

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**Caracterización biométrica de huevos de gallina de
granja que se comercializan en tiendas mayoristas
de la ciudad de Ayacucho, 2019.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO, EN LA ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA**

PRESENTADO POR:

Bach. GUILLÉN VARGAS, José Antonio

ASESORA:

Mg. ANDÍA AYME, Vidalina

AYACUCHO – PERÚ

2021

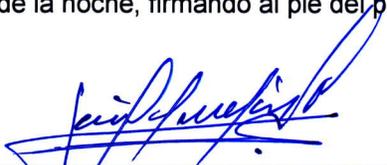
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. José Antonio GUILLEN VARGAS
R.D.Nº 002-2022-UNSCH-FCB-D

A los trece días del mes de enero del año dos mil veintidós, siendo las cuatro de la tarde, se reunieron a través de la plataforma virtual Google Meet, los docentes miembros del jurado calificador conformado por: Dr. Saúl Alonso CHUCHÓN MARTÍNEZ (presidente); Dr. Fidel Rodolfo MUJICA LENGUA (Miembro jurado); Dr. José ALARCÓN GUERRERO (Miembro jurado), Mg. Vidalina ANDIA AYME (Miembro asesor), Dr. Aurelio CARRASCO VENEGAS (Miembro 4to jurado), actuando como secretaria docente la Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza, para recepcionar la sustentación de tesis titulada: **“Caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad Ayacucho, 2019”**, presentado por el **Bach. José Antonio GUILLEN VARGAS**; y, previa verificación de la documentación exigida, el presidente autorizó el inicio del acto académico precisando que el sustentante dispone de cuarenta y cinco minutos, conforme lo establece el reglamento de grados y títulos de la Facultad de Ciencias Biológicas. Finalizada la sustentación, el presidente invitó a los miembros del jurado a participar con observaciones, aclaraciones y preguntas relacionadas al tema; el asesor se comprometió cumplir con las correcciones y sugerencias realizadas. Concluida esta etapa, el presidente invitó al sustentante y a los asistentes abandonar la sala virtual a fin de proceder a la deliberación y calificación correspondiente.

Seguidamente procedieron a la calificación, alcanzando los siguientes resultados:

MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR	EXPOSICIÓN	RESPUESTA A PREGUNTAS	PROMEDIO
Dr. Fidel Rodolfo MUJICA LENGUA	12	12	12
Dr. José ALARCÓN GUERRERO	14	12	13
Dr. Aurelio CARRASCO VENEGAS	16	14	15
	PROMEDIO GENERAL		13

El sustentante alcanzó el promedio de 13 (trece) aprobatorio. Acto seguido, el presidente invitó al sustentante y público reingresar a la sala virtual para dar a conocer el resultado de la evaluación; finalizando el presente acto académico siendo las seis y cuarenta minutos de la noche, firmando al pie del presente en señal de conformidad.



Dr. Saúl Alonso CHUCHÓN MARTÍNEZ
Presidente



Dr. Fidel Rodolfo MUJICA LENGUA
Miembro - Jurado



Dr. José ALARCÓN GUERRERO
Miembro - Jurado



Dr. Aurelio CARRASCO VENEGAS
Miembro - 4to Jurado



Mg. Vidalina ANDIA AYME
Miembro - Asesora



Dra. Nilda Aurea APAYCO-ESPINOZA
Secretaria - Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

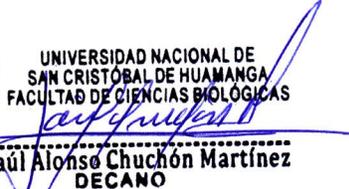
DECANATURA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS N° 015-
2022-FCB-D

Yo, SAÚL ALONSO CHUCHÓN MARTÍNEZ, Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **“Caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.”**, presentado por el Bach. GUILLÉN VARGAS, JOSÉ ANTONIO; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 14%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-C.

En tal sentido, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 28 de junio de 2022.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Dr. Saúl Alonso Chuchón Martínez
DECANO

Caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019

por José Antonio Guillén Vargas

Fecha de entrega: 28-jun-2022 07:07p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1864353930

Nombre del archivo: 1A_Guillen_Vargas_Jos_Antonio_Pregrado_2022_TURNITIN.docx (409.15K)

Total de palabras: 9045

Total de caracteres: 44999

Caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.veterinaria.org Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
3	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	2%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	1%
7	ocw.um.es Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%

9

vsip.info

Fuente de Internet

1 %

10

exposiconessena.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

11

ecuadmin.ecured.cu

Fuente de Internet

<1 %

12

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

A Dios, por brindarme esta oportunidad.
A mis padres: Antonio y Yeni, por su
apoyo incondicional y la fuerza que me
brindaron para seguir adelante.

José Antonio...

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Máter, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por haberme acogido durante mis estudios universitarios.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y la Escuela Profesional de Biología, por haberme brindado valiosos conocimientos.

A la plana de docentes de la Escuela Profesional de Biología quienes con su esfuerzo y dedicación hicieron posible mi formación profesional.

A la Mg. Vidalina Andía Ayme por su apoyo valioso en el asesoramiento del proceso de investigación, cuyo resultado presento con satisfacción.

Al Mg. Reinán Cóndor Alarcón, docente de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por su constante apoyo, sugerencia y dedicación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	6
2.2.1. El huevo	6
2.2.2. Frescura del huevo	7
2.2.3. Integridad de la cáscara del huevo	7
2.2.4. Cámara de aire del huevo	7
2.2.5. Peso del huevo	8
2.2.6. Característica morfológica del huevo	8
2.2.7. Biometría	8
2.2.8. Ovoscopia	8
2.3. Fundamento teórico	9
2.3.1. Características morfológicas del huevo	9
2.3.2. Clasificación del huevo	11
2.3.3. Factores que afectan la calidad de los huevos	13
2.3.4. Ovoscopia	14
2.3.5. Ovoscopio	17
2.4. Marco legal	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Ubicación de la zona de estudio	19
3.1.1. Ubicación política	19
3.1.2. Ubicación geográfica	19
3.2. Población y muestra	19
3.2.1. Población	19
3.2.2. Muestra	19

3.3.	Metodología y recolección de datos	20
3.3.1.	Obtención del tamaño de la muestra	20
3.3.2.	Muestreo	20
3.3.3.	Transporte de la muestra	20
3.3.4.	Medición del peso del huevo	20
3.3.5.	Integridad de la cáscara	21
3.3.6.	Medición de la cámara de aire	21
3.3.7.	Observación Integridad de la clara de huevo	21
3.3.8.	Observación Integridad de la yema de huevo	21
3.4.	Tipo de investigación	21
3.5.	Análisis estadístico de datos	21
IV.	RESULTADOS	23
IV.	DISCUSIÓN	29
V.	CONCLUSIONES	33
VI.	RECOMENDACIONES	35
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
	ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proporción y contenido de un huevo entero, el contenido se presenta en porcentaje del peso de un huevo regular.	11
Tabla 2. Clasificación del huevo de gallina de granja de acuerdo al peso.	11
Tabla 3. Clasificación por calidad de los huevos.	12
Tabla 4. Factores que influyen en la calidad interna de los huevos.	13

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura del huevo.	9
Figura 2. Ovoscopio de alta intensidad a pilas.	14
Figura 3. Imagen de un huevo sano vista al ovoscopio.	17
Figura 4. Imagen de un huevo con ruptura lineal vista al ovoscopio.	17
Figura 5. Porcentaje, según la integridad de las cáscaras de los huevos, en la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	25
Figura 6. Porcentaje y promedio de la altura de la cámara de aire en mm. Según su calidad de la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. Referencia de la tabla 3.	26
Figura 7. Clasificación en porcentajes de los huevos de acuerdo al peso, en la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. Referencia de la tabla 2.	27

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resultado en porcentaje de la clasificación de los huevos por calidad, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	43
Anexo 2. Observación de la clara de los huevos, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	44
Anexo 3. Observación de la clara de los huevos, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	45
Anexo 4. Observación de la clara de los huevos, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	46
Anexo 5. Medición del peso del huevo de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	47
Anexo 6. Observación en el ovoscopio para ver la posición de la yema, detectar porosidad, rajaduras, presencia de sangre y delimitar la cámara de aire del huevo de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.	48
Anexo 7. Norma Técnica Peruana 011.219-2015.	49
Anexo 8. Norma Técnica Peruana 011.219-2015. Para la clasificación de los huevos de gallina.	50
Anexo 9. Matriz de consistencia.	51

RESUMEN

El huevo de gallina es un alimento básico e imprescindible en la cocina de hoy, siendo importante en nuestra dieta por su contenido de proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales. El objetivo de estudio fue describir la caracterización biométrica, determinar el peso, el porcentaje y promedio de la altura de la cámara de aire y determinar la integridad de la cascara de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. La evaluación se realizó en el laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Biológicas, realizándose entre los meses de febrero hasta abril del 2019. El tipo de investigación usado fue no experimental, con diseño descriptivo; la población de estudio fue todos los huevos de gallina granja de la ciudad de Ayacucho y la muestra estuvo constituido de un total de 384 huevos, se tomó 2 kilos de huevo por tienda tomados por conveniencia por el vendedor, completando a 13 tiendas mayorista que expenden huevos en la ciudad de Ayacucho. En los resultados, de acuerdo a la integridad de la cascara fue 16,9% (64/384) de los huevos estaban sucios o manchados, 3,6% (12/384) de los huevos tenían restos de heces, y 1,3% (3/384) de los huevos presentaban rajaduras; de la misma forma se determinó porcentaje y promedio de la altura de la cámara de aire en huevos de primera, segunda y tercera calidad, con: 11,4%(44/384), 52,3% (201/384) y 17,68% (68/384) respectivamente y 4,92 mm, 7,27mm y 11mm de altura, respectivamente; en la clasificación de acuerdo al peso en súper chicos 0,68% (1/384), chicos 17,69% (26/384), medianos 34,01% (50/384), grandes 39,46% (58/384), jumbo 6,12% (9/384) y súper jumbo 2,04% (3/384). Se concluye que las características biométricas de los huevos de gallina granja en el promedio de la altura de la cámara de aire fue 6,4 mm perteneciendo a la segunda calidad, el peso promedio fue 61,0 g clasificándose en un tamaño grande, la integridad de la cáscara del huevo en buenas condiciones fue 81,5% y cáscaras de huevo en mala condiciones fue 18,5%.

