

**|CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE HUEVOS CRIOLLOS
COMERCIALIZADOS EN PLAZA CAMPESINA Y HUEVOS DE
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

AUTORES

KAREN YURLEY ROMERO VANEGAS

ALEXANDRA NIÑO CORZO

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA
BUCARAMANGA**

2020

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE HUEVOS CRIOLLOS
COMERCIALIZADOS EN PLAZA CAMPESINA Y HUEVOS DE
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

EJE DE APLICACIÓN: CALIDAD E INOCUIDAD DE ALIMENTOS

AUTORES

KAREN YURLEY ROMERO VANEGAS

ALEXANDRA NIÑO CORZO

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Seguridad Alimentaria**

PhD. Oscar Augusto Fiallo Soto

DIRECTOR

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA
BUCARAMANGA**

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, Agosto del 2020

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado está dedicado a los trabajadores de la plaza campesina ASOMERCADE y a la empresa avícola que nos permitieron llevar a cabo esta investigación y que de manera cordial respondieron a nuestras inquietudes.

A nuestras familias por su apoyo incondicional en el curso de la especialización y a lo largo de nuestras vidas.

A Nuestro director de grado PhD. Oscar Augusto Fiallo Soto por su apoyo para la realización del proyecto de grado.

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por ayudarnos y apoyarnos en nuestro camino de formación.

A Nuestro director de grado PhD. Oscar Augusto Fiallo Soto por siempre tener la mejor actitud y disposición de ayuda.

CONTENIDO

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
3. ESTADO DE ARTE	15
3.1 MARCO TEORICO	15
3.1.1 El huevo	15
3.1.2 Formación del huevo.....	16
3.1.3 Estructura del huevo	18
3.1.4 Tipos de gallinas	20
3.1.5 Gallinas ponedoras comerciales.....	21
3.1.6 Consumo de huevo en la canasta familiar	22
3.1.7 Producción del huevo actual.....	22
3.1.8 Microorganismo de interés en el huevo	25
3.1.9 Tipos de producción.....	26
3.2 MARCO REFERENCIAL	29
3.2.1 Antecedentes.....	29
3.2.2 Calidad e inocuidad de producción de huevo contexto actual.....	30
3.3 MARCO LEGAL.....	34
4. OBJETIVOS	37
4.1 Objetivo general	37
4.1.1 Objetivos específicos	37
5. MATERIALES Y MÉTODOS	38
5.1 Tipo de estudio	38
5.2 Fase I: Análisis de la calidad microbiológica del huevo	38
5.2.1 Lugar de estudio	38
5.2.2 Puntos de muestreo	39
5.2.3 Definición de muestra	39
5.2.4 Recolección de muestra.....	39
5.2.5 Preparación de las muestras.....	40
5.2.6 Análisis microbiológico	42

<u>5.2.7 Metodología para el aislamiento e identificación de los microorganismos del interior del huevo.....</u>	<u>43</u>
<u>5.3 Fase 2: Análisis de peligros asociados a la contaminación del huevo</u>	<u>44</u>
<u>5.3.1 Lugar de estudio</u>	<u>44</u>
<u>5.3.2 Fuentes de información</u>	<u>44</u>
<u>5.3.3 Recopilación de información.....</u>	<u>45</u>
<u>5.3.4 Identificación de los riesgos químicos, físicos y biológicos de los dos tipos de producción</u>	<u>45</u>
<u>5.4 Fase 3: Recordar buenas prácticas en la producción de huevo</u>	<u>46</u>
6. <u>RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</u>	<u>47</u>
7. <u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>57</u>
8. <u>RECOMENDACIONES</u>	<u>58</u>
9. <u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>59</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>68</u>

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Icontec, NTC 1240,2012.	24
Tabla 2. Documentos legales	34
Tabla 3 <u>Análisis complementarios: Análisis microbiológico de superficie de huevo y bandejas de cartones de huevos en los dos tipos de producción.</u>	51

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1.</u> Ovario y oviducto de una gallina ponedora madura.	<u>16</u>
<u>Figura 2.</u> Corte transversal de un huevo de gallina	<u>18</u>
<u>Figura 3.</u> Consumo Per – Cápita Huevo en Colombia.....	<u>23</u>
<u>Figura 4.</u> Ubicación plaza de mercado ASOMERCADE 1	<u>38</u>
<u>Figura 5.</u> Prevalencia de microorganismos aislados en el interior del huevo criollo	<u>47</u>
<u>Figura 6.</u> Prevalencia de microorganismos aislados en el interior del huevo industrializado.	<u>48</u>
<u>Figura 7.</u> Comparación por tipo de producción de microorganismos detectados en el interior del huevo	<u>52</u>
<u>Figura 8.</u> Muestras analizadas de huevos provenientes de industria avícola	<u>53</u>
<u>Figura 9.</u> Muestras analizadas de huevos provenientes de plaza de mercado ASOMERCADE	<u>53</u>

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1: NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC.ISO2859-1 tablas

Anexo 2: Batería bioquímica

Anexo 3: Análisis interno del huevo

Anexo 4: Estudios complementarios

Anexo 5: Análisis de peligros asociados al tipo de producción

Anexo 6: Flujograma de producción de huevo criollo

Anexo 7: Cartilla buenas prácticas en la producción de huevo

RESUMEN

El huevo es un alimento consumido a nivel mundial, inadecuadas prácticas agrícolas y una deficiente manipulación pueden trasladar microorganismos, desde el exterior al interior del huevo alterando la inocuidad del producto y generando un riesgo a la seguridad alimentaria. El objetivo del presente estudio fue evaluar el estado microbiológico interno de dos tipos de huevos, huevos criollos comercializados en plaza de mercado campesina de Bucaramanga y huevos producidos industrialmente en empresa avícola. Se realizaron 3 tiempos de toma de muestra para cada clase de huevo, en cada tiempo se tomó muestra de 20 puntos de venta de la plaza de mercado campesina ASOMERCADE y 20 lotes diferentes de producción industrial, el procesamiento de muestras se realizó a través de caldos selectivos y siembra en superficie en agares.

Para obtener información sobre el proceso productivo en la producción industrial se buscó apoyo documental de la misma empresa de donde provenían las muestras, para la información de huevo criollo se realizaron entrevistas no estructuradas. Con las evidencias recolectadas durante el desarrollo del estudio y apoyo bibliográfico se generó una cartilla de buenas prácticas en la producción de huevo. Los resultados microbiológicos del estudio del interior de huevo, arrojaron aislamientos de tipo bacteriano y fúngico en ambos tipos de producción, se encontró que hay una relación entre el tipo de producción y la cantidad de microorganismos aislados, presentando la producción criolla aislamientos microbiológicos en el 58.33% de las muestras analizadas y la producción industrial en el 18% de las muestras analizadas. Además, con la determinación de análisis de peligro se encontró la importancia de controlar variables como el almacenamiento y transporte. En conclusión, aunque la microbiota aislada de ambos tipos de producción es similar, la carga microbiana fue mayor en la producción criolla mostrando que el tipo de producción si influye en la calidad microbiológica del huevo.

PALABRAS CLAVES: Calidad, Contaminación, Huevo, Microbiología, Seguridad alimentaria

ABSTRACT

The egg is a food consumed worldwide, improper agricultural practices and poor handling can move microorganisms, from the outside to the inside of the egg, altering the safety of the product and creating a risk to food safety. The objective of the present study was to evaluate the internal microbiological state of two types of eggs, Creole eggs sold in a rural market place in Bucaramanga and eggs produced industrially in a poultry company. 3 sampling times were carried out for each type of egg, each time a sample was taken of 20 points of sale from the ASOMERCADE peasant market place and 20 different batches of industrial production, the sample processing was carried out through broths Selective and surface sowing in agars.

In order to obtain information on the production process in industrial production, documentary support was sought from the same company where the samples came from. For information on Creole eggs, unstructured interviews were conducted. With the evidence collected during the development of the study and bibliographic support, a booklet of good practices in egg production was generated. The microbiological results of the study of the interior of the egg, showed isolations of bacterial and fungal type in both types of production, it was found that there is a relationship between the type of production and the amount of isolated microorganisms, presenting the Creole production microbiological isolates in 58.33 % of samples analyzed and industrial production in 18% of samples analyzed. In addition, with the determination of hazard analysis the importance of controlling variables such as storage and transport was found. In conclusion, although the microbiota isolated from both types of production is similar, the microbial load was higher in native production, showing that the type of production does influence the microbiological quality of the egg.

KEY WORDS: Egg, microbiology, Quality, Contamination, Food safety

INTRODUCCIÓN

El huevo es un alimento altamente nutritivo, ya que su función en la naturaleza es proporcionar nutrientes al embrión, esta característica además de su precio asequible al consumidor y sus múltiples formas de utilización como producto final o materia prima hace que sea ampliamente consumido y producido a nivel mundial. En Colombia, el consumo de huevo per cápita ha ido en aumento en la última década, en promedio durante el 2019 cada colombiano consumió 291 unidades de huevo en el año. El consumo de cada colombiano a través de los años ha ido en aumento, para el 2019 el consumo se incrementó a 131 unidades más que al inicio del siglo (FENAVI, 2019).

Además de su alto consumo, la resolución 0719 del ministerio de protección social de 2015 en el numeral 10.1 cataloga al huevo fresco como un producto de riesgo alto; al tener esta clasificación y en su condición de producto perecedero se convierte en un producto de gran interés. El huevo de gallina naturalmente tiene una estructura que le da protección frente al ambiente externo, ya que se encuentra envuelto por una cáscara gruesa de 0.2 a 0.4 mm rica en calcio, además cuenta con numerosos poros entre 7000 y 15000 que tienen como función permitir el intercambio gaseoso entre el exterior e interior. (Belitz, Grosch, Schieberle, 2009) A su vez estos poros también pueden permitir el ingreso de microorganismos al interior del huevo, cuando se presenta una alteración en la estructura conformacional de la cáscara. Por otro lado, se ha demostrado que la migración transovárica de ciertos microorganismos desde la gallina al huevo es otra fuente importante de contaminación. (Muñoz *et al.*, 2015).

En Colombia las especificaciones técnicas del huevo están expuestas en la resolución 3651 de 2014 en donde se establece como único microorganismo de interés *Salmonella*, además ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación) establece la norma técnica NTC 1240 del 2011 donde igualmente el único microorganismo de interés es *Salmonella*. Pero se han encontrado otros microorganismos de interés en el huevo de gallina como *Escherichia coli* (Moyle *et al.*, 2016) y *Pseudomonas* spp, como posibles causantes de contaminaciones e infecciones en el consumo. (Gabriel *et al.*, 2017).

Este estudio busca evaluar la calidad microbiológica de la producción criolla y la producción industrializada, además de realizar un análisis de peligros de los dos tipos de producción. Actualmente, existen muchas dudas sobre la industrialización de productos y los efectos que pueden tener al consumidor, ciertas prácticas de consumo del huevo hacen que su inocuidad sea de interés en la seguridad alimentaria tales como consumirlo crudo o en baja cocción, todo lo anterior ayuda a realizar un aporte de material actualizado sobre microorganismos que afectan la calidad e inocuidad en la producción criolla e industrializada del huevo.

3 ESTADO DEL ARTE

3.1 MARCO TEÓRICO

3.1.1 El huevo

La denominación genérica de *huevo* se entiende única y exclusivamente a la procedencia de la gallina (*Gallus gallus* o *Gallus domesticus*) los huevos de otras aves se deben denominar indicando, además, la especie de la que se genera. (RAE, 2001). El huevo es una obra de arte de la naturaleza, una estructura unicelular, reproductiva, donada por una hembra para la reproducción sexual y su primer fin es mantener la existencia de una especie animal ovípara, su estructura es ovoide, de dureza variable compuesto principalmente por cáscara, clara y yema. (Instituto de Estudios del Huevo, 2009)

La gallina es un animal de sangre caliente que regula su temperatura independiente a su entorno, (González, Arévalo, 2013) sólo tiene un ovario funcional (Ovario izquierdo) situado en el inferior de la cavidad abdominal cerca al riñón y la columna vertebral, su aspecto es como un racimo de uvas, cuando la pollita nace tienen hasta 4000 óvulos inmaduros y solo un porcentaje se desarrollan para formar las yemas cuando la gallina llegue a su madurez, cada una de éstas están inmersas dentro de un saco rígido de paredes finas o folículo unido al ovario. Cuando el óvulo (yema) está maduro el cual presenta el mayor tamaño, se libera rompiendo el folículo y es recolectado por un embudo situado en el oviducto izquierdo el cual es un tubo enrollado o plegado de unos 80 cm de longitud dividido en 5 secciones (*Infundíbulo, magno, istmo, útero o glándula cascarógena y cloaca*) con una función específica para la formación del huevo. En el *infundíbulo* se forman las dos capas más externas de la membrana vitelina la cual tiene la función de la fertilización del huevo y de proteger la yema de la entrada de la clara, el *magno* inicia la formación de la albúmina (Clara) 90% agua y termina su proceso en el útero, la clara es rica en proteínas (Conoalbúmina o ovotransferrina, ovomucoide, lisozima y ovoglobulinas), vitaminas y minerales. En las gallinas el oviducto derecho no es funcional. (Instituto de Estudios del Huevo. 2009)

Por consiguiente, el huevo se va formando paulatinamente por un período de 25 horas, su calidad depende en gran parte del correcto funcionamiento de los órganos y del sistema digestivo para asimilar los componentes de la alimentación que serán convertidos en sustancias que pasan a formar

parte del huevo, la microbiología de la cáscara, la yema, la clara y su frescura. (Instituto de Estudios del Huevo, 2009).

3.1.2 Formación del huevo

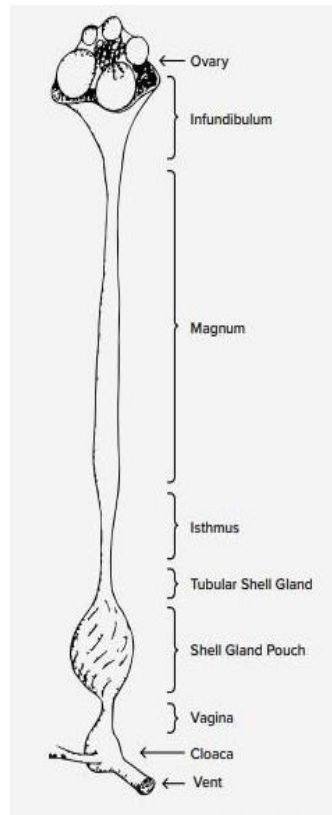


Figura 1. Ovario y oviducto de una gallina ponedora madura.
(Egg Quality Reference Manual, 2019).

La formación del huevo es un sistema conformado por diferentes secciones, con funciones específicas que permiten de forma gradual la creación del huevo. Las gallinas poseen un sistema reproductor conformado por ovario y oviducto (**Figura 1**) donde solo el lado izquierdo es funcional. A partir de la semana 20 las gallinas pueden iniciar la postura de huevos que toma entre 24 a 26 horas para su formación. Para que la gallina alcance esta capacidad de producción es necesario que se le haya proporcionado una alimentación y ambientes adecuados (Instituto de estudios del huevo, 2009).

El ovario está compuesto por aproximadamente 4000 óvulos, con un aspecto de racimo de uvas solo una proporción de ellos completará el desarrollo, dado por una membrana folicular vascularizada, la ovulación ocurre cuando esta membrana se rompe con un óvulo que ha incrementado su tamaño y que pasará al infundíbulo (Egg Quality Reference Manual, 2019). Por este mecanismo los huevos pueden ser producidos sin la necesidad de un gallo que fecunde las gallinas cada día, por ello, los huevos no se pueden incubar para tener nuevos pollitos. Luego el óvulo pasa hacia el infundíbulo con un tamaño entre 60 – 70 μ m, tiene como función la captura del óvulo que corresponde a la yema, además la adición de las membranas perivitelinas, y la formación de la chalaza, este proceso ocurrirá durante aproximadamente 20 minutos. Posteriormente, la yema pasará a la porción más grande del oviducto: el magno de 60 cm, en la cual ocurre la formación del albumen o clara y la adición de proteínas por medio de diferentes tipos de células. La clara tiene por función brindar propiedades fisicoquímicas, proporcionando una barrera mecánica y protección bacteriana para la yema, este proceso puede durar hasta cuatro horas. (Instituto de estudios del huevo, 2009).

En su paso siguiente por el oviducto la yema con clara, se dará la formación de fibras tanto en el interior como exterior de la membrana por medio de diversas células secretoras, permitiendo que el exterior del albumen se formen las membranas testáceas, que son las capas exteriores de la clara que le servirán de protección. (Egg Quality Reference Manual, 2019).

Luego pasará al útero, que permitirá la agregación del volumen final, la albúmina, adicionalmente se dan giros en la yema y clara, lo que permite la torsión de las fibras del albumen, para afirmar su consistencia, adicionalmente se dan las agregaciones de carbonato de calcio por medio de configuraciones ordenadas que determinan la formación y calidad de la cáscara, este proceso puede tardar 19 horas y ayuda a ultimar las propiedades fisicoquímicas de la formación del huevo. (Egg Quality Reference Manual, 2019). Con la formación terminada, el huevo hace un giro de 180° disponiéndose para salir por la parte roma del huevo que se dará en la cloaca del ave. (Instituto de estudios del huevo, 2009).

3.1.3 Estructura del huevo

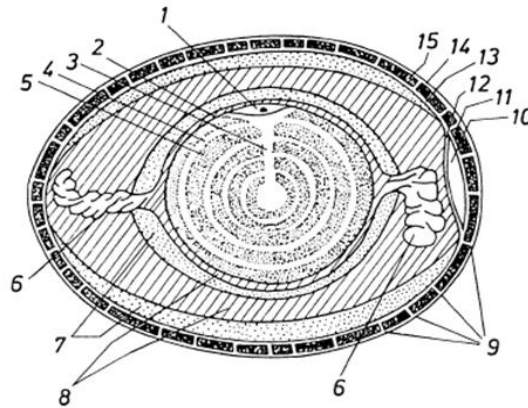


Figura 2. Corte transversal de un huevo de gallina. Yema: 1 disco germinal (blastodermo), 2 membrana de la yema, 3 latebra, 4 capa de yema de color claro, 5 capa de yema de color oscuro, 6 chalaza, 7 gel fina blanca (albúmina), 8 gel espeso, 9 poros, 10 celda de aire, 11 membranas de la cáscara, 12 membranas internas del huevo, 13 superficie de la cáscara cementada a la capa mamilar, 14 cutícula, 15 capa calcárea esponjosa. (Belitz, Grosch, Schieberle, 2009).

El huevo de gallina (**Figura 2**) se encuentra envuelto por una cáscara gruesa de 0.2 a 0.4 mm rica en calcio y con numerosos poros entre 7000 y 15000 que permiten el intercambio gaseoso entre el exterior e interior, la cáscara dispone de 2 membranas interna y externa, en su forma puede observarse una parte más ancha, donde se encuentra la cámara de aire que mide aproximadamente 5 mm de diámetro en huevos frescos y donde a mayor tiempo de almacenamiento mayor es su tamaño. En la clara de huevo llamada albúmina, se encuentra un líquido acuoso, con una consistencia ligera como gel que contiene tres diferentes fracciones que difieren en su viscosidad. Una capa delgada de albúmina rodea de cerca la yema, modificándose hacia los lados opuestos de la misma por medio de las dos chalazas que se extienden en el grueso albumen. Las chalazas son parecidas a dos cuerdas retorcidas que se ubican en sentido contrario una de la otra, entre el extremo ancho y delgado del huevo y tiene por función mantener la yema en la parte central del huevo, el disco germinal se encuentra en la parte superior de la latebra con forma de palo. La yema se compone de material de capas oscuras y claras que se disponen concéntricamente (Belitz, Grosch, Schieberle, 2009). El huevo

está compuesto de tres partes fundamentales: cáscara, clara o albumen y yema. El peso promedio de un huevo es de 58 gr donde sus principales componentes son agua 74%, proteínas 12% y lípidos 11%.

- **Cáscara**

Es una estructura conformada por cristales de calcita incrustados en una matriz orgánica de fibras proteicas con pequeñas cantidades de carbonato de magnesio y fosfatos. La estructura de la cáscara se divide en cuatro partes: la cutícula, la capa esponjosa, la capa mamilar y los poros.

La cutícula es una capa de proteína mucilagosa transparente muy delgada (10 μm), la siguiente capa denominada esponjosa o capa calcárea, contiene dos tercios del grosor de la concha, la capa mamilar consiste en una pequeña capa de partículas comprimidas, un lado adherido a la capa esponjosa y otro a la membrana interna, la capa mamilar son cuerpos fijos firmemente en la membrana externa, en la formación del huevo, estos son de gran importancia porque ayudan a la calcificación de la cáscara. La membrana se compone de dos capas de 48 y 22 μm , compuesta por una red de fibras de proteínas y polisacáridos, funcionando como una matriz orgánica, tiene por función inicial brindar soporte a la cáscara, ubicando los cristales de calcio que permitan la formación de una estructura entrelazada. Luego se encuentra la capa mamilar muy unida a la capa externa, desde afuera puede observarse pequeños poros en la superficie, donde la cutícula los sella parcialmente permitiendo el intercambio de gases y evitando el paso de microorganismos. (Hy-Line, 2017)

- **Clara de huevo – albumen**

Es una solución acuosa al 10% que contiene varias proteínas, la diferencia entre la albúmina espesa y la delgada es el contenido cuatro veces mayor de ovomucina que contiene la primera. La albúmina tiene consistencia pseudoplástica, donde la viscosidad depende de factores como la fuerza de corte, la superficie de tensión, temperatura y pH. Un huevo recién puesto contiene un pH de 7.6 – 7.9, elevándose el pH por encima de 9 a mayor número de días de almacenamiento debido a la difusión de CO_2 solubilizado a través de la cáscara.

- **Yema de huevo**

Compuesto por una emulsión de grasa con aproximadamente el 50% de peso seco, se encuentra compuesto 65% por lípidos, 31% proteínas, 4% carbohidratos, vitaminas y minerales, contiene un pH

entre 6.4 – 6.9 a diferencia de la clara su pH solo aumenta ligeramente luego de un almacenamiento prolongado. (Belitz, Grosch, Schieberle, 2009).

- **Propiedades nutricionales**

Los embriones de aves no son alimentados por la madre durante su desarrollo como lo hacen los mamíferos, además los metabolitos no son eliminados durante su crecimiento en el huevo por lo cual las yemas proveen vitales nutrientes que son muy bien metabolizados por el embrión. (Huopalahti, López, Antón, Schade. 2007).

