



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE HUEVO COMERCIAL (GALLINA  
LOHMANN BROWN) VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO)  
EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
Previa a la obtención del título de  
INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTOR  
GLADYS MARIBEL RAMOS CARRANZA**

**RIOBAMBA – ECUADOR  
2016**

El trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal.

---

Ing. MC. Luis Eduardo Hidalgo Almeida.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. MC. Paula Alexandra Toalombo Vargas.  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. MC. Pablo Rigoberto Andino Nájera  
**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Riobamba, 25 de Octubre del 2016.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Gladys Maribel Ramos Carranza, con cedula de identificad número 0503375750, declaro que el presente trabajo de titulación es mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos contantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 25 de Octubre del 2016.

---

Gladys Maribel Ramos Carranza  
0503375750

## **DEDICATORIA**

Tan anhelado éxito va dedicado a mis padres Gladys y Gustavo por ser el apoyo incondicional en todo este trayecto riguroso.

A mi hija Yerlis Maribet quien fue la razón de mi esfuerzo para alcanzar este logro y también a Carlos Alberto quien gracias a sus palabras, comprensión y amor incondicional logre este éxito, gracias mi amor.

Mary

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la permanente inteligencia, conocimiento y sabiduría, ya que por su gracia ha sido posible alcanzar esta meta.

A mis queridos padres, y mi familia, por guiarme por el camino del éxito, gracias a sus consejos para la formación de mi vida personal y estudiantil.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, que por medios de sus distinguidos maestros me forjaron conocimientos científicos para mi formación profesional.

A mi querida amiga Gabriela Broncano quien en los momentos más difíciles estuvo ahí con su entusiasmo y un abrazo.

Gracias a todos de todo corazón.

Mary.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Listad de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. REALIDAD DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Rentabilidad de la avicultura no satisface a los productores</u>	4
3. Avicultura: crecimiento sujeto a las variaciones de precios	7
B. PRODUCCIÓN DE HUEVOS EN ECUADOR	7
1. <u>Sobreoferta en el mercado</u>	9
2. <u>Costos de producción</u>	9
3. <u>Necesidades de mercado</u>	12
4. <u>Tendencias del mercado</u>	12
C. CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS DE LAS GALLINAS LOHMAN BROWN	13
1. <u>Datos de producción</u>	13
D. CALIDAD DEL HUEVO COMERCIAL	14
1. <u>Morfología y características organolépticas</u>	15
a. Color de yema	16
b. Índice de la yema	17
c. Tamaño de huevo	17
d. Pruebas o técnicas aplicables al control de calidad de los huevos	19
e. Problemática del proceso de selección de los huevos	20
E. GALLINAS CRIOLLAS	20
1. <u>Características fanerópticas</u>	22
2. <u>Características del huevo criollo</u>	23
3. El color de la yema de huevo de gallina criolla	23

III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	24
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	24
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	24
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	25
1.	<u>Materiales</u>	25
2.	<u>Equipos</u>	25
3.	<u>Instalaciones</u>	26
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	26
1.	<u>Componente social</u>	26
2.	Variables cualitativas (fanerópticas)	26
3.	<u>Calidad del huevo</u>	26
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	27
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	27
1.	<u>De campo</u>	27
a.	Observación directa	28
b.	Laboratorio	28
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	28
1.	<u>Variable fanerópticas</u>	28
2.	<u>Grosor de la cáscara de huevo</u>	28
3.	Ancho del huevo (mm)	29
4.	<u>Largo del huevo (mm)</u>	29
5.	<u>Peso del huevo (g)</u>	29
6.	<u>Peso de la cáscara (mm)</u>	29
7.	<u>Color de la yema</u>	29
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	30
A.	CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE HUEVO COMERCIAL (GALLINA LOHMANN BROWN), VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO), EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	30
1.	<u>Componente social</u>	30
a.	¿Cuál es su nivel educativo?	30
b.	Número de integrantes familiares	31
c.	Actividad economía principal	31
d.	¿Cuál es la producción de huevos diarios?	32

e.	¿A quién comercializa su producto?	32
f.	¿Cuál es el costo de la producción actual?	34
g.	¿Usted comercializa sus huevos por?	35
2.	<u>Análisis general del componente social</u>	35
B.	CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS DE LAS GALLINAS	37
1.	<u>Tipo de cresta</u>	37
2.	<u>Color de la cresta</u>	38
3.	<u>Forma de la cabeza</u>	39
4.	<u>Color de la barbilla</u>	40
5.	<u>Presencia de copete</u>	41
6.	<u>Plumas en el cuello</u>	43
7.	<u>Espolón</u>	44
8.	<u>Color de plumaje</u>	46
C.	CARACTERIZACIÓN DEL HUEVO COMERCIAL (GALLINA LOHMANN BROWN), VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO), EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA	48
1.	<u>Grosor de la cáscara</u>	48
2.	<u>Ancho del huevo</u>	51
3.	<u>Peso del huevo</u>	53
4.	<u>Peso de la cáscara</u>	54
5.	<u>Largo del huevo</u>	56
6.	<u>Color de la yema</u>	58
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	61
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	63
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	64
	ANEXOS	

## RESUMEN

En la provincia de Tungurahua, en convenio con la Superintendencia de Control de Mercado, se caracterizó el mercado de huevo comercial versus huevo criollo (2016), mediante encuestas realizadas a productores avícolas, intermediarios y consumidores, para elaborar una cadena de comercialización y una línea base. Se evaluaron 133 granjas, mediante estadística descriptiva. Los problemas de los avicultores son las constantes variaciones en los precios del producto, por la falta de planificación de la producción, además el precio de venta al consumidor está directamente relacionado con la presencia de intermediarios que participan en el proceso de distribución. La producción de huevos comerciales, desempeña un papel muy importante para el desarrollo económico de la provincia, con el 55% de participación a nivel nacional; en su mayoría los productores de huevos de gallina explotan la línea Lohmann Brown, mediante un sistema intensivo; la comercialización de huevos criollos es incierto debido a que no existe una cadena delimitada de mercadeo, el 12% es comercializado por minoristas, el 88% es destinado al autoconsumo en el sector rural que se dedica a la producción, mediante un sistema extensivo. Los huevos comerciales, reportan una intermediación de los mayoristas del 75%, el minorista presenta el 22% de intermediación, el producto llega al consumidor final en un 3%. Para la producción de huevos criollos, el porcentaje de intermediación refleja todo lo contrario respecto a los huevos comerciales, el 88% llega al consumidor final y el 12% del producto pasa por comerciantes minoristas, quienes controlan el precio por unidad.

## ABSTRACT

In Tungurahua province, under agreement with the Superintendence of Market Control, the commercial egg versus creole egg market (2016) was determined by means of surveys to poultry producers, intermediaries and consumers, to create a market chain and a line base. An amount of 133 farms; was evaluated by applying descriptive statistics. The setbacks with which poultry producers have to deal are the constant variations in the prices of the product, due to the lack of production planning; besides, the sale Price to the consumer is directly related to the presence of intermediaries who participate in the distribution process. The production of commercial eggs; plays a very important role for the economic development of the province , with a 55 % of participation at national level; the majority of producers of hen eggs; produce the Lohmann Brown line through an intensive system; the marketing of creole eggs is uncertain since there is not a defined chain of marketing; 12% is commercialized by retailers; whereas 88% is destined for self- consumption in the rural sector engaged to production by an extensive system. The commercial eggs report a wholesale intermediation of 75%, the retailer presents 22% of intermediation; the product reaches the final consumer by 3 %. In order to produce creole eggs, the percentage of intermediation reflects the opposite with regard to commercial eggs, 88% reaches the final consumer and 12% of the product passes through retailers, who control the price per unit.

**LISTA DE CUADROS**

N°		Pág.
1.	DETALLE DE COSTO DE PRODUCCIÓN.	11
2.	PRODUCCIÓN DE HUEVOS.	14
3.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.	24
4.	CARACTERIZACIÓN DEL HUEVO COMERCIAL (GALLINA LOHMANN BROWN) VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO) EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.	49

## LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Producción de huevos en Ecuador.	8
2. Precio promedio de la cubeta de 30 huevos.	10
3. Estructura y partes del huevo.	15
4. Estados del huevo a la comercialización.	16
5. Productores de huevos comerciales y de gallina criolla.	33
6. Cadena de comercialización del huevo.	34
7. Tipo de cresta.	38
8. Color de la cresta.	39
9. Forma de la cabeza.	40
10. Color de la barbilla de las gallinas criollas.	41
11. Presencia de copete de las gallinas criollas en la provincia de Tungurahua.	42
12. Presencia de plumas en el cuello de las gallinas criollas en la provincia de Tungurahua.	44
13. Presencia de espolón en las gallinas de raza criolla evaluadas en la provincia de Tungurahua.	45
14. Color de plumaje de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua.	47
15. Grosor de la cáscara del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.	50
16. Ancho del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.	52
17. Peso del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.	53
18. Peso del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.	55
19. Largo del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.	57
20. Color de la yema (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.	60

## LISTA DE ANEXOS

1. Nivel Educativo en el cantón Mocha.
2. Nivel educativo en el cantón Cotalo.
3. Número de integrantes familiares en el cantón Mocha.
4. Número de integrantes familiares en el cantón Cotalo.
5. Actividad económica principal en el cantón Mocha.
6. Cuál es la unidad de producción de huevos en el cantón Mocha.
7. Cuál es el nivel de producción de huevos diaria en el cantón Cotalo.
8. A quien comercializa los huevos en el cantón Mocha.
9. A quien comercializa su producto en Cotalo.
10. Cuál es el costo actual de producción de huevos en el cantón Samanga.
11. Descripción grafica de las aves que se producen en los cantones de la provincia de Tungurahua.
12. Encuestas para determinar el nivel socio económico de los productores avícolas.
13. Encuestas para determinar el componente productivo.
14. Encuestas para determinar las características fanorepticas de las gallinas.
15. Encuestas para determinar la calidad del huevo.
16. Tipo de cresta.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La producción de huevos comerciales en la provincia de Tungurahua, en los últimos cinco años se ha incrementado de manera notable, lo que incide en forma directa e importante en la producción pecuaria, “siendo el huevo una de las fuentes de proteína para la industria de alimentos más económica y de alto valor biológico” (Food, 2012), por lo tanto, presenta una alta demanda de consumo, ya que está relacionada con una alimentación balanceada” (El Agro, 2013). El principal problema de los avicultores de la provincia, son las constantes variaciones en los precios del producto (huevo), los mismos que son afectados por la sobreproducción de huevos, “por el incremento en los costos de las materias primas”, situación que fomenta hasta cierto punto una competencia desleal, entre pequeños y grandes productores, así como también existe una competencia entre comerciantes intermediarios, los cuales perjudican la comercialización equilibrada del producto (Aconda, A. 2014).

Es importante mencionar que en los últimos años, la economía solidaria fomenta el consumo de productos agrícolas (Poaquiza, L. 2013), siendo uno de los fines evitar la intermediación en la medida de lo posible, tomando como base la soberanía alimentaria, punto estratégico para ubicar productos como el huevo de gallina de campo, que por su baja producción y alta demanda tiene un precio elevado en el mercado (Sánchez, J. 2013); cabe recalcar las características nutritivas y el sabor especial que tiene dicho alimento (Revista técnica maíz y soya, 2013), necesitando un estudio de segmentación del mercado para lograr que exista una equidad de precio al momento que el producto llegue al consumidor final (Contreras, G. 2007).

La necesidad de recabar esta información es de vital importancia, para por medio de la Superintendencia de control de Mercado - Zona 3, se unifique los criterios de mercado, los que fortalecerán tanto a los pequeños y grandes productores, así como también a los intermediarios y consumidores.

La presente investigación tiene como objetivo unificar criterios de mercado en el precio del huevo, tanto comercial como criollo, existiendo de esta manera una

economía balanceada la cual beneficiará tanto a los pequeños y grandes productores.

De lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Definir la línea base de los productores avícolas de la provincia de Tungurahua.
- Identificar la cadena de comercialización del huevo en la provincia de Tungurahua.
- Determinar el porcentaje de intermediación que existe desde el productor al consumidor.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. REALIDAD DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA**

#### **1. Generalidades**

López, S. (2006), manifiesta que el sector avícola ha sido uno de los sectores más dinámicos de la agricultura en Ecuador, durante las últimas décadas, la avicultura ecuatoriana tiene la inmensa potencialidad de expandirse en la medida en que aumente la demanda de la carne de pollo y de los huevos, adicionalmente, con el debido acompañamiento de las autoridades sanitarias y el esfuerzo de las empresas, la apertura de nuevos mercados en el exterior se puede considerar como un sueño posible. La avicultura ha sido una de las actividades dinámicas del Sector Agropecuario en los últimos diez años, debido a la gran demanda de sus productos por todos los estratos de la población, incluso habiéndose ampliado los volúmenes de ventas en los mercados fronterizos. Esto se pudo apreciar desde comienzos de 1997 por causa del Fenómeno de El Niño, luego la crisis económica que se entornó en 1999 - 2000, efectuando el cambio de moneda, su producción no tuvo una fuerte recesión. La actividad avícola se ha considerado como un complejo agroindustrial que comprende la producción agrícola de maíz, grano de soya, alimentos balanceados y la industria avícola de carne y huevos.

Uzcategui, E. (2016), menciona que esta cadena es interdependiente entre sí, por lo tanto, el estudio se consideraría incompleto al no tomar en consideración cada uno de sus eslabones. Como resultado de este desempeño, la avicultura ocupa el segundo lugar dentro de las actividades agropecuarias en el país después de la ganadería de carne y de leche. La producción avícola nacional se enfrenta a una constante incertidumbre sobre los precios de huevos y pollos que fijan, las leyes del mercado, de un día para otro. Los productores, según sus declaraciones, sonríen en los meses de bonanza, pero sufren cuando sus ingresos solo les permiten mantenerse en la actividad. Por estas y otras características, se afirma que el negocio avícola es de alto riesgo.

Uzcategui, E. (2016), la industria avícola comprende las etapas de control genético, producción de aves reproductoras, producción de alimentos balanceados, incubación, crianza y beneficio de aves, y la comercialización de la producción final, carne de pollo y huevos; de manera que es necesario de otras actividades agrícolas para su desarrollo, por lo que se ha considerado como una cadena agroindustrial que comprende tres partes principales: producción agraria primaria de maíz y soya, fabricación de alimento balanceado, y la industria de la carne y huevos de pollo, siendo estos interdependientes. Dentro de cada uno de estos mercados existen varios grupos humanos, tales como mayoristas, compañías comercializadoras, importadores, exportadores, almaceneras, y alrededor de esto hay varios servicios, tales como financieros, proveedores de insumos, asesoría técnica e investigativa, así como entrenamiento profesional

Guía de manejo de la gallina Lohman Brown,(2016), la industria avícola desarrolla actividades orientadas a la crianza de aves en cada una de sus etapas de producción (abuelos y padres), y producción de bienes finales (carne de pollo y huevos), destinados al consumo humano. Debido a las 17 diferentes fases de crianza y producción que encierra la industria avícola se ha tomado en forma individual cada una de dichas etapas como subcomponentes de esta industria agrupadas de acuerdo a las dos líneas de producción de bienes finales que produce. La línea de Carne está compuesta por el proceso de crianza de aves reproductoras y de pollos BB (pollitos), que van a dar origen al producto (pollo de carne, pollo BB de carne, madre reproductora de carne, madre BB de carne y abuela reproductora de carne). La línea de postura está compuesta por explotación industrial y por crianza doméstica (huevos, pollonas, pollo BB de postura y madre reproductora de post).

## **2. Rentabilidad de la avicultura no satisface a los productores**

La Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el 2012, reveló que el número de aves criadas en planteles avícolas se incrementó en un 7,99% entre el 2010 y el 2011, estos datos no son un aliciente para quienes realizan esta actividad. Existen

criterios coincidentes y contradictorios en torno a que si la avicultura en el Ecuador sigue siendo un trabajo rentable, Para el licenciado Luis Poaquiza, presidente de la Asociación de Productores Agropecuarios Zona Central del Ecuador (ASOPEC), que reúne a pequeños y medianos productores, la explotación avícola sigue siendo una actividad “atractiva” pero que enfrenta los problemas originados en “las políticas que maneja el Gobierno, relacionadas a la cadena productiva del maíz y soya. El Gobierno favorece al monopolio que hay dentro de la producción avícola, mediante una política de fijación de precios y luego a través de su unidad ejecutora, la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA), que compra el exceso de la cosecha de invierno, Revista técnica MAIZ Y SOYA. (2013).

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2013), señala “que el precio de venta del maíz almacenado en la UNA y que fue comprado en invierno del 2013 a los agricultores, se venderá a las industrias balanceadoras a USD 20,11 el quintal, que incluye costos financieros, de almacenamiento, fumigación y gastos administrativos que incurren para absorber la producción”. Esto convierte sin intención al Estado “en otro comerciante con precios bajos para la compra y altos para la venta de esta materia prima, además de que hay gente que no tiene una pluma de crianza de gallinas y guarda grandes cantidades de maíz, ¿por qué esa política de gobierno?.

Sánchez, J. (2013), indica que los avicultores coinciden en que el precio del huevo es inestable y se determina por la oferta y la demanda. Ellos concuerdan en la necesidad de buscar alternativas para la comercialización que los ayude a retornar su inversión. Hugo Lozada, por ejemplo, señala que la autoridad debería fijar el precio de venta del huevo en granja, como lo hacía antes, no como sucede actualmente, ya que en su caso el negociante intermediario pone los precios, explica el avicultor. Pero existen grupos organizados de avicultores que han presentado iniciativas al respecto para mejorar los sistemas de comercialización y aumentar la rentabilidad de sus producciones.

Sánchez, J. (2013), el presidente, de la asociación de Avicultores de Cotaló (Asavico), califica de conveniente para los productores la fijación de un precio oficial para las cubetas de huevos en granja, “así como fijan precios oficiales para el maíz y la soya, deberían asignar precios para los huevos, lo cual facilitaría precios razonables también para el comprador final”. Añade que esta idea ha sido propuesta a las instituciones encargadas de la planificación productiva. “Para los próximos dos años queremos optimizar nuestros recursos, como por ejemplo llegar al consumidor final mediante la fijación de un precio único, transformar la gallinaza en abono y fortalecer el ámbito económico; no crecer en volumen sino más bien fortalecernos para resistir los tiempos de bajo consumo de huevos, además de disponer de suficiente materia prima adquirida a precios razonables”.

Maletta, H. (2004), menciona que ante la incertidumbre de los precios y con la finalidad de mantener sus niveles productivos, podrían recibir –afirma Sánchez– un nuevo impulso por la aplicación de un sistema de comercialización que incluya manejar un centro de acopio y la aplicación de estándares de calidad, con marca propia. “Esto comprendería montar una cadena de distribución implementada para beneficiar al consumidor final”. Otro punto de controversia para los avicultores es la palabra intermediación, que según Marco Garzón es una de las falencias fundamentales de la producción avícola de postura. Para Garzón “el intermediario gana USD 0,10 en cubeta sin invertir y sin correr riesgos con su dinero ya que nos paga a los ocho o 15 días. Los que menos nos beneficiamos de la actividad somos los que en la realidad producimos, esto es lo triste de nuestra actividad”.

Poaquiza, L. (2013), expone que el presidente de ASOPEC, no está de acuerdo en identificar al intermediario con la especulación del precio del huevo, “muchas veces se ha planteado en forma equivocada eliminar al comerciante o intermediario, obviamente el comercio es otra actividad, y no se debería eliminar ese eslabón de la cadena. Ellos tienen que hacer ese trabajo, nosotros estamos en las granjas dedicados a la producción y hasta ahí llegamos y hay otra persona que tiene que comercializarlo; no podemos ser todólogos, entonces en ese sentido todos cumplimos un rol en la cadena y tiene que ser respetado”, recalca.

Poaquiza, L. (2013), lo que, si hay que hacer, según el directivo, es llegar a acuerdos con los intermediarios para que el margen de ganancia sea razonable, para él sería justo, pero en la práctica el panorama es distinto, la realidad, según el informe del INEC, muestra que la producción de huevos de gallina se incrementó en un 21,54% en los planteles avícolas, mientras que, en el campo, o actividad de traspatio, registró un 6,17%. Esta sobreproducción de huevos hace que el producto no genere márgenes razonables de ganancia para los productores. El futuro para la avicultura nacional, de acuerdo a los consultados, es incierto por los problemas expuestos, que van desde los precios elevados de la materia prima y la falta de reglas claras en la comercialización de los productos avícolas, hasta el desinterés gremial de los miembros de las asociaciones; factores que de alguna manera menoscaban este sector productivo del Ecuador.