Palabras clave: Biometría, huevo, cámara de aire del huevo, integridad, cáscara de huevo.

I. INTRODUCCIÓN

En referencia al huevo de esta especie *Gallus gallus*, es uno de los alimentos completo en sus nutrientes y muy bueno para la salud de las personas, los nutrientes que contiene son muy indispensables para la nutrición humana, incluso aminoácidos esenciales que nuestro organismo no lo sintetiza. Por ser un alimento muy común en su consumo, se debe prestar mucha atención en la salubridad de este alimento, por tal motivo fue necesario su estudio de las características biométrica como la altura e integridad de la cascara que nos ayuda a saber en qué condición se encuentra los huevos de gallina granja que se comercializan en las tiendas. Las características biométricas de los huevos están íntimamente asociadas entre sí; a nivel comercial constituidas por los parámetros biométricos de los huevos como: el peso, la forma, el color de la cáscara, la solidez de la cáscara y el grado de limpieza; los parámetros biométricos del huevo están muy relacionados con las características biométricas y envejecimiento de los huevos (Periago, 2013).

Es importante para la población y el investigador que determine las características biométricas de los huevos de forma rutinaria, realizando la inspección de ciertos elementos de los huevos, tanto en su exterior como interior. Desde el punto de vista de la evaluación de la calidad de los huevos, atendiendo a propiedades que podemos visualizar externamente en los huevos cerrados; hay que mencionar los siguientes parámetros de medición: el peso, la forma, la integridad de la cáscara y la presencia e integridad de la cutícula externa que recubre toda la cáscara, la clara, y la yema; estos parámetros nos ayudaran a determinar en qué estado se encuentra los huevos. Esta característica biométrica se logra visualizar en el ovoscopio la parte interna del huevo gracias a la cámara oscura y la fuente de luz ultravioleta que presenta el ovoscopio y la parte interna se visualiza mediante el ovoscopio. En estos

tiempos modernos las grandes empresas productoras de huevo usan maquinas sofisticados, muy automatizadas (Periago, 2013).

Los compuestos nutricionales son las que le llevo a un nivel alto al huevo, por ser un alimento completo en la dieta humana, cumplen funciones importantes en el funcionamiento del organismo por ser muy indispensables para la fisiología humana; por ello este alimento es muy usado en los hogares por las familias (Santana, 2008).

La salubridad de los huevos está indicada por la pulcritud de las cáscaras, del mismo modo por su integridad; por ejemplo, las micro hendiduras indica una vía de entrada de los microorganismos, principalmente bacterias hacia el interior del huevo. El envejecimiento progresivo y el daño a las barreras naturales de los huevos, afecta los parámetros de frescura del mismo, pues aumenta la fluidez de la clara y yema, así como el tamaño de la cámara de aire y por lo tanto esto afecta negativamente a las características nutricionales del huevo perdiendo la frescura (park et. al, 2003; Pereira et. al, 2011).

Objetivo general

Determinar las características biométricas de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.

Objetivos específicos

1. Determinar el porcentaje y promedio de la altura de la cámara de aire según la clasificación por calidad de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.
2. Determinar la integridad de las cáscaras de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.
3. Determinar el peso de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

(Raigon et. al, s/f), estudió la valoración de la calidad de huevos de gallina de granja ecológica e intensiva en la ciudad de Valencia. Para realizar su investigación de la calidad, se evaluaron un tamaño de muestra a 67 huevos perteneciente a la avicultura ecológica y 61 huevos de gallinas granjas perteneciente de avicultura intensiva; para el análisis de la composición de proteína, se utilizó un total de 53 unidades de huevos para estos 2 grupos de avicultura usó la misma edad de la gallina. Los resultados indican la calidad del albumen en función de las unidades Haugh, donde demuestra que los huevos del grupo ecológico se encuentran dentro de los huevos excelentes “Tipo AA: >79 U.H.”, en cambio que los del grupo intensivo se encuentran en el grupo de huevos buenos “Tipo A: 79-55 U.H.”; Se demuestra también, que aun estando dentro de la misma categoría comercial, el peso de los huevos del grupo intensivos (65,7 g) es ligeramente alto que los huevos ecológicos (63,3 g); siendo una diferencia pequeña de 2,5 g, por la que esta diferencia no es significativa. El investigador concluyó que la calidad del albumen en los dos tipos de análisis realizados, los huevos de producción ecológica fueron mejor respecto a los huevos de la producción intensiva, debido a la buena alimentación y cuidado que se tuvo en la granja.

(Martínez et. al, s/f), estudió la comparación de diferentes cubiertas en huevos para ver la conservación de las características de la frescura de los huevos enteros, realizándose el estudio en México. Utilizó la cáscara de los huevos con diferentes mezclas siendo: A y B, y como parámetro de estudio, consideró al peso y cámara de aire; agrupando en lotes para ambas mezclas mencionada; conservando a 30 días de almacenamiento para medir la pérdida de peso de los huevos y 25 días de almacenamiento para medir el aumento de la cámara de

aire de los huevos. Los resultados indican respecto al lote A, una pérdida de peso 62% menor con respecto al lote testigo y el lote cubierto con la mezcla B, presentó un 38% de disminución en dicha pérdida; en 30 días de almacenamiento; para un tiempo de almacenamiento de 25 días, se observó que el aumento de la cámara de aire fue de 6% para el lote A y de 13% para el lote B, durante el mismo periodo de tiempo. El investigador concluyó que la mezcla A fue mejor para ambos parámetros de estudio, ya que esta mezcla conserva mejor el huevo.

(Ramírez y Gonzáles, 2016), estudió la variación en el tiempo de conservación temperatura ambiente, del huevo de gallina campera "*Gallus domesticus*", para ver si conserva sus características físicas y frescura de los huevos óptimas para el consumo humano, llevado a cabo en Ecuador. Utilizó jaulas para experimento en el campo avícola, en la que estudio a 250 huevos en: 0, 5, 10, 15 y 20 días de cuidado a temperatura ambiente; tomando en cuenta 50 huevos para cada estudio y los parámetros que se estudiaron fueron: alto, ancho y peso del huevo, radio y alto de albumina, radio y alto de la yema, peso y grosor de la cáscara e índice de forma; mediante la utilización de las unidades Haugh. Resultando huevos de muy buena calidad hasta los 5 días con datos que miden entre 97,67 a 91,46 y huevos de buena calidad hasta los 10 días con datos de 80,74. En referencia a la altura y ancho del huevo estudiado no se encontró diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los 0 y 20 días de cuidado a temperatura ambiente. El investigador concluyó que el mejor resultado demostrado fue hasta los 5 días de conservación debido que a partir del quinto día, el huevo pierde su calidad debido a factores del tiempo y temperatura; con respecto a las unidades Haugh demuestran un huevo de buena calidad de huevo aceptable que tiene que estar entre los 15 y 20 días.

(Navas et. al, 2014), estudió el diseño e implementación de un sistema de ovoscopia con una visualización artificial muy sofisticada para detectar el estado de los huevos fértiles en la empresa Incubandina, llevado a cabo en la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE; Ecuador. De un sistema planteado en una franja que se moviliza para transportar los huevos entra en la cámara hacia el visor artificial que llevara mensaje de imagen hacia la computadora, serán evaluados por la computadora entre ellas la calidad de la cascara, de un total de 1000 huevos. Los resultados indican que 683 fueron huevos fértiles y 317 huevos no fértiles. El investigador concluyó que teniendo los resultados

favorables y muy precisos que este sistema de transporte y manipulación del huevo no compromete a dañar las estructuras del huevo, tanto en la integridad de la cascara con d la parte interna de esta, además también el sistema de selección es muy eficiente en su mecanismo de separación.

(Araneda, 2006), estudió la percepción de la calidad del huevo vista por un grupo de consumidores de huevo en la ciudad de Gran Santiago de Chile. La población evaluada fue de 348 personas, siendo: 192 varones, 192 mujeres; que son menores de 21 años: 48 personas, entre 21 y 30 años: 48 personas, entre 31 y 50 años 48 personas; mayores de 50 años: 48 personas; estrato A: 192 personas del estrato socioeconómico ABC1, Estrato B: 192 personas del estrato socioeconómico D y E, el estatus socioeconómico lo estableció considerando las siguientes variables: a como comuna de residencia, b como nivel de ingreso familiar y c como nivel de educación. Los resultados indican en cuanto al estudio del color de la cascara como también de la limpieza de la cascara del huevo, ambos estudios son muy importantes; en este caso tomó más importancia al color de la cascara en el estrato B (47,9%) y respecto a la limpieza de la cascara del huevo tomo más importancia, en el estrato A (61,5 %). En caso del precio de los huevos los 2 estratos son muy importantes, pero en el estrato A, la inclinación es hacia mediana (27,1%) y alta importancia (51,0%) y en el B, a alta (39,1%) y muy importante (49,0%). Concluyendo que, para ambos estratos socioeconómicos, e independiente del sexo y edad, las personas que consumen prefieren a los huevos de acuerdo a su aspecto externo como el color, el tamaño más grande, limpieza y que se encuentre en un buen envase, estas características son atractivas para el consumidor por lo que lo asocian con un huevo de buena calidad; como consecuencia a ello esta ideología se trasmite de generación en generación; siendo la realidad distinta cuando se menciona la calidad de los huevos, por lo que es necesario incentivar a la población consumidora en un buen análisis de la calidad del huevo.