Un huevo de tamaño medio suministra 78 kcals y contiene 6.5 gr de proteína, el contenido de grasa es de 5.8 gr de los cuales 2.3 gr son grasa monosaturada. (Ruxton, Derbyshire and Gibson, 2010). En la distribución del peso un 30% lo compone la yema, 60% la clara y 10% la cáscara, luego la asignación de los componentes nutricionales varía entre la yema y la clara. En la yema se encuentran principalmente la grasa, el colesterol y algunos micronutrientes, (Azcona, 2014). La clara está conformada por agua (88%), proteínas (11%) y su componente principal la ovoalbúmina. La composición del huevo por 100 gr de porción comestible está compuesta por las siguientes proporciones. Agua: 76.15 gr, energía 143 kcal, proteínas 12.56 gr. Los huevos contienen numerosos minerales, (Se, K, P, I, Zn, Cu, Mn, F) vitaminas, (B1, B2, B12, niacina, biotina, colina, ácido pantoténico, A, E, K, D) ácidos grasos y aminoácidos de los cuales encontramos en mayor proporción los siguientes, minerales: fósforo 198 mg, potasio 138 mg, calcio 56 (mg), vitaminas tales como: vitamina k 0.3 µg, vitamina a - retinol 160 µg. (USDA, 2019) Por ello la densidad de nutrientes de los huevos los convierte en un valioso contribuyente al equilibrio general de la dieta.

3.1.4 Tipos de gallinas

Se cree que el origen de las gallinas es en el sureste asiático, siendo llevada por diferentes rutas logra ingresar hacia América en 1492. (Ascoytia, 2009) donde la especie *Gallus* es la más común para la denominación de la gallina y el gallo, y actualmente *Gallus gallus domesticus* es el ave doméstica más numerosa en el mundo. (Perrins, 2003)

Existen 2 tipos diferentes de gallinas para la producción de huevos, el primer grupo son las gallinas criollas que son criadas en granjas manejadas por comunidades campesinas de diferentes etnias. En estas está marcado el tipo de crianza de forma más natural, donde el rasgo más común es la presencia

de la cloquera, comportamiento de las aves que se presenta periódicamente dejando de poner huevos, dedicándose durante 21 días a incubar huevos para su posterior cría.

En Colombia la gallina criolla *Gallus domesticus* es la más común de la cual se han logrado identificar 12 subespecies: (*inauris, barbatus, ecaudatus, nudicollis, crispus, lanatus, giganteus, cristatus, pugnax, morio, dorkingensis, nanus, nanus* variedades.) (Valencia, 2009)

3.1.5 Gallinas Ponedoras Comerciales

Las gallinas son aves de corral también llamadas gallinas ponedoras, existen varias razas y dependiendo del tipo de raza se puede determinar las características del tipo de huevo producido. En la avicultura moderna se ha realizado cruzamientos programados vigor híbrido, es decir, cruces genéticos de 2 razas buscando que se expresen sus mejores características entre razas (Plymouth Rock, Rhode Island, Orpington, Faverolles, Leghorn, New Hampshire, monarca negra y Sussex) para formación de animales de importancia económica, mejorando el tamaño del huevo, la producción anual, su rendimiento, conversión de alimento, animales de baja mortalidad, esto con el fin de hacer el sector avícola una producción rentable (Scrivener, 2009), (Paul, Windham, 2010), (Instituto de Estudios del Huevo, 2009).

Estas razas de gallina están divididas en tres líneas dependiendo del tipo de producción, las gallinas livianas, semipesadas y pesadas; las livianas tienen su origen en Italia, como su nombre lo indica son de bajo peso y pequeñas, excelentes en la producción de huevo para el consumo humano, la producción de huevo va de 225 a 250 huevos durante su vida productiva, los machos son eliminados al nacer y su línea de base genética proviene de la raza Leghorn, otras como minorca, catalanas y castellana, en Colombia se encuentran con el nombre de: Hy-Line w36, Isa-Brown, Hisex White, Leghorn blanca, Babcock (Ochoa, 2001).

Las gallinas semipesadas son aves con mayor peso que las livianas, cumplen dos funciones además de poner huevo para consumo humano también producen huevos embrionados para la producción de pollos de engorde pudiéndose obtener pesos similares a los pollos de reproductoras pesadas, generalmente son de plumaje de color café, rojizas o negro por ser la gran mayoría, descendientes directos de las razas Plymouth rock y Rhode island. (Campo, 1983) un ave semipesado puede llegar a poner entre 290 - 300 huevos en el año, sus huevos son de cáscara café, entre estas están: Isa Brown, Hy line Brown, Lohmann Brown y si hablamos de las pesadas son aquellas gallinas exclusivas para

la producción de pollo de engorde las más conocida son: Ross, Cobb, Hubbard, Lohmann Broiler (García, Berrocal, Moreno y Ferrón, 2009).

Según el DANE 2013, la raza de aves más comercial es la de gallinas productoras de huevo de color marrón y entre estas razas se encuentran las provenientes entre el cruce de razas de White Leghorn, Plymouth Rock, New Hampshire y White Cornish (Pipicano, 2015) y la principal raza utilizada para la producción de huevo es la Leghorn de origen europeo, con presencia en 51 países, seguida por la Sussex, además de las líneas Lohmann, Hy Line y Shaver.

3.1.6 Consumo de huevo en la canasta familiar

Los huevos son la fuente más concentrada de nutrientes, según la FAO es el segundo alimento más importante después de la leche materna. Por otro lado, debido a la alta calidad de proteínas, se convierte en un alimento de gran importancia para personas de edad mayor, familias de bajos ingresos, niños en crecimiento y personas que limitan las calorías para fines de pérdida de peso.

Los huevos en la pirámide de alimentos se encuentran en la categoría de alimentos que proporcionan alta cantidad de proteínas, son adicionalmente clasificados por diversas organizaciones como un alimento funcional, entre ellos la asociación dietética americana, (ADA) define los alimentos funcionales en varias categorías, para los huevos su definición se encuentra entre los alimentos enteros no modificados con componentes fisiológicamente activos. Considerados así por poseer un potencial beneficio para la salud cuando son consumidos como parte de la dieta de manera regular y en niveles efectivos. (ADA, 1999).

3.1.7 Producción de Huevo Actual:

- **Producción avícola internacional**

El productor mundial de huevos es China, con el 42% de la producción mundial de huevos, seguido de Estados Unidos 7%, y la India 6%. El continente asiático cuenta con la mayor región productora de huevos en el mundo con más del 60 % de la producción, destacándose que su producción se ha duplicado durante las últimas tres décadas, aumentando en un 150% la producción mundial de huevos. (FAO, 2019)

- **Producción de huevo en Colombia**

En las estadísticas del sector, la producción de huevo en Colombia se encuentra en aumento, para el año 2018 fue de 876.360 toneladas, evidenciándose un aumento comparado con el año 2015 donde la producción fue de 728.555 toneladas.

Con respecto al precio, según el DANE el precio de los huevos se clasifica en tres categorías para la fecha más reciente noviembre de 2019, el precio en Bogotá - Corabastos del huevo rojo A fue de \$ 262 pesos, huevo rojo AA \$ 290 pesos y el huevo rojo extra de \$ 355 pesos.

Para el año 2017 se calculó que la industria avícola produjo 2.391.905 toneladas de las proteínas más económicas para los colombianos. La producción del sector avícola registró una tasa de crecimiento del 7.7% en comparación con el año 2016, permitiendo ubicar a Colombia en el tercer puesto en Latinoamérica detrás de México y Brasil. (FENAVI, 2019)

- **Consumo Per Cápita de huevo**

Un colombiano come en promedio 293 huevos por año, cifra estipulada para el año 2019. Valor que, al considerarse a través de los años, En Colombia hay una tendencia al aumento en el consumo del huevo, a comparación del año 2000 cuando el consumo Per – Cápita era de 160 unidades.



Figura 3. Consumo Per – Cápita Huevo en Colombia. (FENAVI, 2019)

A nivel internacional para el año 2017 Colombia ocupa el puesto 23 en el consumo Per – Cápita, donde el 1° puesto lo ocupa Países Bajos con un consumo Per – Cápita de 640 unidades. Las regiones que lideran la producción nacional de huevo en el periodo de enero a septiembre de 2018, el Valle ocupó el primer lugar con 3.788 millones comprendiendo las regiones de Cauca, Nariño y Valle. El segundo lugar fue ocupado por la región centro con 3.632 millones (**Figura 3**) entre los departamentos de Boyacá, C/marca, Huila y Tolima. Un tercer lugar se encuentra la zona Santander con 2.547 millones entre Norte de Santander y Santander (FENAVI, 2019).

En Colombia la población de más bajos ingresos es la que más consume productos avícolas, donde el consumo de huevo se convierte en una gran fuente de proteína por ser la más económica del mercado. Otra característica del huevo es su versatilidad para preparaciones culinarias, empleado en la actualidad en diversos tipos y clases de comida, desde platos fuertes, galletería, repostería entre otros. Para su diferenciación por categorías los huevos se encuentran clasificados de acuerdo al peso de la siguiente forma:

Tabla 1: Categorías y pesos del huevo comercial en Colombia

Categoría	Peso en gramos
Jumbo	>78
AAA	67-77,9
AA	60-66,9
B	46-52
C	< 46

Tomado de: Icontec, NTC 1240, 2012.

La disponibilidad de un producto depende en gran porcentaje de la producción del país, adicional a esto, las importaciones, exportaciones y los usos también van a influir. Si se mira la parte productiva desde la mitad de 2015 al 2019 se han producido más de 1000 millones de huevos por mes, esta producción permite a la población del país contar con la disponibilidad del producto durante todo el año (FENAVI, 2019).

Culturalmente en Santander el huevo es un producto conocido por todos sus habitantes, en una encuesta realizada por Targets Insights arrojó que en el 2017 el 100% de la población encuestada en Bucaramanga consumía huevo, además, encontró que, aunque el consumo principal estaba en la primera comida del día, el 49% reportó consumirlo también en la hora de la cena (Target

insights,2017). Por su alto consumo garantizar la calidad e inocuidad del producto en la población bumanguesa es vital para la salud de la población.

Actualmente la legislación colombiana para asegurar la inocuidad del huevo, solicita el análisis microbiológico de *Salmonella* del interior del huevo, teniendo un margen de aceptación de 0 unidades por producción muestreada. (ICA, 2014), esto unido de otras legislaciones (Tabla 2), buscan la garantía de la calidad e inocuidad del huevo independientemente de su procedencia.

3.1.8 Microorganismos de Interés en el Huevo

La familia *Enterobacteriaceae* es el grupo de microorganismos más prevalentes en huevos producidos por grajas alternativas y granjas de corral o jaulas (Moyle *et al.*, 2016). Este grupo de bacteria Gram negativas tienen una distribución amplia en insectos, animales y plantas, muchas de estas bacterias son patógenas, patógenas facultativas y saprófitas, dentro de este género se puede encontrar a *Escherichia coli* y *Salmonella* bacterias de más relevancia en la producción de huevos. (Enciclopedia en genética, 2008).

Identificando las vías de contaminación al interior de los huevos, se encuentra definidas por dos vías la zona transovarica y por penetración de la cascara del huevo. El primero determinado por la salud del ave ponedora y el segundo con diversas variables a considerar como el paso del huevo a través de la cloaca después de la postura; exposición a través de: la cámara de respiradero, el material de anidación de las aves, presencia de polvo, materia fecal, condiciones de higiene y manipulación. Además, control de variables como la temperatura, humedad, aguas de consumo y la inadecuada higiene de los espacios pueden ser vías de entrada para los microorganismos. (European Food Safety Authority,2014).

Escherichia coli es la bacteria más predominante de la microbiota intestinal de los mamíferos, normalmente no es patógena, pero si puede causar patogenicidad (Enciclopedia en genética, 2008). *E.coli* utiliza como vehículo en la cadena alimentaria al huevo, aunque el potencial de contaminación de los huevos como fuentes de *E. coli* diarreogénica poco se ha investigado (Grande Burgos *et al.*, 2016), Chong Wang referencia que *Escherichia coli* se ha aislado del huevo y es capaz de penetrar la cáscara del huevo (Wang, Pors, Olsen, y Bojesen, 2018).

Salmonella es el microorganismo Gram negativo flagelado causante de la salmonelosis una de las enfermedades transmitidas por alimentos más común en el mundo (Mahmoud *et al.*, 2015). Esta

bacteria en la transmisión por alimentos es un problema de salud pública (Kaldhane, Foley, y Ricke, 2017) (Organización Mundial de la Salud (OMS) y Grupo de Referencia sobre Epidemiología de la Carga de Morbilidad de Transmisión Alimentaria (FERG), 2015). Al estar presente en el tracto intestinal en las aves de corral puede contaminar los huevos por medio de la cloaca siendo posible que el microorganismo logre penetrar la cáscara (Mahmoud *et al.*, 2015), también si se encuentra en los órganos reproductivos puede ocurrir la transmisión transovárica de gallinas infectadas al huevo (Singh, Yadav, Singh, y Bharti, 2010) (Muñoz *et al.*, 2015). Estudios epidemiológicos han concluido que la contaminación interna del huevo se da principalmente por *Salmonella enteritidis*, y solo una pequeña parte por otros serotipos de *Salmonella* (Ducatelle, n.d.). Al reducir las aves infectadas por *Salmonella enteritidis* se reduce el riesgo de generar enfermedades humanas por consumo de huevos contaminados (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2009).

V.C Gole hace referencia al desafío que representa el control de desprendimiento de *Salmonella* en granjas (Gole *et al.*, 2013), esto puede deberse a los múltiples factores que influyen a la contaminación de este microorganismo. Para esta bacteria está disponible la vacunación como medida preventiva, la vacunación tiene como objetivo prevenir o reducir la colonización intestinal, prevenir la infección sistémica y reducir la excreción fecal del microorganismo (L.Revolledo, 2016). Richard Ducatelle evaluó el efecto de la vacunación en gallinas ponedoras y la contaminación de los huevos a través de un modelo experimental de exposición severa, mostrando que la vacunación proporciona una potente protección contra la contaminación de huevos por *Salmonella*. Con la vacunación en gallinas ponedoras el número de casos de salmonelosis en humanos ha disminuido radicalmente (Ducatelle, n.d.).

Otro microorganismo de interés en el huevo es *Pseudomonas*, ya que aunque no pertenece a la familia Enterobacteriaceae se ha visto relacionado; debido a que los productos alimenticios como los huevos se almacenan en condiciones de temperatura y disponibilidad de aire que proporcionan un ambiente propicio para estos microorganismos de descomposición, En estos ambientes contaminados *Pseudomonas* podría contaminar el producto, además se ha descrito la posible penetración de la cáscara de huevo especialmente en huevos con mala calidad de la cáscara (Gabriel *et al.*, 2017).

En la cáscara de huevo también se han aislado mohos representantes del género *Mucor* y *Penicillium* y levaduras del género *Torula* se han aislado, Neira Carmen referencia que los ambientes húmedos permiten el desarrollo de mohos en la superficie de la cáscara generando micelios que pueden

hidrolizar la cutícula facilitando el ingreso de otros microorganismos al interior del huevo (Gabriel *et al.*, 2017).

Otras bacterias que pueden contaminar al huevo con las de género *Staphylococcus*, esta especie de bacteria Gram positiva, es cocoide y su presencia o la de sus toxinas en alimentos es de vital importancia si se trata de la cepa enterotoxigénica la cual es un riesgo para la salud, la contaminación tiene su origen en la manipulación de los alimentos debido a que su presencia como habitante normal en los humanos (en la piel, nariz y garganta) favorece la contaminación y los alimentos más susceptibles de ser contaminados son los huevos, aves, la carne entre otros (Pascual, 1992).

3.1.9 Tipos de Producción

Los sistemas de producción de las aves pueden ser de tipo extensivos, semi intensivos o intensivos, también se encuentran en la literatura como de gran, mediana y pequeña escala o como tipo alternativos y convencional. La producción al aire libre es de tipo extensivos, en esta los animales se encuentran en contacto con la naturaleza, libres, con ventilación natural, son alimentados con productos que encuentran en la naturaleza como semillas, insectos, hierbas, además de maíz e inclusive sobras de comida. En este espacio de libertad se generan nidos para poner y empollar sus huevos, así como lugares para descansar y dormir, cuando es de noche usualmente son encerrados para evitar robos o depredadores, generalmente en construcciones de madera o material vegetal, inclusive las aves domésticas en casos donde no hay este tipo de construcciones pueden alojarse dentro de la casa de familia. Esta forma de producción es de bajo costo, porque requiere poca infraestructura, baja demanda de mano de obra, aparte que mejora el bienestar animal y la percepción del cliente (FAO, 2013). Este tiempo de producción está relacionado con la avicultura rural la cual es una actividad de importancia, ya que por medio de esta se genera una fuente de alimento a familias campesinas (Andrade-Yucailla *et al.*, 2015).

Por otro lado, se encuentra la producción semintensiva también relacionada como un sistema alternativo, donde el animal se encuentra en ambiente al aire libre y en ambiente cubierto o cerrado. En este tipo de producción la alimentación es ubicada en la zona cerrada y es dada por el personal a cargo, además se cuenta con bebederos, nidos y percheros dentro del área cubierta generalmente en construcciones de madera, ladrillos y bambú (FAO, 2013). El ave puede explorar y pastorear en el área al aire libre lo que permite la ingesta de alimento directamente de la naturaleza; al igual que la extensiva el bienestar animal puede verse favorecido, aquí ya se requiere un costo de inversión mayor

que en la extensiva, más mano de obra, costos de alimentación, pero la rentabilidad de la producción de huevos es mayor.

Finalmente está la explotación intensiva en donde el ave permanece encerrada en galpones donde se dispone de las condiciones para vivir, comederos y bebederos, además de estar en un ambiente controlado para proporcionar una temperatura ideal (FAO, 2013), las gallinas pueden encontrarse en piso con cama en el suelo o en jaulas, lo que genera que el bienestar animal se más controlado. La alimentación está basada en concentrados, los cuales junto con el ahorro energético del animal permiten una mayor producción, es el tipo de producción que requiere más inversión, más mano de obra, excluye a las aves criollas, aumenta el costo alimenticio del ave y genera que la percepción del consumidor no sea muy buena, pero su nivel productivo es mayor y el riesgo a pérdida bajo (Villanueva Cristóbal, Oliva Amanda, Torres Ángel, Rosales Manuel, Moscoso Carlos, 2015). Un buen manejo de aves implica un seguimiento a la salud, programas de vacunación, de alimentación, la garantía de alojamiento adecuados para la puesta, además de la necesidad de contar con personal capacitado. La raza de las aves está relacionada con el nivel de productividad, en la producción de tipo Extensivo la raza no es una variable de interés, pues en este tipo se utilizan aves autóctonas las cuales tiene una mejor resistencia a las condiciones del ambiente natural, a diferencia de tipos intensivos que se utiliza razas basadas en la genética, está aves son más sensibles a los cambios de dieta, a los cambios de temperatura y para su correcto manejo es necesario personal cualificados, en producción tiempo semi intensivo se puede encontrar tanto aves autóctonas como aves de mejor producción gracias a su genética, de acuerdo al caso la producción de tipo semi intensiva puede tener ventajas o desventajas (FAO, 2013).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Antecedentes.

El huevo es uno de los alimentos más consumidos en el mundo debido a sus múltiples beneficios nutricionales, así como su alta capacidad de producción y alcance a bajo costo, permitiendo disponer de un producto con una alta calidad de proteínas, lípidos, minerales, carbohidratos y vitaminas. (Huopalahti, López, Antón, Schade, 2009). El consumo de huevo ofrece múltiples beneficios a la salud humana, siendo de fácil digestión tiene además la capacidad de ayudar al mantenimiento de los tejidos corporales.

Se cree que las aves en campo libre dan huevos microbiológicamente más seguros y más nutritivos (Parisi, Northcutt, Smith, Steinberg, y Dawson, 2015) también, son habitualmente relacionados con ser un producto saludable, de mejor calidad, además de generar una disponibilidad inmediata del producto (AVILA, 2017); Los huevos producidos en sistemas alternativos pueden obtener ganancias más altas, aunque la producción en estos sistemas tiende a ser más baja debido a que los cuidados suelen ser mínimos (Juárez-Caratachea, Aureliano; Gutiérrez-Vázquez, Ernestina; Segura-Correa, José; Santos-Ricalde, 2010), a pesar de todo lo anterior en general poco se sabe de las implicaciones microbiológicas asociadas a esta práctica.

Al comparar el alojamiento al aire libre con el sistema convencional de corral o jaulas se demostró que los microorganismos aerobios totales en cáscara presentan una mayor prevalencia en el primer tipo de producción (Parisi *et al.*, 2015). Según lo referenciado por M.A Parisi se ha estudiado previamente las diferencias en contaminación microbiológica entre sistemas de producción de huevos convencionales y alternativos encontrado resultados contradictorios (Parisi *et al.*, 2015) , También Talya Moyle referencia que las gallinas en sistemas alternativos podrían estar expuestas a factores ambientales que pueden ayudar a eliminar bacterias o aumentar el número de estas, pues los factores estresantes de las gallinas al aire libre pueden aumentar la contaminación de bacterias en los huevos en comparación a las gallinas en sistemas convencionales. Variables como el aire, agua y suelo influyen en el tipo de bacterias que se encuentran en la cáscara de huevo, por tanto, el entorno del tipo de producción influye directamente (Moyle *et al.*, 2016). Además, También podrían los sistemas de producción más hacinados tener una mayor incidencia de bacterias patógenas en las cáscaras de huevo (Moyle *et al.*, 2016).

Mónica Estrada concluyen en su estudio que los factores de almacenamiento después de posturas influyen directamente en la calidad del huevo, basado en esto se podría pensar que las condiciones de transporte también son un factor importante en la calidad e inocuidad del huevo (Estrada, Galeano, Herrera y Restrepo, 2010).

3.2.2 Calidad e Inocuidad de la Producción del huevo contexto actual

Las enfermedades transmitidas por los alimentos son un problema de salud pública mundial al ser una importante causa de morbilidad y mortalidad (Organización Mundial de la Salud (OMS) y Grupo de Referencia sobre Epidemiología de la Carga de Morbilidad de Transmisión Alimentaria (FERG), 2015); alimentos como el huevo y los productos derivados de este se han relacionado con brotes de intoxicación alimentaria (Reu, 2006) (Chousalkar y McWhorter, 2017), esto acompañado de su alto consumo y utilidad para la elaboración de otros productos, convierte al huevo en un alimento de interés en salud pública.