### **3. Avicultura: crecimiento sujeto a las variaciones de precios**

Michael, E. (2000), manifiesta que las fluctuaciones de precios que inciden de manera directa en la rentabilidad de la industria avícola, están ligadas, desde hace cinco años, a la subida o descenso de la producción, lo que ocasiona un desequilibrio entre la oferta y la demanda durante periodos de dos y dos meses y medio, cada año, expresa el ingeniero Jorge Villamizar, gerente de la empresa Pollo Favorito S.A. (Pofasa). El ejecutivo señala que las variaciones de precios suceden anualmente sin posibilidades de predecir una fecha aproximada en que éstas se presentarán. “Necesitamos información oportuna de las importaciones, tanto de genética como de huevos fértiles, para que nos permita enfrentar estas crisis con mejores resultados”. Agrega que la rentabilidad de este tipo de industria es aceptable en épocas en que no existen problemas sanitarios.

## **B. PRODUCCIÓN DE HUEVOS EN ECUADOR**

Aconda, A. (2014), indica que el huevo es un aporte proteico de alta calidad excelente para los niños, madres lactantes, mujeres embarazadas y ancianos, con 13 vitaminas y más minerales, tiene bajo contenido de calorías, es muy fácil de

digerir. La yema de huevo tiene carotenoides que mejoran la visión. El huevo contiene lípido activo que ayuda mejorar la memoria, 2/3 de la grasa de huevo, son grasas no saturadas que mejora problemas cardiovasculares. La producción de huevos, al estar ligada a la crianza y explotación de ponedoras, es una actividad que genera renta a largo plazo. Esto debido a que las ponedoras demoran 16 semanas en poner los huevos. Es decir, sus réditos empiezan mucho más tarde que los pollos de engorde que están listos para su comercialización en apenas siete semanas. Según el último censo avícola, en el país existen más de 1.600 productores dedicados a la explotación de huevos comerciales.

Aconda, A. (2014), esta cifra incluye la participación de pequeñas, medianas y grandes empresas que juntas representan alrededor del 14% del Producto Interno Bruto (PIB), agropecuario de acuerdo a estimaciones del sector. Según datos del “Estudio de Investigación y Análisis de Productores de Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha y Manabí”, el sector productor de huevos es el principal aliado de los agricultores de maíz ya que consume el 100% de la producción de maíz amarillo y de torta de soya. En cuanto a las líneas genéticas de las ponedoras existentes en el país, según datos de Avicol, Lohman representa el 56%, Hy Line el 24%, Isa Brown el 19% y W-36 el 2% de participación en el mercado, (gráfico 1).

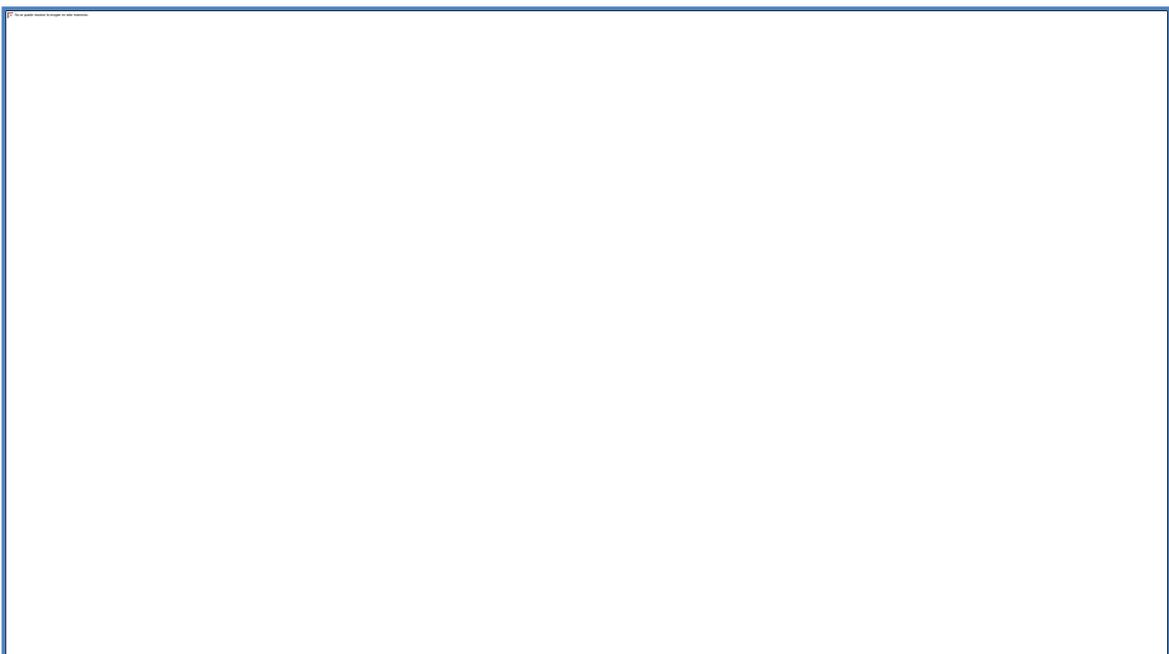


Gráfico 1. Producción de huevos en Ecuador.

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. (2014), manifiesta que, en cuanto a la población de gallinas ponedoras, se estima que en el Ecuador existen 12,5 millones de ejemplares. De este total, 9,4 millones se encuentran en producción, la cual llegaría a 2.826 millones de huevos al año. Tomando en cuenta que el consumo interno de este alimento alcanza los 2.169 millones anuales, se determina que hay un excedente de 657 millones de huevos (23% de la producción). Parte de esta sobreoferta de huevos satisface al mercado colombiano, utilizando pasos irregulares. Se estima que un 30% de la producción local llega a ese destino. Para entender este fenómeno vale referirse al histórico de la producción nacional en los últimos cinco años. Del 2008 al 2013 se refleja un crecimiento de 6 millones a 12,5 millones de ponedoras en el país, es decir, en cinco años se duplicó la población. De este total, la provincia de Tungurahua tiene 55% de participación, Cotopaxi alcanza el 16%, Manabí el 15%, Pichincha alcanza el 12% y Guayas tiene apenas 2% de aporte en la producción nacional. Esto, según datos del Manifiesto de Importación, Avícola e Investigación y Análisis de Productores de Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha y Manabí.

### **1. Sobreoferta en el mercado**

Perez, A. (2016), señala que la sobreoferta existente deteriora el precio del huevo, lo cual incide de manera negativa en la rentabilidad de los productores. De acuerdo con datos del mercado, el precio de la cubeta de 30 huevos presenta variaciones importantes en los últimos tres años, evidenciando la volatilidad de los precios (cuadro 1). Mientras que en diciembre de 2011 costaba USD 2,40, en mayo del 2012 llegó a USD 3,16, para caer a USD 2,50 a finales de 2012. El 2013 no fue la excepción, inició con un precio de USD 2,29, subió a 2,89 en mayo y volvió a caer al finalizar el año a USD 2,30. Cabe rescatar que, a pesar de las variaciones, el precio de las unidades de este producto natural continúa siendo accesible para el consumidor, a un precio que oscila entre los 11 y 15 centavos.

## 2. Costos de producción

Michael, E. (2000), menciona que las constantes caídas del precio del huevo generarían alrededor de USD 37 millones anuales de pérdidas, según estimaciones de los productores. Esto debido a que el costo promedio de producción resultaría más costoso que lo recuperado. De acuerdo con sus datos, el costo promedio de una cubeta de 30 huevos es de USD 2,90 mientras que el precio a nivel de granja llega a los USD 2,50, lo que significa que los precios de venta en temporadas de descenso no cubren los costos. Frente a esta situación es clave conocer los costos de producción para conocer la realidad del sector. Para ejemplificar este tema, partiremos de un caso real. A continuación, en el gráfico 2, se indica el esquema de costos de una granja en operación.

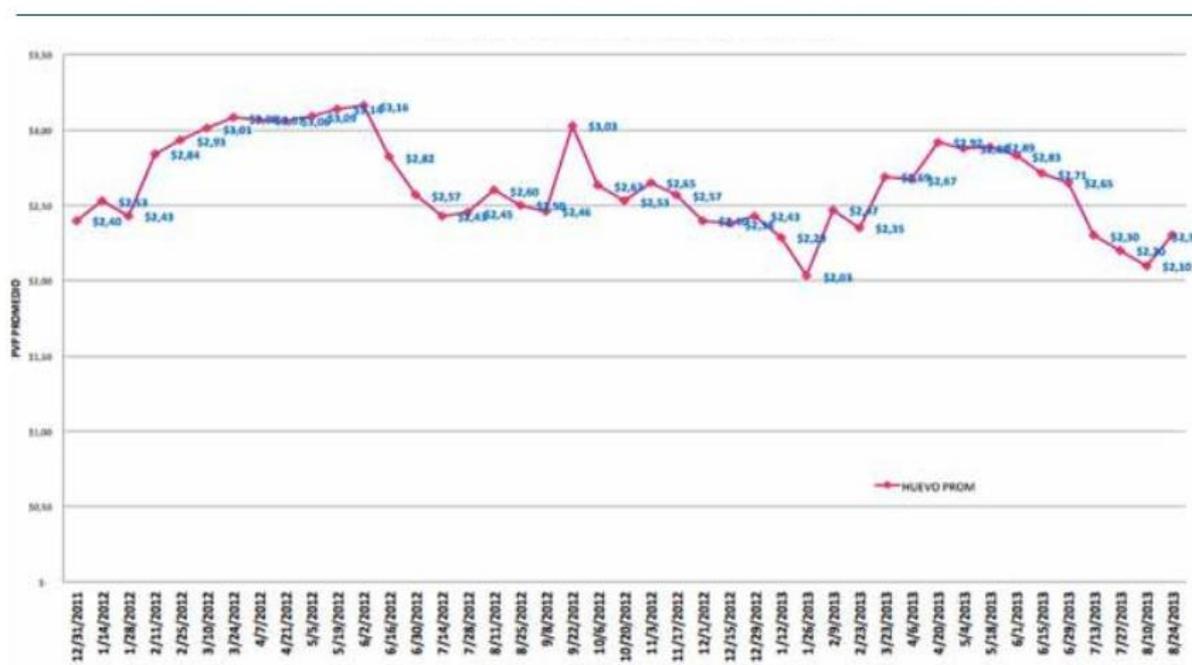


Gráfico 2. Precio promedio de la cubeta de 30 huevos.

Michael, E. (2000), indica que como se puede observar, el costo de producción de una cubeta promedio es de USD 3,12. El 70% de este valor se concentra en el rubro destinado a alimentación, constituyéndose en el valor más importante. En este contexto es importante señalar que el Ecuador cuenta con un gran potencial para ser autosuficiente en la producción de maíz amarillo y existe un Plan Gubernamental para lograrlo hasta el año 2016, por lo que la participación del

sector productor de huevos permitirá tener un ahorro de divisas y precios más competitivos a nivel internacional. Hay que destacar que por la vigencia del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos de Norteamérica, tanto Colombia como Perú tienen un tratamiento arancelario conveniente y cupos de importación, ventajas competitivas que disminuyen los costos de elaboración de alimento balanceado para aves, lo cual reduciría los costos de producción del huevo, disminuyendo las pérdidas en esos países, esto, según datos del Manifiesto de Importación, Avicol e Investigación y Análisis de Productores de Tungurahua, Cotopaxi, Pichincha y Manabí, se detalla en el (cuadro 1).

Cuadro 1. DETALLE DE COSTO DE PRODUCCIÓN.

Número de aves	32300	85%	0,7577			
Cantidad de huevos granja día	27455	823,650				
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio total	Huevos mes	Costo unitario	%
Alimento postura	114342	0,5226	59753	823650	0,0725	70%
Costo reposición en 52 semanas	32300	8,331	8,331	823650	0,01011	10%
Depreciación	1	2,5		823650	0,003	3
Servicios básicos	1	500	00	823650	0,0006	1
Mano de obra directa	5	2250	2250	823650	0,0027	3%
Costo financiado (250000 a una tasa del 15%)	1	3125	3125	823650	0,0038	4%
Manteamiento adecuaciones	1	500	500	823650	0,0006	1%
Vacunas, medicamento y tratamiento	1	1500	1500	823650	0,0018	2%
Mano de obra indirecta	2	850	1700	823650	0,0021	2%
Gastos generales de fabricación	1	3000	3000	823650	0,0036	4%
Embalajes, cubeta	27455	0,07	1922	823650	0,0023	2%
Combustibles	1	500	500	823650	0,0006	1%
Total, costo huevo					0,1039	100%
Total, costo cubeta promedio granja						3,12

Fuente: Hinojosa, S. (2016).

### **3. Necesidades de mercado**

Baca, G. (2001), reporta que una cadena de distribución demasiado larga hace que el precio que paga el consumidor final sea más alto y además los márgenes de cada uno de los participantes muy bajo, en detrimento de su economía y muchas veces de la calidad con que podría servir a sus clientes. Los huevos comerciales son perecibles en el corto plazo por lo que es necesario que lleguen a la mesa del consumidor lo antes posible, una vez que la gallina ha realizado la puesta. En un clima cálido como el de Guayaquil la deshidratación es alta y existe la posibilidad de putrefacción del huevo si es que este no es manipulado apropiadamente. El mercado al que nos dirigimos no tiene fácil acceso a las grandes cadenas de supermercados por lo que la tienda de barrio y las ferias libres son los puntos habituales de compra. Generalmente no brindan las condiciones apropiadas para que el producto llegue al consumidor final en las mismas condiciones que los supermercados. Habitualmente la tienda de barrio ofrece productos con un precio mayor que el de una cadena lo que implica que personas con menor poder adquisitivo que el de los centros urbanos pague más por los alimentos.

### **4. Tendencias del mercado**

Voskin, R. (2004), manifiesta que el consumidor se muestra más exigente, en cuanto a presentación y calidad. Muy sensible al precio. El productor tiende a integrarse hacia adelante para no depender en su totalidad de los intermediarios, para lograr esto algunos cuentan con su propia flota de camiones y distribuyen el producto a nivel nacional. Hacia atrás realiza convenios con los productores de materia prima otorgándoles semilla e insumos para conseguir asegurar el aprovisionamiento. Se han asociado para importar maíz y soja y obtener economías de escala. Los intermediarios por su parte procuran comprar directamente al productor y llegar más cerca del consumidor final.

## **C. CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS DE LAS GALLINAS LOHMAN BROWN.**

Jácome, H. (2014), manifiesta que las gallinas Lohmann Brown, es muy ligera, pose esbelta, color marrón y tonos blancos, cresta recta roja intensa, las patas y piel deben tener tono amarillento intenso. Dotada de una alta rusticidad, representa un fuerte impacto económico y productivo para cualquier tipo de ponedero, sea industrial o domestico gracias a la elevada capacidad de puesta, consiguiendo huevos de gran tamaño con cáscara s de una pigmentación y dureza fascinantes, necesitando menos cantidad diaria de alimento que cualquier raza Brown convencional. Otro punto fuerte de nuestra gallina Lohmann Brown es la gran capacidad de adaptación a cualquier tipo de clima y la resistencia que presenta ante cualquier tipo de agente patógeno, consiguiendo ser una de las más resistentes en el mercado a las adversidades que pueden llegar a sufrir frente a virus o bacterias.

### **1. Datos de producción**

Guía de Manejo Lohmann Brown - Classic, (2006), indica que el aumento de la concentración en el sector de la industria avícola y la creciente competencia en el desarrollo de dicha actividad hacen imprescindible la producción de aves eficientes para cumplir con las exigencias específicas del mercado, la gallina Lohmann es una ponedora marrón con un peso de huevo elevado desde el comienzo de la puesta ha sido desarrollada principalmente para mercados que requieren de un tamaño de huevos aún mayor. gracias al desarrollo de poderosos sistemas de procesamiento electrónico de datos, ha sido posible poner en práctica de forma sistemático las teorías de la selección llevando así la moderna genética cuantitativa a la realidad La finalidad de realizar un manejo adecuado durante la fase de producción de las pollitas es conseguir resultados óptimos en la siguiente fase. En el cuadro 2, se indica la producción de huevos.

Cuadro. 2 PRODUCCIÓN DE HUEVOS.

Producción de huevos	<p>Edad al 50 % de producción 140 - 150 días</p> <p>De huevos pico de producción 92 - 94 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Huevos por gallina alojada.</li> </ul> <p>En 12 meses de postura 305 - 315</p> <p>En 14 meses de postura 340 – 350.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Masa de huevo por gallina alojada</li> </ul> <p>En 12 meses de postura 19,0 - 20,0 kg</p> <p>En 14 meses de postura 22,0 - 23,0 kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peso medio del huevo</li> </ul> <p>En 12 meses de postura 63,5 - 64,5 g</p> <p>En 14 meses de postura 64,0 - 65,0 g</p>
CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO	color de la cáscara marrón uniforme del huevo resistencia de la cáscara > 35 newton
CONSUMO DE ALIMENTO	<p>1 - 20 semanas 7,4 - 7,8 kg</p> <p>alimento en producción 110 - 120 g/día</p> <p>conversión alimenticia aprox. 2,1 - 2,2 kg/kg huevo</p>
PESO CORPORAL	a las 20 semanas 1,6 - 1,7 kg al final de la producción 1,9 - 2,1 kg
VIABILIDAD	<p>cría 97 - 98 %</p> <p>período de postura 94 - 96 %</p>

Fuente: Perez, A. (2016).

#### D. CALIDAD DEL HUEVO COMERCIAL

Hinojosa, S. (2016), menciona que las ponedoras Lohmann Brown producen huevos de excelente calidad. Para conservar estas características deberán coleccionar los huevos al menos una vez por día y almacenar los huevos a una temperatura entre 5° y 10° C (41° - 50° F) con una humedad relativa entre el 80 - 85 %.

Jácome, H. (2014), manifiesta que el almacenamiento a mayor temperatura y niveles inferiores de humedad lleva a una rápida pérdida del peso y daña la calidad de la albúmina del huevo debido al aumento del intercambio gaseoso, en el gráfico 3, se indica las partes del huevo.

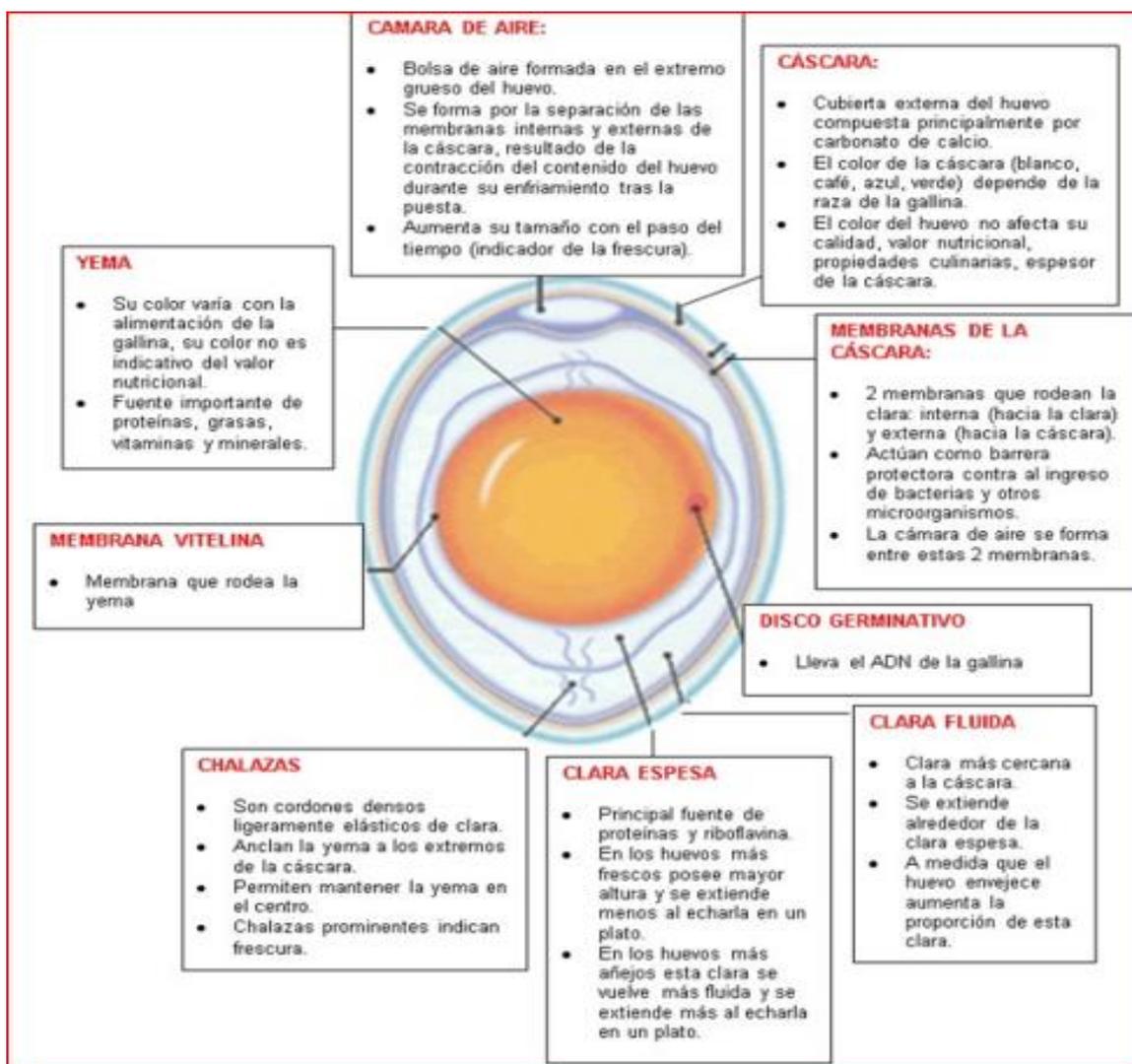


Gráfico 3. Estructura y partes del huevo.