(Chingal, 2015), estudió la evaluación física, química y microbiológica de huevos comerciales de gallina, durante su almacenamiento (32 días), bajo diferentes condiciones ambientales en la Universidad Central de Ecuador- Quito. Para el estudio utilizó huevos comerciales a 2 días de su producción en un centro mayorista, perteneciendo la muestra a un mismo lote; para la condición ambiental se utilizó (4° a 8°C, 16° a 20°C y 24° a 28°C), y su correlación con la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1973:2013. Los resultados indican que hay

cambios muy visibles y diferenciales en la calidad del huevo, a los que se sometieron a temperatura que comprende entre 24° a 28°C, demostrándose con valores de gravedad específica que comprende en 1,076; 65,63 unidades Haugh para grado de frescura, 136,2 mm de diámetro de clara y un pH de 9,66. De acuerdo a la intervención del tiempo y la temperatura que fueron muy relevantes en la calidad de frescura, los huevos de las gallinas bajaron en su calidad a los 15 días bajo condiciones de temperaturas altas (24-28°C), 25 días para temperatura ambiente (16-20°C) y 32 días para temperatura de refrigeración. El investigador concluyó tomando en cuenta los resultados de la gravedad específica que fue un factor importante indica 17 días para altas temperaturas, 22 y 32 días para condiciones ambientales y refrigeración.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. El huevo

Es una célula reproductiva en este caso que es aportado por el miembro femenino, siendo una muy grande a diferencia de otras células, tiene la forma elíptica con poca variación, la gallina es la encargada de producir los huevos, que cuando es fecundado esta alojara un embrión que se desarrollara en su interior consumiendo toso los nutrientes presentes en ella. El huevo es uno de los alimentos más importantes debido a su gran valor nutricional, a la vez el huevo es mucho más que un alimento para el hombre, ya que está presente en numerosos ritos y expresiones populares. En su estructura presenta de forma natural a la cáscara cumpliendo un rol muy importante en la protección de la contaminación exterior, sirviendo como una capsula protector contra agentes externos que puedan dañar al embrión en las aves, en la parte interna del huevo los más importantes son el albumen y la yema que se encargan principalmente en la alimentación y formación del embrión. La población a parte de tomar importancia en su valor nutricional en su contenido de aminoácidos en su color y textura; el huevo se convirtió en un alimento infaltable de las cocinas de hoy, además con el huevo se puede realizar todo tipo de platillos, siempre está presente en la gastronomía mundial, incluso es muy usado por los gimnastas por su alto contenido de proteínas; por ser un alimento barato y muy deliciosas se encuentra en todos los rincones del planeta, huevos de diferentes calidad de acuerdo al cuidado que dan cada granjero (Instituto de estudios de huevo, 2009; Hunton, 2005).

2.2.2. Frescura del huevo

Se dice un huevo fresco aquel huevo que se ha mantenido en un ambiente natural como por ejemplo en la tienda comercial sin colocar a refrigeración que este entre 0 a 2 grados centígrados, que este en una humedad del ambiente del local a excepción de colocar a humedad de 80 a 90 por ciento y que se mantenga en el tiempo límite hasta ver la pérdida de frescura (Belitz, 2012).

También se le considera a huevo fresco aquellos que no sobrepasaron los 7 días después de la puesta y que se hallan expuesto a temperatura ambiente, también se le considera a aquellos que no han sido fecundados por el gallo y que no se puso el huevo a la refrigeradora (FAO/OMS, 2003; Gil, 2010).

2.2.3. Integridad de la cáscara del huevo

En la integridad de la cáscara hace referencia a la composición química, física y biológica del huevo que la mantiene en estado óptimo para el desarrollo del embrión. Se debe tener en cuenta que con el pasar del tiempo después de la puesta del huevo, esta sufre un deterioro progresivo debido a la exposición a muchos factores; como por ejemplo: al final del ciclo de la puesta la presencia de algunas sustancias con el DDT que presentan mercurio son utilizados para el cultivo intensivo de los cereales que sirven de alimento para las aves, y que esta perjudica la calidad de la cáscara del huevo, el transporte del huevo tiene que ser en su envase correspondiente para evitar rajadura y un almacenamiento en lugares adecuados (Muti, 1978).

La evaluación de la cáscara se realiza de manera visual en cuanto a su limpieza, porosidad e integridad (INDECOPI, 2015).

2.2.4. Cámara de aire del huevo

Es un espacio ubicado en un extremo del huevo y se encuentra entre la cáscara y la albumina; en el momento de la puesta, el huevo no presenta cámara de aire, pero a medida que pasa el tiempo aumenta la cámara de aire del huevo. En huevos muy frescos llega a medir no más de 3 mm y 1 cm de diámetro y los huevos envejecidos presentan cámara de aire más grandes de 15 mm a más de altura, debido principalmente a la temperatura alta y ambiente seco, razón de la cual hay pérdida de agua; en el huevo fresco la cámara de aire es fija, pero si en la manipulación y transporte el huevo sufre sacudida, se puede ocasionar desplazamiento de la cámara de aire: por ello es muy importante medir la cámara de aire y observar la ubicación de esta (INEC, 2013).

2.2.5. Peso del huevo

El peso del huevo completo está muy relacionado y muy dependiente a la alimentación de la gallina y de la raza de esta; por tal motivo cada país hizo su clasificación de acuerdo a su reglamento establecido, para clasificarlos en categorías (Periago, 2013).

2.2.6. Característica morfológica del huevo

Para determinar la característica morfológica del huevo se realiza mediante un estudio externo e interno del huevo; para el estudio externo se usa parámetros como: peso del huevo, integridad de la cáscara y altura de la cámara de aire; se visualiza sin la necesidad de romper el huevo, con la ayuda del ovoscopio y se concretiza la visualización de estos parámetros. Para el estudio interno, es necesario romper el huevo, para visualizar el estado de integridad en que se encuentra la yema y la clara del huevo (Universidad de Murcia, s/f).

2.2.7. Biometría

Proviene de la palabra bio (vida) y metría (medida), por lo tanto, es el uso de instrumento o equipo para medir algunas características morfológicas de los seres vivos: también es el conjunto de características fisiológicas que se puedan apreciar y medir, para identificar o diferenciar a un individuo (Ruíz et al., 2009).

2.2.8. Ovoscopia

Es el procedimiento en la que se coloca el huevo en un equipo llamado ovoscopio, donde se emite hacia el huevo una fuente de luz intensa capaz de transparentar la cáscara, lográndose observar la anatomía normal o anomalías en la parte interna y problemas en la integridad de la cáscara del huevo (Aguinaldo, 2017).

Es el procedimiento clásico consiste en observar la parte interior del huevo, donde con la ayuda de la mano se le coloca en la cámara oscura llamado el ovoscopio; con la ayuda de una fuente de luz iluminará por completo el huevo, de esta forma mostrará si presenta algún deterioro en la cáscara, cámara de aire, posición de la yema, presencia de sangre o manchas y entre otros. en caso que se pueda analizar mayor cantidad de huevos como en una avícola productora de huevo se utiliza otros equipos especiales con rejillas transportadoras y con imágenes computarizadas (Arias y Fernández, 1998; Gil, 2010).

2.3. Fundamento teórico

2.3.1. Características morfológicas del huevo

La morfología del huevo no es tan compleja como se cree, pero cada estructura cumple funciones muy importantes como en el caso de la cascara, que protege el huevo, actuando como una barrera física sobre los agentes externos, de la misma forma las membranas presentan por debajo de la cascara y las sustancias químicas que proporcionan una barrera protectora contra los microorganismos patógenos en el corte transversal del huevo (ver figura 1) se puede diferenciar la morfología del huevo como la cascara (Instituto de estudios de huevo, 2009).

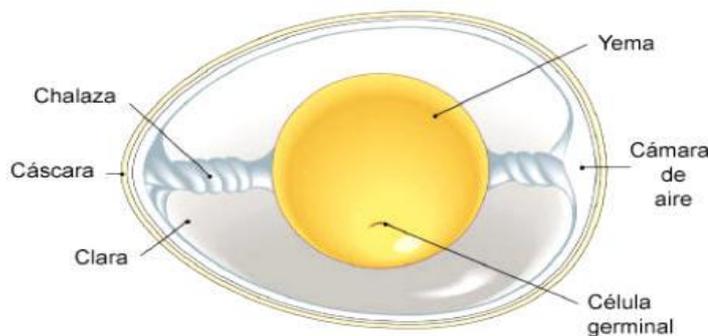


Figura 1. Estructura del huevo.

Fuente: Naturaleza educativa, s/f.

a) La cáscara

Es una estructura externa del huevo que se encuentra en contacto con el exterior, con el medio ambiente, la cascara está constituida por una matriz de fibras entrelazadas que son las proteínas y por cristales de calcita, siendo estos componentes que le dan la dureza y porosidad al huevo (INDECOPI, 2015).

La cáscara del huevo contiene entre el 9-12.0% del peso completo del huevo, presentando un 94.0% de Carbonato de Calcio como una parte estructural, de la misma forma también presenta cantidades de Carbonato de magnesio, Fosfato de calcio, y otros minerales orgánicos. A simple vista se puede decir que la cascara es impermeable, pero no es así la cascara presenta porosidades y una membrana por debajo, por lo tanto es permeable, pero actúa estas estructuras como una defensa contra los microorganismos patógenos u otros factores externos se calcula que hay entre 7,000-17,000 poros. Así, la cáscara no es del todo impermeable y, por lo tanto, esta película actúa como una verdadera capa protectora (Lucas et. al, 2016; Torre et. al, 2004).

b) La clara

Es la sustancia densa que envuelve la yema actuando como una protección y cuidado el desarrollo de un embrión, también contiene muchos nutrientes que serán muy necesarios para el desarrollo de esta; la clara presenta 2 partes diferentes una externa que es muy densa y la otra que es menos densa que puede ser fácilmente distinguible a simple vista cuando es extendido el huevo en una recipiente, de la misma forma la chalaza que es muy parecido a un cordón (INDECOPI, 2015).

Después de la puesta del huevo, la clara más densa pierde su textura, su firmeza, su capacidad de mantener a la yema en la parte central del huevo; su capacidad protectora contra la invasión de microorganismos, debido a la intervención de muchos factores externos. La composición de la clara del huevo es en mayor porcentaje, el agua con 88,0%, proteínas (11,0%), carbohidratos (1,0%) y minerales (0.5%); también contiene vitaminas, y la presencia de enzimas que ayudan a eliminar los microorganismos patógenos. El pH de la clara es 7,6-8,5 y con el pasar del tiempo esto cambia, el huevo se envejece por lo que la clara del huevo se va alcalinizando hasta llegar a un estado de huevo envejecido presentando un pH de 9,7 (Santana, 2008).

c) La yema

La yema es de forma esférica, es la porción interna, amarillenta del huevo y que el color depende de la alimentación de la gallina. El componente nutricional de la yema es muy importante para el desarrollo del embrión, debido a que está compuesto por lípidos, proteínas, es la mayor fuente de vitaminas y minerales del huevo, siendo la proporción de la proteína de la clara respecto a la yema disecada ambos con 31,1%, respecto a la grasa de la yema con 65,8% y se puede encontrar en cantidad considerable a la lipoproteínas de baja densidad que son muy ricas en colesterol (Santana, 2008).

d) Chalaza

Es la parte del huevo en forma de cordones de color blanquecino situados en los ejes longitudinales del huevo, que se forma en el útero por torsión de las fibras de mucina, secretadas en el mágnun, adhiriéndose a la yema y que funciona como soporte, manteniendo en su lugar a la yema; las chalaza prominente y fuerte, indican que el huevo está fresco (INDECOPI, 2015).