Desde la perspectiva de seguridad alimentaria y vida útil del huevo, es de importancia disminuir el nivel de contaminación microbiológica (Gole, Chousalkar, y Roberts, 2013). Las gallinas al tener una abertura común para el tracto intestinal, urinario y reproductivo, hacen que la parte externa del huevo pueda verse afectada fácilmente por contaminación representando un riesgo para la inocuidad del producto (Grande Burgos, Fernández Márquez, Pérez Pulido, Gálvez, y Lucas López, 2016). Adicional a esto, otras variables como la edad de la gallina tienen un efecto en la carga microbiana de los huevos (Moyle, Drake, Gole, Chousalkar, y Hazel, 2016). Además, la seguridad alimentaria puede estar en riesgo no solo al consumir el huevo o elementos elaborados a base de este contaminados, también puede verse afectada por contaminación cruzada a través de la cáscara del huevo contaminada, al generar una vía de entrada de microorganismos en la mayoría de los hogares (López, Reyes, Franco, Matías, y Juárez, 2014).

La presencia de microorganismos en cáscara o en el animal aumenta el riesgo de contaminación interna del huevo (Grande Burgos *et al.*, 2016). La calidad de la cáscara es un factor importante en la contaminación microbiana, si presenta fracturas la probabilidad de contaminación aumenta. Arantxa Muñoz referencia que Incluso si la integridad de la cáscara es buena, naturalmente esta contiene muchos poros que permiten intercambio de gases y agua para el desarrollo del embrión que posibilitan la entrada microbiana al interior del huevo (Muñoz, Domínguez-Gasca, Jiménez-López, y Rodríguez-Navarro, 2015) (Hincke *et al.* 2012). Además, como lo referencia María burgos, pequeños defectos

en la cáscara del huevo pueden proporcionar medios para que las bacterias penetren. La cocción puede destruir o reducir los microorganismos, pero es una práctica común comer huevos ligeramente cocidos (Grande Burgos *et al.*, 2016); esta práctica aumenta la probabilidad de infectar al consumidor. Se puede disminuir este riesgo con buenas prácticas de producción, distribución y consumo (Neira, Laca, Laca, y Díaz, 2017).

Establecer control de calidad y especificaciones para el huevo no es fácil debido a que interfieren múltiples factores. La etapa productiva es clave para evitar la contaminación del huevo, pues la forma de producción del huevo no solo interviene en el nivel productivo de las gallinas ponedoras (Juárez Caratachea, Aureliano; Gutiérrez-Vázquez, Ernestina; Segura-Correa, José; Santos-Ricalde, 2010). Los cuidados en la producción influyen también en la carga microbiológica, debido a que la contaminación microbiana está estrechamente relacionada con el estado de limpieza de los lugares de puesta y de la manipulación del huevo luego de ser obtenido (Solís, 2016).

La buena higiene de las aves, sus alrededores y los equipos, todos estos componentes deben estar en condiciones sanitarias adecuadas. Este factor está estrechamente relacionado con la salud de las aves y la contaminación microbiana, en ambientes poco higiénicos la contaminación va a ser más elevada, además un ambiente limpio reduce el riesgo de problemas como plagas (FAO, 2013).

Actualmente, con la implementación de granjas bioseguras se establece un control de calidad e inocuidad (FAO, 2013). La resolución 3651 establece como “Granja Avícola Biosegura (GAB): “Establecimiento que, en el desarrollo de la actividad avícola, mantiene las medidas de bioseguridad en materia de infraestructura, procedimientos operativos estandarizados (POE) y cuya capacidad instalada permite alojar un número igual o superior a doscientas (200) aves de la misma especie y tipo de explotación.” (ICA,2014). Otras fuentes como Gustavo Silva referencia que las prácticas de las granjas bioseguras previenen la introducción y propagación de agentes patógenos, reduciendo el riesgo de enfermedades en los animales y pérdidas financieras, por tanto, los protocolos de bioseguridad son esenciales. Pero adoptar estas prácticas va a depender de la percepción del riesgo por parte del propietario o empresa, además de formas de producción, recursos y tamaño de la propiedad (Silva *et al.*, 2019).

Para la garantía de la calidad e inocuidad de los huevos se crea normatividad dependiendo de la nación, la FAO establece un código de prácticas de higiene para los huevos y los productos de huevos , en este código se expone la necesidad de tener parvadas sanas que no perjudiquen la inocuidad e

idoneidad de los huevos, para esto debe aplicarse buenas prácticas pecuarias, prácticas que incluyan tratamiento para parásitos, reducción de presencia de patógenos, vacunación y buenas condiciones ambientales, además los huevos después de su recogida deben ser manipulados, almacenados y transportados evitando las fluctuaciones de temperatura, el daño de la cáscara y reduciendo al mínimo la contaminación y proliferación de patógenos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2009).

Los huevos destinados al mercado de huevos de mesa deben estar limpios, para esto existen medidas como la clasificación en proceso, tratamientos especiales como la pasteurización y el lavado del huevo cuando la autoridad competente lo permita (Parisi *et al.*, 2015). El lavado del huevo debe hacerse de forma cuidadosa y controlada para reducir el daño a la cáscara y la contaminación a la parte interna del huevo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2009). En el proceso los huevos no deben ser sumergidos en agua, es necesario el uso de agua potable y si se utilizan químicos es obligatorio que estos sean idóneos para el huevo, por otro lado, se debe controlar la temperatura durante todo el proceso y al final el control de la humedad en la superficie de la cáscara es clave para evitar contaminación o formación de moho. Los tratamientos especiales (Pasteurización) al igual que el lavado no deben afectar la inocuidad e idoneidad del huevo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2009).

Internacionalmente la aceptación del lavado de huevos de mesa es variada en Australia, Estados Unidos, Japón se exige que los huevos sean lavados para reducir la carga microbiana (Moyle *et al.*, 2016). Para Europa el lavado de huevos no está permitido. Miriam López referencia que esta diferencia está basada en el enfoque y la problemática que se quiere abordar en el control de calidad e inocuidad de los huevos, el lavado del producto está enfocado a la reducción del peligro a toda costa, mientras que al no permitir el lavado se busca instaurar medidas preventivas que sirvan de control de contaminación y así influir en la seguridad alimentaria (López *et al.*, 2014).

En Colombia para que un huevo de gallina cumpla con los requisitos mínimos de calidad debe tener cáscara entera sin grietas o fracturas apreciables a simple vista, encontrarse limpio y en caso de presentar sangre, polvo, excremento de aves, restos de huevos estos no pueden estar en un área mayor al 25% de la superficie total del huevo, por otro lado, el huevo no debe ser lavado, además la cáscara debe tener un color característico dependiendo de la raza del ave. Microbiológicamente el contenido interno del huevo de gallina debe estar sin presencia de *Salmonella* spp. y el almacenamiento se debe realizar en condiciones de orden, limpieza, desinfección y control de plagas, separado de sustancias

químicas; se debe encontrar en estantes o estibas de materiales sanitario separado de las paredes y del piso, garantizando la rotación PEPS (Primero en entrar / primero en salir), además, debe almacenarse en lugares frescos y no someterse a cambios bruscos de temperatura, todo esto se encuentra descrito en la norma técnica colombiana 1240 segunda actualización (Instituto Colombiano de Normas Técnicas, 2011) . También se encuentra descrito en la resolución 2674 de 2013 que todo los alimentos y materias primas deben ser transportados en condiciones que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos, así como daños de empaque. (Ministerio de salud y protección social, 2013)

En el 2014 se crea la resolución 3651 donde se da apoyo a los descrito en la NTC 1240 exceptuando la especificación de retirar de la línea productiva aquellos huevos que hayan sido sometidos a un proceso de lavado (ICA, 2014). Por otro lado, la NTC 1240 y la resolución 3657 no especifican parámetros para tratamientos especiales como la pasteurización.

Todo las particulares descritas señalan al huevo como un producto de alto consumo en el país, tanto como producto de mesa y como materia prima para otros productos, que cuenta con diferentes tipos de producción que aportan ventajas y desventajas al huevo, además actualmente existe una variabilidad en los parámetros de calidad de acuerdo a cada país y estudios que de acuerdo a su enfoque pueden apoyar o no estos parámetros.

3.3 MARCO LEGAL

Tabla 2. Documentos legales

TIPO	NÚMERO	EMITIDO POR	TÍTULO	FECHA	ARTÍCULO QUE CUMPLE	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO
Ley	9	Congreso de la república	Código Sanitario	1979	ART 401	Para consumo humano, los huevos frescos y los conservados, cumplirán con las especificaciones higiénico-sanitarias que para tal efecto expida el Ministerio de Salud
Decreto	3075	Presidencia de la República	Buenas Prácticas de Manufactura	1997	ART 3	ALIMENTOS DE MAYOR RIESGO EN SALUD PÚBLICA: Para efectos del presente decreto se consideran alimentos de mayor riesgo en salud pública los siguientes: - Carne, productos cárnicos y sus preparados. - Leche y derivados lácteos. - Productos de la pesca y sus derivados. Productos preparados a base de huevo. - Alimentos de baja acidez empacados en envases sellados herméticamente. (pH > 4.5) - Alimentos o Comidas preparados de origen animal listos para el consumo. - Agua envasada. - Alimentos infantiles
					ART 22	SISTEMA DE CONTROL. Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, el cual debe ser

						esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución de productos terminados
Resolución	2674	Ministerio de Salud y de la Protección Social	Establece los requisitos sanitarios y requisitos de notificación sanitaria	2013	ART 1	Establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas
					ART 21	Control de la calidad e inocuidad, Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envase, embalado, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad e inocuidad apropiados. Los procedimientos de control de calidad e inocuidad deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no representen riesgo para la salud. Estos controles variarán según el tipo de alimento y las necesidades del establecimiento y deben

						rechazar todo alimento que represente riesgo para la salud del consumidor.
Resolución	719	Ministerio de Salud y Protección Social	Establece la clasificación de los alimentos de acuerdo al riesgo para la salud	2015	ART 1	Tiene por objeto establecer la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en la salud pública, contenido en el anexo técnico que hace parte integral del presente acto
Resolución	3651	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones	2014	ART 13	Especificaciones técnicas del huevo (<i>Salmonella</i> en 25g)
Norma Técnica Colombiana NTC	1240	ICONTEC	Industria alimentaria, huevos de gallina frescos para el consumo	2011	5.2.2	El huevo de gallina deberá cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 3.: Detección de <i>Salmonella</i> spp/25 g

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad microbiológica en huevos criollos comercializados en plaza de mercado campesina de Bucaramanga y huevos producidos industrialmente en empresa avícola.

4.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Analizar la calidad microbiológica de huevos criollos comercializados en plaza campesina de ASOMERCADE de Bucaramanga y huevos producidos industrialmente en empresa avícola.
- Describir los peligros asociados a la contaminación del huevo.
- Recomendar buenas prácticas de producción de huevo que contribuyan a la calidad microbiológica del huevo.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 TIPO DE ESTUDIO: Investigación de tipo experimental.

5.2 FASE 1: Análisis de la calidad microbiológica del huevo

5.2.1 Lugar de estudio

Los huevos muestreados en la realización del estudio procedían de lugares definidos de acuerdo a cada tipo de producción, como se muestra a continuación:

Huevo criollo: La recolección de las muestras de huevo criollo se realizó en plaza campesina ASOMERCADE, (Asociación de Mercado Campesino Departamental), ubicada en Bucaramanga en la Transversal Metropolitana, entre Real de minas y el puente el bueno (**Figura 4**), opera por 580 asociados campesinos, provenientes del departamento de Santander y Norte de Santander, Esta plaza se caracteriza porque sus asociados son personas productoras que venden directamente sus productos sin intermediarios.



Figura 4: Ubicación plaza de mercado ASOMERCADE

Huevo de producción Industrial para consumo directo: La recolección de las muestras del huevo industrializado se realizó en una empresa AVÍCOLA, la cual tiene una bodega de clasificación a donde llega el producto de diferentes granjas provenientes de Santander las cuales son asociadas a la empresa avícola y los huevos que recibe la clasificadora con provienen de granjas de piso.

5.2.2 Puntos de muestreo

Huevo criollo: Para determinar el tamaño de muestra se hizo una visita previa a la plaza de mercado ASOMERCADE, en esta visita se encontró 25 puntos de venta de huevos criollos con las siguientes características:

- El expendio debe estar dentro de la plaza de mercado ASOMERCADE
- El expendio no debe contar con separación física con otros establecimientos
- El expendio se debe encontrar a temperatura ambiente, en un espacio compartido con otros establecimientos, protegidos a través del techo y separación física con el exterior.
- El vendedor debe manifestar que el producto que vende es clasificado como huevo criollo

Basados en esto se realizó un muestreo simple al azar de 20 puntos de venta por cada tiempo de toma de muestra.

Huevo industrial: Se realizó un listado de las granjas y se seleccionaron aquellas granjas que se caracterizaban por realizar la producción de huevos en piso, se encontró 30 granjas que cumplían con esta característica. Basados en esto se realizó un muestreo simple al azar de 20 granjas por cada tiempo de toma de muestra, cada granja es equivalente a un lote de producción en cada toma de muestra.

5.2.3 Definición de la muestra

El número de huevos por muestra se estableció basados en la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC.ISO2859-1 y sus tablas (**Ver anexo 1**), determinando que para un muestreo simple para inspección normal una muestra equivalía a un pool compuesto por 8 huevos seleccionados al azar por cada punto de venta o lote de acuerdo al caso. Esta determinación se realizó con el fin de evaluar eficientemente la calidad microbiológica de los puntos y lotes a muestrear.

5.2.4 Recolección de la muestra

Se realizaron tres muestreos en tres tiempos diferentes por cada tipo (Huevo criollo y huevo industrial). Dando así un total de 60 muestras de huevo criollo y 60 muestras de huevo industrial. Los huevos que presentaron rotura o fisuras que pudieran afectar la calidad interna fueron excluidos del estudio.

Las muestras fueron tomadas en los meses de febrero, marzo y mayo de la clasificadora del huevo industrial y en intervalos de una semana durante el mes de mayo en la plaza campesina.

Para las muestras de bandejas de cartón comercial donde se transportan los huevos desde la granja al punto de venta, se tomaron de manera aleatoria 10 bandejas por cada ciclo de toma de muestra y por tipo de producción.

- **Toma de la muestra.**

La recolección de los huevos se realizó de forma aleatoria utilizando guantes estériles y bolsas estériles de cierre hermético por punto a muestrear, con el fin de evitar la contaminación cruzada estos posteriormente fueron depositados dentro de la bolsa las cuales estaban rotuladas previamente con código único.

Para los estudios adicionales también se utilizaron guantes y bolsas estériles para la toma de las muestras de bandejas de cartón comercial y estas igual fueron codificadas.

- **Transporte de la muestra y laboratorio.**

Las muestras fueron transportadas en cava portátil en condiciones de temperatura ambiente y trasladadas hasta las instalaciones del laboratorio de la empresa avícola donde fueron procesadas.

5.2.5 Preparación de la muestra

Para el estudio microbiológico se analizaron tres tipos de matrices y fueron las siguientes:

- ✓ Superficie de huevo
- ✓ Bandeja de cartón comercial
- ✓ Interior de huevo (yema y clara)

Las muestras utilizadas se mantuvieron a las condiciones óptimas de temperatura ambiente durante todo el proceso de análisis.

- **Condiciones de trabajo**

Durante el proceso de ensayo se realizaron los siguientes controles microbiológicos.

- ✓ **Control de condiciones del laboratorio:** Se realizó análisis de ambientes como recuento de Bacterias, Hongos y Levaduras y análisis de superficies como determinación de

Coliformes Totales y *E Coli*, durante los días del ensayo donde se evidenció que el laboratorio cumple con los protocolos de limpieza y desinfección estipulados.

- ✓ **Control de esterilidad de los medios de cultivo:** Se realizó la verificación de la calidad de los medios de cultivo donde se tomó una muestra equivalente al 5 % de la totalidad de cada medio preparado, donde se evidenció que no existe crecimiento alguno y que el medio se encuentra en condiciones óptimas para su uso

- ✓ **Determinación de promoción de crecimiento:** Se realizó la determinación de la promoción de crecimiento a cada medio de cultivo utilizado en los ensayos donde se evidencio que el medio utilizado contiene los nutrientes necesarios para el microorganismo evaluado, se evidenciaron las características típicas de crecimiento del microorganismo.

- ✓ **Control de esterilidad de instrumentos:** Se realizó el control microbiológico de los instrumentos utilizados para la ejecución del ensayo como pipetas, tubos de ensayo, cajas de petri, pinzas, tijeras, bolsas y tomando al azar el 1% del total de material a usado, donde se evidenció que no existe crecimiento alguno y que se encuentra en condiciones óptimas para su uso.

- ✓ **Controles:** Como control negativo se emplearon medios de cultivo sin muestra y Como control positivo se inoculó a los medios de cultivo cepas *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028, *Pseudomonas* ATCC 27853, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *E. coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Candida albicans* ATCC 10231, *Aspergillus fumigatus* ATCC 204305.

- ✓ **Preparación de las muestras:** las muestras se manipularon de forma aséptica, todos los procedimientos para el aislamiento de los microorganismos se realizaron en condiciones de esterilidad, empleando cabina de flujo laminar.

5.2.6 Análisis microbiológico.

MATRIZ 1: Superficie de huevo:

Para el análisis de la superficie de huevo, se introdujeron los huevos en una bolsa estéril que contenían 225 ml de agua peptonada bufferada (Laboratorios Oxoid) medio de pre-enriquecimiento no selectivo, que cubriera totalmente los huevos agitando suavemente con las manos para desprender las bacterias de la superficie de la cáscara, los huevos fueron extraídos de la bolsa para su posterior análisis interno y se continuo con la incubación del enjuague a 35 °C +/- 2 °C por 24 horas y seguido se sembró 1 ml de la muestra en tubos que contenían 10 ml de caldo Tetrionato Müller - Kauffmann (Laboratorio Oxoid) con agregado de solución de yodo, esto fue incubado a 35 +/- 2 °C durante 24 horas, simultáneamente 0.1 ml fueron transferidos a tubos que contenían 10 ml de caldo Rappaport (laboratorios Oxoid) y se incubaron a 41.5 +/- 1 °C durante 24 horas. Con un asa de siembra se tomó una alícuota de la superficie de cada uno de los tubos y se sembró en agar XLD (Xilosa- Lisina- Desoxicolat (Laboratorios Oxoid) y Agar cromogénico Brilliance-Salmonella (Laboratorios Oxoid), incubándose durante 24-48 horas a 37 °C (ISO 6579, 2002). Las colonias sospechosas de *Salmonella* spp (XLD: translúcidas con centro negro y Agar Brilliance: colonias púrpuras) se identificaron utilizando pruebas por sero-tipificación (ISO 6579,2002).

MATRIZ 2: Bandeja de cartón comercial

Se realizó el análisis de *Salmonella* y *E. Coli* de las 10 bandejas de cartón comercial, por medio de una tijera estéril se extrajeron 25 gr de bandeja, los cuales se adicionaron a una bolsa estéril que contenía 225 ml de agua peptonada bufferada, luego se dispuso a mezclar el contenido con las manos para desprender las bacterias que se encuentren y se continuo con la incubación a 35 °C +/- 2 °C por 24 horas se c continuo con el procedimiento del numeral 5.1.6 para el aislamiento de *Salmonella* (ISO 6579,2002) y El numeral 5.1.6 para el aislamiento de *E. coli* (NTC 5652, 2009).

MATRIZ 3: Interior del huevo (Yema y Clara):

Los huevos fueron extraídos de la peptona utilizando guantes estériles y sumergidos posteriormente en alcohol etílico (Etanol) al 96 % por 30 segundos, luego se retiraron de la solución y se dejaron secar para la eliminación del etanol.

Con una tijera estéril se perforo uno de los extremos donde se encuentra la cámara de aire en el huevo, el contenido del huevo (clara y yema) se vació en una bolsa estéril realizando un pool con los 8

huevos, los cuales componía una muestra posterior se realiza homogeneización mecánica en equipo stomacher por 30 segundos, este procedimiento se realizó con cada muestra.

De cada muestra se tomó una alícuota de 25 ml y se adicionó a una bolsa estéril con 225 ml de diluyente agua peptonada buferada (dilución 1:10), realizando una suave agitación y se continuó con el procedimiento del numeral 5.1.6

5.2.7 Metodología para el aislamiento e identificación de los microorganismos del interior del huevo.

Las muestras compuestas por 25 ml de huevo y 225 ml de agua peptonada buferada se incubaron a una temperatura de 35 ± 2 °C por 24 horas, pasado este tiempo se realizó técnica de aislamiento para *Salmonella* como lo indica la (ISO 6579,2002), técnica de aislamiento de *E. Coli* según (NTC 5652, 2009) y para los demás microorganismos, técnica de cultivo en agares en placa y caldos selectivos y diferenciales según Dr. Robert Koch en 1876 (Borrego, 2018).

Detección de *Salmonella* (ISO 6579, 2002):

La muestra que había sido incubada previamente a 35 ± 2 °C se sembró 1 ml de la muestra en tubos que contenían 10 ml de caldo Tetracionato Müller - Kauffmann (Laboratorio Oxoid) con agregado de solución de yodo, esto fue incubado a 35 ± 2 °C durante 24 horas, Simultáneamente 0.1 ml fueron transferidos a tubos que contenían 10 ml de caldo Rappaport (laboratorios Oxoid) y se incubaron a 41.5 ± 1 °C durante 24 horas. Con un ansa de siembra se tomó una alícuota de la superficie de cada uno de los tubos y se sembró en agar XLD (Xilosa- Lisina-Desoxicolat (Laboratorios Oxoid) y Agar cromogénico Brilliance-Salmonella (Laboratorios Oxoid), incubándose durante 24-48 horas a 37 °C (ISO 6579, 2002). Las colonias sospechosas de *Salmonella* spp (XLD: translúcidas con centro negro y Agar Brilliance: colonias púrpuras) se identificaron utilizando pruebas por sero-tipificación. (ISO 6579,2002)

Detección de *Escherichia coli* según (NTC 5652,2009):

De la misma muestra que había sido incubada previamente a 35 ± 2 °C se transfiere 1 ml de la muestra en tubos que contenían 10 ml de caldo EE con campana de Durham (Enriquecimiento de enterobacterias - laboratorio Merck) y se repitió este proceso con un tubo que contenía 10 ml de Caldo fluorocult (laboratorios Merck), luego se incubó a 37 ± 1 °C durante 24 horas. Para la

identificación de cepas sospechosas se evaluaron tres aspectos prueba de indol, fluorescencia y producción de gas del medio EE, las colonias que fueron positivas en estos tres aspectos fueron repicadas a los agares VRB (laboratorios Merck) y MacConkey (Laboratorios Merck), incubándose durante 24-48 horas a 35 +/- 2 °C, de esta siembra a las colonias sospechosas de *E. coli* se procedió a realizarle bioquímica convencional: Agar-hierro-triple azúcar (Agar TSI), agar Lisina-hierro (LIA), Citrato, Motilidad, SIM, Urea y se realizó tinción de Gram. (NTC 5652, 2009)

Otros microorganismos:

De la muestra que había sido incubada previamente a 35 +/- 2 °C, por medio de un asa de siembra, se tomó una alícuota de la superficie de la peptona y se realizó la técnica de siembra en superficie en medios selectivos para la identificación de los microorganismos Coliformes totales en agar MacConkey, Chromocult y VRBL (laboratorios Merck), se sembró para el *Staphylococcus aureus* en agar Baird Parker (Laboratorios Merck) y en agar cetrimide (Laboratorios Merck) para *Pseudomona* spp, se incubaron a 37 °C +/- 1 °C durante 24 horas y para Hongos y levaduras se simbra de igual forma con asa bacteriológica en agar YGC (Laboratorios Merck) y se incubó a 25 °C +/- 1 °C en incubadora refrigerada durante 5 días. A los microorganismos aislados se les realizó bioquímica convencional: Agar-hierro-triple azúcar (Agar TSI), agar Lisina-hierro (LIA), Citrato, Motilidad, SIM, Urea, Catalasa, Oxidasa, se realizó tinción de Gram, (**Ver anexo 2**)

5.3 FASE 2: Análisis de peligros asociados a la contaminación del huevo

5.3.1 Lugar de estudio

Productores de huevo criollo de plaza campesina ASOMERCADE, (Asociación de Mercado Campesino Departamental) y la empresa avícola de la ciudad de Bucaramanga, ambas producciones se realizan en granjas de piso.