## 1. Morfología y características organolépticas

Periago, J, (2012), menciona que una vez abierto el huevo fresco sobre una superficie plana, la yema adopta una forma esferoidal, distinguiéndose muy bien en la clara la fracción densa, que queda a mayor altura que la clara fluida. El olor del huevo fresco es suave y "soso", y debe estar exento de olores desagradables

y extraños. Se percibe el típico "olor a viejo" como consecuencia de los procesos enzimáticos que sufre el huevo. Incluso puede presentar olores desagradables como húmedo, mohoso, pútrido, caseoso etc, Si el huevo no es fresco y se mantiene íntegra la membrana de la yema, ésta se extiende sobre la superficie en capa de escasa altura perdiendo la forma esferoidal y presentando una forma aplastada. Además, la membrana de la yema puede tener finas arrugas y la separación de la clara y la yema resulta imposible, o bien se logra tan sólo parcialmente y con dificultad. La clara presenta escasa altura como consecuencia de la fluidificación de la clara densa, su color es más amarillo pudiendo aparecer enturbiada o teñida de rojo amarillento. En el gráfico 4, se indica los estados del huevo a la comercialización.

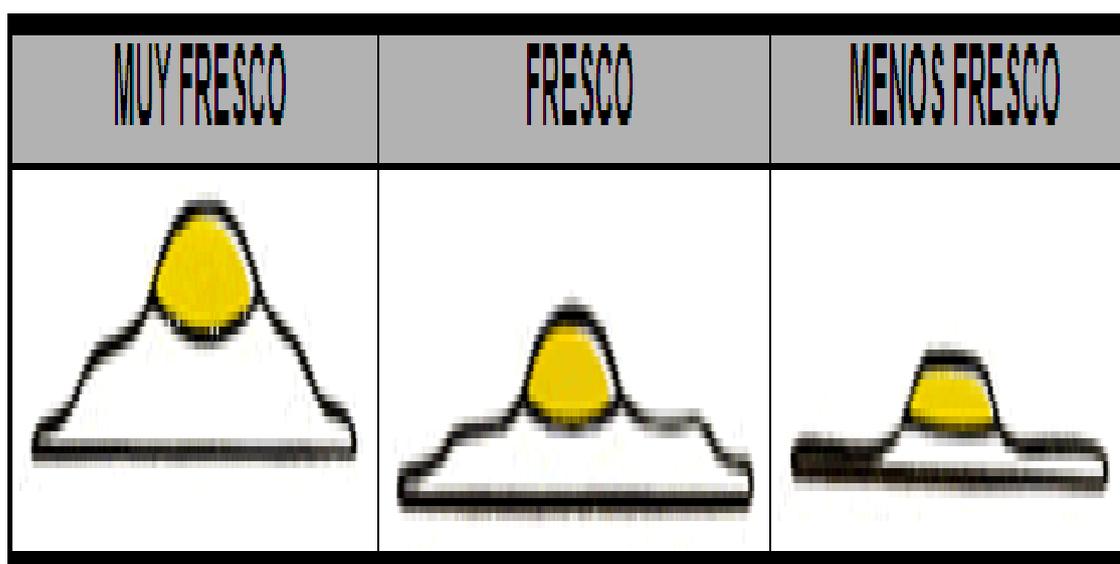


Gráfico 4. Estados del huevo a la comercialización.

#### a. Color de yema

Periago, J, (2012), reporta que el color de la yema es un atributo de calidad. El color de la yema es debido en un 70% a las xantofilas y en un 2% a los carotenos, el resto corresponde a otros pigmentos. Los carotenos y vitamina A que aparecen en algunos piensos en gran cantidad dan una yema pálida, mientras que las xantofilas dan yemas muy subidas de color. Las yemas pálidas por llevar gran

cantidad de carotenos y vitamina A son de gran importancia bromatológica pues son más nutritivas que las de color subido. Las yemas pálidas suelen aparecer en los huevos procedentes de la avicultura industrial. El color de la yema se compara con un patrón de color denominado el abanico de Roche.

### **b. Índice de la yema**

Para Mabel, A. (2016), el índice de yema es un parámetro que informa sobre la forma ideal de la yema y su relación con la frescura y calidad del huevo. Cuanto mayor sea el valor de este índice, mayor es la frescura del huevo, ya que la yema se presenta más compacta. El índice de la yema se calcula o determina de acuerdo a la siguiente fórmula, mencionada a continuación:

$$\text{Índice de la yema} = \frac{\text{Altura}}{\text{Diámetro}} = 0,40 \text{ a } 0,42$$

Cuando se obtienen índices mayores de 0.42 es porque la altura de la yema ha descendido, debido a que la membrana vitelina adquiere mayor elasticidad y además va perdiendo agua.

### **c. Tamaño de huevo**

Contreras, G. (2007). El tamaño de huevo es otro factor de calidad, en la gran mayoría de nuestros países, la rentabilidad del negocio resulta favorecida cuando las gallinas producen huevos de mayor peso o tamaño, especialmente en el primer tercio del ciclo productivo. Es frecuente también que el productor desee reducir un tamaño exagerado de huevo hacia el final de la postura para reducir problemas de calidad de cáscara o porque económicamente no resulta ventajoso. No existe ninguna duda que el peso y la composición corporal son de los factores más importantes que influyen el tamaño de huevo a la madurez sexual y durante todo el resto del período productivo. La actualidad es más crítica lograr un peso corporal adecuado a la madurez sexual pues a través de la selección

genética se ha disminuido la madurez sexual en alrededor de un día por año durante los últimos veinte años; pero se pueden utilizar algunos recursos: programa apropiado de luz durante el crecimiento; manejo nutricional adecuado, donde el consumo de energía con aminoácidos balanceados es esencial y un programa de pre-pausa que retarde y sincronice la producción.

Astiasaran, I. (2003), manifiesta que se deben evitar condiciones ambientales de alta temperatura y humedad que puedan generar una disminución significativa del consumo de nutrientes y pérdida de peso corporal. Temperaturas de sobre 28°C deprimen primero el peso del huevo antes que la producción o que la calidad de la cáscara. La prevención efectiva de intoxicaciones provocadas por micotoxinas, especialmente la producida por aflatoxina, es también importante para mantener tamaño de huevo. Los principales factores nutricionales que tienen una influencia muy significativa en el tamaño de huevo durante la postura son: nivel de energía, ácido linoleico, aceite o grasa adicional y nivel de aminoácidos digestibles. El principal componente del huevo que determina su tamaño o peso es el tamaño de la yema cuando es liberada por el ovario, lo cual está muy influido por el peso de la gallina. Por tanto, el peso de la gallina a la madurez es el principal factor que determina el tamaño del huevo.

Hernandez, G. (2010), manifiesta que La gallina necesita un consumo diario mínimo de energía metabolizable de 280 kcal/kg para asegurar un adecuado tamaño de huevo; para mejorarlo especialmente al inicio de producción es recomendable que la dieta contenga no menos de 1.5% de ácido linoleico y grasa adicional, en especial aceites vegetales hasta un nivel de 4%; acompañados de niveles adecuados de aminoácidos indispensables. El nivel de metionina tiene a su vez un efecto específico en peso de huevo, más allá del efecto del resto de los aminoácidos. No es recomendable usar niveles altos de proteína en la ración para mejorar el peso de huevos, pues no solo significan un costo adicional, sino que, además crean un problema de contaminación y afectan el desempeño productivo de las gallinas, en especial ponedoras en condiciones de calor y alta humedad.

#### **d. Pruebas o técnicas aplicables al control de calidad de los huevos**

Hinojosa, H. (2016), indica que las pruebas o técnicas aplicables al control de calidad de los huevos más importantes son:

- Prueba de la flotabilidad: se basa en observar la capacidad de flotabilidad del huevo que dependerá del grado de envejecimiento. Esta capacidad está en función del mayor o menor desarrollo de la cámara de aire y por tanto determina el grado de frescura. Se puede realizar con agua corriente o con una solución de cloruro sódico al 12%. Se introduce el huevo en un recipiente con agua y observar la posición que adopta. 1-6 días Fondo. Horizontal. 7-10 días Fondo. Inclinado 45°. 11-12 días Fondo. Perpendicular 90°. 17-21 días Flota
- Prueba de la fenoftaleína (indicador de pH): para descubrir si los huevos han sido conservados con baño de agua de cal. Se realiza mediante la utilización de un colorante que vire de color a pH básico. El baño de agua de cal es un sistema de almacenamiento que permite la conservación del huevo durante largo tiempo. Los huevos conservados por este procedimiento han modificado sus características organolépticas, al penetrar en su interior una pequeña cantidad de la solución. Puede tener un sabor alcalino e incluso amargo. También se modifica el pH. Se añaden gotas de fenoftaleína (1%) en la superficie del huevo o bien se lava el huevo con agua destilada y se adiciona al agua de lavado las gotas de fenoftaleína. Si vira a color rosa el huevo ha sido conservado en agua de cal.
- Prueba de Heesstermann: sirve para poner de manifiesta la integridad y presencia de la cutícula. Para ello se sumergen los huevos en una solución de fucsina o de permanganato potásico al 0.5% y se mantiene sumergidos durante 3 minutos, lavándolos posteriormente. Los huevos frescos y conservados por frío presentan una coloración marrón rosácea debida a la tinción de la cutícula. En los huevos lavados, muy viejos, conservados en soluciones de cal, etc, la cutícula está dañada y no aparece enteramente

envolviendo la cáscara, por lo que aquellas porciones desprovistas de cutícula permanecen blancas.

#### **e. Problemática del proceso de selección de los huevos**

Astiasaran, I. (2003), manifiesta que, en una industria de producción de huevos, se llevan a cabo los procesos de alimentación, recolección, limpieza, clasificación, presentación y distribución. Sin embargo, particularmente para el proceso de clasificación se encontró la siguiente problemática:

- Fracturas del huevo: ocurren en el transporte del huevo de la cubeta a la balanza digital (gramera) y viceversa, arrojando como pérdidas diarias del producto 10 unidades de huevos diarios.
- Errores en la clasificación: se presentan en la estabilidad que tiene la balanza para producir un resultado fijo cuando se pesa el huevo y la lectura subjetiva que haga el operario sobre todo con jornadas extensas en esta labor. Esta falla ocurre con una frecuencia aproximada de 20 huevos mal pesados por día.
- Tiempos excesivos de clasificación: lo cual obliga al operario a permanecer de pie y en un único proceso, durante un tiempo considerablemente extenso.
- Escasa accesibilidad en la tecnología que presentan los equipos de clasificación producidos internacionalmente y malas experiencias previas con equipos mecánicos de origen nacional.

#### **E. GALLINAS CRIOLLAS**

Soto, I. (2002), manifiesta que en Latinoamérica se conocen como gallinas criollas las que son mantenidas en los patios de las viviendas rurales y periurbanas, bajo condiciones de manejo extensivo. Las aves de corral pertenecen al Orden galliformes. La gallina doméstica común, o pollo, pertenece a la familia Fasiánidas, y su nombre científico es *Gallus gallus*. Su filo es chordata,

su subfilo es vertebrato su clase aves, su género es gallus y su subespecie gallus *gallus domesticus*. Las gallinas criollas no pertenecen a ninguna raza específica, más bien son una mezcla indeterminada de razas de diferentes orígenes. Las gallinas criollas, por definición, son aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características para su supervivencia, y se clasifican como semipesadas, ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni de a las de engorda.

Segura, J. (2006), manifiesta que la gallina criolla comprende una gran variedad de biotipos de diferentes colores de las plumas y rasgos morfológicos que se encuentran ampliamente distribuidos en el territorio nacional. Las aves criollas están presumiblemente adaptadas a las condiciones locales, como resultado de la selección natural. El conocimiento del comportamiento productivo de estas aves podría conducir a la caracterización y mejora genética. Las aves criollas interactúan con la gente de las comunidades rurales, proporcionándoles alimento a bajo precio.

Juárez, A. (2000), manifiesta que a nivel internacional existen tres enfoques de cómo se aborda el estudio de la producción de aves de traspatio: el primero, se relaciona con la producción de gallinas como una estrategia de abastecimiento de proteína de alimentos de origen animal para las familias del medio rural de los países en desarrollo, el segundo, a las familias de las comunidades rurales se les considera como una reserva de germoplasma de aves locales que se han mantenido por siglos dentro de sus sistemas de producción tradicional y tercero, es el enfoque que predomina principalmente en los países altamente industrializados, donde a las aves de traspatio y a los gallos de pelea se les estudia por su convivencia con la avicultura comercial y como posibles reservorios de agentes infecciosos. Para los países en desarrollo, la avicultura familiar se ha visto como un medio para alcanzar la seguridad alimentaria, la cual de acuerdo con la FAO (2006), se logra cuando en todo momento las personas tienen acceso físico y económico en cantidad y calidad a alimentos nutritivos suficientes para cubrir sus necesidades y preferencias alimentarias para una vida activa, saludable y productiva.

Martinez, J. (2016), manifiesta que el ser la avicultura de traspatio una importante fuente en el auto abasto de alimentos en el medio rural, no significa que se reconozca su importancia social, económica y en la conservación de recursos genéticos locales, sino que enfrenta problemas muy serios, como son la sustitución de genotipos avícolas locales por líneas de aves mejoradas que no están adaptadas al ambiente y al manejo tradicional, existe una fuerte tendencia de las empresas comerciales, instituciones y técnicos que prestan sus servicios profesionales en el traspatio por sustituir a la avicultura local por pequeñas granjas de producción de huevo con gallinas de línea comercial. Con el propósito de contribuir al estudio de la avicultura de traspatio en este trabajo se tuvo un acercamiento a nivel comunitario para aportar información del conocimiento tradicional sobre las prácticas de manejo y en la caracterización de las poblaciones de aves locales.

### **1. Características fanerópticas**

Soto, I (2002), indica una característica constante de las gallinas criollas es la elevada diversidad de fenotipos, aún en un mismo patio; lo cual es un evidente indicador de la amplia diversidad genética. En cualquier patio o región existen en las gallinas criollas importantes variaciones de tamaño, de color, de tipos de cresta (Ej: simple, rosa, guisante, doble); de plumaje (Ej: pirocas, copetonas, barbadas, calzadas, grifas y otras); de esqueleto (Ej: enanas, ponchas, cincoñas) y de aptitudes (Ej.: carne, huevos, riña, ornamentales).

Juárez, A. (2000), manifiesta que prácticamente en todas las partes del mundo, las familias rurales, campesinas o indígenas mantienen grupos de gallinas en los patios de sus casas conocidas regularmente como “gallinas criollas” y las hay en una gran diversidad en cuanto a tipos, tamaños, colores y conformaciones; tipos de cresta, copetonas, barbadas o “papujas”, cuello desnudo o “chiricanas” o “pirocas”, sin cola o “ponchas” o “mochas”, con las patas emplumadas o “calzadas”, enanas, de plumaje erizo grifas y algunas otras más.

## **2. Características del huevo criollo**

Seymour, J (2008), manifiesta que el huevo, debido a la cantidad y calidad de nutrientes que posee, está considerado como el alimento más completo de la naturaleza, incluso que la leche vacuna. Aporta la proteína de mejor calidad, grasas saludables y la mayoría de las vitaminas y minerales; mas ciertas sustancias esenciales que protegen la salud. La yema, posee proteínas de la más alta calidad, vitaminas y minerales y sustancias esenciales. Las grasas, decimos que son del tipo favorables pues son insaturadas del tipo omega 3 y omega 9, insustituibles para la salud cardiovascular y cuyas propiedades son aumentar el colesterol "bueno" y reducir el colesterol "malo"; además, el huevo no posee grasas "trans". La sustancia esencial de la yema son los carotenoides (disminuyen el riesgo de padecer cataratas) y la colina (beneficia el desarrollo de la memoria y el cerebro del bebé). Si se desecha la yema, se estarían desperdiciando nutrientes fundamentales para la salud. Posee, además vitaminas A, B1, B2, B6, B12, E y D; minerales como el calcio, hierro, selenio, yodo, folato y zinc.

## **3. El color de la yema de huevo de gallina criolla**

Seymour, J (2008), da a conocer que las principales fuentes de carotenoides que aportan el color de la yema de huevo de las gallinas criollas son: el maíz, el gluten de maíz y la alfalfa, estos alimentos contiene los carotenoides llamados Luteína y Zeaxantina; de la Familia de los Xantofilas; estos una vez consumidos por las gallinas ponedoras son transferidos al torrente sanguíneo y posteriormente depositados en la yema proporcionándole a esta la coloración final.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en la provincia de Tungurahua, en los 9 cantones: Ambato, Baños, Cevallos, Mocha, Patate, Pelileo, Quero, Santiago de Píllaro, Tisaleo, la duración del experimento fue de 60 días. Las condiciones meteorológicas imperantes en la provincia de Tungurahua se detallan en el (cuadro 3).

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

PARÁMETRO	PROMEDIO
Temperatura (°C).	12,5
Humedad Relativa %.	76
Precipitación (mm).	800

Fuente: Guía pedagógica histórica y geográfica de Tungurahua. (2013).

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales que se consideraron en la presente investigación fueron las encuestas realizadas a productores avícolas, intermediarios y consumidores de huevos comerciales y criollos, elaboración de una cadena de comercialización y una línea base dentro de los cantones de la provincia de Tungurahua. Considerando que el número de granjas evaluadas fueron 133, distribuidas en los 9 cantones de la provincia de Tungurahua; para determinar una muestra representativa analizando con el 5 % de probabilidad. La fórmula que se utilizó para la determinación del tamaño de la muestra fue:

$$n = \frac{N S^2 Z^2}{(N - 1)\sigma + S^2 Z^2}$$

N	133	
Desviación (S)	0,5	0,25
Z	1,96	3,8416
$\sigma$	0,01	

$$n = 56$$

### C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyen de la siguiente manera:

#### 1. Materiales

- Formularios de encuestas.
- Esferográfico.
- Libreta de apuntes.
- Huevos comerciales y criollos.

#### 2. Equipos

- Cámara fotográfica.
- Balanza analítica.
- Calibrador.

- Computadora.

### 3. **Instalaciones**

- Planteles avícolas.
- Mercados.
- Tiendas.
- Casas de campesinos de la provincia de Tungurahua

## D. **MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las variables experimentales a ser evaluadas durante el experimento fueron:

### 1. **Componente social**

- N° integrantes familiares
- Nivel educativo
- Actividad económica.

### 2. **Variables cualitativas (fanerópticas)**

- En la cabeza: tipo y color de cresta, forma de la cresta, color de barbilla, presencia de copete.
- En cuello: presencia o ausencia de plumas.
- En el cuerpo: color de plumas.
- En las patas: presencia o ausencia espolón.

### 3. Calidad del huevo

- Grosor de la cáscara (mm).
- Ancho de huevo (mm).
- Peso de huevo (g).
- Largo de huevo (mm).
- Peso de la cáscara (g).
- Color de la yema. (puntos)

## E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- T-student.
- Desviación estándar.
- Media.
- Porcentajes.
- Histogramas de frecuencias en barras.

## F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. De campo

Las técnicas de recopilación de datos dependieron de la información que se necesitó en la investigación y del involucrado al cual se solicitó la información.

Las fuentes de información que se utilizaron para la investigación fueron: las primarias y las secundarias.

- Fuentes primarias: Este tipo de fuente involucra la realidad actual del problema propuesto. Para la cual se utiliza la encuesta y entrevista.
- Fuentes secundarias: es toda aquella información recopilada en fuentes como revistas, textos, internet, prensa local entre otras. se denomina fuentes secundarias aquellas que reúnen información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros y otras.
- Encuestas y entrevistas: Estaban dirigidas a los productores de huevos tanto comerciales como criollos, comerciantes intermediarios y consumidores finales, mediante la aplicación de preguntas que aportaron directamente a los objetivos de la investigación.