La chalaza tiene una similitud a 2 cordones que se encuentra en la clara fijadas a la yema, son maso menos de color blanquecino y es más visible en los huevos frescos, en los huevos envejecidos la chalaza pierde esa textura. Su función

principal es de mantener a la yema en posición centrada del huevo como se puede observar a la vista de un ovoscopio (Santana, 2008).

e) La lecitina

La lecitina es un fosfolípido presente en la yema de huevo y también en los ácidos grasos que están presentes en los triglicéridos de la yema del huevo, estos ácidos grasos más importantes son el oleico, palmítico, esteárico y linoleico, en orden descendente de composición (Santana, 2008).

Tabla 1. Proporción y contenido de un huevo entero, el contenido se presenta en porcentaje del peso de un huevo regular.

Huevo completo	100%
Cascara	10,5%
Yema	31%
Clara	58,5%
Porción comestible	89,5%

Fuente: Santana (2008).

2.3.2. Clasificación del huevo

2.3.2.1. Clasificación según la NTP (Norma Técnica Peruana) 011.219:2015

Para una buena comercialización y un buen negocio y entrada de los huevos, el vendedor debe regirse a las normas establecidas en esta norma técnica peruana, que le ayudara al ciudadano a tener mucho criterio en la calidad de los huevos, peso y envasado (INDECOPI, 2015).

Características del bien el huevo de gallina Calidad Primera, que es para consumo humano no debe estar envejecido, embrionada y mucho menos ser huevo de mala calidad según indica el numeral 5.4.1 de la NTP 011.219 (INDECOPI, 2015).

a) Clasificación de huevos según la NTP 011.219. Por peso huevos blancos o pardos

El huevo de gallina tomando en cuenta el peso de estas se logra clasificarlo en diferentes tamaños, según indica el numeral 6.1 de la norma Técnica Peruana 011.219 (INDECOPI, 2015).

Tabla 2. Clasificación del huevo de gallina de granja de acuerdo al peso.

Tamaño	Peso
Súper chico	<50 g
Chico	50-55,55 g
Mediano	55,55 -62,5 g
Grande	62,5-68,88 g
Jumbo	68,88-72,22 g
Súper jumbo	≥72,22 g

Fuente: Gil (2010)

Nota: las diferentes entidades comerciantes de huevos deben tomar inconsideración esta clasificación de tamaño para dar un buen servicio a la población donde el huevo de las gallinas es de calidad y es requerido, de acuerdo a lo establecido en la norma NTP 011.219, por ejemplo: Huevos de Gallina Calidad Primera, de tamaño mediano (INDECOPI, 2015).

b) Clasificación de huevos según la NTP 011.219. Por calidad para huevos blancos/pardos

Tabla 3. Clasificación por calidad de los huevos.

Características	Primera	Segunda	Tercera	Método
Cáscara	Integra, limpia, seca, liza y de forma característica.	Integra, seca, puede tener ligeras manchas (materia orgánica) y/o Aspecto poroso en la superficie.	Con grietas o dañada, pero con la membrana intacta, sucia, porosa.	Visual y tacto.
Cámara de aire	Su altura no excederá los 5 mm.	Su altura no excederá los 10 mm.	Su altura no excederá los 15 mm.	Destructivo: Vernier o Micrómetro No destructivo: Ovoscopio
Yema	Céntrica y fija	Ligeramente Movable	Movable	Ovoscopio
Clara	Transparente, densa y firme.	Transparente y con poca firmeza.	Transparente y sin firmeza.	Destructivo: Visual

Fuente: INDECOPI (2015)

2.3.2.2. Otras consideraciones

a. La calidad de la Cáscara

En realidad esta calidad de la cascara depende mucho de los factores externos donde que se destaca la parte nutricional del huevo, especialmente la composición de calcio, que es un componente fundamental para el aguante de la cáscara; cuando la estructura de la cascara del huevo empieza a dañarse o rajarse puede suceder serios problemas, por ello es que se toma en consideración por parte de la industria avícola (Hunton, 2005).

Asimismo, se ha logrado observar en gallinas criollas de traspaso, una mayor deficiencia con respecto a la cantidad de porosidad que también es un problema por lo que se convierte en más permeable siendo el factor más importante la alimentación especialmente por falta de calcio; el otro factor importante es la edad de la gallina, cuando más envejecido es la gallina más porosidad presentara esta (Juárez y Ortíz, 2001).

Pero también hay otro factor muy importante que se está tomando mucho en cuenta en estos últimos años, es la manipulación genética, donde en la grandes

industrias hacen que sea más resistente la cascara del huevo gracias a la selección de genes y la manipulación de esta (Aguinaldo, 2017).

En definitiva, mejorar la calidad del huevo está centrado principalmente en mejorar la calidad de la cáscara, ya que esto influye directamente en las pérdidas por rupturas y por ende la invasión de microorganismos (Juárez y Ortiz, 2001).

2.3.3. Factores que afectan la calidad de los huevos

La calidad del huevo esta poco evaluada ya que el consumidor poco lo toma importancia solo ve la apariencia externa; la calidad del huevo esta influencia por muchos factores una de ellas es la edad de la gallina, la alimentación de la gallina, la manipulación, el traslado de los huevos y el almacenamiento siendo estos los principales factores (ver tabla 4). Otro aspecto importante es la cámara de aire que indica mucho sobre la frescura del huevo, a mediad que pasa el tiempo la cámara aumenta de tamaño por lo tanto el huevo empieza a envejecer, se puede evitar el envejecimiento mediante la refrigeración y colocando el huevo a una humedad favorable para su conservación, de esta forma se puede evitar el envejecimiento del huevo (Hester, 2017).

Tabla 4. Factores que influyen en la calidad interna de los huevos.

Componente	Propiedades	Factores
Yema de huevo	color	<ul style="list-style-type: none"> - Esta se determina por que la gallina consume altos niveles de xantofila en su comida (mucho consumo con semillas de algodón, algunas yerbas malas y semillas). - La yema se vuelve pálida cuando hay invasión de patógenos como gusanos al hígado (aflatoxina B1) y algunas infecciones virales. - En cambio las yemas con manchas son relacionados a los alimentos a base de nicarbazina, fenotiazina, gossypol, algunos antioxidantes, deficiencia de calcio
	textura	<ul style="list-style-type: none"> - Las yemas duras son a consecuencia de una conservación excesiva de congelación o refrigeración, también por el consumo de semillas de girasol y las semillas de malezas.
	firmeza	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye conforme el huevo envejece.
clara de huevo	consistencia	<ul style="list-style-type: none"> -Disminuye cuando la gallina y el huevo envejecen. - Los huevos de algunas razas de gallinas tienen claras con menor consistencia. - la cantidad disminuye por la invasión de agentes virales.
	apariencia	<ul style="list-style-type: none"> - la pérdida del color de la cascara se debe a que se puso a diferentes condiciones de tiempo de almacenamiento

	durante mucho tiempo.
	- También está asociado a la ingesta de alimentos que contienen ácidos grasos ciclopropenoides (semillas de algodón y malezas) y riboflavina.
propiedades tecno funcionales	- Influenciado por la consistencia de la clara de huevo
manchas de sangre	- Esto se da cuando hay una lisis en un vaso sanguíneo en el momento de la ovoposición en el ovario de la gallina. - Se aumenta cuando hay escases de la vitamina K. - Raza de las gallinas. - Infecciones por encefalomielitis aviar.
Manchas de carne	- Llega a incrementarse cuando la gallina envejece. - Influenciado por la raza de las gallinas y es más frecuente en huevos pardos.
Contaminación microbiana	- Contaminación por bacterias y hongos. - Minimizado por una adecuada manipulación y almacenamiento.
Gusanos redondos	- Es muy difícil ver esta situación cuando hay un adecuado manejo en la salubridad de la gallina
Olores y sabores indeseables	- Esto principalmente se ve cuando la base de alimentación de la gallina es el pescado o sus derivados, también cuando llega a contaminarse con hongos o almacenados muy cerca de objetos que presentan olores muy fuertes con el kerosene.

Fuente: (Chukwuka et. al, 2011)

2.3.4. Ovoscopia

Puede definirse la ovoscopia como un procedimiento en el cual gracias a la exposición de un huevo a una fuente de luz con suficiente intensidad, logra transparentar el cascarón y se pueden observar anomalías internas de los huevos (Aguinaldo, 2017).



Figura 2. Ovoscopio de alta intensidad a pilas.

Fuente: Aguinaldo (2017)

Este sistema de ovoscopia consta de un lugar oscuro, como una cavidad que en su interior presenta una banda transportadora y una fuente de luz potente capaz

de transparentar el huevo, estos mecanismos ayudan a observar la integridad y fertilidad del huevo, sin comprometer daños en su interior y exterior del huevo. Todo este trabajo de comunicación de llevar mensaje está a cargo de un Arduino (placa electrónica de hardware libre), la circuitería es muy importante y necesario que ayuda a controlar la velocidad que transporta la banda en su procesamiento de producir o brindar imágenes del huevo (Aguinaldo, 2017).

2.3.4.1. Fundamento

La ovoscopia es un procedimiento diafonoscópico que consiste en transparentar la cascara con la fuente de luz con la aplicación de diferentes ondas de luz para observar de manera clara la estructura interna del huevo, y se puede modificar de acuerdo a los resultados obtenidos. El procedimiento consiste en que el huevo debe colocarse ante el foco luminoso en posición vertical, para una iluminación completa del huevo; con una suficiente intensidad de luz se puede iluminar correctamente el interior del huevo y la parte externa, o sea la cascara dependerá del color de la cascara que influye mucho en la observación de la porosidad. Los huevos frescos la parte interna de esta a la vista de un ovoscopio se aprecia de color amarillo rosado claro (Universidad de Murcia, s/f).