5.3.2 Fuentes de Información

La fuente de información para el desarrollo de este objetivo fue de dos tipos, de tipo primario que fue la información suministrada por el propietario de la granja o productor y de tipo secundario, la resolución 3614 de 2014 del ICA, publicaciones en internet, los instructivos, procedimientos, manuales obtenidos de la empresa avícola, en base a esto se generó el análisis de peligros.

5.3.3 Recopilación de la información.

Se recolectó y organizo la información de la producción de huevo criollo, mediante una metodología descriptiva. Se realizó la programación de entrevistas no estructuradas a los 20 productores de huevo criollo para verificar los riesgos existentes, el productor describió el proceso, herramientas, equipos utilizados si era el caso, prácticas realizadas, con el fin de tener mayor conocimiento sobre los riesgos a los que se encuentra expuesto el producto, en estas entrevistas se permitió al entrevistado que por medio de su experiencia describiera los procesos que comúnmente realiza en la producción de huevos criollos basados en sus conocimientos y creencias.

Basados en esta información se construye diagrama de flujo del proceso, que sirvió como base para visualizar y encontrar las variables de riesgo físico, químico y microbiológico que pueden afectar el producto final, huevo criollo. Para la producción de huevo industrializado la información se tomó de documentos tipo procedimientos, programas y protocolos de la compañía

5.3.4 Identificación de los riesgos químicos, físicos y biológicos de los dos tipos de producción.

Con la información obtenida y mediante la metodología de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), en su principio 1, permitió identificar peligros específicos y medidas de control con el fin de disminuir la probabilidad de la contaminación del huevo.

Para la indagación de análisis de peligros se realizó mediante la herramienta de lluvia de ideas la cual facilitó el surgimiento de ideas para la identificación de peligros para cada una de las producciones de huevo criollo e industrializado.

La información recolectada se registró en una tabla dinámica que permitió la identificación de la etapa, el peligro físico, químico o microbiológico, la justificación significativa del peligro, las medidas preventivas a realizar, el procedimiento de monitoreo y la vigilancia para minimizar el peligro; la tabla fue diseñada de manera sencilla para su fácil interpretación.

Una vez creado el diagrama de flujo obtenido de la recolección de información el cual se muestra la representación sistemática de la secuencia y operaciones que se llevan a cabo en la producción del huevo criollo, se procede a identificar los posibles peligros en cada una de las etapas identificadas de la producción del huevo criollo y se analizan las buenas prácticas a aplicar para prevenir y controlar los peligros identificados.

5.4 FASE 3: Recordar las buenas prácticas en la producción de huevo

A partir de la información obtenida en el análisis microbiológico, los análisis de peligro asociados a la producción de huevo y apoyados en información bibliográfica se busca identificar buenas prácticas claves en la producción del huevo, para contribuir a la garantía de la calidad e inocuidad desde la etapa productiva hasta la comercialización del huevo.

6 RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 FASE 1: Análisis de la calidad microbiológica del huevo

Los resultados obtenidos de los dos tipos de producción analizados permiten realizar diferentes análisis sobre el tipo de producción y el resultado sobre la calidad e inocuidad de los huevos a la venta. (Ver anexo 3). Para iniciar, el contenido interior de los huevos en aves sanas debe ser estéril desde el momento de su postura, pero por diversas variables, ambientales, de manejo pueden verse en alto riesgo de contaminación. Desafortunadamente los huevos por ser ricos en nutrientes para el consumo humano, también pueden ser fuentes ideales para el deterioro y proliferación de patógenos. (Egg Safety Center, 2010).

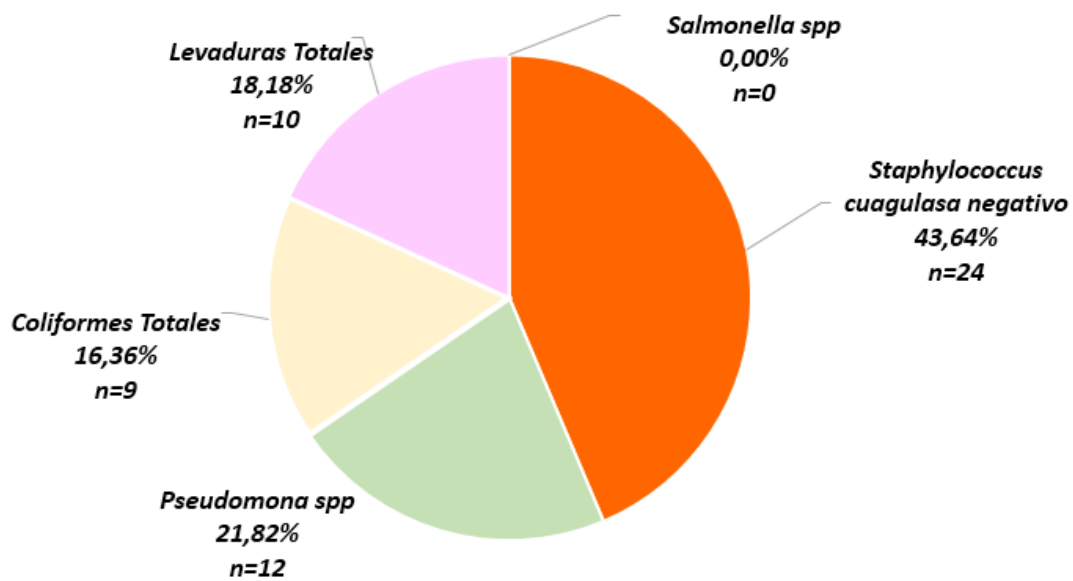


Figura 5. Prevalencia de microorganismos aislados en el interior del huevo criollo.

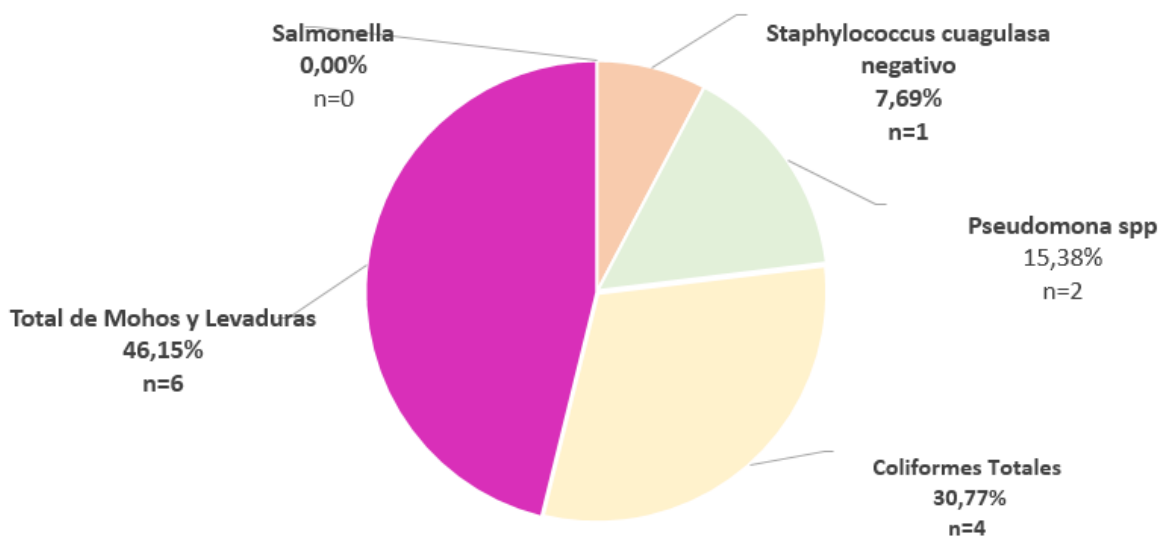


Figura 6. Prevalencia de microorganismos aislados en el interior del huevo industrializado.

Los resultados microbiológicos del estudio del interior de huevo, arrojaron aislamientos de tipo bacteriano y fúngico en ambos tipos de producción como se muestra en las gráficas 5. y 6. Se encontraron enterobacterias que se han descrito como indicadores de seguridad alimentaria en huevos (Moyle *et al.*, 2016) en el estudio se encontró *Escherichia coli*, también otras coliformes totales tipo *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, además *Pseudomonas spp* en los huevos industrializados, para los huevos que provenían de la plaza campesina clasificados como huevos criollos se aislaron enterobacterias tipo *Pseudomonas spp*, *Escherichia coli* junto con otras coliformes totales tipo *Klebsiella spp*, *Citrobacter spp*, *Enterobacter spp*. De estos microorganismos cabe resaltar la importancia de *E. coli*, la cual fue aislada en mayor frecuencia en los huevos de la plaza Asomercade, comparado con los huevos provenientes de la industria avícola. Con este aislamiento se puede inferir que algunos huevos estuvieron en contacto con materia fecal, luego de esto el microorganismo logró ingresar al interior del huevo contaminándolo, sin embargo, el alcance del estudio no permitió indagar si las cepas aisladas son patógenas para el ser humano, para esto es necesario realizar mayores estudios de serotipificación de especies, de igual manera, la presencia de este género bacteriano puede representar un riesgo potencial a la salud humana. Aunque la mayoría de *E. coli* son inofensivas y solo algunas cepas pueden ser patógenas (OMS, 2018), se ha aislado en huevo de gallina *E. coli* con resistencia a agente antimicrobianos (Musgrove *et al.*, 2006) y cepas generadoras de enterotoxinas tipo shiga también en este alimento (Grande Burgos *et al.*, 2016).

Las condiciones ambientales influyen en gran medida en la capacidad de contaminación del huevo, estudios previos han logrado identificar cuáles son los microorganismos más frecuentes según su ubicación, así las Bacterias Gram positivas, pero cuando los huevos se encuentran en mal estados predominan las bacterias Gram negativas, encontrando géneros como *Proteus*, *Salmonella*, *Escherichia*, *Alcaligenes* y *Pseudomonas*. (EFSA, 2009). La cáscara de los huevos es a la vez un material de protección para el interior, desde el momento de la postura el huevo se expone a un nuevo ambiente donde una gran variedad de microorganismos puede estar presentes en la cama, o incluso si el huevo tiene contacto con materia fecal, pero ante un cambio en la conformación de la cascara, logran ingresar y proliferar contaminando el huevo. (Ricke *et al.*, 2001). Aunque el estudio realizado solo se enfocó en el análisis cualitativo ante la presencia de microorganismos, es de gran importancia mencionar como la carga bacteriana crea un ambiente que influye en el desarrollo de una comunidad microbiana con capacidades para poder proliferar y contaminar los huevos.

Se observa un alto número de prevalencia de *Staphylococcus* coagulasa negativo 43.6% en los huevos obtenidos en la plaza de mercado, a diferencia de un 7.69 % de prevalencia de los huevos de la industria avícola. Debido a que es un microorganismo inocuo de diferentes ambientes, los estafilococos tienen la capacidad de introducirse en la cadena alimenticia causando deterioro de los alimentos, esta manera es una fuente importante para adquirir cepas de *Staphylococcus* resistente a antibióticos. Algunas especies de este género tienen la capacidad de producir enterotoxinas causantes de diversas intoxicaciones alimentarias en humanos. (Tamarapu *et al.*, 2001). Estas enterotoxinas termoestables, pueden ser causantes de náuseas, vómito, dolor abdominal, calambres y diarrea dentro de las 6 horas de ingestión del alimento. (EFSA, 2014).

Un factor importante es que las cepas de *Staphylococcus* spp, son no motiles y aun así, se observa que un gran número de microorganismos logran ingresar al interior de los huevos criollos. En otras especies la motilidad es un factor importante que favorece el ingreso de algunas bacterias Gram negativas como *E. coli* y *Pseudomonas*, bacterias no motiles como *Staphylococcus* emplean otros métodos para poder ingresar al interior del huevo pasivamente por contacto o por humedad superficial. (Grijpspeerdt, 2001). El aislamiento elevado de *Staphylococcus* spp en huevos de plaza puede deberse a múltiples factores, entre ellos se puede considerar, los factores pos postura de los huevos, eventos relacionados con la producción de los huevos, prácticas de manejo de huevos, que incluyen sus tiempos de almacenamiento y temperaturas. Adicionalmente de los tiempos de

prolongación de almacenamiento a la que pudieron estar sometidos los huevos. (European Food Safety Authority, 2014).

El género *Pseudomonas* spp también fue encontrado en los huevos provenientes de los dos tipos de producción, estas bacterias han sido comúnmente relacionadas como microorganismos indicadores de descomposición (Neira *et al.*,2017), la fuente de contaminación de este microorganismo puede estar dada por el contacto con el suelo (Rodríguez,2019) en el estudio se reportó un porcentaje de prevalencia bajo en los huevos de industria (3%), siendo más alto en los huevos criollos con un porcentaje de prevalencia del 20%. Según esto, podría inferirse que la disposición del lugar de postura para la gallina, puede ser una fuente importante de contaminación debido a que no cumpla con condiciones limpieza y manejo de desechos de la cama, siendo un importante reservorio de microorganismos.

En aislamientos fúngicos se encontró levaduras spp tanto en huevo criollo como en huevo industrial, en estos últimos también se aisló el género *Penicilium* spp, este microorganismo tiene como función en la naturaleza la descomposición de materiales orgánicos. Diferentes hongos han sido hallados en estudios anteriores tales como *Penicilium*, *Alternaria*, y *Mucor* responsables de ocasionar en producciones de huevos diferentes tipos de pudriciones fúngicas. (Lorenzo *et al.*, 2018). Otros factores como la humedad y tiempo de almacenamiento son claves para la propagación de hongos y levaduras, siendo estas variables las de mayor interés para evitar la presencia de estos microorganismos.

Tabla 3: Análisis complementarios: Análisis microbiológico de superficie de huevo y bandejas de cartones de huevos en los dos tipos de producción:

ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS								
Detección de <i>Salmonella</i> en cáscara de huevo								
Total de muestras analizadas por tipo de huevo	Total de muestras de huevo criollo positivas			%	Total de muestras de huevo Industrializado			%
30	1			2	0			0
Detección de <i>Salmonella</i> y <i>Escherichia coli</i> en Bandeja de huevo								
Total de muestras analizadas por tipo de huevo	Bandejas de huevo criollo				Bandejas de huevo complementarios			
	Muestras positivas para <i>Salmonella</i>	%	Muestras positivas para <i>Escherichia coli</i>	%	Muestras positivas para <i>Salmonella</i>	%	Muestras positivas para <i>Escherichia coli</i>	%
30	1	3	7	23	0	0	0	0

En los análisis complementarios (**Ver anexo 4**), se encontró en las bandejas de la plaza ASOMERCADE *Salmonella* y *E. coli* (Tabla 3). Por otra parte, en las 15 bandejas analizadas de la industria avícola, no se encontró ninguno de los dos microorganismos. Se realiza este análisis como una fuente importante de posibles contaminaciones por el tiempo de contacto que tiene el huevo con estas superficies. Estos resultados reafirman la importancia de la buena higiene de las bandejas pues puede ser la causal de una contaminación cruzada, la FAO describe que los empaques deben ser nuevos, limpios e inodoros FAO (2003). La razón por la que no se evidenció estos microorganismos en la industria avícola, pudo ser debido a que allí no se reutilizan bandejas de cartón, se utilizan bandejas nuevas que provienen de la empresa fabricante de las bandejas directamente.

Durante el almacenamiento la interacción de diversos factores como el tiempo, temperatura, humedad, condiciones de higiene y prácticas de manejo y producción son parámetros críticos en el riesgo de contaminación desde el exterior al interior de la cascara del huevo, características esenciales para limitar la penetración, migración y multiplicación de microorganismos. (EFSA Journal, 2014). Tal como lo muestran los resultados presentados en este trabajo fue posible el aislamiento de microorganismos indicadores de mala manipulación y potencialmente patógenos en los dos tipos de

producción, este tema es de interés teniendo en cuenta que en muchas ocasiones los huevos son consumidos crudos o con cocción insuficiente.

Los principales factores que afectan la calidad de los huevos son la raza de la gallina, la edad, el alimento, el control de enfermedades del ave, la manipulación y recolección de huevos y el almacenamiento de estos. FAO (2003), Uno de los mayores riesgos a los que se expone la producción artesanal de huevos, son las prácticas agrícolas empleadas para la obtención de huevos, debido a que al no tener procesos estandarizados pueden no estar establecidas medidas de higiene y manipulación que eviten el contacto con diferentes tipos de materiales de desecho a los que pueden estar expuestos los huevos desde su postura, entre ellos la presencia de material en descomposición con alto número de bacterias, tales como heces, basura, heno, paja, aserrín, que junto con la presencia de grietas o deformaciones en la cascara, posibilitan el incremento de contaminación de su interior.

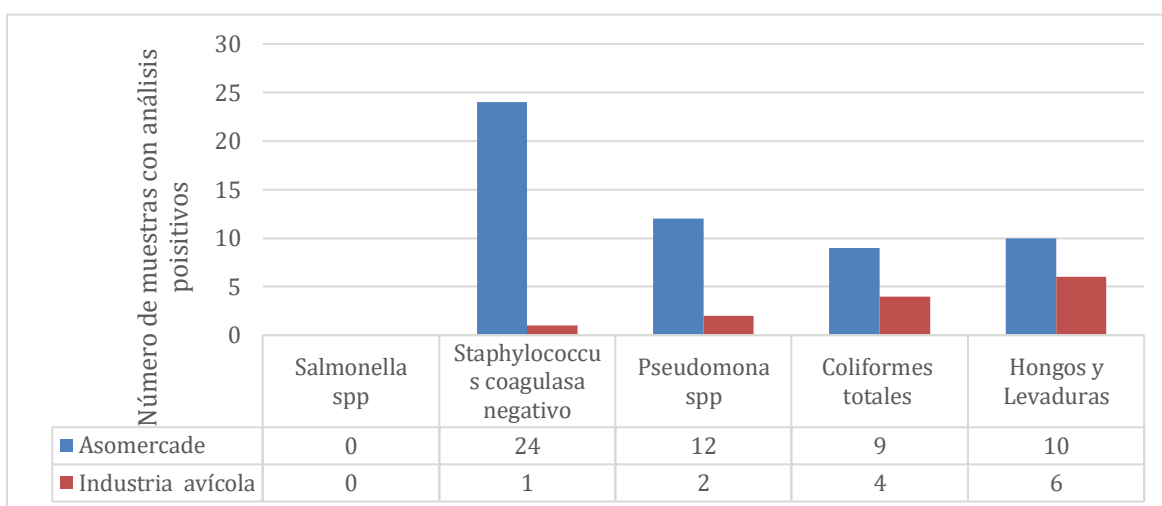


Figura 7. Comparación por tipo de producción de microorganismos detectados en el interior del huevo.

Los resultados indican que las técnicas de producción si pueden influir en la calidad e inocuidad del huevo (**Figura 7**). Aunque no se puede deducir con una gran diferencia que un sistema de producción es mejor que el otro, si se puede resaltar que en la producción industrializada fue menor el número de microorganismos aislados y muestras afectadas (**Figura 8**) en comparación con la producción de huevo criolla (**Figura 9**), por lo tanto, esto puede evidenciar que el sistema organizado de producción industrial, los procesos estandarizados, controlados y aplicación de buenas prácticas para minimizar

el número de bacterias aeróbicas, coliformes, mohos y levaduras funcionan e influyen en el resultado final al consumidor.

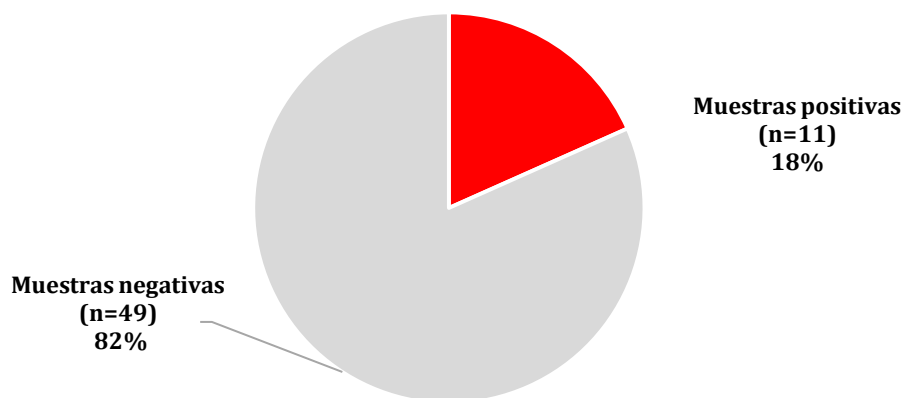


Figura 8. Muestras analizadas de huevos provenientes de industria avícola

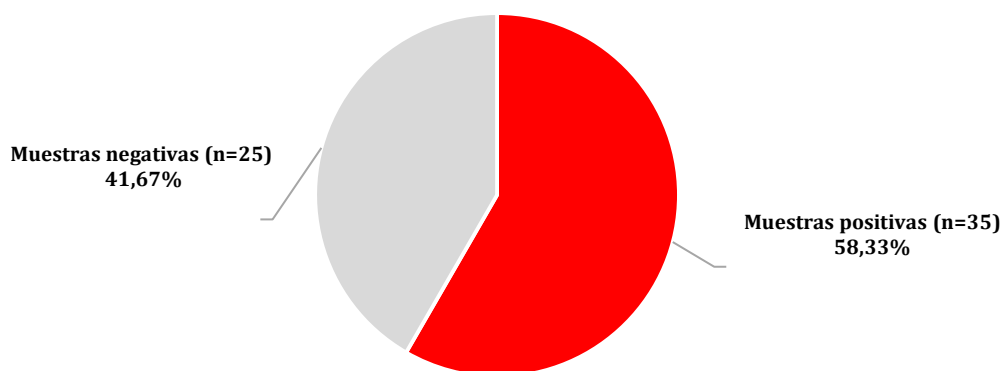


Figura 9. Muestras analizadas de huevos provenientes de plaza de mercado ASOMERCADE.