#### **a. Observación directa**

Se realizó visitas de observación a las granjas involucradas dentro de los 9 cantones de Tungurahua, aplicando una muestra representativa, con la finalidad de observar las características fanerópticas de las gallinas de huevo comercial (Lohman Brown), es decir se verifico de acuerdo a los estándares de la raza específicamente En la cabeza: tipo y color de cresta, forma de la cresta, color de barbilla, presencia de copete. En cuello: presencia o ausencia de plumas. En el cuerpo: color de plumas, En las patas: presencia o ausencia espolón. Así como también se observó directamente las características fanerópticas de las gallinas criollas de los cantones involucrados, como son aves que no tienen lineamientos base fue necesario tomar muy en cuenta el aspecto que presentaban y la similitud entre ellas para determinar alguna característica común.

#### **b. Laboratorio**

Las variables de la calidad del huevo como son: Grosor de la cáscara (mm), ancho de huevo (mm), peso de huevo (g), largo de huevo (mm), peso de la cáscara (g), color de la yema (puntos), fueron realizadas en el laboratorio mediante instrumentos de medición, tanto a los huevos comerciales y criollos.

## **G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

### **1. Variable fanerópticas**

Las variables fanerópticas se detallaron en la libreta de apuntes, debido a que estas variables fueron evaluadas mediante la técnica de observación y palpación directa a las gallinas.

### **2. Grosor de la cáscara de huevo**

La toma de este dato se realizó mediante la utilización de un calibrador graduado en (mm), el grosor de la cáscara del huevo fue una variable importante para determinar fragilidad al momento de la comercialización.

### **3. Ancho del huevo (mm)**

El ancho del huevo se determinó mediante la utilización de un calibrador graduado en (mm).

### **4. Largo del huevo (mm)**

El largo del huevo se determinó mediante la utilización de un calibrador graduado en (mm).

### **5. Peso del huevo (g)**

El peso del huevo se determinó mediante la utilización de una balanza digital.

**6. Peso de la cáscara (g)**

El peso de la cáscara fue tomado con una balanza digital.

**7. Color de la yema**

El color de la yema se comparó con un patrón de color denominado el abanico de Roche, calificada por puntos de color.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **A. CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DE HUEVO COMERCIAL (GALLINA LOHMANN BROWN), VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO), EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

###### **1. Componente social**

###### **a. ¿Cuál es su nivel educativo?**

En la evaluación del componente social, se aprecia que en la encuesta del nivel educativo las respuestas indicaron que el más alto que reportan los encuestados fue primaria en el caso de los propietarios de las gallinas criollas con un resultado de 55%, mientras tanto que en las granjas de huevos comerciales el valor porcentual fue de 48,44%, además se aprecia que para producir huevos comerciales existe un 41% de personas que tienen una instrucción superior, a diferencia que en los huevos criollos no existe personal calificado, así como también se aprecia que los propietarios de las gallinas criollas existe un porcentaje alto de personas que no tienen ninguna instrucción, resultando preocupante, ya que denota que todavía existe en nuestro país un cierto grupo social analfabeto y que se debería crear una conciencia social para que exista un aporte por parte del estado, para que cubra la necesidad de educación de las personas que corresponden a los cantones de la provincia de Tungurahua, (Anexo 1).

Una vez evaluado en forma general las respuestas de los 9 cantones que fueron objeto de estudio se aprecia que en el cantón Pelileo, existe un mayor porcentaje (41%), de personas que se dedican a la crianza de gallinas Lohmann Brown con personal calificado obteniendo una rentabilidad elevada con un manejo adecuado en sanidad, alimentación, alojamiento, condiciones ambientales, etc,. Por lo que los huevos mejoran su clasificación especialmente en el tamaño del huevo, color de la yema, cualidades que el mercado demanda en alta porcentaje.

## **b. Número de integrantes familiares**

De acuerdo a la evaluación del número de integrantes que conforman las familias que laboran o son propietarios de las granjas, se determinó que en las granjas de huevos comerciales un 36%, están conformadas por 4 miembros al igual que en las familias que se dedican en forma indirecta a la crianza de gallinas criollas con un 33% de respuestas, en tanto que más de 6 integrantes obtuvo resultados del 7% en granjas que crían gallinas criollas y un 2% en granjas de gallinas Lohmann Brown, (Anexo 2). La respuesta antes mencionada aporta una idea de que las familias de las dos situaciones estudiadas están conformadas por un número de integrantes que no resultan en un crecimiento poblacional demasiado excesivo obteniendo un tipo de vida cómoda, resultado positivo en cuanto al aspecto social.

El cantón que más respuestas reportan del número de integrantes de la familia es Pelileo ya que existen 11 encuestados que respondieron que son 4 los integrantes de su familia considerando a estos resultados como referente de la situación social de los cantones que sirvieron para el muestreo

## **c. ¿Cuál es su actividad economía principal?**

En el estudio social sobre la actividad económica principal en los encuestados de granjas de huevos comerciales se observa que un 100% de las personas de los 9 cantones se dedican principalmente a la crianza de gallinas Lohmann Brown, y al respecto de los huevos criollos se aprecia que un 64% de los encuestados tienen como sustento principal la actividad agrícola, por ende se aprecia que en los cantones de Tungurahua, tienen como sustento la crianza de aves de postura para producir huevos comerciales, ya que el mercado del huevo criollo es más restringido, debido a que no existe comercialización y sirve solo en la mayoría de casos para el autoconsumo, tomando en consideración que la mayoría de personas consumen la mayor parte de huevos comerciales por el precio más cómodo y sobre todo porque ya existe una comercialización marcada, logrando satisfacer los mercados no solo locales si no nacionales (Anexo 2). Es necesario considerar que dentro de los 9 cantones evaluados se aprecia que Pelileo es el

lugar geográfico que registra un mayor porcentaje de personas que se dedican a la avicultura, es por esto que los intermediarios recurren a este cantón para proveerse de huevos y satisfacer la demanda insatisfecha.

**d. ¿Cuál es la producción de huevos diarios?**

La producción de huevos diarios de las gallinas criollas reportó un 79% de respuestas que van de 1 a 10 huevos y un 21% de 10 a 50 unidades determinándose que este tipo de huevos se producen en cantidades bajas mientras tanto que al encuestar sobre los registros diarios de los huevos comerciales de gallinas Lohmann Brown, se identificó un 23% de producción de 10000 a 20000 huevos, y un 27% de 5001 a 10000, notándose la amplia diferencia que representa la preferencia del productor de los nueve cantones a trabajar con gallinas Lohmann Brown, ya que al manejar una avícola de una forma adecuada se conseguirá el crecimiento social de la provincia, es por esto que se aprecia que muchos productores incrementan sus galpones con la finalidad de mejorar la economía no solo particular, sino de la zona a la que pertenecen. Las repuestas de las preguntas anteriores son concordantes ya que coinciden que Pelileo es un cantón muy productivo, y se aprecia que existe la mayor producción diaria de huevos comerciales con valores que están entre 10000 a 20000 unidades por granja.

**e. ¿A quién comercializa su producto?**

La comercialización en el caso del huevo criollo el 12% es a intermediarios minoristas, y el 88% para autoconsumo (hogar), mientras tanto que el huevo comercial se lo distribuye en intermediarios mayoristas en un 75%; para minoristas 22% y tan solo un 3% de la producción es destinado al consumidor final como se ilustra en el gráfico 5 y 6, estableciéndose de acuerdo a las respuestas que los canales de comercialización del huevo de las gallinas Lohmann Brown, son destinados a intermediarios mayoristas que se encargan de entregar a los mercados de la zona, así como también a intermediarios

minoristas, notándose además que el huevo de gallinas criollas al no producirse en cantidades suficientes no puede ser comercializado pese a las ventajas que muchas veces se le atribuye. Para los consumidores de huevos criollos es muy importante que el producto este fresco y es por esta característica que muchas personas lo consumen.

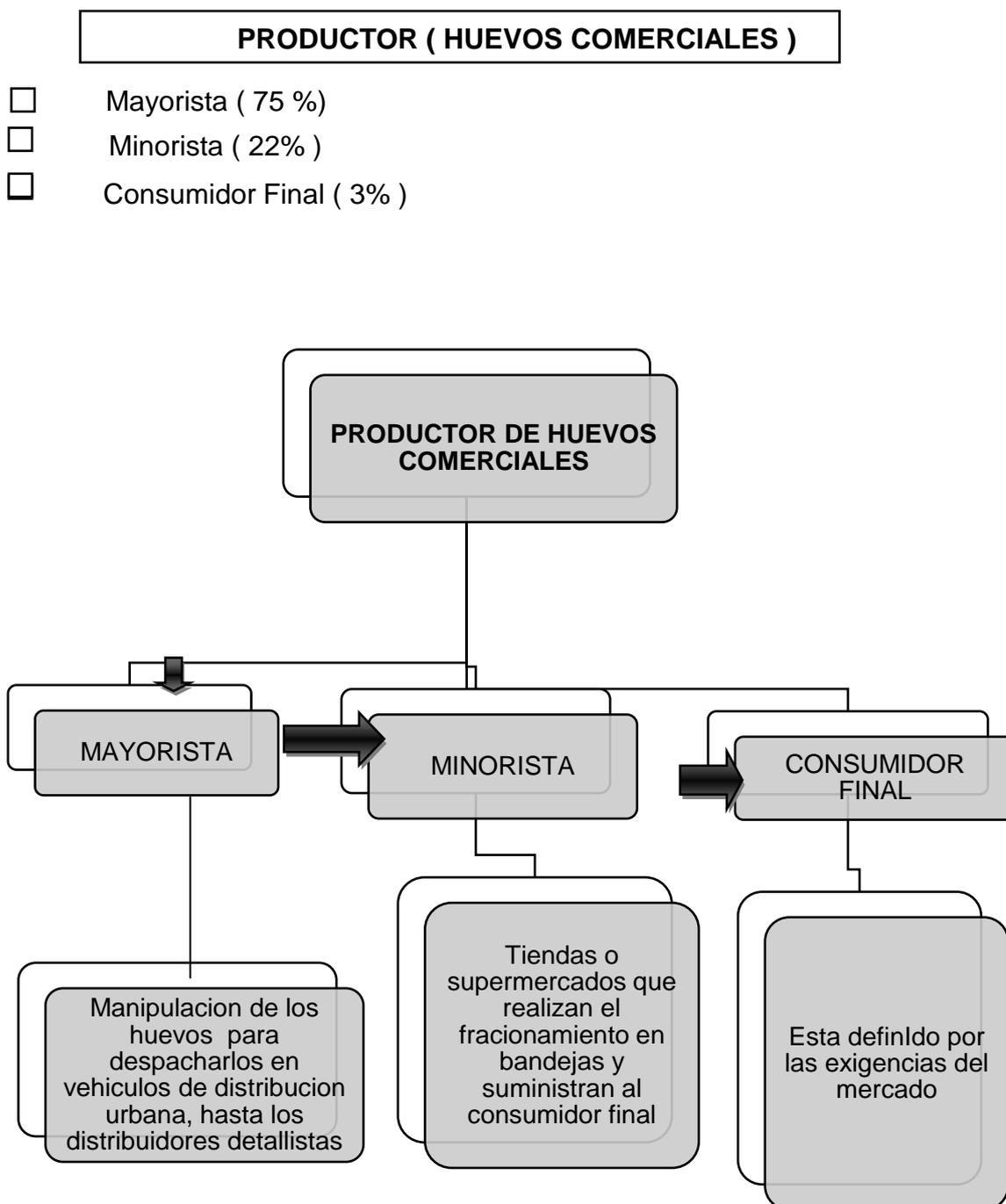


Gráfico 5. Cadena de comercialización de los huevos comerciales en la provincia de Tungurahua. .

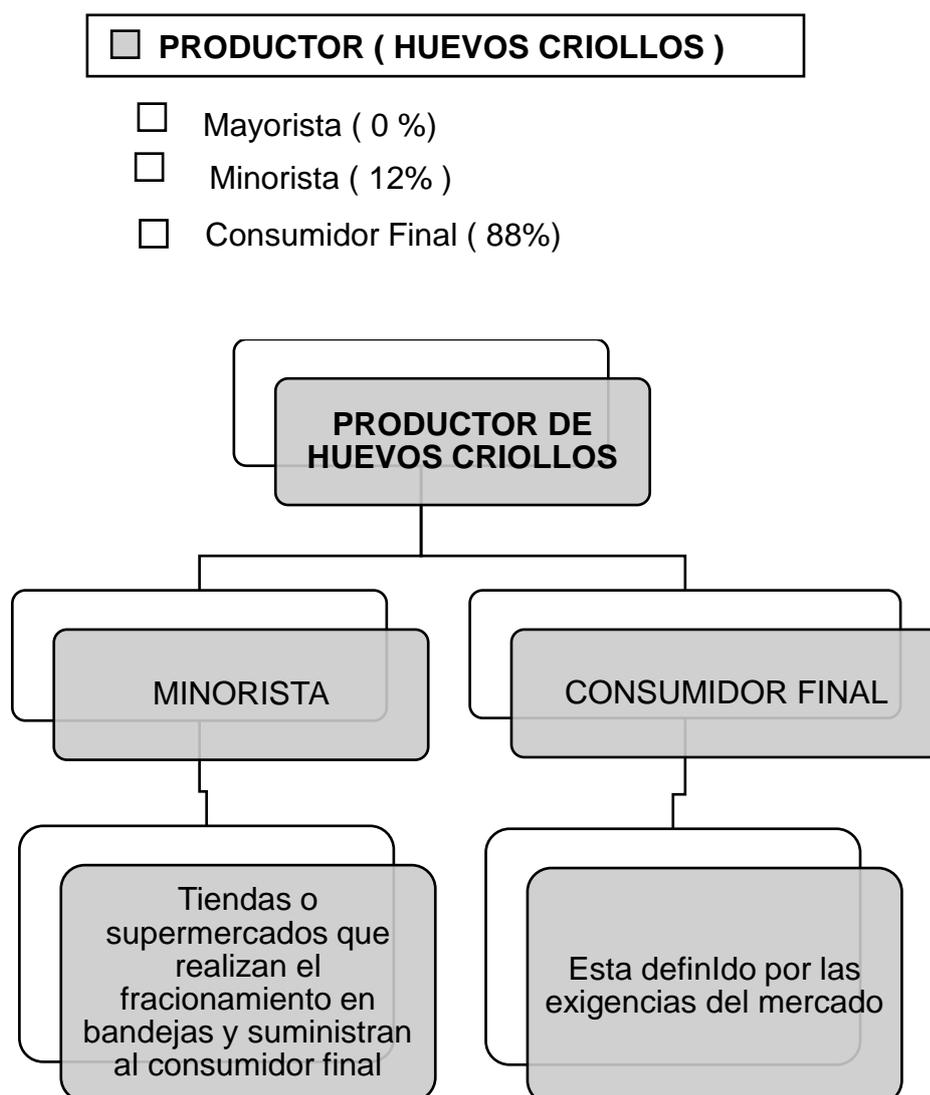


Gráfico 6. Cadena de comercialización de los huevos criollos de la provincia de Tungurahua.

**f. ¿Cuál es el costo de la producción actual?**

La evaluación económica determinó que realizar la encuesta sobre el costo actual de producir una cubeta de huevos para el caso de los huevos de gallinas criollas las respuestas más altas se consiguen en el ítem de otros precios ya que por su producción no se llega a comercializar en cubetas si no en unidades mientras tanto que para el caso de la producción de huevos de las gallinas Lohmann Brown se observa que los precios están en 2,40 dólares por cubeta como lo determinaron el 75% de las personas encuestadas.

Por lo tanto se aprecia que en el caso del huevo comercial es más fácil estandarizar los precios a nivel de granja y muchas veces se evita que por la especulación los precios sean demasiado heterogéneos, y en cierta forma se regularice el mercado, lo que no ocurre con el huevo criollo en el que no se puede predecir su precio, ya que refiriendo a las respuestas la mayor parte de la producción se la considera para autoconsumo y un excedente muy pequeño se lo comercializa al precio que se considere por parte del productor, el consumo del huevo de gallinas criollas es apreciado por su valor nutritivo y sabor que presenta el producto y los intermediarios pagan el precio promedio de \$0.30 por huevo.

#### **g. Comercialización de huevos por calidad.**

La comercialización de los huevos criollos en un 88%, lo hacen por el color de la yema, como principal característica mientras tanto que la comercialización del huevo de gallinas Lohmann Brown se la realiza un 75% por el tamaño y un 19% por su presentación, la clasificación del tamaño de los huevos está catalogada de la siguiente forma: huevos pequeños, medianos, grandes y extra grandes y cada uno de ellos tiene un determinado precio en el mercado, debido a lo que respecta la presentación de los huevos se hace referencia al tamaño y color de la cubeta esto influencia mucho en especial para el intermediarios que comercializa los huevos a supermercados reconocidos, evitando el rechazo de las personas que adquieren los huevos por este medio. En resumen, la elección del huevo de gallinas criollas en los mercados considerados es basada por parte de los compradores en la variación de la tonalidad del color de la yema, las personas lo distinguen por presentar tonalidades amarillas profundas, ya que la pigmentación ha sido reconocida como un atributo de apariencia y calidad importante para los alimentos, considerando la apariencia de los huevos como determinante para la adquisición.

## **2. Análisis general del componente social**

El componente social en la producción avícola es el aspecto más importante que

debe considerarse en el presente estudio, de esto depende que la cadena de comercialización del huevo se efectuó con eficacia debiendo tomarse mucho cuidado desde que se inicia con la cría de gallinas tanto criollas como Lohman Brown, hasta la producción del huevo con sus diferentes cualidades que estos presentan. El banco de preguntas que conforman la presente encuesta estuvo encaminada a conocer la situación actual de las personas que crían gallinas y comercializan el huevo, determinándose de las respuestas evaluadas que en los nueve cantones existe una marcada producción en la producción de huevos comerciales y que las personas que se dedican a ello consiguen elevar sus ingresos ya que la venta es en mayor escala que el de huevo criollo. Así como se ha encontrado muchos aspectos positivos en la población se puede ver que el muestreo arrojó resultados negativos especialmente en lo que tiene que ver, con el nivel educativo de las personas que son parte activa de esta cadena apreciándose que en los momentos actuales que existe mayor facilidad para recibir conocimientos existen personas que no tienen ningún tipo de instrucción por lo tanto no pueden ser beneficiarios de la tecnología que en el campo avícola que es muy amplia desde principios básicos de crianza hasta las más complejas formulaciones alimentarias para conseguir una mayor producción de huevos.

Además, se debería aprovechar las extensiones de terreno, y sobre todo aprovechar el clima y la biodiversidad de flora para que las personas que se dedican a la crianza de gallinas de traspatio para producir huevos criollos, eleven su producción por los beneficios nutritivos que este tipo de alimento representa, y que sería novedoso crear canales de comercialización que cubran la demanda insatisfecha de productos más sanos, ya que la alimentación de estas gallinas está basada primordialmente en maíz y pastos; es por esto que la yema presenta una pigmentación más oscura y quizás más atractiva para el consumidor que podría incrementar su valor y con eso la utilidad, de las personas que únicamente tienen a esta actividad como de autoconsumo.

## **B. CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS DE LAS GALLINAS**

### **1. Tipo de cresta**

Los resultados obtenidos del tipo de cresta de las gallinas criollas de los 9 cantones estudiados en la provincia de Tungurahua, tomando como referencia que el número de descriptores fue de 84 aves, se establecieron que el 66% de las gallinas evaluadas presentaron una cresta sencilla es decir normal; el 33% en forma de guisante, y el 1% presenta en forma de v; especialmente en el cantón Pelileo que es donde, se encuentra un mayor porcentaje de estos animales correspondiendo a un 68% de la población de este cantón.

Al respecto Soto, I. (2002), manifiesta que las gallinas criollas, por definición, son aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características para su supervivencia, y se clasifican como semipesados, ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni a las de engorda. La cresta se considera un órgano termorregulador es decir que regula la temperatura corporal del animal, su color típico es rojizo. Las principales características de esta raza son: ave más bien grande, ágil, fuerte, con la línea del dorso cóncava y cuerpo redondeado; presentan una cresta que es típica, es decir sencilla, terminada en picos o redondeada, es bien erecta o caída.

En las observaciones de las gallinas Lohmann Brown, se establece que existe una apariencia homogénea, en los galpones de los nueve cantones evaluados en la provincia de Tungurahua especialmente en lo que respecta a la característica faneróptica de tipo de cresta simple, (gráfico 7).