2.3.4.2. Procedimiento de uso del ovoscopio

Se debe ubicar primeramente la luz del ovoscopio para luego colocar el huevo en una posición adecuada, para luego realizar movimientos del huevo para observar todos los componentes del huevo, para observar los componentes del huevo, como las estructuras internas. Una vez obtenido las imágenes, se debe describir las observaciones; como, por ejemplo, el huevo de gallina está envuelto por una cáscara caliza de color blanco y amarillo o marrón, es imprescindible tomar en cuenta las siguientes características que se debe observar del huevo en el ovoscopio. Las observaciones tanto internas como externa realizado por el examen al trasluz, nos ayuda apreciar los criterios siguientes: grado de conservación, cámara de aire, cáscara, clara, yema, olores, plazo de venta (Consejería de salud, 2008).

a. Observación de la cáscara

La cáscara está revestida interiormente por dos membranas que constituyen una envoltura, que se separan en el polo obtuso para constituir la cámara de aire. En la cascara del huevo se logra visualizar muchos defectos y daños estructurales como es el caso de la fisura, rajaduras, depósitos de calcio y porosidad excesiva; que se deben reportar para determinar la integridad de la cascara.

b. Observación de la cámara de aire

En el ángulo obtuso del huevo se ubica la cámara de aire y la altura de esta se mide con una regla milimetrada, la altura es un parámetro que se puede usar hasta para indicar la edad del huevo. En un huevo fresco sus características organolépticas son muy visibles, en caso de la cámara de aire llegan a medir menos de 3mm de altura, pero a medida que pasa el tiempo y el contacto con el medio externo esta pierde su contextura y aumenta el tamaño de la cámara de aire. En los huevos que están almacenados en un tiempo de 1 a 4 semanas la altura de cámara de aire ya será más grande, llegando a medir entre 4 y 6 mm; en los huevos de un tiempo de 6 semanas a 4 meses la cámara de aire ya será más grande que la anterior llegando a presentar 1/6 parte del huevo, donde su altura más alto a las anteriores con 11 y 18 mm de altura y para los huevos de más de cuatro meses de almacenamiento su altura llegara a medir un tercio parte del huevo (Universidad de Murcia, s/f).

c. Observación de la yema y clara

Mediante la utilización del ovoscopio se puede visualizar detenidamente, la posición de la yema de huevo está ubicado en la parte central con una sombra rosa, muy estable, fija y en la parte superior se encuentra el disco germinativo que presenta una semejanza a una mancha blanquecina; cuando el huevo es fecundado y se encuentran entre los días 1 y 4, ya se logra observar la ramificación de los vasos sanguíneos que están ubicados alrededor del disco germinativo, pero después del quinto día de germinación ya se puede observar el embrión. En algunas ocasiones se puede observar en el interior del huevo la presencia de manchas oscuras que se pueden encontrar pegadas o adheridas a la cascara, clara y yema del huevo, que son consecuencia a la invasión y proliferación de hongos y acumulación de microorganismos. A medida que envejece el huevo, la parte interna sufre cambios considerables, como la consistencia de la yema y la chalaza se tornan menos densa, y por tal motivo el ingreso de la luz será más fácil y se podrá observar con mayor nitidez las manchas, la yema y otras estructuras del huevo; sin embargo, cuando el huevo es viejo sobre ella actúan diferentes enzimas como la tripsina, el glicógeno y la tripsina que actúan sobre la mucina que es la que le da la consistencia a una clara densa; en caso de huevos de 4 a 6 meses el estado del huevo estará más deteriorada con una yema oscura y una cámara de aire muy (Universidad de Murcia, s/f).

La clara en un huevo fresco generalmente es de color amarillento pálido como una sustancia acuosa pero fluido que está envuelto por 3 capas de diferente textura: clara, fluida y densa; la clara envuelve en su interior a la yema, de forma esferoidal que se fija mediante dos cordones retorcidos en espiral sobre sí mismos denominados chalazas (Universidad de Murcia, s/f).

2.3.5. Ovoscopio

El ovoscopio presenta una estructura simple con una cavidad interna donde se introduce en una posición adecuada el huevo con una fuente de iluminación que encierra un contenedor y soporte giratorio, accionable mediante mecanismo transmisor manual o motorizado, presenta un pegamiento a la superficie del huevo, de manera que pueda captar todo el componente y guardar como una información para que luego una webcam lo traduzca mediante la producción de imágenes, estas imágenes serán enviadas a una computadora la que se encargara de analizar el estado en que se encuentra el huevo tanto la parte interna como externa del huevo (Aguinaldo, 2017).

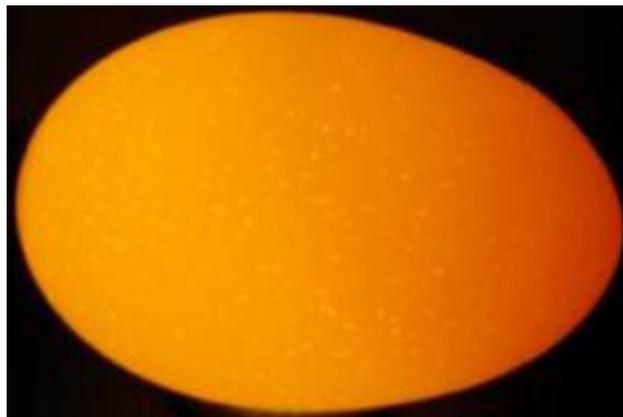


Figura 3. Imagen de un huevo sano vista al ovoscopio.

Fuente: Arango (2013)



Figura 4. Imagen de un huevo con ruptura lineal vista al ovoscopio.

Fuente: Arango (2013)

2.4. Marco legal

Norma Técnica Peruana 011.219:2015. HUEVOS. Huevos de gallina. Requisitos y clasificación: Clasificación por calidad para huevos blancos/pardos en el numeral 6,2.

Norma Técnica Peruana 011.219:2015. HUEVOS. Huevos de gallina. Requisitos y clasificación: Clasificación por peso huevos blancos/pardos en el numeral 6,1.

Norma Técnica Peruana 011.219:2015. HUEVOS. Huevos de gallina. Requisitos y clasificación: Métodos de ensayo en el numeral 8.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

El presente estudio se realizó en el distrito de Ayacucho capital de la Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho; donde se encuentran ubicadas las tiendas mayoristas que expenden huevos en diferentes puntos de la ciudad.

3.1.1. Ubicación política

Región : Ayacucho

Provincia : Huamanga

Distrito : Ayacucho

Lugar : Ciudad de Ayacucho

3.1.2. Ubicación geográfica

Se encuentra ubicada en la parte de la sierra central, en el área meridional del sur, ubicada entre la parte cordillera oriental y central de los andes del Perú, comprende una superficie de 43,81 kilómetros cuadrados. Es la capital de la provincia de Huamanga y del departamento de Ayacucho.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población en estudio estuvo constituida por todos los huevos de gallinas de granja que se expenden en las 82 tiendas mayoristas de huevos comerciales en la ciudad de Ayacucho 2019.

3.2.2. Muestra

La muestra en estudio tuvo como tamaño de muestra igual a 384 huevos de gallina granja que se comercializan en la ciudad de Ayacucho 2019, donde se usó la fórmula para la población infinita., debido a que no se sabe exactamente la cantidad de huevos de gallina granja en la ciudad de Ayacucho del 2019. Se consideró tomar 2 kilos de huevo por tienda que equivale a 30 huevos aproximadamente. En total fue 384 huevos el tamaño de la muestra, por lo cual se

consideró a 13 tiendas mayoristas tomados al azar en diferentes puntos de la ciudad de Ayacucho.

3.3. Metodología y recolección de datos

3.3.1. Obtención del tamaño de la muestra

Para obtener el tamaño de muestra se realizó de manera intencional, debido al desconocimiento del tamaño real de la población, para ello se tuvo que usar la fórmula para poblaciones infinitas:

$$m = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Dónde:

$$Z=1.96$$

$$p=0,5$$

$$q=0,5$$

$$d=0,05$$

El nivel de confianza fue 95% con un margen de error de 3% y como no se sabe la probabilidad de que ocurra un evento, p y q se consideró 50%. Aplicando esta fórmula se obtuvo el tamaño de la muestra igual a 384 huevos de gallina granja; llegando a constituir aproximadamente 26 kilos de huevos.

3.3.2. Muestreo

El muestreo se realizó de manera intencionada o por conveniencia siendo una prueba no probabilístico y no aleatorio, ya que el vendedor despacha los huevos de acuerdo a su conveniencia; aceptando al vendedor tal como hace la entrega de los huevos al consumidor.

De las 82 tienda mayorista que expenden huevos de gallina granja se tuvo que proceder a muestrear 13 tiendas y tomando de ellas 2 kilos de huevo por cada tienda, obteniéndose un total de 384 huevos de gallina granja.

3.3.3. Transporte de la muestra

Para realizar el traslado de la muestra de los huevos se empleó bolsas de polietileno con asa, luego se colocó cuidadosamente sin lastimar ni ocasionar rajaduras en un recipiente debidamente rotulado, para así poder trasladarlo con mayor seguridad y en el laboratorio de microbiología de alimentos se procedió a realizar los exámenes respectivos.

3.3.4. Medición del peso del huevo

En una balanza analítica se procedió a pesar cada uno de los huevos y se representó el peso en gramos con dos decimales.

3.3.5. Integridad de la cáscara

Se observó mediante el uso del ovoscopio los siguientes aspectos: si la cáscara del huevo tenía manchas, rajaduras, restos de materia orgánica, restos de heces y porosidad, mediante la utilización del ovoscopio.

3.3.6. Medición de la cámara de aire

Se tuvo que colocar cuidadosamente el huevo en el ovoscopio de forma horizontal fijamente a la luz, con el objetivo de delimitar la cámara de aire en el huevo que se nota claramente y se señaló con un marcador; seguidamente se realizó un agujero en la parte señalada del huevo para introducir la regla milimetrada marca Vernier, obteniéndose de esta manera la mediada de la altura de la cámara de aire de los huevos.