Sin embargo, este estudio no puede generalizar todos los tipos de producción tradicional que existen en la región, ni tampoco debe generalizar los resultados obtenidos de una única industria avícola como estándar para todos los demás. El propósito está más enfocado en el aporte que puedan brindar los dos tipos de producción entre sí y sobre todo el aporte de conocimiento que pueda ofrecer para aquellos productores tradicionales de huevos.

Basados en la normatividad colombiana los huevos estudiados se encontraban dentro de las especificaciones establecidas en la resolución 3651 de 2014 y la norma técnica Colombia 1240 de 2011, cumpliendo así los requisitos de calidad e inocuidad. Los análisis demuestran que al igual que la normatividad europea para la producción y distribución del huevo (Fikiin *et al.*, 2020), las normas colombianas hacen énfasis en *Salmonella* pero pasa por alto otros peligros para la seguridad y calidad del huevo. Este estudio encontró microorganismos indicadores de mala manipulación y descomposición, que actualmente no son tomados en cuenta normativamente. Tampoco se encuentran normas que establezcan parámetros para la disminución de la carga microbiana en la superficie del huevo que es probablemente la causa de las contaminaciones encontradas. Como lo dijo Moyle en el 2016 regular la cantidad de microorganismos presentes en la superficie del huevo ayuda a reducir el peligro de la contaminación interna del alimento. Actualmente se encuentran técnicas para regular esta carga microbiana como el lavado de huevos que es internacionalmente aceptada en países como Australia, Estados Unidos y Japón (Moyle *et al.*, 2016), también existen situaciones como Europa que, aunque en este continente no está permitido ninguna técnica para disminuir la contaminación se aplican los principios de intervención mínimos del producto que ayudan asegurar la inocuidad y calidad del huevo.

También es relevante la revisión del almacenamiento y transporte de huevo, la NTC 1240 de 2011 establece que los huevos deben ser almacenados en lugares frescos y transportados temperatura ambiente, cabe considerar que esto es un poco ambiguo teniendo en cuenta que Colombia es un país con diversos tipos de clima, además es de importancia recordar que los huevos salen de la gallina a una temperatura aproximada de 41°C y el tiempo que duren en disminuir esa temperatura va depender de su entorno (EFSA, 2009), por otro lado, la NTS- USNA007 si describe que el almacenamiento de huevos frescos debe estar a una temperatura constante de 4 +/- 2 °C, pero ambas normal son de libre acogida, por tanto, en el país no hay un requerimiento legal claro para la temperatura de almacenamiento del huevo . La guía de la FAO para la producción y venta de huevos recomienda almacenamiento por debajo de 13°C para trópicos y de transporte entre -1 y 1°, también habla del control de temperatura en el transporte describe que para trayectos largos la temperatura debe ser menor FAO (2003), HACCP e ISO 22000 en aplicación a alimentos de origen animal establece el almacenamiento y distribución de huevo como puntos críticos de control y recomienda estos procesos deben mantenerse entre 8 a 22°C, al igual la legislación de Estados unidos establece que los huevos deben mantenerse a una temperatura por debajo de 7.2°C después de su recolección y durante su almacenamiento y transporte (EFSA, 2009), (Fikiin, Akterian, y Stankov,

2020). El control de temperatura no es algo nuevo Board desde el año 2000 describe que el momento de la postura los huevos almacenados por periodos de 20 día a temperatura de 25°C no presentan en general contaminación en su interior y que la incidencia de penetración bacteriana es mayor con temperaturas elevadas de almacenamiento. (Board, 2000). Basado en esto se llega a pensar que se necesita de una normatividad con parámetros claros que garanticen la calidad e inocuidad del producto.

6.2 FASE 2: Análisis de peligros asociados a la contaminación del huevo

En el análisis de peligros se muestra una gran semejanza en los dos tipos de producción ya que se está hablando del mismo alimento, este se enfrenta durante su producción a peligros físicos, químicos y biológicos a lo largo de los dos procesos productivos que pueden alterar su calidad e inocuidad (**Ver anexo 5**). Pero se encuentra una diferencia relevante en las prácticas de los dos tipos de producción, según la información recolectada. En la producción criolla existen menos etapas, el volumen de producción es bajo, hay menos manipulación, evitan procedimientos como vacunación o medicar las gallinas ponedoras, también estas aves conviven con un gallo con el fin de aumentar la producción de huevo y de generar huevos fecundados, en su mayoría a estas aves se les permite cumplir su ciclo natural de vida y son alimentadas de manera natural a través de comida orgánica como arroz, papa y yuca y el pastoreo, aunque algunos productores describieron que actualmente para aumentar la puesta de huevo les dan también de alimentación cantidades bajas de alimento concentrado, deben provenir de gallinas criollas y no deben convivir con gallinas no criollas, para el empaque de los huevos se reciclan cartones en correcto estado, como es un bajo volumen de producción su comercialización es cerca de su producción o si se necesita realizar un transporte ejemplo en el caso de la venta en plaza este se realiza junto con otros productos a temperatura ambiente (**Ver anexo 6**). En la producción industrial se encuentra más etapas de producción, la manipulación del huevo es mayor y el volumen de producción, existen protocolos y programas de producción implementados para la estandarización de procesos, las gallinas son supervisadas por un veterinario y sufren procesos de vacunación y medicación de ser necesario, su alimentación es a base de alimentos procesados, los cuales cuentan con requisitos específicos a proveedores para la garantía de que sea alimentos óptimos, se cuenta con personal que está en constante capacitación, se implementan empaques nuevos, el transporte se realiza de manera exclusiva para este alimento a temperatura ambiente y la comercialización es en lugares externos a el sitio de producción, por tanto, siempre están sometidos a el transporte.

6.3 FASE 3: Recordar las buenas prácticas en la producción de huevo

Según los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos, como se dijo anteriormente se puede determinar que el control y prácticas de la industria sí tiene un impacto positivo en la inocuidad del huevo, pero estas prácticas pueden ser adaptadas a la producción criolla; Se crea la cartilla de buenas prácticas de la producción de huevo que busca dar un apoyo a la calidad del alimento en el manejo del huevo desde el proceso productivo hasta la comercialización, esta se encuentra como recurso en línea (**Ver anexo 7**), esta herramienta está disponible para cualquier persona, para funcionar como apoyo a los procesos productivos del huevo y contribuir en la calidad e inocuidad del alimento.

7 CONCLUSIONES

Mediante el análisis microbiológico efectuado en los dos tipos de producción se pudo evidenciar similitud en la microbiota aislada en el huevo criollo y el huevo de industria. Pero el aislamiento microbiano fue mayor en la producción criolla, mostrando que el tipo de producción si influye en la calidad e inocuidad del alimento y a su vez en la seguridad alimentaria de las personas que consumen huevo.

Los microorganismos encontrados en el interior del huevo pueden deberse a múltiples factores, entre ellos se puede considerar, como los factores pos postura de los huevos, prácticas de manejo del huevo que incluyen sus tiempos prolongados de almacenamiento, temperatura y humedad que pueden estar sometidos los huevos. Estos factores podrían ser mitigados al controlar los análisis de peligros inherentes al proceso productivo, junto con la capacitación continua de los productores.

Este estudio arrojó diversos tipos de microorganismos diferentes a *Salmonella* que no son descritos en las normas de referencia y que pueden ser de interés para garantizar la seguridad alimentaria de las personas consumidoras de huevo de gallina.

Los análisis complementarios arrojaron microorganismos que junto con malas practicas pueden ser causantes de contaminación cruzada, resaltando la importancia no solo de las buenas prácticas en la producción sino también en la importancia del uso de empaques en correcto estado de limpieza y desinfección.

Los análisis de peligros muestran la importancia del control de los peligros biológicos y también los peligros físicos y químicos, pues solo con el control de manera integral de los diferentes tipos de peligros se puede garantizar la calidad e inocuidad del huevo y para generar mejoras sostenibles a través del tiempo.

8 RECOMENDACIONES

Basados en estos resultados se podría continuar el estudio de la microbiota aislada realizando serotipificación de especies para determinar más características de los microorganismos encontrados.

El muestreo microbiológico de cada una de las etapas de producción y comercialización luego de la puesta del huevo podría arrojar información valiosa sobre que factor esta teniendo más repercusión en la contaminación del huevo.

9 BIBLIOGRAFIA

ADA. (1999). Position of The American Dietetic Association: Functional foods. JADA 99:1278–1285,

Andrade-Yucailla, V., Vargas-Burgos, J. C., Lima-Orozco, R., Moyano, J., Navarrete, H., López, J., y Sánchez, J. (2015). Características físicas del huevo de gallina criolla y campera (*Gallus domesticus*) en la región amazónica del Ecuador. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6(October), 49–59.

Ascoytia, C. (2009). Historia de la gallina, el gallo, el pollo y su integración en la alimentación humana. [http:// www.historiacocina.com/historia/articulos/gallina. html](http://www.historiacocina.com/historia/articulos/gallina.html).

AVILA, E. M. C. (2017). ESTUDIO DE MERCADO PARA EL HUEVO SEMICRIOLLO DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES (ASOHAPPYEGG) EN EL MUNICIPIO DE DUITAMA. *UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA*, 102(4),24–25. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2570>

Azcona, Á. C. (2014) ‘nutricional y relación con la salud’, pp. 1–29.

Board RG. (2000). Eggs and egg products. In: *Microbiological safety and quality of food*. Eds Lund B, Baird-Parker TC and Gould GW, Aspen Publisher, Maryland, 590-619.

Borrego, J. J. (2018) La Microbiología en sellos Texto:VIII. Robert Koch: El triunfo de la perseverancia(I).<https://jornades.uab.cat/workshopmrama/sites/jornades.uab.cat/workshopmrama/files/koch.pdf>

Conpes 3468. (2007). POLÍTICA NACIONAL DE SANIDAD E INOCUIDAD PARA LA CADENA AVÍCOLA. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia.

Conso, Pietro. (2000). La gallina ponedora. España. Ediciones Ceac S.A., 117p.

Chousalkar, K. K., y McWhorter, A. (2017). Egg Production Systems and *Salmonella* in Australia. In *Producing Safe Eggs: Microbial Ecology of Salmonella*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802582-6.00005-7>

DANE. (2019). Mayoristas boletín semanal, Sistema de información de precios (SIPSA), disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/mayoristas-boletin-semanal-1>

DANE. (2013). Gallinas ponedoras y producción de huevo Una fuente de proteína animal de bajos costos, al alcance de todos. En: Boletín mensual: Insumos y análisis de peligros asociados a la producción agropecuaria, Vol. 16, p. 1/6

Ducatelle, P. R. (n.d.). “Actualización sobre la prevención de *Salmonella* y su control en aves de corral mediante la vacunación, incluida la variante emergente *S. Typhimurium* monofásica.” 1–4.

Durán N., F. (2009). Manejo y nutrición de aves de corral. Bogotá: Grupo Latino Editores.

EcoLogical. (2018). El sector ecológico en España 2018. EcoLogical.

Egg Safety Center. (2010). Pathogens.<http://www.eggsafety.org/consumers/pathogens>.

European Food Safety Authority, BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards). (2014). Scientific Opinion on the public health risks of table eggs due to deterioration and development of pathogens. EFSA Journal., 12(7):3782-3929.

European Food Safety Authority, BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards). (2009). Scientific Opinion on Special measures to reduce the risk for consumers through *Salmonella* in table eggs – e.g. cooling of table eggs. EFSA Journal., 957, 1-29.

FAO. (2013). Revisión del Desarrollo Avícola. In Revisión del desarrollo avícola. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/019/i3531s/i3531s.pdf>

Estrada M., Galeano. L, Herrera M., Restrepo L..(2010). Efecto de la temperatura y el volteo durante el almacenamiento sobre la calidad del huevo comercial, Revista colombiana de ciencias pecuarias [Vol 23 No 2 : \(Junio\)](#).

FAO. (2003). Comercialización del huevo: una guía para la producción y venta de huevos, ISSN 1010-1365 BOLETÍN DE SERVICIOS AGRÍCOLAS DE LA FAO, Cap 2.

FAO. (2015). 'El Huevo En Cifras', Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, p. 1.

FAO. (2017). Consumo per cápita mundial de huevo. Federación nacional de avicultores en Colombia.

FAO. (2019). Producción y productos avícolas. Federación nacional de avicultores en Colombia.

Fenavi. (2019). Información estadística de huevos; Federación Nacional de Avicultores en Colombia. Disponible en: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/#1538603940314-f570ecc8-a408>

Fikiin, K., Akterian, S., y Stankov, B. (2020). Do raw eggs need to be refrigerated along the food chain?: Is the current EU regulation ensuring high-quality shell eggs for the European consumers? Trends in Food Science and Technology, 100(April), 359–362. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.003>

Gabriel, A. A., Vera, D. D., Lazo, O. M. Y., Azarcon, V. B., De Ocampo, C. G., Marasigan, J. C., y Sandel, G. T. (2017). Ultraviolet-C inactivation of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Salmonella* entérica in liquid egg white. Food Control, 73, 1303–1309. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.10.060>

García, R. Berrocal, J. Moreno, L. y Ferrón, G. (2009). Producción Ecológica de Gallinas Ponedoras. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural Junta de Andalucía.

Grijnspeerdt K. (2001). Modelling the penetration and growth of bacteria in eggs. Food Control, 12, 7-11.

Gole, V. C., Chousalkar, K. K., y Roberts, J. R. (2013). Survey of Enterobacteriaceae contamination of table eggs collected from layer flocks in Australia. *International Journal of Food Microbiology*, 164(2–3), 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2013.04.002>

González, O. y Arévalo, S. (2013). Evaluación del efecto de dos suplementos de calcio en ponedoras comerciales hy line brown en tres diferentes edades de vida. Trabajo de grado (Zootecnista). Bogotá D.C.: Universidad de La Salle.

Grande Burgos, M. J., Fernández Márquez, M. L., Pérez Pulido, R., Gálvez, A., y Lucas López, R. (2016). Virulence factors and antimicrobial resistance in *Escherichia coli* strains isolated from hen egg shells. *International Journal of Food Microbiology*, 238, 89–95. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.037>

Hincke Maxwell, Nys Yves, Gautron Joel, Mann Karlheinz, Rodriguez Alejandro, McKee Marc.; (2012). The eggshell: structure, composition and mineralization. *Frontiers in Bioscience* 17, 1266-1280.

Huopalahti, López, Anton, Schade. (2007). *Bioactive Egg Compounds*. Heidelberg. Springer

Hy-Line. (2017). Boletín Técnico, La ciencia de la calidad del huevo.

ICA. (2014). Resolución 3651 “Por medio se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones”. Instituto colombiano agropecuario.

ICONTEC. Industria alimentaria. Huevos de gallina frescos para consumo, NTC 1240, 2012. Instituto de Estudios del Huevo. (2009). *El gran libro del huevo*. 1a Edición.

ICONTEC. Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para la detección y enumeración de enterobacterias. Parte: detección y enumeración mediante técnica de NMP con Pre-enriquecimiento, NTC 5652, 2009.

ISO. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. ISO 6579, 2002.

Jiménez, R. (1998). Metodología de la investigación elementos básicos para la investigación clínica

Juárez-Caratachea, Aureliano; Gutiérrez-Vázquez, Ernestina; Segura-Correa, José; Santos- Ricalde, R. (2010). Calidad Del Huevo De Gallinas Criollas Criadas En Traspatio En Michoacán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(1), 109–115.

Kaldhone, P. R., Foley, S. L., y Ricke, S. C. (2017). *Salmonella* Heidelberg in Layer Hens and Egg Production: Incidence and Potential Issues. In *Producing Safe Eggs: Microbial Ecology of Salmonella*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802582-6.00012-4>

Kiosseoglou, V. and Paraskevopoulou, A. (2014). ‘Eggs’, *Bakery Products Science and Technology: Second Edition*, 9781119967, pp. 243–258. doi: 10.1002/9781118792001.ch13.

L.Revolledo. (2016). ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE LA SALMONELOSIS EN LAS AVES. Congreso Latinoamericano de Avicultura, 1–24.

López, M., Reyes, B., Franco, B., Matías, R., y Juárez, S. (2014). Inocuidad en el proceso de lavado de huevo de una empresa Avícola. 117–134. Retrieved from <https://ecorfan.org/handbooks/Ciencias de la Ingeniería y Tecnología T-VI/ARTÍCULO 13.pdf>

Lorenzo, J. M., Munekata, P. E., Domínguez, R., Pateiro, M., Saraiva, J. A., y Franco, D. (2018). Main groups of microorganisms of relevance for food safety and stability: General aspects and overall description. In *Innovative technologies for food preservation: Inactivation of spoilage and pathogenic microorganisms*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811031-7.00003-0>

Manetti, Francesco. (2019). Caracterización de la calidad de la yema, la clara y la cáscara de huevo blanco en planteles avícolas comerciales en Chile. Universidad de Chile.

Mahmoud, B. S. M., Chang, S., Wu, Y., Nannapaneni, R., Sharma, C. S., y Coker, R. (2015). Effect of X-ray treatments on *Salmonella* enterica and spoilage bacteria on skin-on chicken breast fillets and shell eggs. *Food Control*, 57, 110–114. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.03.040>

Ministerio de salud y protección social, (2015). Resolución 0719. República de Colombia.

Moyle, T., Drake, K., Gole, V., Chousalkar, K., y Hazel, S. (2016). Bacterial contamination of eggs and behaviour of poultry flocks in the free-range environment. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 49, 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2016.10.005>

Muñoz, A., Domínguez-Gasca, N., Jiménez-López, C., y Rodríguez-Navarro, A. B. (2015). Importance of eggshell cuticle composition and maturity for avoiding trans-shell *Salmonella* contamination in chicken eggs. *Food Control*, 55, 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.02.028>

Musgrove, M. T., Jones, D. R., Northcutt, J. K., Cox, N. A., Harrison, M. A., Fedorka-Cray, P. J., y Ladely, S. R. (2006). Antimicrobial resistance in *Salmonella* and *Escherichia coli* isolated from commercial shell eggs. *Poultry Science*, 85(9), 1665–1669. <https://doi.org/10.1093/ps/85.9.1665>

Neira, C., Laca, A., Laca, A., y Díaz, M. (2017). Microbial diversity on commercial eggs as affected by the production system. A first approach using PGM. *International Journal of Food Microbiology*, 262(August), 3–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.09.008>

Noticia Vanguardia. (2019). Consumo per cápita de huevo sube 252 unidades en 48 años. Vanguardia liberal.

Norma Técnica Colombiana NTC 1240 (segunda actualización). (2011). ICONTEC INTERNACIONAL.

Norma Técnica Colombiana NTS-USNA Sectorial colombiana 007 (Primera actualización). (2017). ICONTEC INTERNACIONAL.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2009). Código de Prácticas de Higiene para los huevos y los productos de huevo. In Producción de alimentos de origen animal.

Organización Mundial de la Salud (OMS), y Grupo de Referencia sobre Epidemiología de la Carga de Morbilidad de Transmisión Alimentaria (FERG). (2015). Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria. © World Health Organization 2015, 1–255. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.07.009>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *E. coli*. Datos y cifras.

Orozco, Lina. (2017). Santander Lidera la Producción Avícola, Revista Agronegocios,

Ortiz, Á. y Mallo, J. (2013). Factores que afectan la calidad externa del huevo. Albéitar, 18–19.

Palomino. Tania. (2012). “Desarrollo e implementación del plan de calidad para huevo comercial en incubadora Santander S.A. bodega bellavista”. Universidad nacional abierta y a distancia “UNAD”.

Parisi, M. A., Northcutt, J. K., Smith, D. P., Steinberg, E. L., y Dawson, P. L. (2015). Microbiological contamination of shell eggs produced in conventional and free-range housing systems. Food Control, 47, 161–165. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.06.038>

Pascual, María del rosario. (1992). Microbiología alimentaria, metodología analítica para alimentos y bebidas. Ediciones Díaz Santos.

RAE. Real Academia Española. (2001). 22a Edición. Tomo II.

Reu, I. K. D. (2006). Bacteriological Contamination and Infection of Shell Eggs in The Production Chain. In Applied Biological Sciences.

Ricke, S.C., Birkhold, S.G., Gast, R.K. (2001). Eggs and egg products. In compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th edition. American Public Health Association. Washington. Downes F. P. and Ito K. eds. P.473-479.

Ruxton, C. H. S., Derbyshire, E. and Gibson, S. (2010). ‘The nutritional properties and health benefits of eggs’, Nutrition and Food Science, 40(3), pp. 263–279. doi: 10.1108/00346651011043961.

Rodríguez N., McLaughlin M., Pennock D. (2019). “La contaminación del suelo una realidad oculta”. Alianza mundial por el suelo. FAO.

Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA. (2013). Manual de gallinas ponedoras. Recuperado en febrero de 2014 de www.slideshare.net/jaimeaugusto/manual-de-gallinaponedora-sena.

Sierra, Juan. (2019). Incubadora Santander, el negocio de los huevos vuela alto. Semana.

Silva, G. S., Leotti, V. B., Castro, S. M. J., Medeiros, A. A. R., Silva, A. P. S. P., Linhares, D. C. L., y Corbellini, L. G. (2019). Assessment of biosecurity practices and development of a scoring system in swine farms using item response theory. Preventive Veterinary Medicine, 167(March), 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.03.020>

Singh, S., Yadav, A. S., Singh, S. M., y Bharti, P. (2010). Prevalence of *Salmonella* in chicken eggs collected from poultry farms and marketing channels and their antimicrobial resistance. Food Research International, 43(8), 2027–2030. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.06.001> Solís, C. (2016). Microbiota En Huevos Y Derivados: Identificación Y Desarrollo.

Scrivener, David. (2009). Popular Poultry Breeds, p.p. 107

Tamarapu S, McKillip JL and Drake M. (2001). Development of a multiplex polymerase chain reaction assay for detection and differentiation of *Staphylococcus aureus* in dairy products. Journal of Food Protección, 64, 664-668.