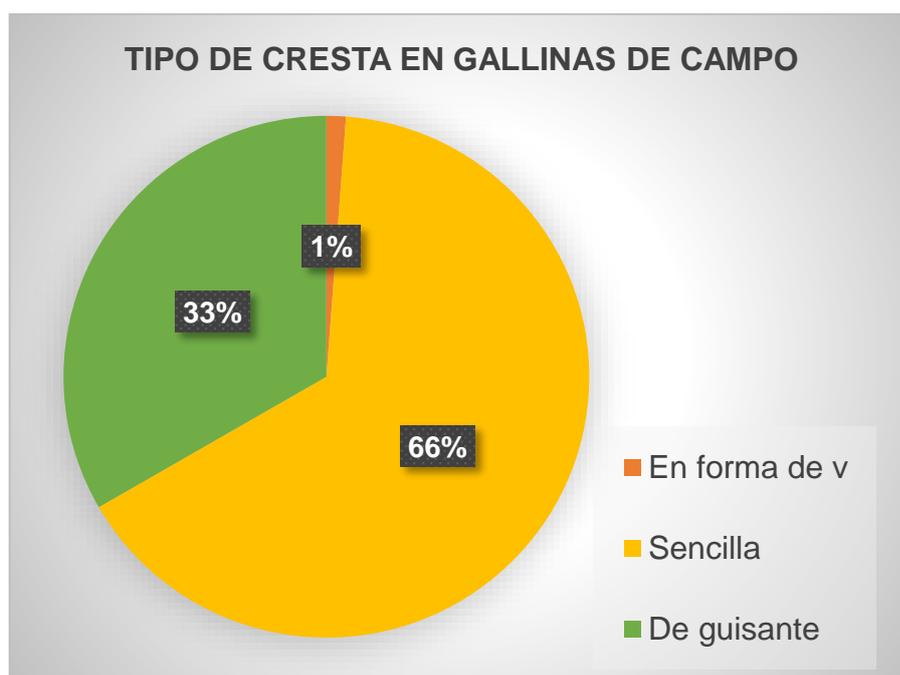


Gráfico 7. Tipo de cresta de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua.

## 2. Color de la cresta

El color de la cresta de las gallinas criollas se determinó que el 68% de las aves presentaron una coloración rojiza, el 21% de las aves fue color rojo tostada y un 11% de aves su cresta fue rosada. Observándose además que en el cantón Pelileo se registra que el 61% de las aves presentan una coloración normal de la cresta que es rojiza, es decir que las gallinas de los cantones evaluados en Tungurahua presentan características normales, confirmándose que la cresta de una buena ponedora es grande, lustrosa, de aspecto saludable. En las no ponedoras, la cresta se notará pequeña y opaca, (gráfico 8).

Según Pérez, J. (2016). una buena ponedora tiene la cabeza más fina y sutil pero bien proporcionada con relación al cuerpo; su cuello es más largo y delgado, su cresta y barbilla son túrgidas de color rojo vivo y sus ojos son grandes, saltones y vivarachos, con el iris sin defecto, sin despigmentación; su piel es mórbida, blanda y suave; abdomen ancho y en forma triangular y su cacareo es claro y constante. Una buena ponedora tiene un temperamento bullidor y vivaracho, está siempre

deseosa de alimentarse y si se la cría en tierra, escarba ininterrumpidamente. En la gallina Lohmann Brown el color típico de la cresta que se observó directamente en un 100% de animales fue roja.

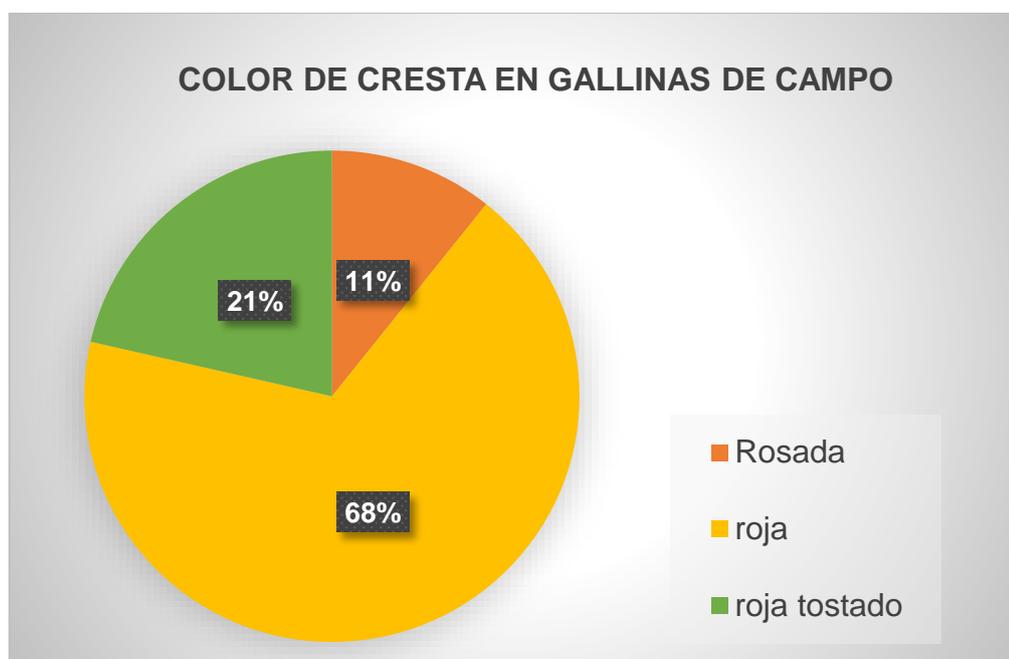


Gráfico 8. Color de la cresta de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua.

### 3. Forma de la cabeza

En La forma de la cabeza de las gallinas criollas se determinó que el 63% de gallinas criollas es ancha, el 35% presentaron una cabeza alargada y el 2% restante exhibieron una cabeza moderadamente ancha, como se ilustra en el (gráfico 9) , forma definida en esta provincia, esta característica permite asegurar la calidad de vida del ave ya que al tener una cabeza más ancha mejorara la capacidad de protección del animal por los huesos del cráneo que son más anchos, pero esto generara que tengan que consumir más alimento debido al alto contenido de calcio que necesitan consumir diariamente y que en el alimento normal se encuentra en pequeñas trazas.

Lo que tiene su fundamento en lo señalado por Michael, E. (2000), las gallinas criollas de postura tienen las características de presentar una cabeza ancha y se

las clasificará en forma adecuada, facilitara la identificación de las diferentes líneas para poder clasificarlas, ya que esto es importante porque de ello dependerá la cantidad de alimento que se suministrará diariamente, así como también la calidad de huevos que se obtendrán en la postura. En cuanto a las observaciones en los galpones de las gallinas Lohmann brown la forma de la cabeza fue normalmente ancha en su totalidad.

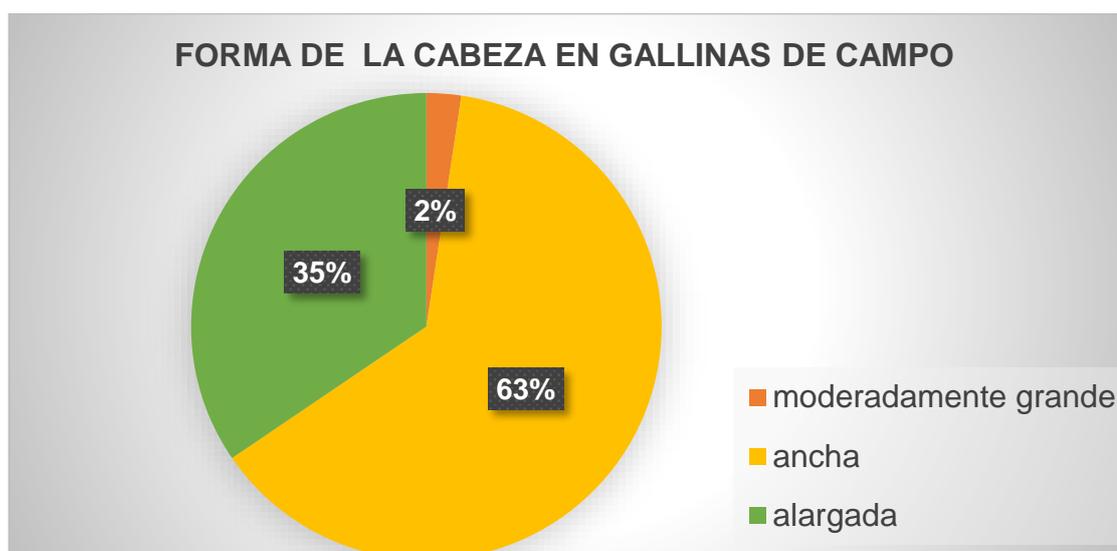


Gráfico 9. Forma de la cabeza, de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua.

#### **4. Color de la barbilla**

En la evaluación del color de barbilla de las gallinas criollas se reportó que un 68% de las aves evaluadas presentaron un color rojo, el 21% de las gallinas reportaron un color de barbilla rojo tostado y un 11% de las gallinas reportaron un color rosado, es decir el color de barbilla rojo, fue el más significativo, ya que de las 74 gallinas evaluadas 45 presentaron esa tonalidad, demostrando así que los genes en las gallinas criollas también son bien marcados, y que las aves que presentaron otro color de barbilla es porque, fueron descendientes de animales muy fusionados, ya que muchas veces el productor intenta mezclar a la criolla para mejorarla pero pierden sus características importantes que la convierten en una raza representativa en nuestro país y que han convertido en una vía rentable de producción ya que estas reportan ganancias elevadas.

Es necesario acotar que no se tiene registros completos del color y características de la barbilla en las razas criollas, esto debido a que muchas veces, no es de importancia industrial la crianza de gallinas criollas debido a que en su explotación no se obtiene mayores ganancias porque son conocidas como gallinas de traspatio o para el consumo humano, (gráfico 10).

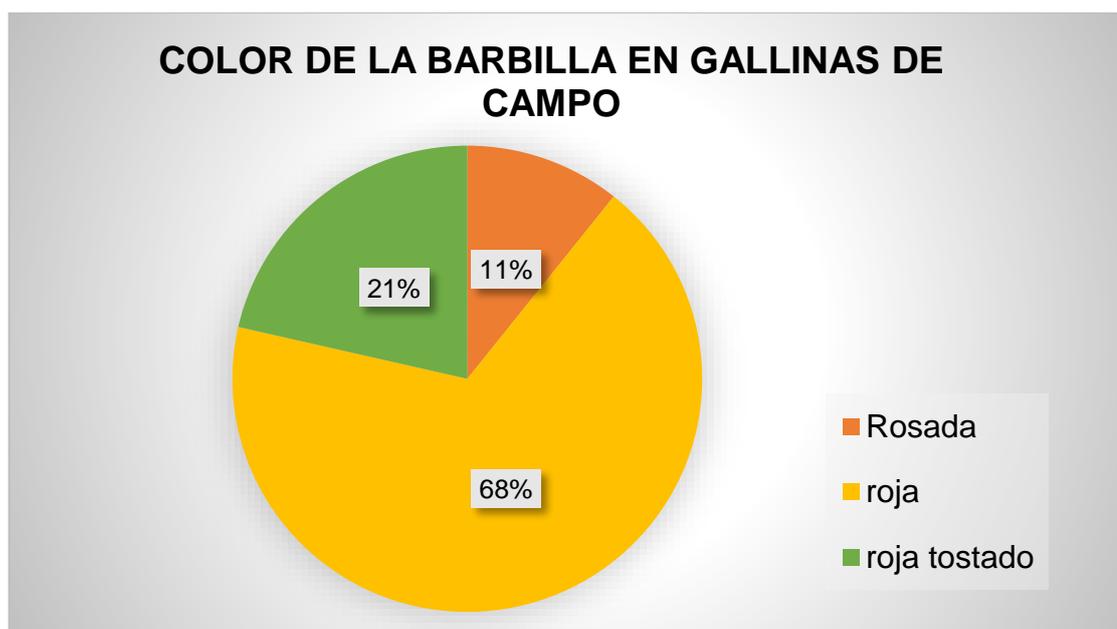


Gráfico 10. Color de la barbilla de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua.

##### 5. Presencia de copete

La observación de la presencia de copete de las gallinas criollas de la provincia de Tungurahua, determinó que el 93% no presentan copete, mientras que el 7% restantes presentaron copete, en Pelileo, Ambato y Cevallos existieron gallinas sin la presencia de copete por lo cual habrá que relacionar la forma de la crianza con este factor, así como también evaluar la línea genética que se está criando en estas localidades, las gallinas Lohmann Brown, presentaron en su totalidad ausencia de copete en todos los cantones de la provincia de Tungurahua. como se ilustra en el (gráfico 11).

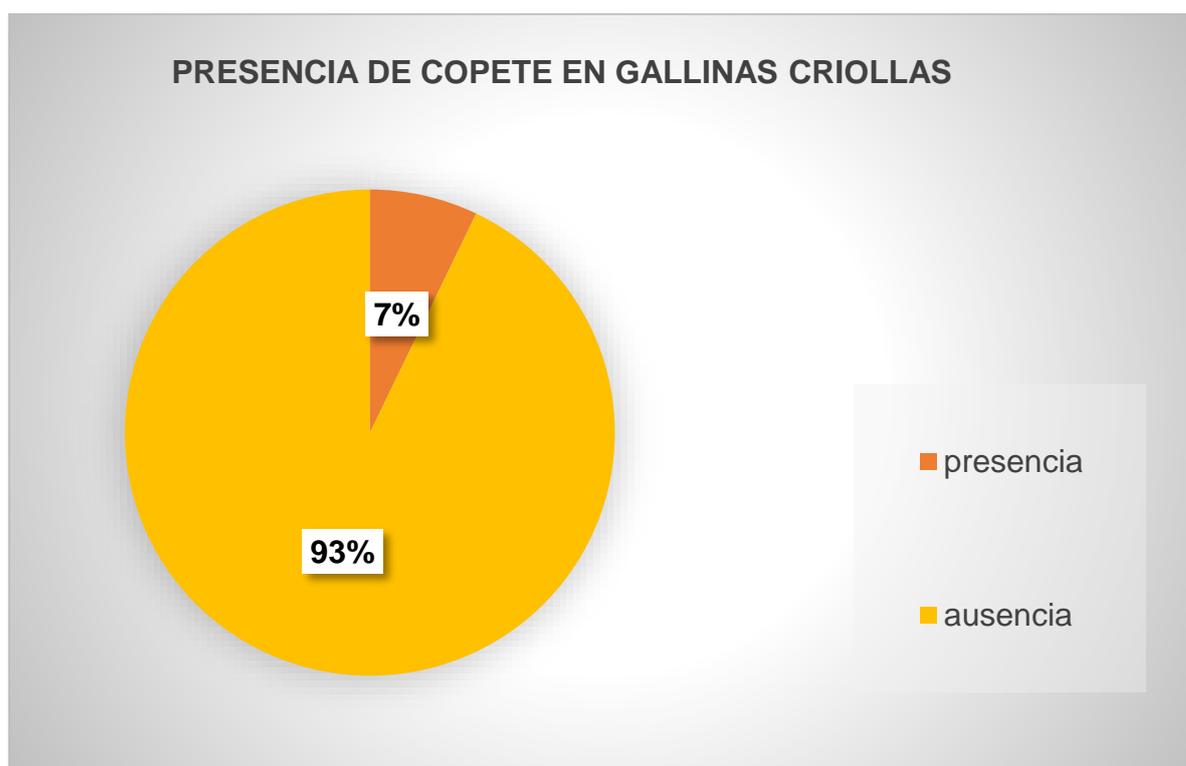


Gráfico 11. Presencia de copete de las gallinas criollas en la provincia de Tungurahua.

Jácome H. (2014), manifiesta que la presencia de copete es característica de la belleza en la gallina, las cuales son descendientes del biotipo de los gallos de pelea, con la presencia de este copete exhiben una presencia de mayor realce. Por lo que de acuerdo al algo cruce genético existe una alta variabilidad en estas gallinas, estos genes podrían ser un banco de genes que en un futuro pueden contribuir a resolver problemas a la avicultura. La presencia de copete depende de la raza que se esté explotando, para gallinas criollas o conocidas como de traspatio el copete es una característica fenotípica que presentan, ya que muchas veces al ser provenientes de los andes necesitaban mayor abrigo debido a que las condiciones climáticas en ciertas zonas de esta región son severas, por lo cual la cantidad de plumaje es indispensable para que estas puedan resistir, pero en la actualidad por el cambio climático que es un fenómeno que afecta al ambiente en todas las áreas y más en producción en donde las condiciones de temperatura son importantes debido a que si no son adecuadas se pueden morir las aves, la contextura de las mismas se ha adaptado.

## 6. Plumas en el cuello

Los resultados alcanzados de la observación de las plumas en el cuello de las gallinas criollas de nueve cantones de la provincia de Tungurahua, determino que el 90% de las gallinas evaluadas presentó plumas en el cuello, mientras tanto que el 10% de gallinas no registró plumas en el cuello, se observa que más gallinas con ausencia de plumas se alcanzó en la ciudad de Ambato con 4 gallinas que presentaron ausencia de plumas en el cuello, así también en Pelileo se reportaron 2 gallinas que no presentaban plumas en el cuello, como se ilustra en el (gráfico 12), situación que puede estar ocasionado por la mezcla de razas para mejorar la producción.

Según Andrade, Y. (2015), las gallinas criollas se caracterizan por una prolongación de las plumas de los lados del rostro y debajo del pico inferior, por lo que presentan abundante plumaje a ambos lados de la región auricular y alrededor de la cara, simula una barba compacta, con patillas a los lados. El color del plumaje es variado, los huevos son de color marrón. La función principal de las plumas es la de conservación del calor. Debido a que en casi todas las aves el área de superficie del cuerpo es grande y el volumen pequeño y a que mantienen una temperatura corporal relativamente elevada (cerca de los 41°C), la conservación del calor es una función sumamente importante. Las plumas también aumentan la capacidad de flotar en el agua, aumentando el volumen sin aumentar significativamente el peso del individuo.

Valencia, L. (2011), manifiesta que el desarrollo de una pluma comienza con una pequeña papila o engrosamiento epitelial que posteriormente se invagina para formar el folículo. La capa más interna de las células epidérmicas que se encuentran dentro del folículo, se diferencian para formar la pluma misma y un núcleo de células dérmicas nutricionales crece de abajo hacia arriba para mantener el crecimiento. La capa epidérmica que reviste el folículo desarrolla una serie de surcos longitudinales y crestas, que emigran hacia uno de los lados del folículo, donde crece el raquis, llevando las crestas (ahora barbas) al exterior, sobre ambos lados para formar la pluma con barbas. En las observaciones de las

gallinas Lohmann Brown, se determinó que de acuerdo a su genética las gallinas en su totalidad presentaron plumas uniformes a las del cuerpo en el cuello.

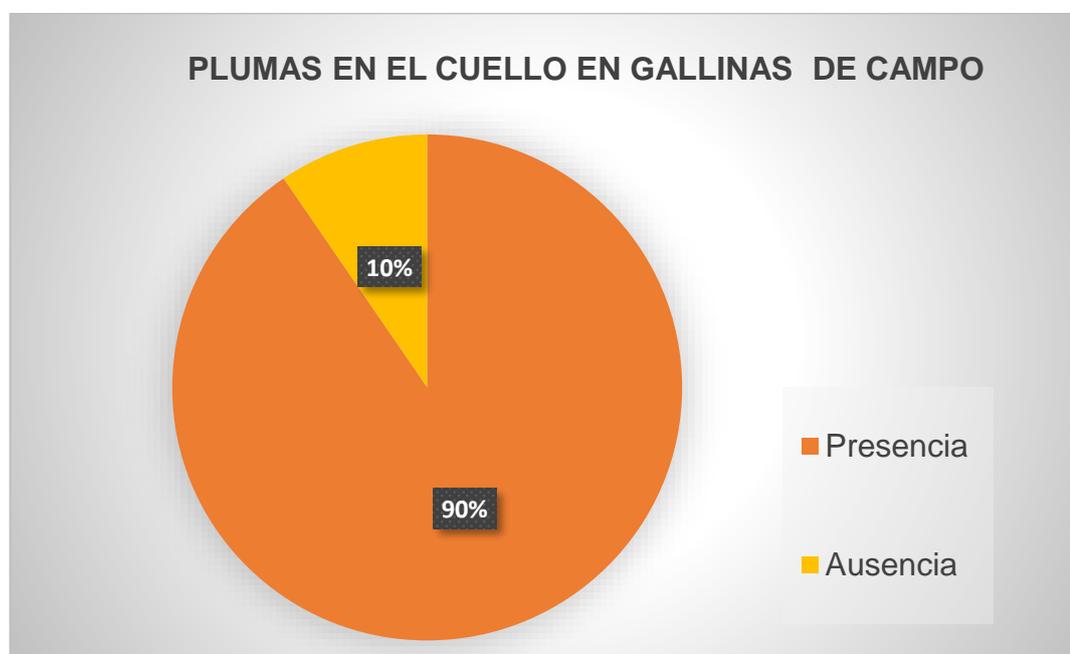


Gráfico 12. Presencia de plumas en el cuello de las gallinas criollas en la provincia de Tungurahua.

## 7. Espolón

En el análisis de la presencia de espolón de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua, se evidenció que el 100% de las aves no presentaron espolón, En las observaciones de las gallinas Lohmann Brown, se determinó la ausencia del espolón debido a que la presencia de espolón está determinada de acuerdo a la edad de las gallinas, por lo que durante la investigación se presencié la usencia de espolón en las gallinas, como se ilustra en el (gráfico 13).