3.3.7. Observación Integridad de la clara de huevo

Se realizó mediante el método destructivo, donde el huevo se rompió y vació a la placa petri, una vez extendida la clara del huevo se observó la firmeza, transparencia, la presencia de la chalaza y las 2 capas de la clara del huevo.

3.3.8. Observación Integridad de la yema de huevo

Se observó en el ovoscopio realizando giros al huevo, hasta ubicar la yema, que se aprecia como una mancha oscura rosada de forma circular en posición centrada.

3.4. Tipo de investigación

El tipo de investigación es no experimental con diseño de investigación descriptivo; en el cual describí las características biométricas de los huevos en la medición del peso, medida de la altura de la cámara de aire e integridad de la cascara de los huevos.

3.5. Análisis estadístico de datos

Se empleó estadística descriptiva en porcentaje y promedio, representando los resultados obtenidos en figuras y tablas, para lo cual se empleó el Excel.

IV. RESULTADOS

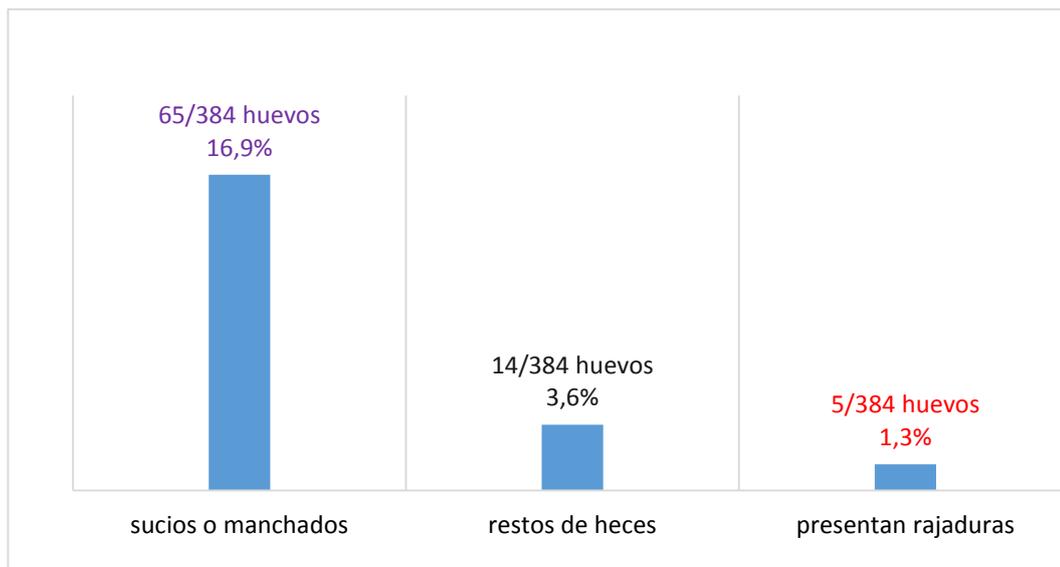


Figura 5. Porcentaje, según la integridad de las cáscaras de los huevos, en la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.

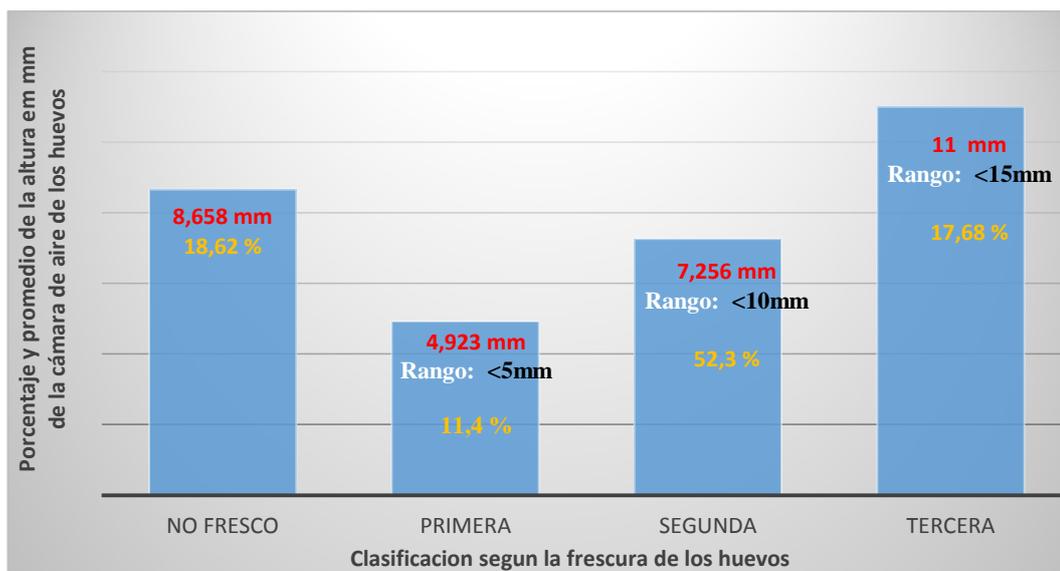


Figura 6. Porcentaje y promedio de la altura de la cámara de aire en mm. Según su calidad de la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. Referencia de la tabla 3.

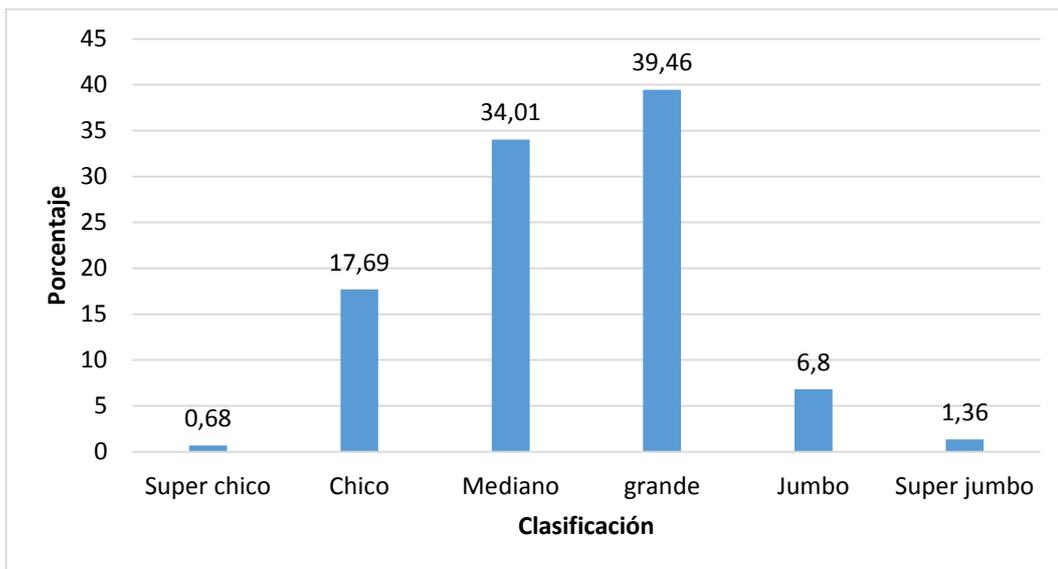


Figura 7. Clasificación en porcentajes de los huevos de acuerdo al peso, en la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. Referencia de la tabla 2.

V. DISCUSION

En la Figura 5 se muestra el porcentaje de huevos relacionados a la integridad de la cascara, que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019; donde el 16,9% (64/384) de los huevos estaban sucios o manchados, 3,6% (12/384) de los huevos tenían restos de heces, y 1,3% (3/384) de los huevos presentaban rajaduras; demostrando de esta forma que la mayoría de los huevos presentan problemas de integridad en la cascara, donde el 18% de los huevos estaban sucios o manchados, son las que se manifestaron en mayor porcentaje y 5 huevos presentaban rajadura; estos problemas de integridad se debe a muchos factores como: la edad de la gallina, su nutrición, su sanidad, el plan de higiene, el transporte y las instalaciones del nido y cama; probablemente estos factores fueron la causa del problema de integridad de la cascara de los huevos, siendo el problema más peligrosa en los huevos rajados. Se debe tener mucho cuidado en el momento de realizar la compra de estos productos ya que es fácilmente apreciable por los consumidores; respecto a la presencia de heces en la cascara, esta podría contener microorganismos patógenos y por lo tanto podría llegar a contaminar el huevo. Resultados similares demuestra, Lucas (2014), en huevos de gallinas granjas muestreados en la provincia de Jauja y Huancayo, resultaron 92,3% equivalente a 24/26 de huevos, se encontraban sucios o manchados; 19,2% que son 5/26 de huevos tenían restos de heces y 7,7% equivalente a 2/26 de huevos presentaban rajaduras; siendo resultados muy similares a nuestro trabajo d investigación. En caso de que los microorganismos patógenos logren ingresas al huevo lo demuestra Verónica (2011), en su tesis titulado:” Efecto del cambio de temperatura sobre la penetración de *Salmonella enteritidis* a través de la cáscara del huevo”, los resultados arrojaron mayor positividad a *Salmonella enteritidis* en los huevos que se mantuvieron a una temperatura del medio ambiente como

25°C que también se dio en los huevos refrigerados entre 4 a 8°C donde hubo una contaminación a los huevos con cascara intacta con una concentración de $2,6 \times 10^9$ UFC SE/ml, mediante pinceladas, la refrigeración de huevos enteros experimentalmente contaminados con *Salmonella enteritidis*, previo almacenamiento a temperatura ambiente (grupo A/R), se traduce en una reducción en la frecuencia de aislamiento de la bacteria y según Shebuski y Freier (2009), el huevo en su primer momento de la puesta sale muy libre de microorganismos patógenos, pero esta al salir, al ponerse en contacto con el medio externo se llega a contaminar que entra en contacto con el ambiente, el huevo sufre contaminación con los microorganismos donde estas pueden penetrar a la cáscara e ingresar al interior; a causa de presentar estos problemas de sucios o manchados, restos de heces y rajaduras. Por ello es muy importante consumir huevos limpios y en un buen estado de integridad de la cáscara del huevo; algunos microorganismos como el caso de la salmonella han podido invadir al huevo, pero gracias a sus barreras naturales innatas quien presenta el huevo no llegaron a contaminarlo fácilmente.