Target insights (2017). Hábitos de consumo de huevo, resultados de investigación. FENAVI

Valencia, N. F. L. (2009). La gallina criolla colombiana, libro.

Villanueva Cristóbal, Oliva Amanda, Torres Ángel, Rosales Manuel, Moscoso Carlos, G. E. (2015). Manual de producción y manejo de aves de patio. In Manual Técnico. Retrieved from <http://map.catie.ac.cr/web/wp-content/uploads/2015/08/Aves-de-Patioisbn.pdf>

Wang, C., Pors, S. E., Olsen, R. H., y Bojesen, A. M. (2018). Transmission and pathogenicity of *Gallibacterium anatis* and *Escherichia coli* in embryonated eggs. *Veterinary Microbiology*, 217(March), 76–81. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.03.005>

10. ANEXOS

ANEXO 1: NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC.ISO2859-1 tablas

Tabla 1. Letra clave del tamaño de la muestra

Tamaño del lote			Niveles de inspección especiales				Niveles de inspección generales		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9	a	15	A	A	A	A	A	B	C
16	a	25	A	A	B	B	B	C	D
26	a	50	A	B	B	C	C	D	E
51	a	90	B	B	C	C	C	E	F
91	a	150	B	B	C	D	D	F	G
151	a	280	B	C	D	E	E	G	H
281	a	500	B	C	D	E	F	H	J
501	a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001	a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001	y	más	D	E	H	K	N	Q	R

NORMA TECTINA COLOMBIANA NTC.ISO2859-1

Tabla 2 A. Planes de muestreo simple para inspección normal.

Letra	tamaño de la muestra	Nivel aceptable de calidad (inspección normal)																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ = Utilizar el primer plan debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el del lote, hacer inspeccion 100%.

SIMPLE ↑ = Utilizar el primer plan encima de la flecha.

NORMAL Ac = Numero de aceptacion

Re = Numero de rechazo.

ANEXO 2: BATERIA BIOQUIMICA

BIOQUÍMICA	MICROORGANISMOS						
	<i>Salmonella</i> spp	<i>Citrobacter</i> spp	<i>Klebsiella</i> spp	<i>Enterobacter</i>	<i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomona</i> spp
Agar-hierro-triple azúcar (Agar TSI)	K/A gas -	K/K gas + H2S ++++	A/A gas ++	A/K gas ++	A/A gas +	No Aplica	No Aplica
Agar Lisina-hierro (LIA)	K/K gas - H2S -	K/A	K/K	K/K	K/K gas -	No Aplica	K/K
Agar Citrato	-/+	+	+	-	-	No Aplica	+
Motilidad	+	+	-	+	+	No Aplica	No Aplica
SIM (H2S)	+	+	-	-	-	No Aplica	No Aplica
Urea	-	Débil	+	-	-/+	No Aplica	+/-
Catalasa	+	+	+	+	+	+	+
Oxidasa	-	-	-	-	-	+	+
Indol	-	-	+/-	-	+	No Aplica	-
Coagulasa	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Positivo	No Aplica

ANEXO 3. ANALISIS INTERNO DEL HUEVO

ANÁLISIS INTERNO DE HUEVO										
HUEVOS TIPO	N ^o	Fecha de toma de muestra	<i>Salmonella</i> Externo de Huevo	<i>Salmonella</i> Interna Huevo	<i>Staphylococcus</i>	<i>Pseudomona</i> spp	<i>Escherichia coli</i>	Coliformes Totales		Hongos y Levaduras
								Resultado	Especie de Coliforme	
INDUSTRI A	1	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	2	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	3	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Penicillium spp
INDUSTRI A	4	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	5	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Presencia	No Aplica	Rhodotorula spp
INDUSTRI A	6	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	7	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	8	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	9	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Presencia	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia
INDUSTRI A	10	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

INDUSTRI A	11	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	12	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	13	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	14	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	15	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	16	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	17	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	18	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	19	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Penicillium spp
INDUSTRI A	20	27/02/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Rhodotorul a spp
INDUSTRI A	1	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	2	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	3	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	4	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

INDUSTRI A	5	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	6	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	7	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	8	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	9	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	10	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Enterobacter spp	Ausencia
INDUSTRI A	11	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
INDUSTRI A	12	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Klebsiella spp	Ausencia
INDUSTRI A	13	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Klebsiella spp	Ausencia
INDUSTRI A	14	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	15	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	16	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	17	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	18	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

INDUSTRI A	19	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	20	09/03/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	1	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	2	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	3	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	4	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	5	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	6	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	7	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	8	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	9	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	10	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	11	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	12	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

INDUSTRI A	13	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	14	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	15	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	16	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	17	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	18	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	<i>Levaduras: Rhodotorul a spp</i>
INDUSTRI A	19	27/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
INDUSTRI A	20	27/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcu s spp Coagulasa Negativo</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	<i>Levaduras: Rhodotorul a spp</i>
CRIOLLO	1	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	2	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcu s spp Coagulasa Negativo</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	3	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcu s spp Coagulasa Negativo</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	4	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcu s spp</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

					Coagulasa Negativo					
CRIOLLO	5	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	6	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	7	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Levaduras spp
CRIOLLO	8	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	9	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	10	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Levaduras spp
CRIOLLO	11	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Presencia	Presencia	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia
CRIOLLO	12	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Levaduras spp
CRIOLLO	13	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	14	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	15	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	16	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp	Presencia	Presencia	Presencia	<i>Citrobacter spp</i>	Levaduras spp

					Coagulasa Negativo					
CRIOLLO	17	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Levaduras spp
CRIOLLO	18	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	19	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	20	14/05/20- 15/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	1	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	2	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	3	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	4	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	5	21/05/20 - 22/05/20	Presencia <i>Salmonella</i> spp	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Presencia	Presencia	Presencia	<i>Escherichia</i> <i>coli</i>	Ausencia
CRIOLLO	6	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	7	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	8	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

					Coagulasa Negativo					
CRIOLLO	9	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcu s spp Coagulasa Negativo</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	10	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	11	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	12	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	13	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	14	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	15	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcu s spp Coagulasa Negativo</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	16	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	17	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	18	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	19	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	20	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	1	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	2	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

CRIOLLO	3	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Presencia	Presencia	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia
CRIOLLO	4	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus spp</i> Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Presencia	<i>Enterobacter spp</i>	Ausencia
CRIOLLO	5	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	<i>Levaduras: Rhodotorula spp</i>
CRIOLLO	6	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	7	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	8	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus spp</i> Coagulasa Negativo	Ausencia	Presencia	Presencia	<i>Escherichia coli</i>	<i>Levaduras: Rhodotorula spp</i>
CRIOLLO	9	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	10	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus spp</i> Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	11	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus spp</i> Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	12	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus spp</i> Coagulasa Negativo	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	<i>Levaduras spp</i>
CRIOLLO	13	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia

CRIOLLO	14	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Levaduras spp
CRIOLLO	15	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Presencia	<i>Klebsiella</i> spp	Ausencia
CRIOLLO	16	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	17	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	18	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Presencia	<i>Escherichia</i> <i>coli</i>	Ausencia
CRIOLLO	19	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Presencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Ausencia
CRIOLLO	20	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia	<i>Staphylococcus</i> spp Coagulasa Negativo	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No Aplica	Levaduras: <i>Rhodotorula</i> spp

ANEXO 4. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Tabla 1: Análisis empaque tipo bandeja

Análisis empaque tipo bandeja				
Proveniencia	N° de muestra	Fecha de toma de muestra	<i>Salmonella</i>	<i>Escherichia coli</i>
Industrial	1	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	2	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	3	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	4	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	5	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	6	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	7	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	8	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	9	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	10	27/02/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	11	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	12	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	13	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	14	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	15	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	16	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	17	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	18	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	19	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	20	9/03/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	21	27/05/2020	Ausencia	Ausencia

Industrial	22	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	23	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	24	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	25	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	26	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	27	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	28	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	29	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Industrial	30	27/05/2020	Ausencia	Ausencia
Criollo	1	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	2	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	3	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	4	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	5	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	6	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	7	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	8	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	9	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	10	14/05/2020 - 15/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	11	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	12	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	13	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	14	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	15	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	16	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	17	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	18	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	19	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Ausencia

Criollo	20	21/05/20 - 22/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	21	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Presencia
Criollo	22	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	23	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	24	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	25	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	26	28/05/20 - 29/05/20	Presencia	Ausencia
Criollo	27	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	28	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	29	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia
Criollo	30	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia	Ausencia

Tabla 2: Análisis superficie de huevo

Análisis empaque tipo bandeja			
Proveniencia	N° De muestra	Fecha de toma de muestra	Salmonella en superficie
INDUSTRIA	1	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	2	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	3	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	4	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	5	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	6	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	7	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	8	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	9	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	10	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	11	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	12	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	13	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	14	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	15	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	16	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	17	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	18	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	19	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	20	27/02/2020	Ausencia
INDUSTRIA	21	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	22	9/03/2020	Ausencia

INDUSTRIA	23	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	24	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	25	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	26	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	27	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	28	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	29	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	30	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	31	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	32	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	33	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	34	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	35	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	36	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	37	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	38	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	39	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	40	9/03/2020	Ausencia
INDUSTRIA	41	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	42	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	43	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	44	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	45	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	46	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	47	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	48	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	49	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	50	27/05/2020	Ausencia

INDUSTRIA	51	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	52	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	53	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	54	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	55	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	56	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	57	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	58	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	59	27/05/2020	Ausencia
INDUSTRIA	60	27/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	1	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	2	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	3	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	4	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	5	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	6	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	7	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	8	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	9	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	10	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	11	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	12	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	13	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	14	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	15	13/05/2020	Presencia
CRIOLLO	16	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	17	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	18	13/05/2020	Ausencia

CRIOLLO	19	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	20	13/05/2020	Ausencia
CRIOLLO	21	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	22	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	23	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	24	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	25	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	26	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	27	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	28	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	29	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	30	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	31	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	32	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	33	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	34	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	35	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	36	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	37	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	38	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	39	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	40	20/05/20 - 21/05/20	Ausencia
CRIOLLO	41	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	42	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	43	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	44	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	45	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	46	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	47	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia

CRIOLLO	48	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	49	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	50	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	51	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	52	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	53	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	54	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	55	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	56	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	57	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	58	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	59	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia
CRIOLLO	60	28/05/20 - 29/05/20	Ausencia

ANEXO 5. ANÁLISIS DE PELIGROS ASOCIADOS AL TIPO DE PRODUCCIÓN

A. ANÁLISIS DE PELIGROS ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN DE HUEVO INDUSTRIAL:

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
1	DESCANSO DE LA GRANJA	FÍSICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
		QUÍMICO Presencia de sustancias químicas por contaminación accidental	Posible presencia de químicos por la inadecuada manipulación de los químicos utilizados en la limpieza y desinfección, tratamiento de agua y/o productos utilizados para el control de plagas y roedores.	Realizar capacitaciones periódicas de sustancias químicas y dosificación de productos. Establecer dosificación de los productos utilizados para el tratamiento del agua y de los desinfectantes. Almacenamiento adecuado de sustancias químicas. Cumplir con el tiempo de permanencia del desinfectante en el galpón.	Informar al administrador de la granjas o responsable del área	Verificar por observación la preparación de los desinfectantes Verificar las cebaderas para el control vectores. Verificar el adecuado almacenamiento de los productos químicos Verificar registros de dosificación
		MICROBIOLÓGICO Posible contaminación con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)	Posible presencia de microorganismos presentes en los equipos, cascarilla de arroz, baterías e instalaciones. Presencia de microorganismos por contaminación cruzada del personal manipulador y del agua utilizada para la limpieza. La presencia de insectos y roedores pueden ser	Existe un periodo de tiempo en el cual la granja está libre de aves, que corresponde a la salida y la entrada de un nuevo lote; en ella se debe realizar una debida limpieza y desinfección de todos los equipos, baterías e instalaciones para la entrada de un nuevo lote. Implementar programa de plagas y roedores en la granja.	Informar al administrador de la granjas o responsable del área	Garantizar un adecuado vacío sanitario dejando registro de la terminación del lote, registro de inicio y finalización de la limpieza y desinfección. Registro del adecuado vacío sanitario de la granja, mínimo 15 días.

			vectores de microorganismos.	Desinfección de la cascarilla de arroz. Análisis microbiológico de la cascarilla de arroz. Toma de muestras de limpieza y desinfección para verificar la limpieza de las áreas Toma de muestras del agua utilizada en la granja Verificar cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura en los operarios.		
--	--	--	------------------------------	---	--	--

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
2	TRANSPORTE DESDE LA PLANTA DE INCUBACIÓN A LA GRANJA	FÍSICO Posibles objetos corto punzantes en el vehículo que pueden agredir a las aves	Posibles objetos corto punzantes en las canastas utilizadas en el transporte de las aves o posibles materiales en desuso en los vehículos que pueden realizar aplastamiento de las aves	Los vehículos deben ser exclusivos para el transporte de las aves, además se debe tener un cronograma de mantenimiento del vehículo y disposición final de materiales en desuso del vehículo. Utilizar canastillas plásticas para evitar las laceraciones de las aves	Informar al jefe de transporte y al personal encargado del vehículo	Vigilancia y control de mantenimiento de los vehículos

		<p>QUÍMICO Posibles residuos químicos de detergentes, desinfectantes o plaguicidas en el vehículo.</p>	<p>Posible presencia de altas concentraciones de desinfectante y detergentes utilizado para la limpieza desinfección del vehículo pueden generar intoxicación a las aves Igualmente, con los productos como fungicidas o plaguicidas utilizados para el control de plagas y mohos y levaduras</p>	<p>Utilizar desinfectantes y detergentes no tóxico para las aves, todos los productos de limpieza y desinfección deben ser autorizados antes de su uso. La limpieza y desinfección de los vehículos debe realizarse inmediatamente después de finalizar cada transporte respetando los tiempos de permanencia en el vehículo, si no es posible antes de su cargue, se debe dejar airear el vehículo para evitar la exposición del producto a las aves Capacitación al personal responsable de la limpieza y desinfección de los vehículos en manejo y dosificación de los productos utilizados</p>	<p>Informar al administrador de la planta de incubación antes del cargue</p>	<p>Realizar seguimiento del programa de capacitación. Seguimiento a programa de limpieza y desinfección. Verificar antes del cargue la limpieza del mismo.</p>
		<p>MICROBIOLÓGICO Posible contaminación con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)</p>	<p>Presencia de microorganismo como virus, bacterias y hongos en el ambiente, equipamiento del vehículo puede generar contaminación cruzada con las pollitas de 1 (un) día de nacidas La presencia de plagas como cucarachas, moscas pueden ser vectores de microorganismo</p>	<p>Validación de los desinfectantes para demostrar su efectividad. Análisis microbiológico de limpieza y desinfección de los vehículos y de todo su equipamiento. Análisis microbiológico de ambientes para el control de los hongos en los vehículos. Control de plagas a los vehículos.</p>	<p>Informar al administrador de la planta y al responsable del transporte</p>	<p>Seguimiento a programa de limpieza y desinfección. Verificar antes del cargue la limpieza del mismo. Seguimiento al programa de plagas y roedores</p>

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
3	RECEPCIÓN DE POLLITA EN GRANJA	FÍSICO Posibles objetos en desuso pueden generar un peligro físico para las aves	Los materiales en desuso pueden llegar a producir aplastamiento de las aves	Realizar mantenimientos preventivos	Informar al responsable del mantenimiento de los galpones	Verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento.
		QUÍMICO Posibles Residuos de medicamentos veterinarios y sustancias químicas como antibióticos, hormonas o plaguicidas	La posible presencia de medicamentos veterinarios como antibióticos o plaguicidas utilizados en plantas de incubación.	Verificar el estado de salud de las aves en el momento de la recepción de las mismas. Realizar seguimiento a los proveedores de las pollitas de un día La procedencia de las pollitas será exclusivamente de granjas de reproductoras controladas de acuerdo a lo establecido en la normatividad nacional vigente o equivalente. La recepción de las pollitas deben estar soportadas por el certificado de origen Se debe contar con protocolos validado por un medio veterinario para la explotación de pollitas.	Informar al administrador de la planta de incubación y/o responsable de producción	Seguimiento por parte de médico veterinario en la entrega de la pollita en planta de incubación
		MICROBIOLÓGICO: Posible contaminación con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)	La presencia de bacterias patógenas proveniente de plantas de incubación afecta pueden afectar la crianza del ave	Controles en planta de incubación, como toma de ambientes en áreas de incubación y áreas de nacimiento. Controles de <i>Salmonella</i> en granja de reproductoras Controles de huevo embrionado Análisis microbiológicos de pollitas de un día (1) de nacidas	Informar al proveedor las anomalías encontradas por el incumplimiento de las especificaciones. Informar al responsable de la planta de incubación	Realizar seguimiento el análisis realizado a las pollitas de un día de nacidas. Realizar seguimiento a planta de incubación para verificar que se estén realizando análisis microbiológico de las instalaciones. Realizar seguimiento a

						proveedores (reproductoras)
--	--	--	--	--	--	--------------------------------

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
4	CRÍA Y LEVANTE	FÍSICO Temperaturas altas o bajas	Las pollitas se pueden ver afectadas por los cambios de temperatura; la temperatura adecuada para el encasetamiento de las aves es de 33 °C +/- 1	La temperatura del galpón para el recibimiento se puede ver afectado por la ubicación geográfica de la finca, por lo tanto, Los primeros 3 días se debe realiza el control de temperatura del galpón de 32°C a 34°C, los siguientes 4 días el galpón debe estar entre 30 y 32°C y del día octavo hasta el 14 la temperatura del galpón debe estar entre 28 a 30 °C hasta que los pollitos puedan mantenerse a temperatura ambiente. Se debe realizar toma de temperatura constante para evitar la muerte temprana	A temperaturas altas disminuir la temperatura a temperaturas bajas subir la temperatura de acuerdo al día de encasetamiento.	Toma de temperaturas tres (3) veces al día
		FÍSICO Temperaturas altas o bajas	La temperatura utilizada en el despique del ave, se pueden formar neuromas sensibles en el ave	Se debe cortar y cauterizar el pico del ave aproximadamente dos segundos a 650 °C, si n se cumple el tiempo el pico sigue creciendo disparejo y si es más de dos segundos se pueden producir neuromas Suministrar vitamina K a las aves para evitar que se desangren	Controlar la temperatura de las cuchillas e informar al supervisor de granja o al jefe encargado	Control de temperatura de las cuchillas

		<p>QUÍMICO Posible contaminación por productos utilizados para el tratamiento del agua</p>	<p>las altas concentraciones de sustancias químicas utilizadas para el tratamiento del agua pueden producir enfermedades a las aves</p>	<p>Análisis físico - químico de las aguas utilizadas para la bebida de las aves y sustancias utilizadas para el control de vectores Separación adecuada de las sustancias químicas. Adecuado control de accidentes por sustancias químicas. Control de proveedores de las sustancias utilizadas</p>	<p>Informar al responsable del tratamiento del agua de las granjas.</p>	<p>Control diario de pH y Cloro</p>
		<p>MICROBIOLÓGICO: Posible contaminación de las pollitas por microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)</p>	<p>Las inadecuadas prácticas higiénicas pueden generar contaminar cruzada a las aves</p>	<p>Verificar el estado físico y estado de salud de las aves. Control de temperatura de la cama Control de calidad del ambiente de los galpones Control de la densidad correcta en el galpón. Control del buen manejo de las aves</p>	<p>Informar al jefe de producción de alimentos y al responsable del tratamiento del agua de bebida.</p>	<p>Realiza seguimiento a la granja por parte del supervisor de granja para verificar el cumplimiento de lo establecido.</p>
		<p>MICROBIOLÓGICO Posible contaminación de la pollita por agua, alimento con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i>)</p>	<p>El alimento y el agua puede presentar microorganismos patógenos para las aves</p>	<p>Reducir el riesgo asociado a los peligros en los alimentos de las aves, para esto debe haber control de proveedores de los alimentos verificando los procedimientos en producción. Adecuado almacenamiento del alimento utilizando en estibas y rotación del producto. Verificar fecha lote, fecha de producción de vencimiento del alimento. Resultados microbiológicos al alimento que llega a la granja Realizar control microbiológico del agua de bebida. Control de limpieza y desinfección de la bodega de</p>	<p>Informar al jefe de producción de alimentos y al responsable del tratamiento del agua de bebida.</p>	<p>Realizar seguimiento al proveedor del alimento, pedir información correspondiente a su composición, origen de los ingredientes, los parámetros de elaboración. Mantener la información pertinente del alimento. Verificar mantenimiento preventivo del equipamiento para el proceso de alimento</p>

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
				almacenamiento del alimento		para evitar un riesgo físico
5	TRASLADO DE POLLITAS DE CRÍA A GALPONES DE PRODUCCIÓN	<p>FÍSICO Traumatismos por asfixia.</p> <p>QUÍMICO Posibles residuos de detergentes o desinfectantes en el Vehículo</p> <p>MICROBIOLÓGICO: Posible contaminación de la pollita con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i> y <i>virus</i>)</p>	<p>El hacinamiento puede producir traumatismos y asfixia en las aves.</p> <p>Posible presencia de altas concentraciones de desinfectante utilizado para la desinfección del vehículo</p> <p>El ave se puede contaminar por contaminación cruzada de los equipos utilizados para el traslado como (vehículo, huacales, andamios, ganchos)</p>	<p>Se debe ubicar el mismo número de aves por cada metro cuadrado del galpón</p> <p>Limpieza y desinfección del vehículo con desinfectante no tóxico para las aves, todos los productos de limpieza y desinfección deben ser autorizados antes de su uso La limpieza y desinfección de los vehículos debe realizarse inmediatamente después de finalizar cada transporte de las aves y el desinfectante debe tener un tiempo de permanencia en el vehículo y si no es posible antes de su cargue se debe dejar airear para evitar la exposición del producto a las aves</p> <p>Realizar limpieza y desinfección de todo el equipo utilizado en el traslado de las aves, así mismo la toma de muestras para verificar el cumplimiento de la actividad</p>	<p>verificar el número de aves a ingresar en cada galpón, e informar al responsable del proceso</p> <p>Informar al administrador de la planta de incubación antes del cargue</p> <p>Informar al personal responsable de los resultados microbiológicos para realizar el refuerzo de la limpieza y desinfección</p>	<p>Control de ingreso de aves al galpón</p> <p>Verificar la dosificación de los desinfectantes Capacitación al personal responsable de la limpieza y desinfección de los vehículos</p> <p>Toma de muestras de limpieza y desinfección</p>