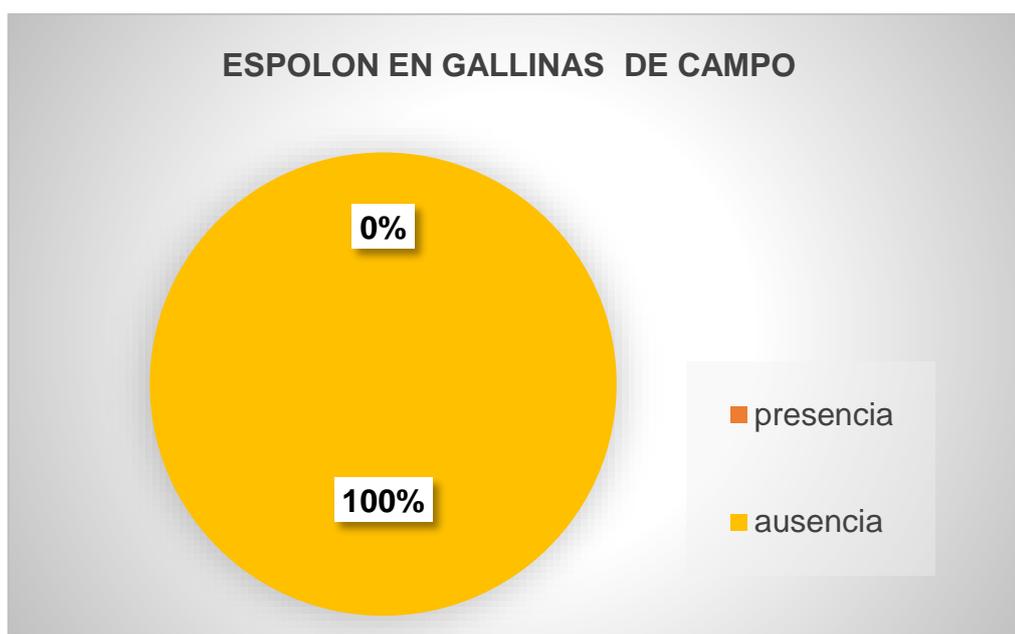


Gráfico 13. Presencia de espolón en las gallinas de raza criolla evaluadas en la provincia de Tungurahua.

Al respecto Campo, J. (2014), manifiesta que el espolón es una de las características físicas que en la mayoría de razas el espolón o espuela no se encuentra desarrollado debido a que se piensa que este no tiene ninguna función y ha sido eliminado mediante tratamiento genético como es el DNA recombinante, pero en razas en las que son criadas para obtener su carne si puede existir la presencia de este apéndice lo que no ocurre en razas ponedoras ya que puede ser un factor que afecte a la puesta debido a que la gallina puede pisotear el huevo incubado y con esto generar pérdidas en la producción.

Michael, E. (2000), menciona que los espolones se desarrollaron por selección natural y artificial durante miles de años a partir de las aves iniciales o prehistóricas que se encontraban en estado salvaje. Son de carácter útil para el ataque y la defensa. Se desarrolló en los machos para la defensa del grupo familiar. En las hembras era una especie de apéndice y con el transcurso de los años y de la misma selección del hombre y sin querer, como una consecuencia, fue desarrollándose en forma casi exagerada, la espuela en las gallinas. Desde esta domesticación del gallo silvestre, este interés por la pelea de gallos en todos los países del mundo ha promovido un aumento en la selección artificial con el consiguiente desarrollo de espuelas fuertes y grandes. En el caso de las hembras,

no todas tienen desarrolladas las espuelas y en algunos casos están presentes como una cualidad propia de una línea o estirpe. Muchos galleros consideran a estas gallinas como muy especiales y hay la creencia de que son de buena casta y de pleito superior al de los demás. En una selección de hembras con espuelas, y trabajando con las gallinas que presentan espuelas, se pueden ir obteniendo hasta un 50% o más gallinas con espuelas desarrolladas.

## **8. Color de plumaje**

En la interpretación de los resultados del color de plumaje de las gallinas criollas en la provincia de Tungurahua, se reportó que el 57% de aves presentaron una coloración amarillo diluido, el 14% de gallinas presentaron una coloración amarilla, el 12% de las gallinas criollas presentaron color barradas blancas, el 10% de evidenciaron un color negro, mientras tanto que el 6% de las gallinas evaluadas fueron de color blanca y el 1% de gallinas presentaron color barradas negras, como se ilustra en el (gráfico 14), es decir que el color más representativo de plumaje en las gallinas evaluadas en la provincia de Tungurahua fueron de color amarillo en sus distintitas tonalidades, lo cual puede evidenciarse como la presencia de rasgos fenotípicos propios de las gallinas criollas, los otros colores de las gallinas, pueden darse por distintos factores como, el mismo cruzamiento genético muy pronunciado, debido a la crianza no tecnificada de las aves existiendo a una alta diversidad genética.

Los valores antes descritos se pueden fundamentar con los que nos indica Seymour, J. (2008), quien menciona que el color de las plumas de las gallinas se ve afectado por un número importante de genes, algunos multialélicos, y por la interacción entre ellos. Existen efectos cualitativos bien definidos, pero existen además genes modificadores no demasiado bien conocidos. Por otro lado, la herencia de determinados genes no es igual para todas las partes del cuerpo, lo que ayuda a complicar aún más el mapa genético del color y, además de los genes que dan lugar a la coloración general de las aves, existen otros cuyo efecto es determinar la distribución del color en cada pluma. En último término el color del plumaje de las gallinas se debe en a dos tipos de pigmentos: Las eumelaninas

son responsables del color negro y azul-grisáceo, y las feomelaninas lo son del rojo, pardo y leonado. Estos pigmentos se añaden a una matriz proteica de queratina y forman unos gránulos (melanosomas), que poseen una forma característica: son alargados cuando son negros, ovales si son azules o leonados y circulares si son pardo-rojizas. Quizás el gen más importante en el color de las gallinas sea en gen multialélico E, que es el responsable de la extensión del color negro, y de la presencia de aperdizados en la hembras, además de provocar las diferencia existentes en el color de los pollitos recién nacidos.

Según Salinas, M. (2012), los múltiples entrecruzamientos han dado origen a miles de patrones de coloración distintos, así mismo se han creado líneas específicamente para ser animales de ornato o de fantasía, con patrones de plumaje impresionantes.

En las observaciones de las gallinas Lohmann Brown, se determinó que en su totalidad presentaron el color del plumaje marrón característico del cruzamiento de la línea Leghron Blanca y Warren Rojo.

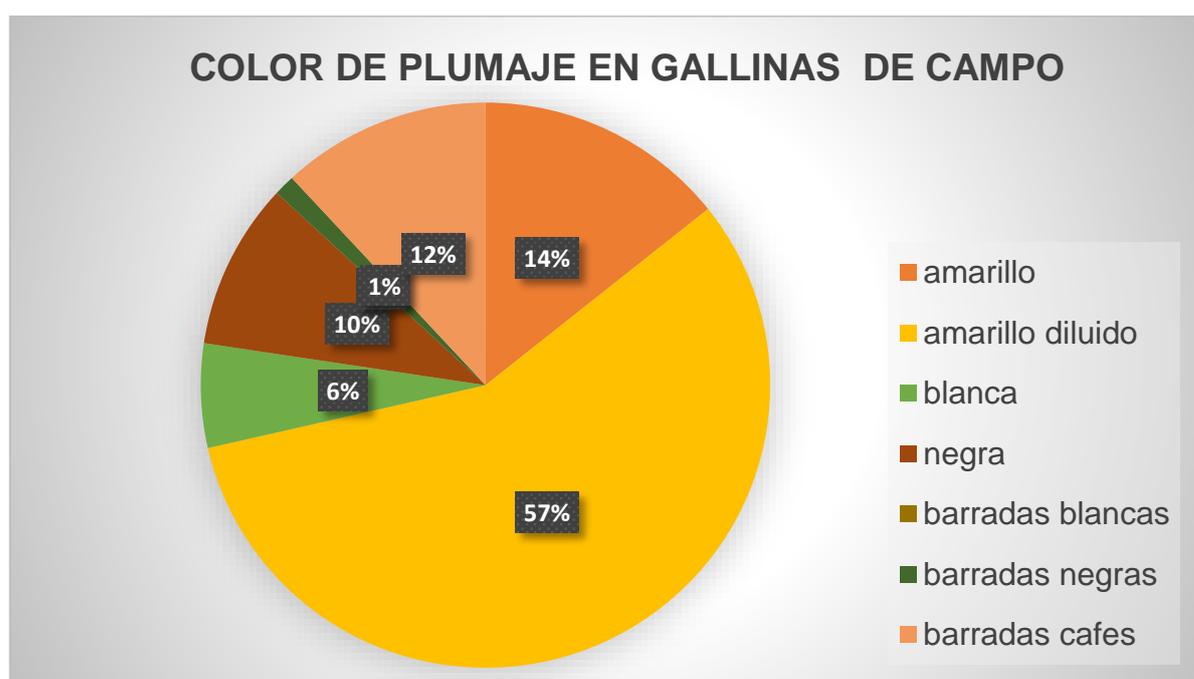


Gráfico 14. Color de plumaje de las gallinas criollas evaluadas en la provincia de Tungurahua.

## **C. CARACTERIZACIÓN DEL HUEVO COMERCIAL (GALLINA LOHMANN BROWN), VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO), EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

### **1. Grosor de la cáscara**

En la evaluación de las respuestas del grosor de la cáscara comparando los huevos comercial (Gallina Lohmann Brown) vs. huevo criollo (gallina de campo) en nueve cantones de la provincia de Tungurahua, se reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01^{**}$ ), entre medias, estableciéndose las mejores respuestas en los huevos comerciales, con medias de 0,382 mm, y las respuestas más bajas se reportaron en los huevos criollos, con 0,376 mm, como se reporta en el cuadro 4 , y se ilustra en el gráfico 15.

Es decir que la calidad de la cáscara de los huevos comerciales está influenciada por la alimentación de la gallina la cual esta balanceada en su dieta diaria de la línea Lohmann brown, la cual está definida genéticamente para la producción de huevos comerciales cuya calidad será superior a la de los huevos criollos. Las diferencias encontradas pueden ser corroboradas, con lo mencionado por Soto, I. (2002), quien indica que muchos laboratorios y compañías utilizan la medición del espesor de la cáscara como el único indicador de la calidad del huevo. Sin embargo, la cáscara es un complejo proteo-cerámica y sus propiedades funcionales no están necesariamente relacionadas directamente con su espesor. Una cáscara más resistente es aquella que puede absorber y tolerar mayor impacto y otras fuerzas físicas sin agrietarse, La integridad de la cáscara está relacionada con su estructura y el patrón con el cual los minerales de calcio se deben depositar (es decir, organización y tamaño del cristal) para formar las diferentes capas de la cáscara. Desde el punto de vista de la reproducción, seleccionar solamente por un mayor espesor de la cáscara no es suficiente.

Cuadro 4. CARACTERIZACIÓN DEL HUEVO COMERCIAL (GALLINA LOHMANN BROWN) VERSUS EL HUEVO CRIOLLO (GALLINA DE CAMPO) EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

VARIABLES	MEDIA		E.E	SIGNIFICANCIA
	HUEVOS COMERCIALES	HUEVOS CRIOLLOS		
Grosor de la cáscara (mm)	0,38 ± 0,01	0,38 ± 0,02	0,001	**
Ancho del huevo (mm)	45,13 ± 2,48	45,04 ± 2,38	0,34	ns
Peso del huevo (g)	66,14 ± 1,27	53,32 ± 7,35	1,8214E-63	**
Largo del huevo (mm)	58,51 ± 1,24	56,62 ± 1,84	1,4263E-30	**
Peso del cáscara ( g)	5,86 ± 1,08	5,18 ± 0,57	7,6637E-20	**
Color de la yema (puntos)	9,62 ± 0,68	12,84 ± 0,84	7,359E-151	**

ns: No significativo.

\* : Significativo.

\*\* : Altamente significativo.

E.E Error estándar.

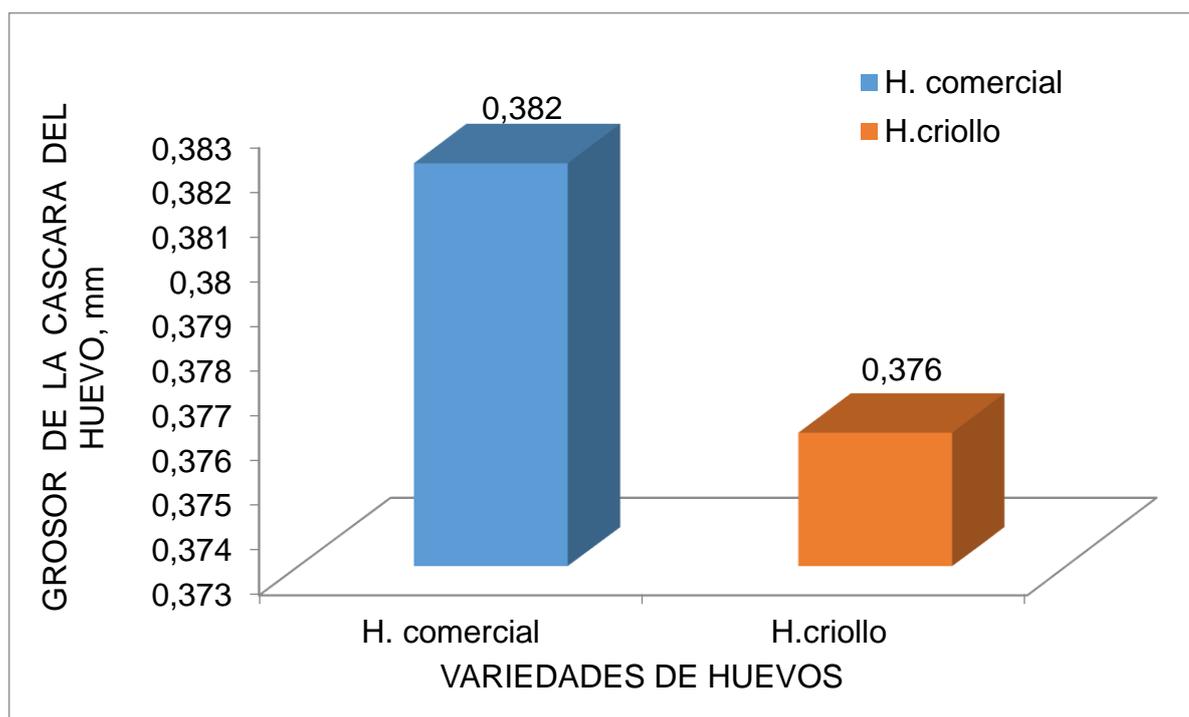


Gráfico 15. Grosor de la cáscara del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.

Cuando se evalúa las características físicas del huevo existen muchos factores que pueden afectar a las mismas, esto como consecuencia de que es un compuesto químico que tiene que tener o cumplir ciertos factores para su integro desarrollo, los factores más importantes que afectan a la calidad de un huevo son la genética del animal, alimentación durante el periodo de la postura y las condiciones ambientales, todo ello debe ser controlado si se requiere tener un huevo con una elevada calidad, ya que en la actualidad las normativas que rigen en mercados nacionales e internacionales son muy estrictas, y se le hace un muchas pruebas de laboratorio para medir la calidad del huevo, y si no cumple con esta normativa no se tendrá la aceptación en estos mercados, y esto puede significar pérdidas, ya que muchos mercados internacionales ofrecen un precio elevado por el huevo, más que el que se oferta en el mercado nacional.

Una de las cualidades que se busca en la producción de huevos es el grosor de la cáscara, ya que esto es indicativo de la resistencia del huevo, que es importante debido a que si tiene una cáscara delgada se romperán en el transporte o cuando

se extrae del lugar de postura, por lo cual es recomendable que la cáscara del huevo tenga un grosor considerable para evitar pérdidas, para lo cual se han hecho estudios de la calidad genética del animal en cuanto a este factor, incluyendo sistemas de alimentación que ayuden a equilibrar las necesidades de calcio para la formación del cascaron, mientras que las gallinas criollas han sido desatendidas en los aspectos de nutrición y alojamiento teniendo problemas en la formación del cascarón por desequilibrios en la dieta alimentaria.

## **2. Ancho del huevo**

En la evaluación de los resultados obtenidos al ancho del huevo comparando los huevos comerciales (Lohmann Brown) vs. huevos criollos (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua, estas medias no reportaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre medias, las mejores respuestas se reportaron cuando se evaluó los huevos comerciales, cuyas medias fueron iguales a 45,13 mm, mientras que las respuestas más bajas se reportaron cuando se evaluó los huevos criollos con medias fueron iguales a 45,04 mm, por lo cual se puede afirmar que para mejores respuestas a la prueba grosor del huevo es recomendable la crianza de gallinas Lohmann Brown en comparación con las gallinas criollas, esto debido a que las gallinas Lohmann Brown son especializadas para la postura, enfocadas en la cavidad ósea del oviducto, por lo cual existen medidas estandarizadas de estos huevos comerciales que satisfacen la demanda del mercado, caso contrario se tendrá que evaluar las condiciones de manejo de las granjas sobre todo el ámbito de la alimentación para mejorar las condiciones y poder tener los mejores resultados a las pruebas del ancho del huevo, como se ilustra en el (gráfico 16).

Dentro de la producción avícola, un factor importante dentro de la calidad del huevo, es el grosor o ancho del huevo, por medio del cual se realiza la comercialización del mismo, ya que en el mercado la exigencia del grosor del huevo es la que satisface la expectativa del consumidor final, sin importar la calidad nutricional del huevo, que en este caso sería de mayor realce la calidad nutricional del huevo de gallina de campo, cualidad que sobresale en cuanto al grosor del mismo.

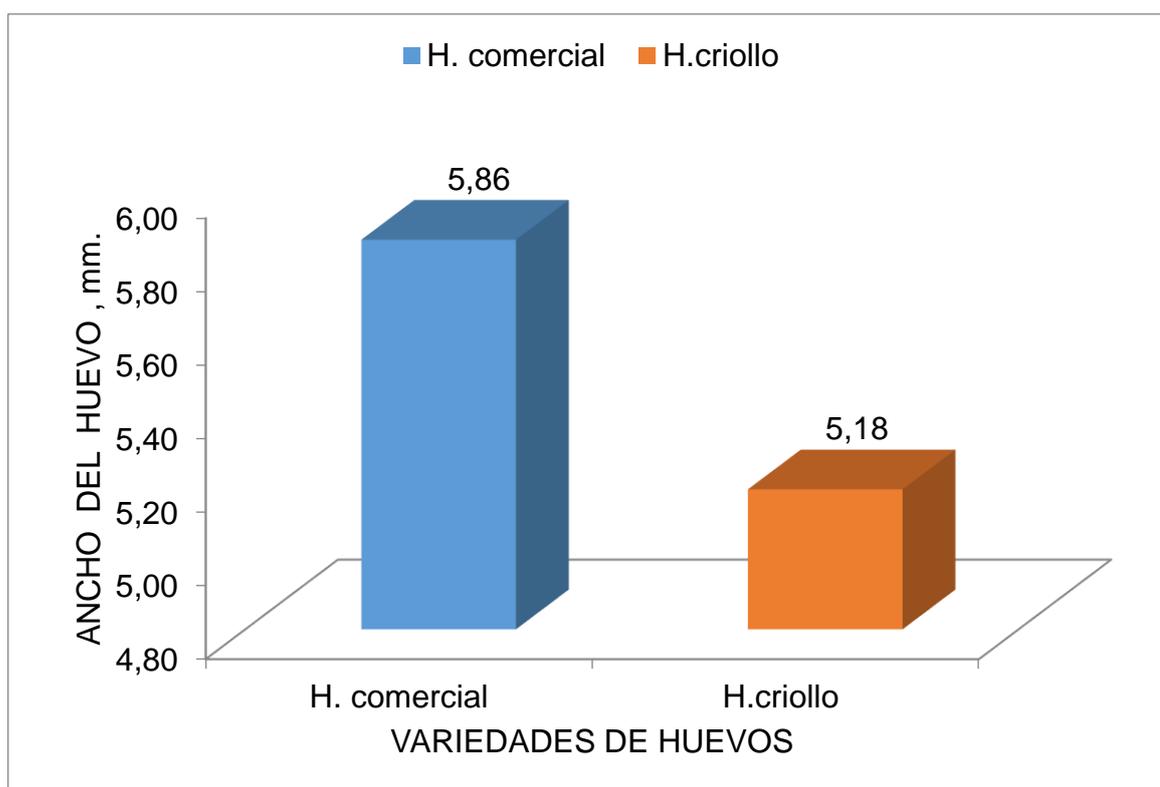


Gráfico 16. Ancho del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.