En la figura 6 se muestra el porcentaje de la clasificación por calidad de los huevos y su promedio de la altura de la cámara de aire en huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. Resultando huevos de primera, segunda y tercera calidad, con: 11,4%(44/384), 52,3% (201/384) y 17,68% (68/384) respectivamente y promedio de altura con 4.92 mm, 7.27 mm y 11mm de altura, respectivamente; siendo un parámetro biométrico importante en nuestro trabajo, encontramos algunos huevos con más de 10 mm de altura de cámara de aire, con manchas, suciedad o rajaduras y con una yema excéntrica; lo que podría implicar que los huevos se encuentran en un estado de envejecimiento, llegando al consumidor con un mayor riesgo de contaminación microbiana. El promedio de altura de la cámara de aire de los huevos de la tercera calidad se presenta con una altura de 11 mm. siendo superior ante las demás clases, lo que indica que está a punto de pertenecer a un huevo envejecido. Resultados similares demuestra Lucas (2014), en su trabajo muestreados en la provincia de Jauja y Huancayo, se presentaron huevos de calidad de primera, segunda y tercera con 4,5 mm, 7,9 mm y 11 mm de altura respectivamente; como también indica Pereira et. al (2011), menciona que la frescura del huevo tiene una estrecha relación con las características fisicoquímicas encontradas en un huevo recién expulsado del oviducto. Un huevo "viejo" (no fresco) de más de 30 días posterior a la postura

presenta cambios internos en su calidad, puesto que también se aumenta considerablemente muchos subproductos que son expulsados en la peroxidación de los lípidos que podría indicar la razón del elevado promedio de altura de la cámara de aire, esto se debe que hay mucha deshidratación en el huevo, debido al tiempo prolongado en el almacén sin venderlo en las tiendas mayorista de la ciudad. El huevo presenta un peligro cuando está contaminando, peor aún esta peligrosidad se agrava cuando el huevo no se somete a cocción o a temperaturas elevada como en el caso de la preparación de la mayonesa que es un peligro eminente para la salud pública.

En la figura 7, se muestra el promedio en la clasificación de acuerdo al peso de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. En los resultados obtenidos del parámetro biométrico respecto al peso de los huevos se muestra que se llegó a clasificarlo como: súper chicos con 0,68% (1/384) de huevos, chicos 17,69% (26/384) de huevos, medianos 34,01% (50/384) de huevos, grandes 39,46% (58/384) de huevos, jumbo 6,12% (9/384) de huevos y súper jumbo 2,04% (3/384) de huevos; el tamaño del huevo depende mucho de la raza de la gallina, madurez sexual, muda, iluminación, enfermedad, entre otros; pero la alimentación y el peso corporal de la gallina son los factores más importantes para la obtención de un huevo de mayor tamaño. el promedio en peso de todos los huevos evaluados fue de $61,0 \pm 4.8$ g, perteneciendo al grupo de los huevos grandes, siendo este grupo de huevo que más se expende en la ciudad de Ayacucho, que depende mucho prácticamente del productor quien ve la demanda y la preferencia de los consumidores en la adquisición de los huevos de gallina granja. resultados similares demuestra Lucas (2014) con los huevos de las gallinas granjas muestreados en la provincia de Jauja y Huancayo donde menciona que los huevos estudiados presentan un promedio de $61,0 \pm 4.8$ g. Usando la normativa vigente, los huevos evaluados se clasificaron como huevos chicos con 8,9% que es 13/146 de huevos, medianos con 60,9% que es 89/146 de huevos, grandes con 23,9% que es 35/146 de huevos, jumbo con 3,4% que es 5/146 de huevos y súper jumbo con 2,7% que es 4/146 de huevos; demostrando, de igual forma que hay diferencia significativa en la clasificación en los pesos de los huevos. Ambos resultados son similares debido a que los huevos de las gallinas granjas que se expenden en tiendas mayoristas y bodegas, son adquiridos casi de la misma empresa avícola. Por otro lado en el trabajo realizado por Albán (2018) , donde demuestra que todas las muestras que se ha tomado en 13 mercados del

distrito metropolitano de Quito que fue durante los meses: octubre a diciembre del año 2016 y enero del año 2017, se obtuvo que el 3,2% equivalente a 92 huevos pertenecen a la categoría de súper gigante que es superior a 76 g, el 12,8% equivalente a 362 huevos pertenecen a la categoría de gigante con 70g - 76g, el 24,2% equivalente a 685 huevos a la categoría de extra grande con 64g - 70g, el 30,4% equivalente a 862 huevos a la categoría de grande con 58g - 64g, el 22,3% equivalente a 631 huevos a la categoría de mediano con 50g – 58g, el 5% equivalente a 143 huevos a la categoría pequeño con 46g – 50g y el 2% equivalente a 57 huevos a la categoría de inicial inferior a 46 g. Concluyendo que el problema está que, por no tener una homogeneidad en la comercialización de los huevos, en el mercado se puede encontrar diversidad de precios porque existe diferente tamaño y peso del huevo, comparando con nuestro trabajo son similares los resultados debido a que no hay una estandarización correcta en la clasificación de los huevos en el precio de venta. En los andes de nuestro Perú, donde existe la desnutrición, principalmente en los niños, se debe consumir el huevo que es un alimento muy rico en proteínas que necesita nuestro cuerpo y es muy barata al alcance del bolsillo de la población, ya que este alimento sano satisface la necesidad nutricional que padecen muchas personas. sin embargo el problema está que las partes altas de nuestro Perú no guardan las condiciones adecuadas para el desarrollo de la gallina y producción del huevo por ello los huevos son traídos de la costa , al menos que se críe en un lugar acondicionado por lo que la población desconoce esta situación puede ser que este influyendo irregularmente sobre la características biométricas de los huevos, porque la distancia, tiempo y forma de transporte influyen muchísimo sobre el estado de huevo o contaminación de esta en la ciudad de Ayacucho la gran cantidad de bodegas adquieren los huevos de las tiendas mayoristas para vender en sus puestos, despachando por unidad, tal que este huevo está en contacto con la intemperie como el sol, la lluvia, polvo y contaminación este problema se puede adquirir desde el momento de la compra, ya que los minoristas transportan el huevo en un recipiente inadecuada y juntamente con otros productos que podrían tener agentes patógenos que puedan llegar a contaminar; en la misma bodega el lugar de almacenamiento tampoco es adecuado, por lo tanto todos estos factores conllevan a la pérdida de frescura y la pérdida de las características biométricas del huevo.

VI. CONCLUSIONES

1. Las características biométricas de los huevos de gallina granja fueron: el promedio de la altura de la cámara de aire fue 6,4 mm, el peso promedio fue 61,0 g. clasificándose en un tamaño grande, la integridad de la cáscara del huevo en buenas condiciones fue 81,5% y cáscaras de huevo en malas condiciones fue 18,5%.
2. El porcentaje de la integridad de la cascara fue: 16,9% (64/384) de los huevos estaban sucios o manchados, 3,6% (12/384) de los huevos tenían restos de heces, y 1,3% (3/384) de los huevos presentaban rajaduras.
3. Porcentaje y promedio de la altura de los huevos de gallina granja donde la segunda calidad, fue la que se reportó en mayor cantidad con: 52,3% (201/384) de huevos, 7,27mm de altura, respectivamente.
4. El porcentaje del peso de los huevos de gallina granja en menor cantidad fue el súper chico con 0,68% (1/384) de huevos y en mayor cantidad los grandes con 39,46% (58/384) de huevos.

VII. RECOMENDACIONES

1. promover el estudio de la característica biométrica de los huevos de gallina que se expenden en las bodegas y tiendas mayoristas de la ciudad y de los pueblos aledaños.
2. Realizar concientización a la población consumidora de los huevos, en el reconocimiento de las características biométricas como: medición de la altura de la cámara de aire y observación de la integridad de la cascara de los huevos.
3. Realizar trabajos continuos de inspección por parte del MINSA/DIGESA en las bodegas y tiendas que expenden huevos de gallina.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguinaldo, C. (2017). *¿Qué es ovoscopia?*. Ovoscopia. Disponible en: https://www.ehowenespanol.com/ovoscopia-info_207152/
- Albán, T. E. (2018). *Determinación de la calidad física y organoléptica de los huevos comerciales de gallina doméstica que se expenden en los mercados del Distrito Metropolitano de Quito*. Editorial Quito: UCE. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14288>
- Araneda, R. (2006). *Percepción de calidad de huevo vista por un grupo de consumidores del gran Santiago*. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Departamento de Medicina Preventiva Animal. Santiago - Chile. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130918>
- Arango, J. (2013). *Calidad Interna y Externa del Huevo*. Primera escuela internacional avicol-hy line. Disponible. En: <http://avicol.co/descargas2/CalidadExternaInternaHuevo.pdf> [2013, 25 de junio].
- Arias, J. L. y Fernández, M. (1998). ¿Qué se entiende por un huevo fresco? *TecnoVet*, 4(3). <https://tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/10464/10520>
- Belitz, H. (2012). *Química y bioquímica de los alimentos, Ciencia y tecnología de los alimentos*. Editorial Acribia, tercera edición. Disponible en: https://www.editorialacribia.com/libro/quimica-de-los-alimentos_54122/
- Bravo, P.V. Verónica, P. (2011). *Efecto del cambio de temperatura sobre la penetración de Salmonella enteritidis a través de la cáscara del huevo [tesis pregrado, Universidad de Chile]*. Disponible en: URI: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131518>
- Chingal, R.E. (2015). *Evaluación física, química y microbiológica de huevos comerciales de gallina, durante su almacenamiento (32 días), bajo diferentes condiciones ambientales*. Universidad Central de Ecuador. Quito. Editorial Quito: UCE. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6434>
- Chukwuka, O., Okoli, I., Okeudo, N., Udedibie, A., Ogbuewu, I., Aladi, N., Iheshiolor, O. y Omede, A. (2011). Egg quality defects in poultry