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
6	PRODUCCIÓN EN GRANJAS DE PISO	FÍSICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
		QUÍMICO: Posibles residuos de Detergentes o desinfectantes en el galpón	Posible presencia de altas concentraciones de desinfectante utilizado para la desinfección de los galpones. Posibles descarte inadecuado de sustancias químicas	La limpieza y desinfección de los galpones debe realizarse inmediatamente después de finalizar cada lote de aves y la granja debe pasar a cuarentena y una limpieza y desinfección profunda para la recepción de las aves	Informar al administrador de la granja si se detectan olores del desinfectante	Verificar la dosificación de los desinfectantes Capacitación al personal responsable de la limpieza y desinfección de los vehículos
		MICROBIOLÓGICO: Contaminación de las aves por presencia de bacterias, hongos y virus en los galpones	Posible presencia de microorganismos en la cascarilla de arroz utilizado como cama para las aves	Realizar 2 desinfecciones a todas las áreas Realizar control microbiológico antes y después de la desinfección de la cascarilla de arroz utilizada como cama para las aves Realizar control higiénico Sanitario del personal para evitar la contaminación cruzada con el producto. Realizar control de requisitos higiénico sanitarios del personal para evitar contaminación cruzada y generar enfermedad a las aves Utilizar pediluvios en la entrada de cada galpón para la desinfección de las botas.	Informar al administrador de la granja si se detectan incumplimiento de las normas	Realizar auditorías de seguimiento Capacitación continua al personal manipulador de las aves y del huevo con el fin de asegurar las buenas prácticas higiénicas y reducir a la contaminación del huevo o las aves Seguimiento de estado de salud de los operarios para evitar contaminación cruzada de los huevos Evitar el flujo de personal no autorizado a la

						granja para disminuir el riesgo de enfermedad del lote. Verificar correcto lavado de manos y frecuencia
--	--	--	--	--	--	--

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
7	RECOLECCIÓN DEL HUEVO	FÍSICO Posible presencia de agentes físicos en los huevos	Posibles roturas o contaminación física del producto	Realizar mantenimiento preventivo de las instalaciones para evitar rotura del huevo o presencia de objetos	Informar al jefe técnico de granjas	Realizar auditorías de seguimiento
		QUÍMICO Posible presencia de químicos en los huevos	Posible presencia de sustancias químicas por accidentes de químicos	Realizar matriz de riesgos químicos para determinar los controles y respuesta ante emergencias para evitar la contaminación del producto. Suministrar fichas técnicas de los productos utilizados para el control de vectores y las sustancias químicas utilizadas para el tratamiento del agua.	Informar al jefe técnico de granjas	Realizar auditorías de seguimiento
		MICROBIOLÓGICO Posible contaminación del huevo por bacterias, hongos y levaduras	Posible contaminación del huevo por la inadecuada práctica de manufactura Posible presencia de microorganismos por infraestructura Posible contaminación de los huevos por plagas y roedores	Los huevos deben ser recogidos con frecuencia y manipulados, almacenados y transportados de una manera que se reduzca al mínimo la contaminación y/o daño del producto. Realizar la atención inmediata a los cambios de temperatura en particular a las fluctuaciones de las mismas. Evitar contaminación cruzada de los huevos que cumplen con los requisitos y de los que no cumplen con los parámetros establecidos para proteger su inocuidad. El personal que realiza la recogida del producto debe cumplir con las normas	Informar al jefe técnico de granjas	Realizar auditorías de seguimiento

				de buenas prácticas de manufactura. Realizar seguimiento a los equipos para evitar el contacto de los huevos con equipamiento sucio y afectar la inocuidad del producto.		
--	--	--	--	--	--	--

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
8	SELECCIÓN DE HUEVO	FÍSICO Posible elemento físico que puede dañar la cáscara del huevo	La presencia de materiales en desuso dentro del galpón puede producir daño en la cáscara de los huevos.	Realizar mantenimiento preventivo a los galpones.	Informar al responsable de la granja o jefe técnico	Seguimiento a programas y procedimiento mediante auditorías internas
		QUÍMICO Posible contaminación del huevo por agentes químicos	Se puede contaminar el huevo por un posible accidente o contaminación cruzada con productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección, el tratamiento del agua o químicos utilizados para el control de vectores	Respuesta ante emergencias con sustancias químicas, implementar Kit anti derrame. Almacenamiento adecuado de sustancias químicas Capacitación del personal de manejo de sustancias químicas y dosificación.		Seguimiento a programas y procedimiento mediante auditorías internas
		MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como <i>la E. coli, Salmonella</i> y Hongos en el huevo	Pueden presentar microorganismos por las inadecuadas prácticas higiénicas, inadecuada limpieza y desinfección, posible presencia de plagas y roedores que actúan como	Los huevos con grietas en la cáscara y/o huevos sucios deben ser excluido. Realizar selección y separación de los huevos sucios de los limpios e intactos Controles de temperatura y de humedad en el galpón para proteger el huevo y evitar producir humedad superficial con	Informar al responsable de la granja o al jefe técnico de las anomalías presentadas	Verificar el cumplimiento del programa de plagas y roedores. verificar el cumplimiento del programa de

			vectores de los microorganismos. Posible presencia de microorganismos en bandejas para la recolección del huevo	el fin de evitar la proliferación de los microorganismos. Realizar control de plagas y roedores con regularidad. Limpieza y desinfección de comederos y bebederos. Utilizar bandejas nuevas Excluir los huevos que se encuentran con grietas y sucios de los huevos limpios e intactos.		limpieza y desinfección. Verificar el cumplimiento del programa de buenas prácticas de manufactura.
--	--	--	---	---	--	---

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
9	EMPACADO	FÍSICO Posibles residuos de empaque	Los residuos de empaque y/0 de materiales en desuso pueden llegar a contaminar el huevo	Se deben retirar os empaques de huevos rotos, o no aptos para la recolección de los huevos	Informar al responsable del programa de residuos sólidos	Realizar seguimiento al programa de recolección de residuos
		QUÍMICO Posible contaminación del huevo por sustancias que se encuentran en las bandejas de almacenamiento del huevo o por productos utilizados para la limpieza y control de plagas y roedores	Los químicos utilizados para el tratamiento de aguas deben ser aprobados y manejados adecuadamente para evitar la contaminación del huevo Dentro de la bodega de clasificación no se debe realizar el control de vectores con sustancias químicas que puedan entrar en contacto con el huevo. Realizar el almacenamiento adecuado de las sustancias químias Capacitar al personal en manejo de sustancias químicas	Reportar al responsable de la bodega de clasificación o jefe de control de calidad	Realizar el seguimiento al programa de control de agua potable, control de plagas y roedores Seguimiento al programa de capacitación	

		<p>MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como patógenos de las bandejas de almacenamiento o manipuladores</p>	<p>Al utilizar bandejas reutilizadas pueden estar contenidas y están entran en contacto con el producto pueden llegar a contaminarlo</p> <p>La falta de higiene de los operarios puede llegar a genera contaminación de los huevos en su manipulación</p>	<p>Utilizar bandejas nuevas para el empaque de los huevos.</p> <p>Seguimiento al personal manipulador de alimentos en sus buenas prácticas de manufactura</p> <p>Evitar lijar los huevos debido a que esta práctica debilita la cáscara y permite el ingreso de los microorganismos.</p> <p>No se debe lavar los huevos, debido a que esta práctica permite que se habrán los poros e ingresen los microorganismos al interior de los huevos</p>	<p>Informar al administrador de la granja</p>	<p>Seguimiento al programa de buenas prácticas de manufactura</p>
--	--	--	---	--	---	---

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
10	ALMACENAMIENTO	<p>FÍSICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso</p>	No aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

		<p>QUÍMICO Posible contaminación del huevo por agentes químicos</p>	<p>Posibles contaminaciones del huevo por almacenar productos químicos en la bodega de almacenamiento del huevo. Un accidente de productos químicos puede generar contaminación cruzada con el producto</p>	<p>Tener un adecuado almacenamiento de sustancias químicas Capacitación al personal en manipulación y respuesta ante emergencias</p>	<p>Informar al responsable de las granjas</p>	<p>Realizar seguimiento y auditorías internas</p>
		<p>MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como la <i>E. coli</i>, <i>Salmonella</i> y <i>Hongos</i> en el huevo</p>	<p>Una inadecuada condición de almacenamiento puede generar el desarrollo de microorganismos patógeno y contaminar el producto terminado La inadecuada manipulación puede contaminar al huevo</p>	<p>Realizar control de temperatura de almacenamiento del huevo. Almacenar los huevos correctamente evitando colocarlos directamente en el piso, utilizar estibas para su almacenamiento Control del comportamiento de prácticas higiénicas reducen el riesgo de contaminación del huevo. Limpieza y desinfección con regularidad de los recipientes de recolección del huevo. No reutilizar bandejas para recolectar los huevos, disponer están como lo indica el programa de residuos sólidos. Almacenar los huevos correctamente los primeros en entrar los primeros en salir. Retira los huevos que se encuentren con fisuras, con presencia de materia fecal.</p>	<p>Informar al responsable de la granja</p>	<p>Realizar el seguimiento a los programas de limpieza y desinfección Realizar el seguimiento al programa de residuos sólidos. Realizar seguimiento al programa de buenas prácticas de manufactura</p>

				Realizar una buena recolección de residuos sólidos. Realizar limpieza y desinfección constante de la bodega de clasificación		
--	--	--	--	---	--	--

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
11	TRANSPORTE DE HUEVO AL A BODEGA DE GRASIFICACIÓN	FÍSICO Posibles objetos corto punzantes en el vehículo que pueden agredir a las aves	Posibles objetos corto en desuso en los vehículos que pueden realizar rotura de los huevos	Los vehículos deben ser exclusivos para el transporte de alimentos en este caso del huevo, además se debe tener un cronograma de mantenimiento del vehículo y disposición final de materiales en des uso del vehículo. Utilizar estibas y anaqueles para evitar la rotura del huevo	Informar al jefe de transporte y al personal encargado del vehículo	Vigilancia y control de mantenimiento de los vehículos
		QUÍMICO Posibles residuos químicos de detergentes, desinfectantes o plaguicidas en el vehículo.	Posible presencia de altas concentraciones de desinfectante y detergentes utilizado para la limpieza desinfección del vehículo pueden generar contaminación del huevo debido al que el huevo es poroso. Igualmente, con los productos como fungicidas o plaguicidas utilizados para el control de plagas y mohos y levaduras si no se utilizan adecuadamente en la fumigación del vehículo los residuos de estos pueden llegar a contaminar el producto	Utilizar desinfectantes y detergentes no tóxicos, todos los productos de limpieza y desinfección deben ser autorizados antes de su uso. La limpieza y desinfección de los vehículos debe realizarse inmediatamente después de finalizar cada transporte respetando los tiempos de permanencia en el vehículo, si no es posible antes de su cargue, se debe dejar airear el vehículo para evitar la exposición del producto con los huevos Capacitación al personal responsable de la limpieza y desinfección de los vehículos	Informar al responsable de los vehículos	Realizar seguimiento del programa de capacitación. Seguimiento a programa de limpieza y desinfección. Verificar antes del cargue la limpieza del mismo.

				en manejo y dosificación de los productos utilizados		
		<p>MICROBIOLÓGICO Posible contaminación con microorganismos patógenos (Salmonella, E. coli, Aspergillus, Virus u otro tipo de microorganismos)</p>	<p>Presencia de microorganismo como virus, bacterias y hongos en el ambiente, equipamiento del vehículo puede generar contaminación cruzada con los huevos La presencia de plagas como cucarachas, moscas pueden ser vectores de microorganismo La inadecuada condición de temperatura en el transporte puede generar cambios en la cascara haciendo que se abran los poros de huevo permitiendo el ingreso de los microorganismos</p>	<p>Validación de los desinfectantes para demostrar su efectividad. Análisis microbiológico de limpieza y desinfección de los vehículos y de todo su equipamiento. Análisis microbiológico de ambientes para el control de los hongos en los vehículos. Control de plagas a los vehículos. Se debe controlar la temperatura de los vehículos, estos deben permanecer a una temperatura constante. Se debe realizar control de proveedores de las bandejas de almacenamiento de huevo</p>	<p>Informar al responsable del transporte</p>	<p>Seguimiento a programa de limpieza y desinfección. Verificar antes del cargue la limpieza del mismo. Seguimiento al programa de plagas y roedores</p>

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
12	ALMACENAMIENTO Y CLASIFICACIÓN EN BODEGA DE CLASIFICACIÓN	<p>FÍSICO Posibles objetos en desuso o herramientas que pueden generar el peligro</p>	<p>Pueden existir herramientas, utensilios y otros implementos usados en, o cerca de las líneas de producción que pueden caer en los equipos o alimentos</p>	<p>Seguimiento de orden y limpieza en la bodega de clasificación. Realizar mensualmente un checkList de orden y aseo e la bodega de clasificación.</p>	<p>Reportar al responsable de la bodega de clasificación y al responsable de mantenimiento.</p>	<p>Seguimiento al programa de mantenimiento.</p>
		<p>QUÍMICO Posibles residuos químicos de detergentes,</p>	<p>Existen químicos de las bandejas y de la tinta utilizada para marcar el</p>	<p>Utilizar tintas son grado alimenticio, se debe realizar a</p>	<p>Reportar al responsable de la bodega de</p>	<p>Realizar el seguimiento al programa de</p>

		<p>desinfectantes o plaguicidas.</p>	<p>huevo que pueden contaminar el huevo La posible contaminación con las tintas utilizadas para el etiquetado de las bandejas. Posible accidente por mal manejo de sustancias químicas. Posible contaminación del huevo por el mal manejo de las sustancias utilizadas para el control de plagas y roedores.</p> <p>Contaminación de la cáscara con residuos de químicos de limpieza y desinfección provenientes de las superficies o áreas en contacto</p>	<p>los empaques pulpa los análisis de migración de químicos. Los químicos utilizados para el tratamiento de las aguas deben ser aprobados y manejados adecuadamente para evitar la contaminación del huevo Dentro de la bodega de clasificación no se debe realizar el control de vectores con sustancias químicas que puedan entrar en contacto con el huevo. Realizar el almacenamiento adecuado de las sustancias químicas Capacitar al personal en manejo de sustancias químicas</p>	<p>clasificación o jefe de control de calidad</p>	<p>control de agua potable, control de plagas y roedores Seguimiento al programa de capacitación</p>
		<p>MICROBIOLÓGICO Posible contaminación con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)</p>	<p>Posible contaminación del huevo por superficies contaminadas por una inadecuada limpieza y desinfección. Posible contaminación por la inadecuada manipulación por parte de los operarios</p> <p>Contaminación microbiológica de la cáscara del huevo con coliformes por contacto con superficies, empaques</p>	<p>Las superficies en contacto con el huevo deben resistir la corrosión y libres de sustancias tóxicas, Realizar seguimiento a la persona en el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura. Realizar limpieza y desinfección diaria del área de clasificación</p>	<p>Informar al personal responsable de la bodega de clasificación</p>	<p>Seguimiento a los programas de buenas prácticas de manufactura mediante auditorías internas.</p>

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
13	TRANSPORTE DESDE LA BODEGA A COMERCIALIZACIÓN	FÍSICO Posibles objetos en desuso dentro del vehículo.	Posibles objetos en desuso dentro del vehículo pueden realizar aplastamiento o fisuras a los huevos.	Los vehículos deben ser exclusivos para el transporte de alimentos Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos. Realizar checklist de orden y aseo de los vehículos. Utilizar canastillas plásticas para evitar las laceraciones de las aves	Informar al jefe de transporte y al personal encargado del vehículo	Vigilancia y control de mantenimiento de los vehículos
		QUÍMICO Posibles residuos químicos de detergentes, desinfectantes o plaguicidas en el vehículo.	Posible presencia de altas concentraciones de desinfectante y detergentes utilizado para la limpieza desinfección del vehículo pueden generar contaminación de los huevos Posible presencia de altas concentraciones de fumígenos utilizados para la desinfección de los vehículos por hongos o los productos utilizados para el control de plagas o roedores pueden contaminar el producto terminado.	Utilizar desinfectantes y detergentes no tóxico para los huevos Los productos de limpieza y desinfección deben ser autorizados antes de su uso. La limpieza y desinfección de los vehículos debe realizarse inmediatamente después de finalizar cada transporte respetando los tiempos de permanencia del desinfectante Airear el vehículo antes de cada cargue para evitar la exposición del producto de limpieza y desinfección con el producto terminado Capacitación al personal responsable de la limpieza y desinfección de los vehículos en manejo y dosificación de los productos utilizados.	Informar al jefe de transporte y al personal encargado del vehículo	Realizar seguimiento del programa de capacitación. Seguimiento a programa de limpieza y desinfección. Verificar antes del cargue la limpieza del mismo.
		MICROBIOLÓGICO Posible contaminación con microorganismos patógenos (Salmonella, E. coli, Aspergillus,	Presencia de microorganismo como virus, bacterias y hongos en el ambiente, equipamiento del vehículo puede generar	Validación de los desinfectantes para demostrar su efectividad. Análisis microbiológico de limpieza y desinfección de los	Informar al administrador de la planta y al responsable del transporte	Seguimiento a programa de limpieza y desinfección.

		Virus u otro tipo de microorganismos)	contaminación cruzada con las pollitas de 1 (un) día de nacidas La presencia de plagas como cucarachas, moscas pueden ser vectores de microorganismo	vehículos y de todo su equipamiento. Análisis microbiológico de ambientes para el control de los hongos en los vehículos. Control de plagas a los vehículos.		Verificar antes del cargue la limpieza del mismo. Seguimiento Seguimiento al programa de plagas y roedores
--	--	---------------------------------------	---	--	--	--

No	ETAPA	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
14	COMERCIALIZACIÓN	FÍSICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
		QUÍMICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
		MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como la <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> y Hongos en el huevo	El desarrollo de microorganismos patógenos por las inadecuadas condiciones de área de almacenamiento del producto en puntos de venta Inadecuadas prácticas higiénicas por parte de manipuladores de alimento pueden contaminar el producto terminado.	Control de temperatura área de comercialización evita la proliferación de los microorganismos El embalaje de los huevos debe ser nuevos, limpios, íntegros y correctamente identificados para poder realizar la rotación del producto primeros en entrar primeros en salir.	Informar al responsable de la comercialización del producto	Realizar seguimiento a los comercializadores.

B. ANÁLISIS DE PELIGROS ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN DE HUEVO CRIOLLO:

No	ETAPA	DESCRIPCION	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
1	ADQUISICIÓN DEL AVE	<p>La adquisición del ave destinado a ser ponedora de huevos, puede provenir de 3 escenarios:</p> <p>1. Compra del ave con características de criolla.</p> <p>2. Compra del huevo fecundado con característica de criollo.</p> <p>3. A través de otras gallinas ponedoras de la finca.</p>	<p>FÍSICO Posibles objetos corto punzantes en el vehículo que pueden agredir a las aves.</p>	Posibles objetos en desuso u objetos corto punzantes en el transporte de las aves	<p>1. Revisión del vehículo de materiales en desuso y mantenimiento del vehículo.</p> <p>2. Elección adecuada el vehículo para transportar las aves</p>	Informar al dueño del vehículo	
			<p>QUÍMICO No se identifican peligros químicos en esta etapa del proceso</p>	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
			<p>MICROBIOLÓGICO Posible contaminación interna con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)</p>	<p>1. Posible presencia de microorganismos presentes en el ave del que provenía el huevo.</p> <p>2. Contaminación cruzada del personal manipulador, ambiente del que proviene el huevo.</p>	<p>Estas medidas deben ser enfocadas de acuerdo al escenario:</p> <p>1. Al momento de realizar la compra del ave y su traslado a finca, revisar que no presente signos de enfermedad, que el animal tenga un bienestar animal, en lo posible hacer esta compra en sitios conocidos.</p> <p>2. Revisar que el huevo a comprar, tenga la cascara integra y sin presencia de materia</p>	<p>Sí el ave presenta signos de enfermedad no se debe tomar como gallina ponedora.</p>	<p>Vigilar y garantizar el bienestar animal de acuerdo al caso, durante el nacimiento o durante la compra y traslado a la finca.</p>

					<p>fecal u otro tipo de suciedad, que durante el traslado a la finca se garantice su integridad y que el ave después de su nacimiento no debe mostrar signos de enfermedad.</p> <p>3. Realizar procesos frecuentes de limpieza y desinfección en las áreas de puesta de las aves, el ave después de su nacimiento no debe mostrar signos de enfermedad.</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
2	RECEPCIÓN DE POLLITA EN GRANJA	Se realiza la recepción del ave en corrales	FÍSICO Posibles objetos en desuso pueden generar un peligro físico para las aves	Los materiales en desuso pueden llegar a producir aplastamiento de las aves	1. Realizar mantenimientos preventivos al galpón	Realizar planeación para el recibimiento de las aves	Realizar recorrido por el galpón para verificar que no se encuentren posibles objetos que afecte la vida del ave
			QUÍMICO Posibles Residuos de medicamentos veterinarios y sustancias químicas como antibióticos, hormonas o plaguicidas si las aves son adquiridas en un establecimiento comercial	La posible presencia de medicamentos veterinarios como antibióticos o plaguicidas utilizados en plantas de incubación.	1. Verificar el estado de salud de las aves en el momento de la recepción de las mismas. 2. Realizar seguimiento a los proveedores de las pollitas de un día. 3. Tener un establecimiento comercial de	Informar al punto de establecimiento en donde fueron adquiridas las aves	Realizar seguimiento del estado de salud de las aves

					confianza en donde se compran las aves		
			MICROBIOLÓGICO: Posible contaminación con microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)	La presencia de bacterias patógenas proveniente del establecimiento comercial o plantas de incubación pueden afectar la crianza del ave	<ol style="list-style-type: none"> Exigir certificado de estado de salud de las aves en el momento de la compra. Exigir certificado de las vacunas suministradas a las aves 	Informar al proveedor las anomalías encontradas por el incumplimiento de las especificaciones.	Adquirir las aves siempre en un establecimiento comercial de confianza y reconocido.

