yucailla Sandra: Investigador de laboratorio, análisis e interpretación de muestras de laboratorio.

Acosta-Lozano Néstor: Investigador de campo y análisis estadístico de los resultados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J., Jaramillo, A., Cordobés, F., & Guerrero, A. (2010). Influencia del procesado térmico sobre la reología de geles de albúmen de huevo.
- Angel, J., Suárez, C., Serrano, P., Parra, L., Campos, H., & Marínez, B. (2021). Evaluación de escala visual como medida de calidad interna y frescura de huevo comercial. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8286103>
- Barreto, L. (2019). Producción de huevos en gallinas ponedoras (lohmann brown) utilizando como alimento lombriz roja californiana (*Eisenia Foétida*) y pasto imperial (*Axonopus Scoparius*) en el municipio de Atratochocó. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28314/1077451400.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabrera, L., Díaz, N., Jurado, L., & Obregón, J. (2022). Reconocimiento cultural y nutricional del huevo. UNIMAR, 9(2). Obtenido de <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletInformativoCEI/article/view/3132/3435>
- De La Rosa, C. (2022). Efectos en la calidad del huevo de gallinas ponedoras en diferentes sistemas de manejo en la comuna el real. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7584/1/UPSE-TIA-2022-0033.pdf>
- 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. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6390/1/UPSE-TIA-2021-0036.pdf>
- González, J. (2016). “Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (*Gallus domesticus*) (CIPCA)”. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/317/1/T.AGROP.B.UEA.1052.pdf>
- González, J. (2016). Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (*Gallus domesticus*) (CIPCA). Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/317/1/T.AGROP.B.UEA.1052.pdf>
- Madrigal, J., Salas, C., & Macaya, S. (2023). Efecto de temperatura y tiempo de almacenamiento sobre la calidad del huevo de gallina. *Universidad de Costa Rica*, 34(2), 10-13. doi: <https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51223>
- Martínez, E., & Pinzón, C. (2019). Características morfométricas del huevo fértil y su relación con el sexo en aves de postura comercial marrón. *Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 11(2). Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/513/5132514005/html/>
- Mejía, B. (2021). Evaluación de la calidad de huevos criollos (*Gallus gallus domesticus*) a diferentes días de conservación (1, 5, 10, 15 20) cosechados en la comuna Julio Moreno de la provincia de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6403/1/UPSE-TIA-2021-0042.pdf>
- Ramírez, A., González, J., Andrade, V., & Torres, V. (2016). Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(12), 1-17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63649052015.pdf>
- Ramos, G. (2016). “Caracterización del mercado de huevo comercial (gallina lohmann brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua”. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7076/1/17T1451.pdf>
- Rubilar, M. (2019). Obtenido de Comparación de la composición química nutricional de huevos de gallina Araucana y Hy-line W-36, bajo 2 dietas diferentes: [http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis\\_Comparacion\\_de\\_la\\_composicion\\_quimico.pdf](http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis_Comparacion_de_la_composicion_quimico.pdf)
- Rubilar, M. (2019). Comparación de la composición química nutricional de huevos de gallina Araucana y Hy-line W-36, bajo 2 dietas diferentes. Obtenido de [http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis\\_Comparacion\\_de\\_la\\_composicion\\_quimico.pdf](http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis_Comparacion_de_la_composicion_quimico.pdf)
- Rubilar, M. (2019). Comparación de la composición química nutricional de huevos de gallina Araucana y Hy-line W-36, bajo 2 dietas diferentes. Obtenido de Universidad de Concepción: [http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis\\_Comparacion\\_de\\_la\\_composicion\\_quimico.pdf](http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/387/1/Tesis_Comparacion_de_la_composicion_quimico.pdf)
- Serrano, M., Davidovich, G., Wong, E., & Cubero, E. (2022). Calidad microbiológica y fisicoquímica y sabor de huevos de gallina de producción convencional o pastoreo. *Universidad de Costa Rica*, 33(1). doi:10.15517/am.v33i1.46140
- 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. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6354/1/UPSE-TIA-2021-0082.pdf>
- Tomalá, C. (2022). Evaluación de comportamiento productivo de gallinas ponedoras (lohmann brown) en fase de postura con sistema tradicional en parroquia Chanduy. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7571/1/UPSE-TIA-2022-0027.pdf>
- Vera, J., Cepeda, W., Torres, K., Bueno, E., Mendoza, C., Merchán, B., . . . Rivera, D. (2020). Evaluación de la calidad del huevo marrón comercial del cantón La Troncal, Ecuador. *Scielo*. doi:<https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.771>
- Zalapa, R. (1985). Correlación gráfica entre el peso del huevo, la altura de la clara y las unidades haugh. Graphic correlation between egg weight, height of egg white and haugh units. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/290523405\\_correlacion\\_grafica\\_entre\\_el\\_peso\\_del\\_huevo\\_la\\_altura\\_de\\_la\\_clara\\_y\\_las\\_unidades\\_haugh\\_graphic\\_correlation\\_between\\_egg\\_weight\\_height\\_of\\_egg\\_white\\_and\\_haugh\\_units](https://www.researchgate.net/publication/290523405_correlacion_grafica_entre_el_peso_del_huevo_la_altura_de_la_clara_y_las_unidades_haugh_graphic_correlation_between_egg_weight_height_of_egg_white_and_haugh_units)