Al comparar las cualidades del huevo comercial y criollo existen varios factores que demuestran la gran diferencia de entre ellos, empezando desde el factor alojamiento, alimentación y sanidad los cuales sobresalen en las explotaciones industriales, las cuales a base de dietas balanceadas logran forzar a la gallina a producir un huevo grueso o ancho, este producto es empacado en cubetas que también son estandarizadas para cada tamaño de huevo, mientras que los huevos criollos son simplemente comercializados y reconocidos por su valor nutricional enfocados en el color de la yema, sin importar el ancho o grosor del mismo. Pero muchas veces no es recomendable obtener huevos de tamaño y grosor considerables ya que esto disminuye el tiempo de vida productivo de las aves de postura ya que se ve esforzado sus órganos que le permiten la postura y con esto disminuye la calidad de vida del animal así como también genera que en posteriores posturas se puedan tener huevos deficientes, por lo cual se debe tener mucho cuidado con el alimento que se les proporciona a las aves así como también cuidar sus condiciones de crianza para tener los mayores réditos económicos con esto será un negocio rentable las explotaciones avícolas.

### 3. Peso del huevo

En la evaluación de los resultados obtenidos a la prueba de calidad peso del huevo comparando los huevos comerciales (Lohmann Brown) vs. Huevos criollos (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua, las cuales reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre medias, las mejores respuestas se reportaron al evaluar los huevos comerciales, con medias de 66,14 g, y las respuestas más bajas se reportaron cuando se evaluó los huevos criollos, con medias de 53,32 g, como se ilustra en el (gráfico 17).

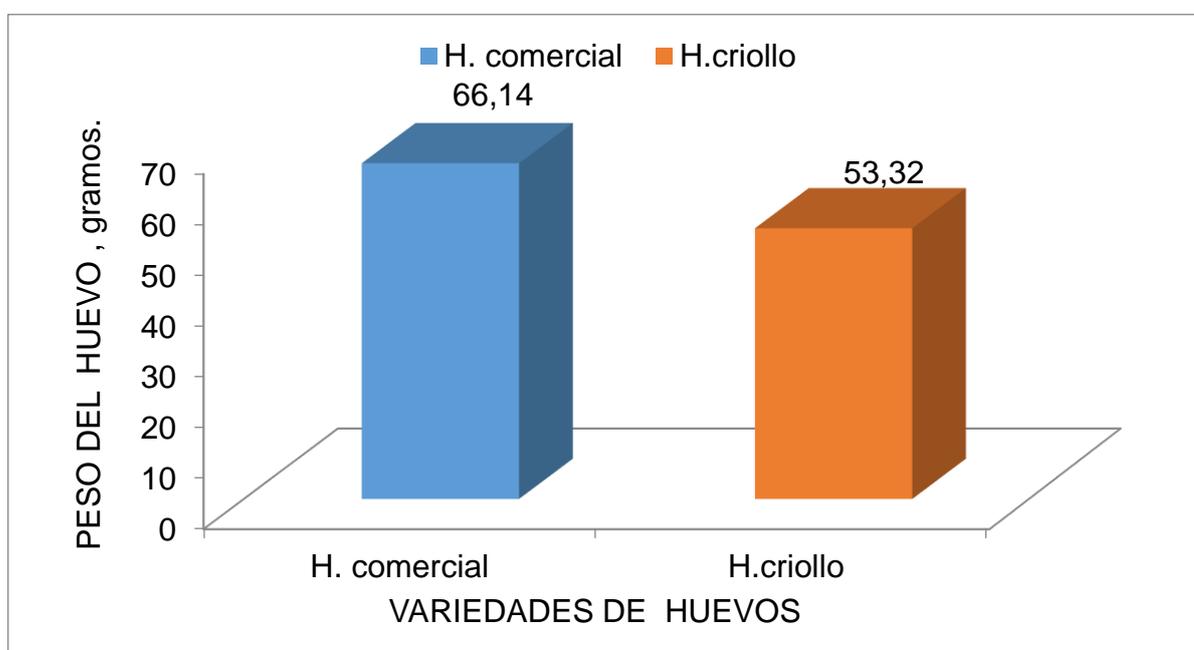


Gráfico 17. Peso del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.

Es decir que obtener mejores respuestas a la prueba de calidad peso de los huevos es mejor producir huevos comerciales en comparación con los huevos de gallinas criollas esto bajo las condiciones de crianza dadas en la provincia de Tungurahua, característica principal de aceptación en los mercados, el consumidor final está acostumbrado a consumir huevos de tamaño grande, que se lo demuestra con el peso del mismo, factor que influye directamente con la alimentación de la gallina, situación no afectiva en cuanto a la producción de huevos criollos debido a la crianza no tecnificada de las gallinas de campo, la cual

demostrará una calidad baja en lo que se refiere al peso del huevo, esto influenciará en el beneficio / costo.

Mariño, O. (2002), manifiesta que un método efectivo para medir el peso global de los huevos es tomar una muestra significativa del total de los huevos ya que medir el peso uno por uno de los huevos va a dificultarse y será costoso, al medir una muestra representativa nos da una idea global de cuanto pesan los huevos, aunque hay que determinar los errores de medición ya que cada animal presenta una fisiología diferente por lo cual el peso puede presentar una variación pero que no será representativa ya que los animales están consumiendo la misma cantidad de alimento así como también se está proporcionando la misma forma de crianza. La fisiología tanto del sistema reproductivo, así como también del sistema óseo demuestran la gran diferencia entre el peso del huevo criollo y huevo comercial ya que las gallinas Lohmann Brown son especializadas en la ovoposición con una cavidad ósea adecuada, para el ancho o peso del huevo, donde también estará influenciando la masa de la albúmina y la yema del huevo, que en las gallinas criollas son menores en comparación con los huevos comerciales.

#### **4. Peso de la cáscara**

En la evaluación de las respuestas de la calidad peso de la cáscara de los huevos comerciales (gallina Lohmann Brown) vs huevos criollos (Gallina criolla) evaluados en la provincia de Tungurahua, las cuales reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01^{**}$ ), entre medias las mejores respuestas se reportaron en la evaluación de los huevos comerciales, con medias de 5,86 g, y las respuestas más bajas se reportaron cuando se evaluó los huevos de gallina criolla, cuyas medias fueron iguales a 5,18 g, por lo cual se puede afirmar que para huevos con un peso de cáscara elevado se debe criar la línea Lohmann Brown que nos da mejores respuestas a esta variable, factor importante al momento de la comercialización de los huevos debido a que el peso de la cáscara está influenciado a grosor de la cáscara y también la resistencia de presión para la manipulación de los mismos, así poder mantener las ganancias en las explotaciones avícolas así como también lograr que el huevo con la tecnificación

pueda ser comercializado en mercados internacionales en donde se obtienen mejores ganancias por la venta de los huevos, que es lo que se busca ya que con esto aumentara el beneficio-costo obtenido en la explotación avícola, mejorando así la tecnificación de la producción de huevos (gráfico 18).

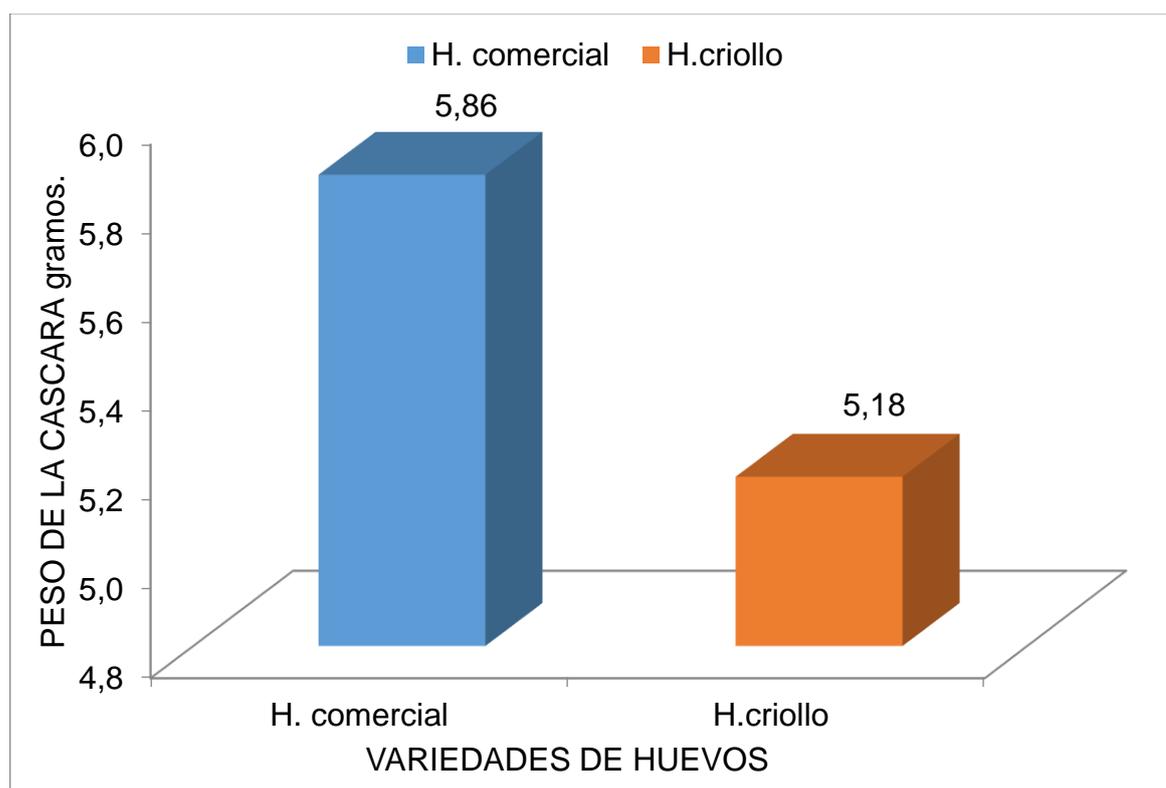


Gráfico 18. Peso de la cáscara del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo), en la provincia de Tungurahua.

Orozco, F. (2001), manifiesta que uno de los principales factores que afecta al peso de la cáscara es el aporte de calcio que se haya otorgado en la alimentación de las aves, ya que la cáscara del huevo está formado en gran parte de calcio y para esto se deberá aportar este nutriente en la alimentación, pero también dependerá de la forma de proporcionar este alimento a las aves ya que muchas veces no puede ser absorbido de la manera más óptima ya que dependerá mucho de este nutriente también el desarrollo del óseo del ave, uno de los principales problemas que se presenta cuando la cáscara del huevo no tienen un peso adecuado, es la fragilidad del huevo, esto no es favorable puesto que en la manipulación por efecto del transporte y de comercialización, se

romperá con facilidad ocasionando pérdidas para el productor, y también dentro de las pruebas de calidad una de las que más importancia tiene es la caracterización de la cáscara del huevo, también depende de factores genéticos el peso de la cáscara, existen aves que pueden absorber de mejor el calcio y con esto producir huevos con cáscara pesada mientras que otras especies en donde el aporte de calcio es deficiente se debe alimentar con más cantidad de calcio en la dieta diaria, eso se evidencia entre las especies Lohmann Brown y las gallinas criollas, puesto que el tamaño de las primeras en comparación con las segundas es considerablemente menor, con lo cual hacen que no consuman mucho calcio para sí mismas sino que el calcio consumido vaya directamente a la composición de la cáscara del huevo aumentando su grosor y con ello su peso, mientras que las gallinas criollas al ser animales más grandes necesitan ingerir más calcio para la formación de huesos y demás tejidos con lo cual será deficiente la cantidad de calcio en la formación de la cáscara del huevo va a ser menor el peso de las mismas, por lo cual si se quiere obtener mejores respuestas a la prueba peso de la cáscara del huevo se deben controlar los factores de explotación avícola para mejorar las dichas características.

##### **5. Largo del huevo**

En la evaluación del largo del huevo comparando los huevos comerciales versus los criollos en nueve cantones de la provincia de Tungurahua, se reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), según la prueba t-student, registrándose las mejores respuestas en el huevo comercial, con medias de 58,51 cm y las respuestas más bajas se alcanzaron cuando se evaluó los huevos criollos con 56,62 cm, como se muestra en el gráfico 19, es decir que para alcanzar mayor largo del huevo se debe explotar las gallinas ponedoras de la raza Lohmann Brown ya que han sido mejoradas para la producción industrial de los huevos, y que por efectos de genética estos pollos reportan calidad de los huevos elevadas, lo cual le hace óptimo para la producción industrializada.

Lo que puede ser corroborado con lo que indica Soto, I. (2002), quien menciona

que el principal componente del huevo que determina su tamaño o peso es el largo del huevo cuando es liberada por el ovario, que está muy influido por el peso de la gallina. Por tanto, el peso de la gallina a la madurez es el principal factor que determina el tamaño del huevo; se debe esperar que las estirpes y las gallinas con más peso produzcan huevos mayores. La alimentación también influye en el tamaño de los huevos. Sin embargo, en la fase donde hay más posibilidades de aumentarlo es al inicio de la puesta, cuando las aves aún consumen poco pienso en relación a su potencial y sobre todo cuando los factores ambientales, como las altas temperaturas, pueden reducir aún más el consumo. El efecto de la alimentación sobre el largo del huevo se logra mediante la manipulación en la dieta de la para producir el aumento del albumen del huevo; mientras que el ácido linolénico incrementa el peso de la yema.

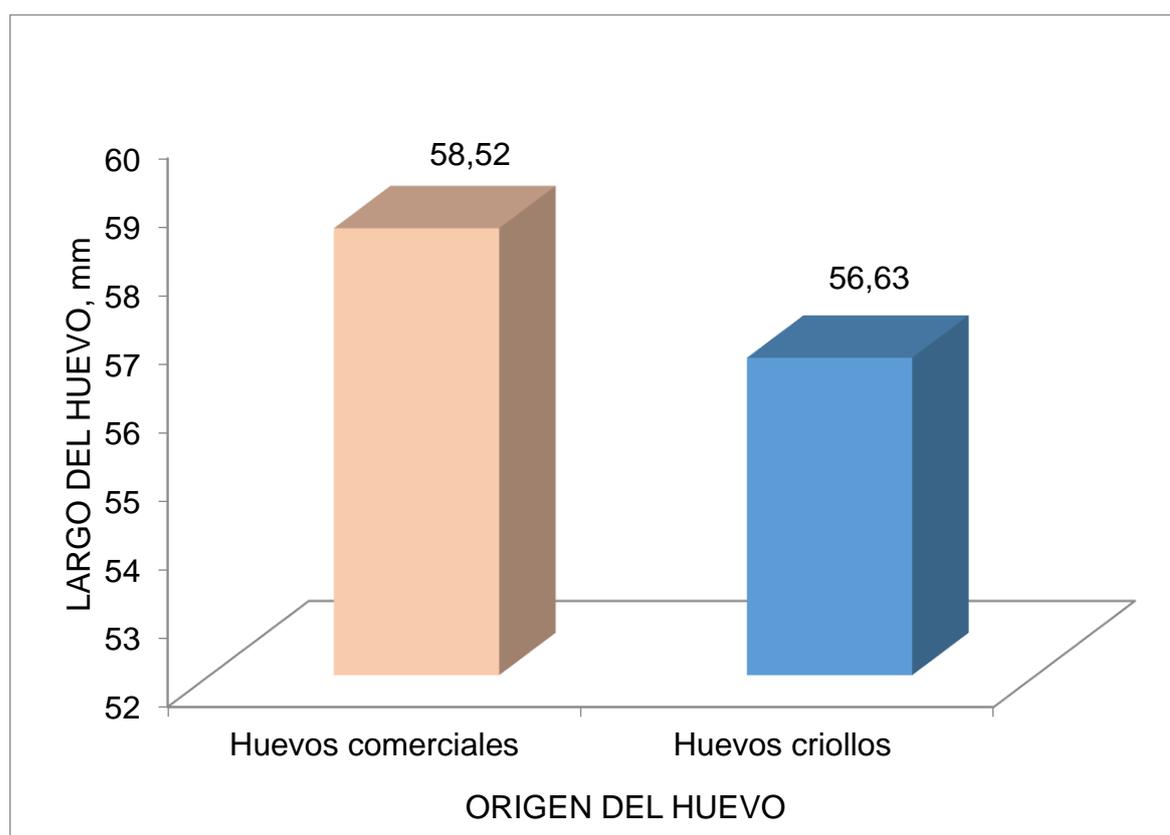


Gráfico 19. Largo del huevo comercial (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua.

En las explotaciones avícolas la mayoría de procesos están industrializados y la alimentación de las aves es basada en la dieta diaria que más le aportara

nutrientes al animal por lo cual el tamaño y largo del huevo es considerable, ya que todos los nutrientes que consume la gallina logran satisfacer estas necesidades, pero en explotaciones de gallinas criollas no se ha diseñado una dieta diaria que cumpla todas las necesidades nutricionales del animal, por lo cual se evidenciara que el tamaño de los huevos lo cual constituye su largo y su ancho va a ser superior para las pollitas Lohmann Brown y la manera de que se pueda equiparar estas medias son mejorando la alimentación de las gallinas criollas y también realizando estudios que permitan el mejoramiento genético de estos animales, para mejorar su productividad así como también mejorar las ganancias.

## **6. Color de la yema**

En la evaluación de la característica faneróptica color de la yema en 9 diferentes cantones de la provincia de Tungurahua comparando los huevos criollos vs. huevos comerciales, se obtuvo diferencias altamente significativas ( $P < 0.05$ ) entre medias, estableciéndose las mejores respuestas cuando se evaluó los huevos criollos quienes reportaron medias de  $13,00 \pm 0,84$  puntos según la escala de coloración de Roche, que es la que califica la calidad de las características fanerópticas del huevo y las respuestas más bajas se alcanzaron cuando se evaluó los huevos comerciales quienes reportaron medias de  $10,00 \pm 0,68$  puntos, tomando en cuenta la misma escala de calificación, se puede afirmar que los huevos criollos presentan una coloración más intensa en comparación con los huevos comerciales, según la escala de Roche las respuestas cercanas a 9 puntos son de buena calidad ya que presentan un color amarillo, pero respuestas superiores a 9 puntos indican una coloración más intensa, llegando a un amarillo casi dorado y de todos estos factores dependerá la calidad del huevo y para ello se verán involucrados ciertos factores externos al animal como son la alimentación, el clima de crianza, tipo de crianza entre otros factores.

El factor más importante que determina el color de la yema es el tipo de alimentación que se proporcione al animal, ya que el color de la yema depende de la cantidad de carotinoides que ingieran en su dieta diaria, ya que estos son los que dan la coloración al huevo, los carotinoides son importantes en la alimentación animal ya que le proporcionan al animal vitamina A, C, D debido a

que estos son los precursores de la formación de estas vitaminas, tanto los flavonoides como la cantaxantina generan las vitaminas nombradas anteriormente y adicionalmente a esto la cantidad que no es transformadas en vitaminas dan los diferentes pigmentos al animal, tanto es su plumaje en el color de pico y en el color de la cascara y de la yema del huevo, cuando los huevos no presentan coloración de yema amarillo se afirma que el animal está enfermo o presenta algún tipo de anomalía y podría sufrir la muerte o que los huevos que pongan no cumplan los parámetros del animal, por lo que hay que cuidar mucho la dieta diaria que ingiera el animal. El hecho de que los huevos criollos presenten mayor coloración en la yema con respecto a los huevos comerciales, es el maíz ya que la principal alimentación de los huevos criollos es el maíz que por su color se afirma que es alto el contenido de carotinoides por eso presenta dicho alimento un color anaranjado intenso, mientras que los huevos comerciales presentan una dieta cuya base es el balanceado, el cual es elaborado con diferentes gramíneas como maíz, trigo, afrecho, soya en diferentes proporciones, pero gramíneas como estas excepción del maíz no presentan una cantidad considerable de carotinoides, por lo cual también se adiciona carotinoides sintéticos, que no tienen el mismo efecto que los carotinoides naturales.

Pero en cuanto a costos es más fácil la nutrición animal con balanceado ya que el maíz en etapas del año es escaso y lo cual encarece su costo y su obtención, y la mayor parte del maíz generando en el país es destinado a la elaboración de balanceados y la alimentación de las gallinas criollas es dificultosa y por lo tanto la obtención de sus huevos es más complicada que los huevos comerciales.

Cabe destacar que todas las características fanerópticas del huevo miden su calidad y también nos pueden dar una idea de su calidad nutritiva ya que se puede observar a simple vista por el color de la yema o por el color de la cascara la cantidad de nutrientes que le otorgaran al consumidor, de esta forma se puede aseverar que los huevos criollos le otorgaran al consumidor una fuente extensa de vitaminas y de antioxidantes, pero también tienen un alto contenido de grasa ya que los carotinoides y las vitaminas son liposolubles, esto quiere decir que se encuentran disueltas en la grasa, lo cual si el huevo tiene un alto contenido de carotinoide está relacionado con un gran contenido de grasa, lo cual puede ser un

factor negativo debido a que problemas de exceso de grasa en el cuerpo humano puede generar enfermedades y con esto desmejora la calidad de la vida, y disminuyen la calidad del huevo criollo llegando a ser superior el huevo comercial, (gráfico 20).