- management and food safety. *Asian Journal of Agricultural Research* 5(1). available end: <https://scialert.net/abstract/?doi=ajar.2011.1.16>
- FAO/OMS. (2003). "Código de Prácticas de Higiene para los Huevos y Ovoproductos de Huevo". Normas Alimentarias. Consultado el 18 de diciembre 2020. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/es/>.
- Gil, A. (2010). *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Tratado de Nutrición. Editorial Médica panamericana, 2ª edición. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/co/libro/tratado-de-nutricion-tomo-3>
- Hester, P. (2017). *Innovaciones de huevo y estrategias de mejora*. Editorial Elsevier, primera edición. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/egg-innovations-and-strategies-for-improvements/hester/978-0-12-800879-9>.
- Hunton, P. (2005). Research on eggshell structure and quality. *an historical overview* 7 (2). Disponible en <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-635X2005000200001&script=sci>
- INDECOPI. (2015). *Huevos de gallina requisitos y clasificación, Norma Técnica Peruana*. Comisión de Normalización y Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias. 011.219. 2015-04-16. Consultado el 13 de diciembre del 2020. Disponible en: <https://www.gob.pe/indecopi>.
- Instituto de Estudios del Huevo, (2009). *El gran libro de huevos*. Editorial Everest, S. A. 1ª edición. Consultado el 11 de marzo del 2021. Disponible en: <https://www.institutohuevo.com/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2013). *Encuesta de Superficie y Producción Agraria*. Disponible en :<https://unstats.un.org/edge/meetings/Aug2018/docs/6c%20Peru.pdf>
- Juárez, C.A. y Ortiz, A. M. (2001). Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. *Revista Veterinaria México*, 32 (1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/423/42332105.pdf>
- La comisión de las comunidades europeas. (2008). *Dirección General de Consumo*. Consejería de salud. Visitado el 22 de marzo del 2021. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/index_es
- Lucas, J., Siever C. y Cueva, W. (2016). Expendio de huevos no aptos para consumo humano en los Andes centrales del Perú. *Revista electrónica de*

- Veterinaria* 17(12). Disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Martínez, L., Sánchez, M. y García J. (s/f). Estudio comparativo de diferentes cubiertas en la conservación de las características de frescura en huevo entero. COFAA Laboratorio de Investigación en Alimentos, México.
- MINAG. (2010). *Producción pecuaria e industria avícola*. Perú: Oficina de Información agraria MINAG, consultado el 10 de febrero 2020. <https://www.gob.pe/agrorural>.
- Muti, S. (1978). Calidad e integridad de la cascara del huevo. *Revista di avicultura* 47(7).
- NATURALEZA EDUCATIVA (s/f) cocina y gastronomía. Disponible en:<https://natureduca.com/cocina-y-gastronomia-productos-varios-los-huevos-01.php>
- Navas, M., Vargas, R., Galarza, E. y Correa, J. (2014). Diseño e implementación de un sistema de ovoscopía con visión artificial para la detección de huevos fértiles para incubandina. *Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica*, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/9151>.
- Park, Y. S., Yoo, I. J., Jeon, K. H., Kim, H. K., Chang, E. J., Oh, H. I. y Park, Y. S. (2003). *Effects of various eggshell treatments on the egg quality during storage*. *Asian Australas J Anim Science*, 16 (8).
- Pereira, A., Vidal, T., Abreu, V., Zapata, J. y Freitas, E. (2011). Type of dietary lipids and storing time on egg stability. *Revista Ciênc. Tecnol. Aliment* 31(4). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3959/395940111026.pdf>
- Periago, J. (2013) Protocolos control de calidad huevos. Recuperado de: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/higiene-inspeccion-ycontrol-alimentario-1/practicas-1/protocolos-control-de-calidad-huevos.pdf>
- Raigón, M. D., García, M.D. y Esteve, P. (s/f) *Valoración de la calidad del huevo de granja ecológica e intensiva*. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/71437/RODR%C3%8DGUEZ%20-%20TIPIFICACI%C3%93N%20DE%20LA%20CALIDAD%20DEL%20HUEVO%20DE%20GALLINA%20ECOL%C3%93GICO%20Y%20CONVENCIONAL..pdf?sequence=1>

- Ramírez, A. y González, J. (2016). Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (*Gallus domesticus*) en la Amazonia Ecuatoriana. Universidad Estatal Amazónica, Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(12). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63649052015.pdf>
- Ruíz, M., Rodríguez, J. C., y Olivares, J. C., (2009). Una mirada a la biometría Universidad del Magdalena. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 6 (2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133113598005>
- Santana, S. (2008) Memorias de un Taller Internacional, "El huevo como aliado de la nutrición y la salud". V Congreso de Avicultura. La Habana. *Revista Cubana Aliment Nutr*,18(2). Disponible en: http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_18_2/Resumenes%20Seminario%20Huevo.pdf
- Shebuski, J. y Freier, T. (2009). *Microbiological spoilage of egg and eggproducts*. En Sperber, W., Doyle, M., (dir), Compendium of themicrobiological spoilage of foods and beverages. Editorial Springer. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4419-0826-1_5#citeas
- Torre, M.C., Covadonga, M. y Pereda, M. (2004). "El Huevo: mitos, realidades y beneficios", recuperado a partir de: <https://revistas.up.edu.mx/ESDAI/article/view/1332>
- UNIVERSIDAD DE MURCIA. *Unidad de Innovación Práctica - huevos - técnica de la ovoscopia* Disponible en:<https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/higiene-inspeccion-y-control-alimentario/practicas/tecnica-de-la-ovoscopia>

ANEXOS

Anexo 1. Resultado en porcentaje de la clasificación de los huevos por calidad, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.

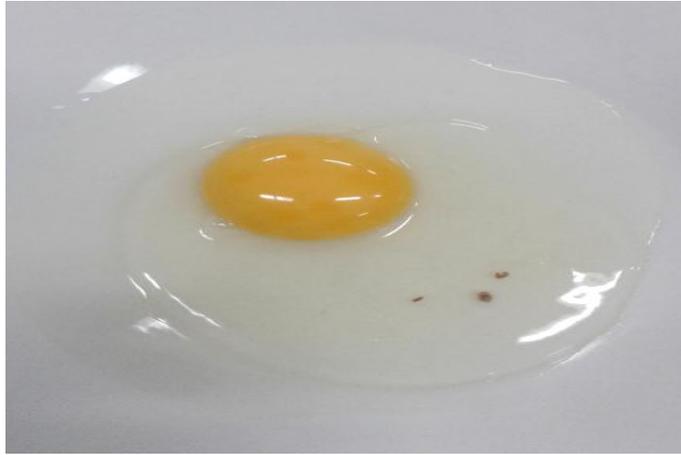
Clasificación	Conteo	Porcentaje
No frescos	71	18.62
Primera	44	11.4
Segunda	201	52.3
Tercera	68	17.68
N=	384	100

Anexo 2. Observación de la clara de los huevos, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.



Huevos de primera calidad con buena firmeza en la clara.

Anexo 3. Observación de la clara de los huevos, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.



Huevo con muestra de sangre siendo no fresco

Anexo 4. Observación de la clara de los huevos, de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.



Huevo de tercera calidad con clara no firme y la yema dispersado

Anexo 5. Medición del peso del huevo de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.



Anexo 6. Observación en el ovoscopio para ver la posición de la yema, detectar porosidad, rajaduras, presencia de sangre y delimitar la cámara de aire del huevo de la caracterización biométrica en los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.



Anexo 7. Norma Técnica Peruana 011.219-2015.

NORMA TÉCNICA	NTP 011.219
PERUANA	2015

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias-INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145
Lima, Perú

HUEVOS. Huevos de gallina. Requisitos y clasificación

EGGS. Hen's eggs: Requirements and classification

2015-04-16
2ª Edición

R.0041-2015/CNB-INDECOPI. Publicada el 2015-04-29

L.C.S.: 67.120.20

Descriptores: Huevo, huevo de gallina, gallina, clasificación

Precio basado en 21 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

© INDECOPI 2015

Anexo 8. Norma Técnica Peruana 011.219-2015. Para la clasificación de los huevos de gallina.

Se permitirá una tolerancia de hasta un 10 % de huevos de las categorías de peso limítrofes.

6.2 Por calidad para huevos blancos / pardos

TABLA 3 - Clasificación por calidad

Característica	Primera	Segunda	Tercera	Método
Cáscara	Integra, limpia, seca, lisa y de forma característica	Integra, seca, puede tener ligeras manchas (materia orgánica) y/o aspecto poroso en la superficie	Con grietas o dañada pero con la membrana intacta. Sucia, porosa	Visual y tacto
Cámara de aire	Su altura no excederá los 5 mm	Su altura no excederá los 10 mm	Su altura no excederá los 15 mm	Destructivo: Vernier o Micrómetro No destructivo: Ovoscopio
Yema	céntrica y fija	Ligeramente móvil	Móvil	Ovoscopio
Clara	Transparente, densa y firme	Transparente y con poca firmeza	Transparente y sin firmeza	Destructivo: Visual

Se permitirá una tolerancia de hasta un 5 % de huevos de calidad de segunda en primera. Adicionalmente a este 5 % se permitirá un máximo de 2 % de huevos quiñados o rotos en destino.

Anexo 9. Matriz de consistencia.

TÍTULO: Caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019

Bach. José Antonio Guillen Vargas

PROBLEMAS	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál la caracterización biométrica de huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019?	<p>Objetivo general Determinar la caracterización biométrica de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el porcentaje y promedio de la altura de la cámara de aire según la clasificación por calidad de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. • Determinar la integridad de las cáscaras de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. • Determinar el peso de los huevos de gallina de granja que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho, 2019. 	<p>Antecedentes: Fundamento teórico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características morfológicas del huevo • Clasificación del huevo: • Clasificación según la NTP 011.219: • Ovoscopia • Ovoscopio • Factores que afecta la frescura • Otras consideraciones <p>Marco legal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel nacional 	Los huevos que se comercializan en tiendas mayoristas de la ciudad de Ayacucho no son frescos en su totalidad según la clasificación de la norma técnica peruana ya que los huevos que se expenden en las tiendas no son conservados adecuadamente y vendidos a tiempo; por lo tanto los huevos comercializados no son aptos para el consumo humano.	<p>Integridad de la cascara</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sucios o manchados • Restos de heces • Presentaban rajaduras <p>Las medias de la altura de la cámara de aire para determinar calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera • Segunda • Tercera • Industrias alimentarias • Peso de los huevos 	<p>Ubicación de la zona de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación política. • Ubicación geográfica <p>Población y muestra Metodología y recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención del tamaño de la muestra • Muestreo • Transporte de la muestra • Medición del peso de la muestra • Integridad de la cascara <p>Tipo de investigación Análisis estadístico de datos</p>