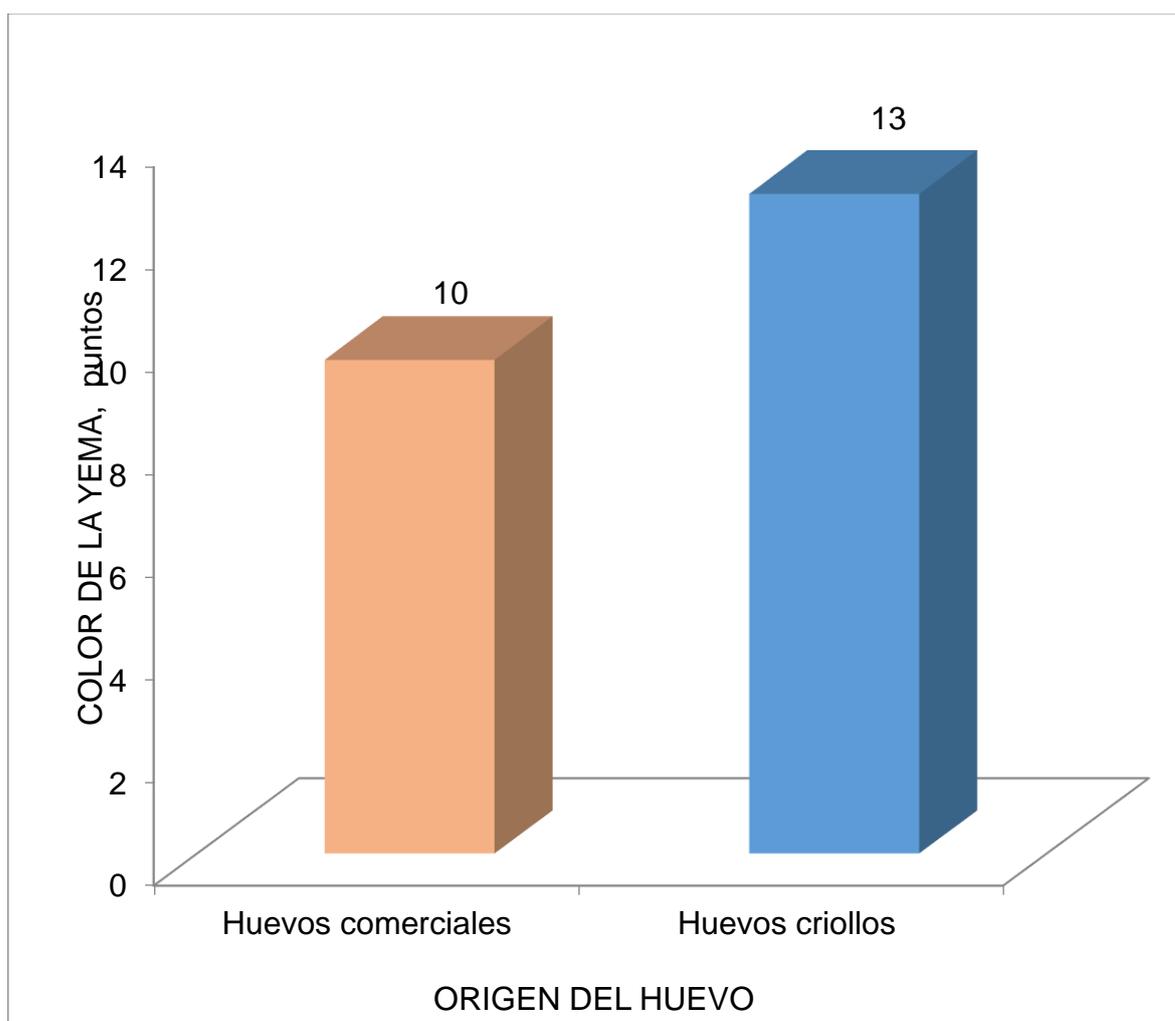


Gráfico 20. Color de la yema (gallina Lohmann Brown) versus el huevo criollo (gallina de campo) en la provincia de Tungurahua

## V. CONCLUSIONES

- La provincia de Tungurahua se destaca por ser la de mayor producción avícola, debido a su ubicación geográfica que favorece a la comercialización hacia las regiones de costa y oriente, explotando gallinas de la línea Lohmann Brown, mediante un sistema intensivo. Mientras que la producción avícola de traspatio (huevos criollos), en (12 %) es destinado a la venta y lo demás para el autoconsumo (88%), esto se debe al poco incentivo hacia el productor para explotar razas propias de la zona, que son material genético del cual se puede obtener características como la rusticidad. Mientras que el consumidor, desconoce los beneficios que los huevos de campo brindan a la salud, desde el punto de vista de la seguridad y soberanía alimentaria.
- La producción de huevos comerciales en la provincia de Tungurahua desempeña un papel muy importante para el desarrollo de la provincia, ya que proporciona trabajo directo e indirecto, donde la comercialización en la mayoría de las granjas empieza desde el despacho en la granja a camiones de mayoristas( 75%), para luego manipular el producto para despacharlos en vehículos de distribución urbana, hasta los distribuidores detallistas (Minoristas), los cuales son tiendas o supermercados que venden por unidades para suministrar al consumidor final, mientras que la comercialización de huevos de campo es incierta, debido a que no existe una cadena delimitada de comercialización por falta de incentivo a los pequeños productores, lo cual en mínimo porcentaje (12%) es comercializado por minoristas (tiendas o supermercados) de la zona, los cuales venden por unidades al consumidor final, mientras que la mayor producción de huevos criollos (88%) consumen su producto diariamente debido a su pequeña producción.
- La intermediación en los huevos comerciales es el (75%) para los comerciantes mayoristas, esto se debe a que, resulta conveniente para el avicultor dejar su producción a los vendedores en los mercados, ya que los mismos tienen los contactos en diferentes ciudades a los que venden de

manera ágil y en mayor cantidad; por lo que sería conveniente que se realicen estudios de marketing detallados de la demanda de los huevos, para llegar al minorista, nuevamente cabe recalcar que en nuestro país se fomenta la economía solidaria y al llegar a minoristas estamos aportando a este tipo de proyectos; con respecto al consumidor final solo el (3%), del producto llega hacia su mesa con un beneficio costo muy bajo para el propietarios de la granja con respecto a los mayoristas. Mientras que el porcentaje de intermediación en la producción de huevos criollos, un (88%) llega directamente a la mesa del consumidor, lo que beneficiaría a los pequeños avicultores para que busquen incrementar su producción de manera tecnificada y con el respectivo valor agregado. Existe a su vez una intermediación del (12%) de comerciantes minoristas quienes controlan el precio por unidad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar un estudio de marketing para conocer a detalle la demanda del producto y su presentación a nivel de consumidores, en los lugares a los cuales se dirige el producto (segmentación), todo ello para que el productor pueda obtener un margen más alto de ganancias.
- Tomando en consideración la seguridad y soberanía alimentaria, así como la economía solidaria, se debería fortalecer mediante la implementación de proyectos sustentables y sostenibles, la producción de huevos de campo, con material genético de la zona, para fomentar la conservación de recursos genéticos y la biodiversidad.
- La realidad productiva pecuaria en cada provincia es diferente, por lo que se recomienda replicar el estudio en otras zonas, para identificar el comportamiento productivo del mercado de huevos tanto criollo como comercial, para conocer a donde se dirige la producción, y conocer la cadena de intermediación.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ACONDA, A. 2014. fluctuación de precios del huevo. Disponible en <http://maizysoya.com/la-realidad-del-huevo-de-mesa-en-ecuador/>.
2. BACA, G. 2001. Evaluación de proyectos. Cuarta edición, editores, S:A de C:V, México.
3. CONAVE. 2014. CORPORACION NACIONAL DE AVICULTORES. [www.conave.org](http://www.conave.org)
4. CONTRERAS, G. 2007. «El caviar mexicano. Un recurso muy consumido pero poco conocido» (PDF). Gaceta Iztacala (245): 1. ISSN 0188-7807.
5. EL AGRO. 2013. Revista informativa sirviendo al desarrollo agro industrial. Disponibles en <http://www.revistaelagro.com/2013/09/24/analisis-de-la-avicultura-ecuatoriana/>.
6. EL SITIO AVÍCOLA. 2012. <http://www.elsitioavicola.com/articles/2258/como-mejorar-la-calidad-de-huevo/>
7. FOOD/INFO/WAGENINGEN UNIVERSITY. (2012). Valor biológico de los productos.
8. JÁCOME, H. 2014. Características morfológicas de las gallinas. Disponible en <http://caicedo-jacomeuta.blogspot.com/>
9. IMPORTACIÓN, AVICOLA E INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE PRODUCTORES DE TUNGURAHUA, COTOPAXI, PICHINCHA Y MANABÍ. 2013.

10. POAQUIZA, L. 2013. Alimentos balanceados, salud animal, industria y nutrición. Publicada en Octubre 2013.
11. REVISTA TÉCNICA MAIZ Y SOYA. 2013. Alimentos balanceados, salud animal, industria y nutrición. Publicada en Octubre 2013.
12. SÁNCHEZ, J. 2013. Comentarios de la revista Técnica Maíz y Soya. Chihuahua, México. Volumen 4. Edit. Jimato. pp 12 – 14.
13. SARANGO, J. 2011. Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios. Módulo 10, Universidad Nacional de Loja.
14. SEYMOUR, J. 2008. La vida en el Campo. Editorial Blume, Barcelona, España.
15. VOSKIN, R. 2004. Fundamentos de Marketing: teoría y experiencia, 1a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit Lupera. pp 34 – 38. |

# **ANEXOS**

Anexo 1. Nivel Educativo en el cantón Mocha.

A. Estadísticas Descriptivas

	COMERCIAL	CRIOLLO
Media	0,5	0,5
Error típico	0,28867513	0,28867513
Mediana	0,5	0,5
Moda	0	0
Desviación estándar	0,57735027	0,57735027
Varianza de la muestra	0,33333333	0,33333333
Curtosis	-6	-6
Coefficiente de asimetría	0	0
Rango	1	1
Mínimo	0	0
Máximo	1	1
Suma	2	2
Cuenta	4	4

B. Prueba de T-student

	COMERCIAL	CRIOLLO
Media	0,5	0,5
Varianza	0,33333333	0,33333333
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	0,33333333	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	1,943180274	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,446911846	

## Anexo 2. Nivel educativo en el cantón Cotalo

### A. Estadísticas Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	9,25	3,5
Error típico	4,30842198	1,75594229
Mediana	9,5	3,5
Moda	#N/A	#N/A
Desviación estándar	8,61684397	3,51188458
Varianza de la muestra	74,25	12,33333333
Curtosis	-4,40911925	-5,21110299
Coefficiente de asimetría	-0,07932158	-7,4015E-17
Rango	18	7
Mínimo	0	0
Máximo	18	7
Suma	37	14
Cuenta	4	4

### B. Prueba de T-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLO</i>
Media	9,25	3,5
Varianza	74,25	12,33333333
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	43,29166667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	1,23589248	
P(T<=t) una cola	0,131343415	
Valor crítico de t (una cola)	1,943180274	
P(T<=t) dos colas	0,262686831	
Valor crítico de t (dos colas)	2,446911846	

### Anexo 3. Número de integrantes familiares en el cantón Mocha

#### A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	0,33333333	0,33333333
Error típico	0,21081851	0,21081851
Mediana	0	0
Moda	0	0
Desviación estándar	0,51639778	0,51639778
Varianza de la muestra	0,26666667	0,26666667
Curtosis	-1,875	-1,875
Coefficiente de asimetría	0,96824584	0,96824584
Rango	1	1
Mínimo	0	0
Máximo	1	1
Suma	2	2
Cuenta	6	6

#### B. Prueba de T-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLO</i>
Media	0,33333333	0,33333333
Varianza	0,26666667	0,26666667
Observaciones	6	6
Varianza agrupada	0,26666667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	1,8124611	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,22813884	

#### Anexo 4. Número de integrantes familiares en el cantón Cotalo

##### A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	6,16666667	2,33333333
Error típico	1,72078793	1,1155467
Mediana	5,5	1,5
Moda	11	0
Desviación estándar	4,21505239	2,7325202
Varianza de la muestra	17,7666667	7,46666667
Curtosis	-1,97631728	0,5859375
Coefficiente de asimetría	0,18650215	1,15343547
Rango	10	7
Mínimo	1	0
Máximo	11	7
Suma	37	14
Cuenta	6	6

##### B. Prueba de T-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLA</i>
Media	6,16666667	2,33333333
Varianza	17,7666667	7,46666667
Observaciones	6	6
Varianza agrupada	12,6166667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	1,86923928	
P(T<=t) una cola	0,0455609	
Valor crítico de t (una cola)	1,8124611	
P(T<=t) dos colas	0,09112179	
Valor crítico de t (dos colas)	2,22813884	

Anexo 5. Actividad económica principal en el cantón Mocha

A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	0,5	0,5
Error típico	0,5	0,5
Mediana	0	0
Moda	0	0
Desviación estándar	1	1
Varianza de la muestra	1	1
Curtosis	4	4
Coefficiente de asimetría	2	2
Rango	2	2
Mínimo	0	0
Máximo	2	2
Suma	2	2
Cuenta	4	4

B. Prueba de t-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLO</i>
Media	0,5	0,5
Varianza	1	1
Observaciones	4	4
Varianza agrupada	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	1,94318027	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,44691185	

Anexo 6. Cuál es la unidad de producción de huevos en el cantón Mocha

A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	0,16666667	0,16666667
Error típico	0,11236664	0,11236664
Mediana	0	0
Moda	0	0
Desviación estándar	0,38924947	0,38924947
Varianza de la muestra	0,15151515	0,15151515
Curtosis	2,64	2,64
Coefficiente de asimetría	2,05523721	2,05523721
Rango	1	1
Mínimo	0	0
Máximo	1	1
Suma	2	2
Cuenta	12	12

B. Prueba de t-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLO</i>
Media	0,16666667	0,16666667
Varianza	0,15151515	0,15151515
Observaciones	12	12
Varianza agrupada	0,15151515	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	22	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	1,71714434	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,07387306	

Anexo 7. Cuál es el nivel de producción de huevos diaria en el cantón Cotalo

A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	3,08333333	1,16666667
Error típico	1,03322336	0,92796073
Mediana	1,5	0
Moda	0	0
Desviación estándar	3,5791907	3,21455025
Varianza de la muestra	12,8106061	10,3333333
Curtosis	-1,47875142	9,80853278
Coefficiente de asimetría	0,56093344	3,09078505
Rango	9	11
Mínimo	0	0
Máximo	9	11
Suma	37	14
Cuenta	12	12

B. Prueba de t-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLO</i>
Media	3,08333333	1,16666667
Varianza	12,8106061	10,3333333
Observaciones	12	12
Varianza agrupada	11,5719697	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	22	
Estadístico t	1,38012547	
P(T<=t) una cola	0,09070638	
Valor crítico de t (una cola)	1,71714434	
P(T<=t) dos colas	0,18141276	
Valor crítico de t (dos colas)	2,07387306	

Anexo 8. A quien comercializa los huevos en el cantón Mocha

A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	0,666666667	0,666666667
Error típico	0,333333333	0,666666667
Mediana	1	0
Moda	1	0
Desviación estándar	0,577350269	1,15470054
Varianza de la muestra	0,333333333	1,333333333
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	-1,732050808	1,73205081
Rango	1	2
Mínimo	0	0
Máximo	1	2
Suma	2	2
Cuenta	3	3

B. Prueba de t-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLO</i>
Media	0,666666667	0,666666667
Varianza	0,333333333	1,333333333
Observaciones	3	3
Varianza agrupada	0,833333333	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	4	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	2,13184678	
P(T<=t) dos colas	1	
Valor crítico de t (dos colas)	2,77644511	

Anexo 9. A quien comercializa su producto en Cotalo

A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	12,33333333	4,66666667
Error típico	8,412952976	4,1766547
Mediana	6	1
Moda	#N/A	#N/A
Desviación estándar	14,571662	7,23417814
Varianza de la muestra	212,3333333	52,3333333
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	1,58637838	1,69489143
Rango	27	13
Mínimo	2	0
Máximo	29	13
Suma	37	14
Cuenta	3	3

B. Pruebas de t-student

	<i>COMERCIAL</i>	<i>CRIOLLA</i>
Media	12,3333333	4,66666667
Varianza	212,333333	52,3333333
Observaciones	3	3
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	0,81623946	
P(T<=t) una cola	0,23707397	
Valor crítico de t (una cola)	2,35336343	
P(T<=t) dos colas	0,47414793	
Valor crítico de t (dos colas)	3,1824463	

Anexo 10. Cuál es el costo actual de producción de huevos en el cantón  
Samanga

A. Estadística Descriptiva

	<i>Comercial</i>	<i>Criollo</i>
Media	0,5	1
Error típico	0,28867513	0,70710678
Mediana	0,5	0,5
Moda	0	0
Desviación estándar	0,57735027	1,41421356
Varianza de la muestra	0,33333333	2
Curtosis	-6	1,5
Coefficiente de asimetría	0	1,41421356
Rango	1	3
Mínimo	0	0
Máximo	1	3
Suma	2	4
Cuenta	4	4

Anexo 11. Descripción grafica de las aves que se producen en los cantones de la provincia de Tungurahua.



















Anexo 12. Encuestas para determinar el nivel socio económico de los productores avícolas.

**ENCUESTA DIRIGIDA A PEQUEÑOS Y GRANDES PRODUCTORES AVÍCOLAS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

**COMPONENTE SOCIAL**

**1. ¿CUÁL ES SU NIVEL EDUCATIVO?**

1. Ninguno
2. Primaria
3. secundaria
4. superior

**2. Nº INTEGRANTES FAMILIARES:**

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
5. 6
6. Mas de 6

**3. ACTIVIDAD ECONÓMICA PRINCIPAL**

1. Avicultor
2. Agricultor
3. Comerciante
4. Otros

Anexo 13. Encuestas para determinar el componente productivo.

### **COMPONENTE PRODUCTIVO**

#### **1. ¿CUÁL ES SU PRODUCCIÓN DE HUEVOS DIARIA?**

- a) 1 a 10
- b) 11 a 50
- c) 51 a 100
- d) 101 a 200
- e) 201 a 500
- f) 501 a 1000
- g) 1001 a 2000
- h) 2001 a 5000
- i) 5001 a 10000
- j) 10001 a 20000
- k) 20001 a 50000
- l) Mas de 50000

#### **2. ¿A QUIÉN COMERCIALIZA SU PRODUCTO?**

- a) Intermediario mayorista
- b) Intermediarios minorista ( Tienda )
- c) Consumidor final ( hogares )

#### **3. CUÁL ES SU COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL**

- a) 2.30
- b) 2.40
- c) 2.50
- d) Otro (            )

**4. CUÁL ES EL PRECIO DE LA CUBETA (30 UNIDADES) EN GRANJA:**

- a) 2.30
- b) 2.40
- c) 2.50
- d) 2,60
- e) 2,70

**5. USTED COMERCIALIZA SU PRODUCTO (HUEVOS) POR:**

- a) Tamaño
- b) Color de yema
- c) Presentación

Anexo 14. Encuestas para determinar las características fanorepticas de las gallinas.

### **CARACTERÍSTICAS FANERÓPTICAS.**

**GALLINA CRIOLLA ( )**

**LOHMANN BROWN ( )**

**1. Tipo de cresta:**

- a) En forma de v
- b) Sencilla
- c) De guisante

**2. Color de cresta:**

- a) Rosada
- b) roja
- c) roja tostado

**3. Forma de la Cabeza:**

- a) Moderadamente Grande
- b) Ancha
- c) Alargada.

**4. Color de barbilla:**

- a) Rosada
- b) roja
- c) roja tostado

**5. Copete:**

- a) Presencia ( )
- b) Ausencia ( )

**6. Plumas en el cuello:**

- a) Presencia ( )
- b) Ausencia ( )

**7. Espolón:**

- a) Presencia ( )
- b) Ausencia ( )

**8. Color de plumaje**

- a) amarillo
- b) amarillo diluido
- c) blanca
- d) negra
- e) barradas blancas
- f) barradas negras
- g) barradas cafés

Anexo 15. Encuestas para determinar la calidad del huevo.

### **CALIDAD DEL HUEVO**

1.- Grosor de la cáscara promedio (mm): \_\_\_\_\_

2.- Ancho del huevo promedio (mm): \_\_\_\_\_

3.- Peso del huevo promedio (g): \_\_\_\_\_

4.- Largo del huevo promedio (mm): \_\_\_\_\_

5.- Peso de la cáscara promedio (g): \_\_\_\_\_

6.- Color de la yema promedio: \_\_\_\_\_

Anexo 16. Tipo de cresta.