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
3	CRÍA Y LEVANTE	<p>La cría y el levante va desde el nacimiento del ave hasta las tres semanas de edad.</p> <p>Las aves se encuentran encerradas en un espacio pequeño para la protección de los cambios de temperatura</p>	FÍSICO Temperaturas altas o bajas	Las pollitas se pueden ver afectadas por los cambios de temperatura; la temperatura adecuada para el encasetamiento de las aves es de 33 °C +/- 1	<ol style="list-style-type: none"> La temperatura del galpón para el recibimiento se puede ver afectado por la ubicación geográfica de la finca, por lo tanto, Los primeros 14 días de nacidas las aves se mantienen en un corral pequeño y con lámparas para suministrarles calor y después de este tiempo las aves ya pueden estar a temperatura ambiente. Se verifica la temperatura observando el comportamiento del ave, si están reunidas en un solo lado el ave 	A temperaturas altas disminuir la temperatura del galpón abriendo las cortinas o apagando la luz por un lapso corto de tiempo; y a temperaturas bajas subir la temperatura de acuerdo a lo observado	Verificar por observación y Toma de temperaturas en el transcurso del día

					tiene frio y si están dispersas están a gusto		
			FÍSICO Temperaturas altas o bajas	La temperatura utilizada en el despique del ave, se pueden formar neuromas sensibles en el ave	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe cortar y cauterizar el pico del ave aproximadamente dos segundos a 650 °C, si no se cumple el tiempo el pico sigue creciendo disparejo y si es más de dos segundos se pueden producir neuromas en el ave. 2. Suministrar vitamina K a las aves para evitar que se desangren 	Controlar la temperatura de las cuchillas e informar al personal encargado	Control de temperatura de las cuchillas
			QUÍMICO Posible contaminación por productos utilizados para el tratamiento del agua o para el control de vectores	Las altas concentraciones de sustancias químicas utilizadas para el tratamiento del agua pueden producir enfermedades a las aves. Posibles accidentes con las sustancias químicas utilizadas para el control de los vectores puede ser un riesgo para la salud de las aves	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control de las sustancias utilizadas para el control de vectores. 2. Almacenamiento adecuado de las sustancias químicas. 3. Adecuada respuesta ante la emergencia de un accidente con sustancias químicas. 4. Adquirir la ficha técnica de los productos utilizados para el control de vectores y el tratamiento del agua 5. Controlar la dosificación de las sustancias químicas utilizadas para el tratamiento del agua. 	Informar al responsable del tratamiento del agua de las granjas. Y el control de plagas y roedores	Llevar registros de los productos utilizados Verificar las fechas de vencimiento de los productos y las fichas técnicas

					6. Realizar control de cloro residual y pH mediante prueba colorimétrica		
			<p>MICROBIOLÓGICO: Posible contaminación de las pollitas por microorganismos patógenos (<i>Salmonella</i>, <i>E. coli</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Virus</i> u otro tipo de microorganismos)</p>	<p>Las inadecuadas prácticas higiénicas pueden generar contaminación cruzada a las aves</p> <p>El alimento y el agua puede presentar microorganismos patógenos para las aves</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el estado físico y estado de salud de las aves. 2. Control de la densidad correcta en el galpón 3. Adquirir el alimento a el proveedor de confianza. 4. Verificar la fecha de vencimiento del alimento. 5. Llevar control de cloro y pH por método colorimétrico. 6. Adecuado almacenamiento del alimento utilizando estibas y rotación del producto. 7. Verificar lote y fecha de vencimiento del alimento. 8. Exigir al proveedor la ficha de control de calidad del alimento. 9. Control de limpieza y desinfección de la bodega de almacenamiento del alimento. 10. Mantenimiento preventivo de bebederos y comederos 	<p>Informar al proveedor del alimento si los animales presentan síntomas de enfermedad.</p>	<p>Realiza seguimiento a la granja. Llevar registros de consumo de alimento y de agua. Llevar registros del lotes y fecha de vencimiento de la alimentación suministrado a las aves</p>

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
4	ALIMENTACIÓN Y CRIANZA DEL AVE	En esta etapa las aves son puestas en libertad en el día para realizar actividad de pastoreo y en las noches duermen en corral para protegerlas de los depredadores	FÍSICO Posibles objetos en desuso pueden generar un peligro físico para las aves	Los objetos como vidrios y alambres de púas encontrados en la granja pueden producir un daño a las aves	1. Realizar recorrido por la granja para eliminar materiales en desuso o todo aquello que las aves puedan ingerir. 2. Evitar colocar alambre de púas. 3. Mantenimiento del galpón, bebederos y comederos.	Evitar liberación de las aves	Vigilancia permanente a las aves en pastoreo
			QUÍMICO: Posibles residuos de Detergentes o desinfectantes en el galpón	Posible presencia de altas concentraciones de desinfectante utilizado para la desinfección de los bebederos y comederos cuando se realice el mantenimiento del galpón. Posibles descartes inadecuados de sustancias químicas	1. Utilizar suficiente agua para el enjuague de los bebederos y comederos cuando se realice el mantenimiento del galpón.	Verificar si se detectan olores del desinfectante y detergentes y realizar un nuevo enjuague	Verificar la dosificación de los desinfectantes Adquirir la ficha técnica de los productos utilizados para la limpieza y desinfección.

			<p>MICROBIOLÓGICO: Contaminación de las aves por presencia de bacterias, hongos y virus en los galpones</p>	<p>Posible presencia de microorganismos en la cascarilla de arroz utilizado como cama para las aves</p> <p>Posible presencia de microorganismos presentes en la alimentación de las aves</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar desinfecciones del tamo utilizado en las camas de las aves. 2. El personal que ingresa a los corrales debe utilizar ropa limpia y realizar la desinfección del calzado por medio de pediluvios en la entrada del galpón para evitar contaminación cruzada y generar enfermedades de las aves. 3. Las aves son alimentadas con hojas de bore, plátano, mata ratón, yuca y residuos orgánicos o desperdicios de la elaboración de los alimentos para humanos por lo tanto se debe evitar rociar las plantas con aguas negras y los residuos de la elaboración de alimentos deben manipularse de la mejor manera para evitar su contaminación y generar enfermedades a las aves. 	<p>Informar dueño de la granja el incumplimiento de las normas.</p>	<p>Realizar lecturas de buenas prácticas higiénicas y manejo del huevo para incentivar al personal del cumplimiento de las mismas y así reducir a la contaminación del huevo o las aves</p> <p>Evitar el flujo de personal no autorizado a la granja para disminuir el riesgo de enfermedad del lote. Verificar correcto lavado de manos y su frecuencia</p>
--	--	--	--	--	---	---	--

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
5	PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN DEL HUEVO	En esta etapa las aves las aves solo generar el 60 – 70 % de la producción de huevo, puesto que estas aves no generar huevos todos los días por el tipo de alimentación y por la raza del ave	FÍSICO Posible presencia de agentes físicos en los huevos	Posibles roturas o contaminación física del producto	1. Realizar mantenimiento preventivo de las instalaciones para evitar rotura del huevo o presencia de objetos	Informar al dueño del predio las anomalías encontradas	Realizar seguimiento
			QUÍMICO Posible presencia de químicos en los huevos	Posible presencia de sustancias químicas por accidentes de químicos	1. Adquirir ficha técnica de los productos utilizados para el control de plagas en la granja. 2. Realizar retroalimentación de la lectura de la ficha técnica de los productos químicos. 3. Establecer un área específica para el almacenamiento de los productos químicos para evitar contaminación cruzada con el huevo. 4. Mantener legibles a etiquetas de los productos utilizados y evitar accidentes.	Si se produce un derrame realizar la recogida del producto de en forma adecuada para minimizar el riesgo de contaminación cruzada.	Realizar seguimiento al área de almacenamiento de los productos químicos
			MICROBIOLÓGICO Posible contaminación del huevo por bacterias, hongos y levaduras	Posible contaminación del huevo por la inadecuada práctica de manufactura. Posible presencia de microorganismos por infraestructura o por bandejas de recolección. Posible contaminación de los huevos por plagas y roedores	1. Los huevos deben ser recogidos con frecuencia. 2. Manipular, almacenador y transportar de una manera que se reduzca al mínimo la contaminación y/o daño del producto. 3. Realizar la atención inmediata a los cambios de temperatura en particular a las fluctuaciones de las mismas. 4. Evitar contaminación cruzada de los huevos que cumplen con los requisitos y de los que no cumplen con los parámetros establecidos para proteger su inocuidad. 5. El personal que realiza la recogida del producto debe	Informar al dueño del predio	Realizar registro diario de la producción

					<p>cumplir con las normas de buenas prácticas de manufactura.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Realizar seguimiento a los equipos para evitar el contacto de los huevos con equipamiento sucio y afectar la inocuidad del producto. 7. No reutilizar bandejas de huevo y si lo realizan desinfectarlas antes de utilizarlas. 8. Identificar los huevos por el día de recogida para poder sacarlos al mercado y cumplir con la frescura del producto. 9. Realizar selección del producto, los huevos con grietas en la cáscara y/o huevos sucios deben ser excluido. 10. Realizar selección y separación de los huevos sucios de los limpios e intactos. 11. Excluir los huevos que se encuentran con grietas y sucios de los huevos limpios e intactos. 		
--	--	--	--	--	--	--	--

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
6	EMPACADO	El proceso de empacado se realiza en bandeja	FÍSICO No se identifica peligro en esta etapa	No aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

		de 30 huevos y son apiladas para su almacenamiento	<p>QUÍMICO Posible contaminación del huevo por sustancias que se encuentran en las bandejas de almacenamiento del huevo o por productos utilizados para la limpieza y control de plagas y roedores</p>	<p>Si se genera un accidente por la manipulación de las sustancias química utilizadas para el control de plagas y roedores en el área de empaque de huevo puede contaminar el producto siendo un riesgo para la salud.</p> <p>Las sustancias químicas utilizadas para colorear las bandejas de almacenamiento de huevo puede ser un riesgo para la salud</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los químicos utilizados para el control de plagas deben ser almacenados y manejados adecuadamente para evitar la contaminación del huevo. 2. Dentro de la bodega de almacenamiento no se debe realizar el control de vectores con sustancias químicas que puedan entrar en contacto con el huevo. 3. Realizar el almacenamiento adecuado de las sustancias química. 4. Capacitar al personal en manejo de sustancias químicas. 5. Tener un proveedor de confianza para la compra de las bandejas 	<p>Capacitar al personal para el manejo de sustancias químicas.</p> <p>Elegir un proveedor de confianza y calificado para la compra de bandejas</p>	<p>Llevar registros de los proveedores de bandejas</p> <p>Tener las fichas técnicas de los productos utilizados</p>
			<p>MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como patógenos de las bandejas de almacenamiento o manipuladores</p>	<p>Al utilizar bandejas reutilizadas pueden estar contaminadas y al entrar en contacto con el producto pueden llegar a contaminarlo</p> <p>La falta de higiene del personal puede llegar a genera contaminación de los huevos en su manipulación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar bandejas nuevas para el empaque de los huevos o realizar desinfección de las mismas si estas son reutilizadas. 2. El personal manipulador de alimentos debe cumplir con buenas prácticas de manufactura. 3. Evitar lijar los huevos debido a que esta práctica debilita la cáscara y permite el 	<p>Informar al administrador de la granja o propietario</p>	<p>Realizar seguimiento de desinfección de los empaques.</p> <p>Verificar el cumplimiento de las buenas prácticas del responsable de la recolección de los huevos</p>

					ingreso de los microorganismos. 4. No se debe lavar los huevos, debido a que esta práctica permite que se habrán los poros e ingresen los microorganismos al interior de los huevos		
--	--	--	--	--	--	--	--

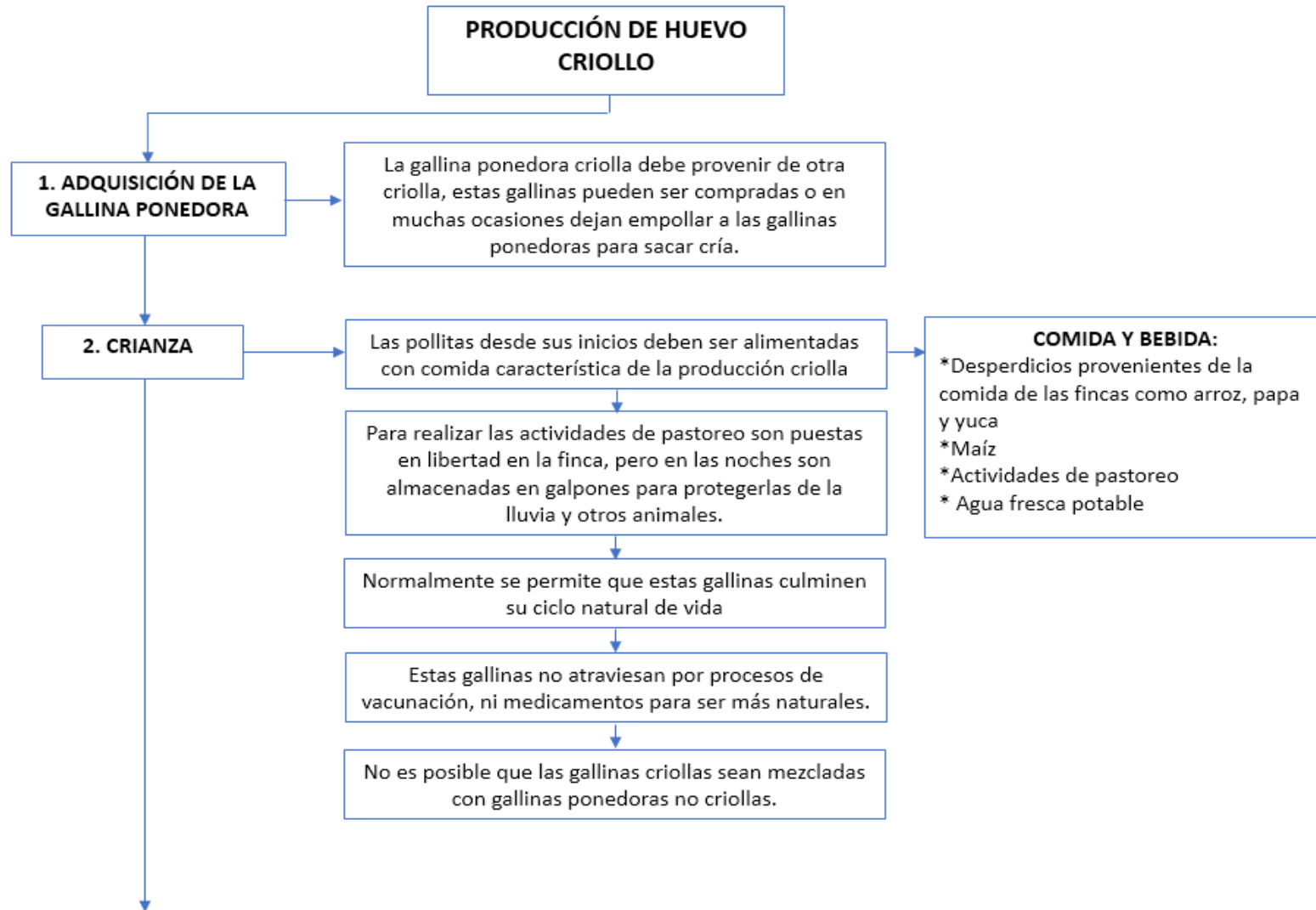
No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
7	ALMACENAMIENTO	Los huevos son almacenados en cuarto o área destinada para tal fin.	FÍSICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
			QUÍMICO Posible contaminación del huevo por agentes químicos	Posibles contaminaciones del huevo por almacenar productos químicos en área de almacenamiento del huevo. Un accidente de productos químicos puede generar contaminación cruzada con el producto	1. Tener un adecuado almacenamiento de sustancias químicas. 2. Capacitación al personal en manipulación y respuesta ante emergencias	Informar al responsable de las granjas	Realizar seguimiento al cuarto de almacenamiento.

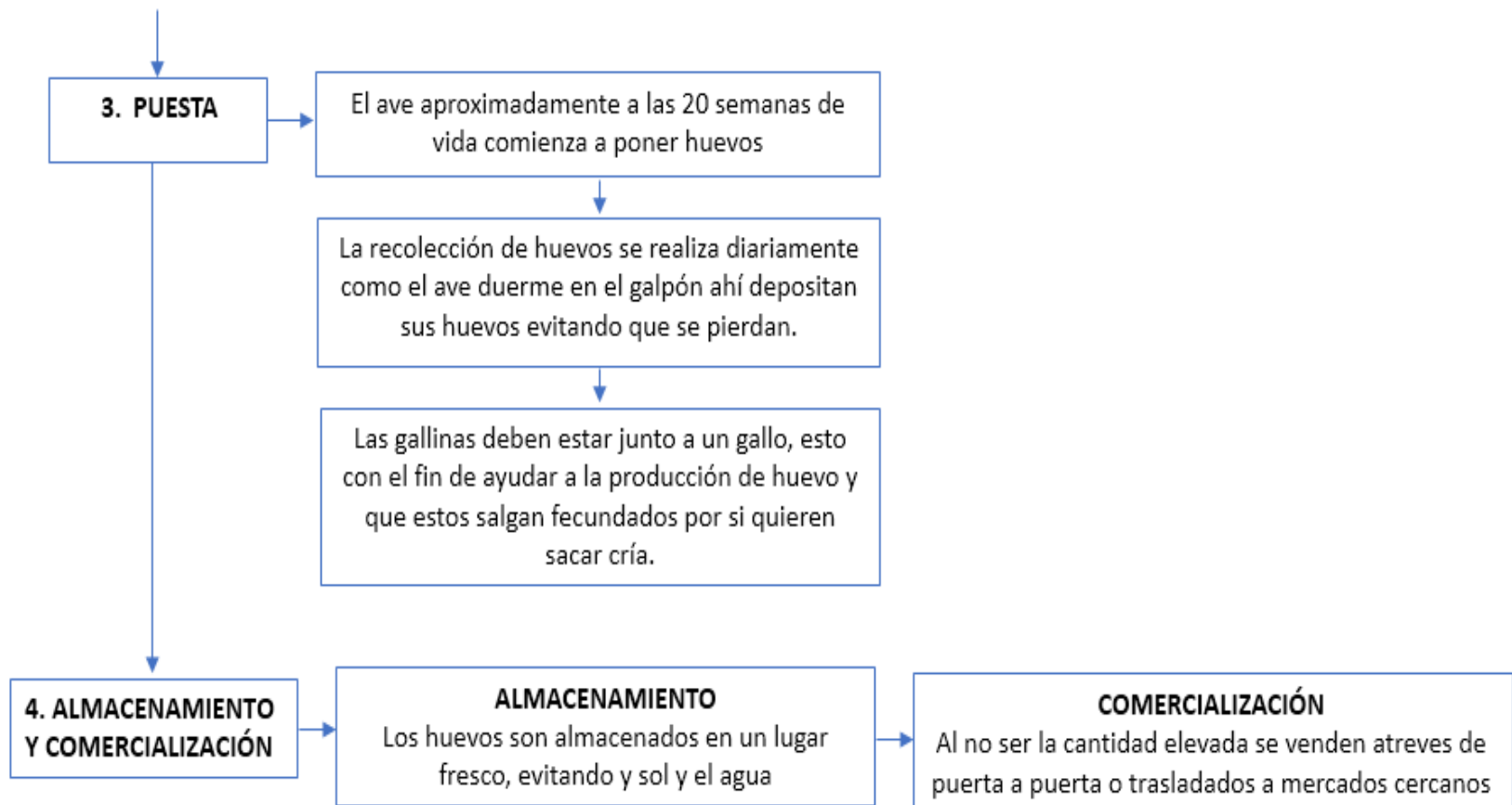
			<p>MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como la <i>E. coli</i>, <i>Salmonella</i> y <i>Hongos</i> en el huevo y/u otro tipo y microorganismo</p>	<p>Una inadecuada condición de almacenamiento puede generar el desarrollo de microorganismos patógeno y contaminar el producto terminado</p> <p>La inadecuada manipulación puede contaminar al huevo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar control de temperatura de almacenamiento del huevo. 2. Almacenar los huevos correctamente evitando colocarlos directamente en el piso, utilizar estibas para su almacenamiento. 3. Control del comportamiento de prácticas higiénicas reducen el riesgo de contaminación del huevo. 4. Almacenar los huevos correctamente los primeros en entrar los primeros en salir. 5. Retira los huevos que se encuentren con fisuras, con presencia de materia fecal. 6. Realizar una buena recolección de residuos sólidos. 7. Realizar limpieza y desinfección constante del cuarto de almacenamiento 	<p>Informar al responsable de la granja</p>	<p>Llevar registros de la limpieza y desinfección del área de almacenamiento</p>
--	--	--	--	--	---	---	--

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
8	TRANSPORTE DESDE LA GRANJA A COMERCIALIZACIÓN	En esta etapa el huevo es transportado en vehículos hasta los puntos de venta.	FÍSICO Posibles objetos en desuso dentro del vehículo.	Posibles objetos en desuso dentro del vehículo pueden realizar aplastamiento o fisuras a los huevos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los vehículos deben ser exclusivos para el transporte de alimentos. 2. Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos. 3. Realizar checklist de orden y aseo de los vehículos. 	Seleccionar un mejor medio de transporte.	No Aplica
			QUÍMICO No se identifican peligros químicos en esta etapa del proceso	No aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
			MICROBIOLÓGICO Posible contaminación con microorganismos patógenos (Salmonella, E. coli, Aspergillus, Virus u otro tipo de microorganismos)	<p>Presencia de microorganismo como virus, bacterias y hongos en el ambiente, equipamiento del vehículo puede generar contaminación cruzada con los huevos.</p> <p>La presencia de plagas como cucarachas, moscas pueden ser vectores de microorganismo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar control de plagas en los vehículos de transporte de los huevos. 2. Realizar limpieza y desinfección de los vehículos. 	Contratar a un vehículo adecuado para el transporte del producto	<p>Verificar antes del cargue la limpieza del vehículo</p> <p>Llevar registro del control de las plagas y roedores.</p>

No	ETAPA	DESCRIPCIÓN	PELIGROS	JUSTIFICACIÓN DEL PELIGRO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS PREVENTIVAS (PROCEDIMIENTO DE MONITOREO)	ACCIONES CORRECTIVAS	VIGILANCIA
9	COMERCIALIZACIÓN	La comercialización del huevo se realiza en plazas de mercado	FÍSICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
			QUÍMICO No se identifican peligros físicos en esta etapa del proceso	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
			MICROBIOLÓGICO Posible presencia de microorganismos como la <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> y Hongos en el huevo	El desarrollo de microorganismos patógenos por las inadecuadas condiciones de área de almacenamiento del producto en puntos de venta. Inadecuadas prácticas higiénicas por parte de manipuladores de alimento pueden contaminar el producto terminado.	<ol style="list-style-type: none"> Control de temperatura área de comercialización evita la proliferación de los microorganismos. El embalaje de los huevos debe ser nuevos, limpios, íntegros y correctamente identificados para poder realizar la rotación del producto primeros en entrar primeros en salir. 	Informar al responsable de la comercialización del producto	Realizar seguimiento a los comercializadores.

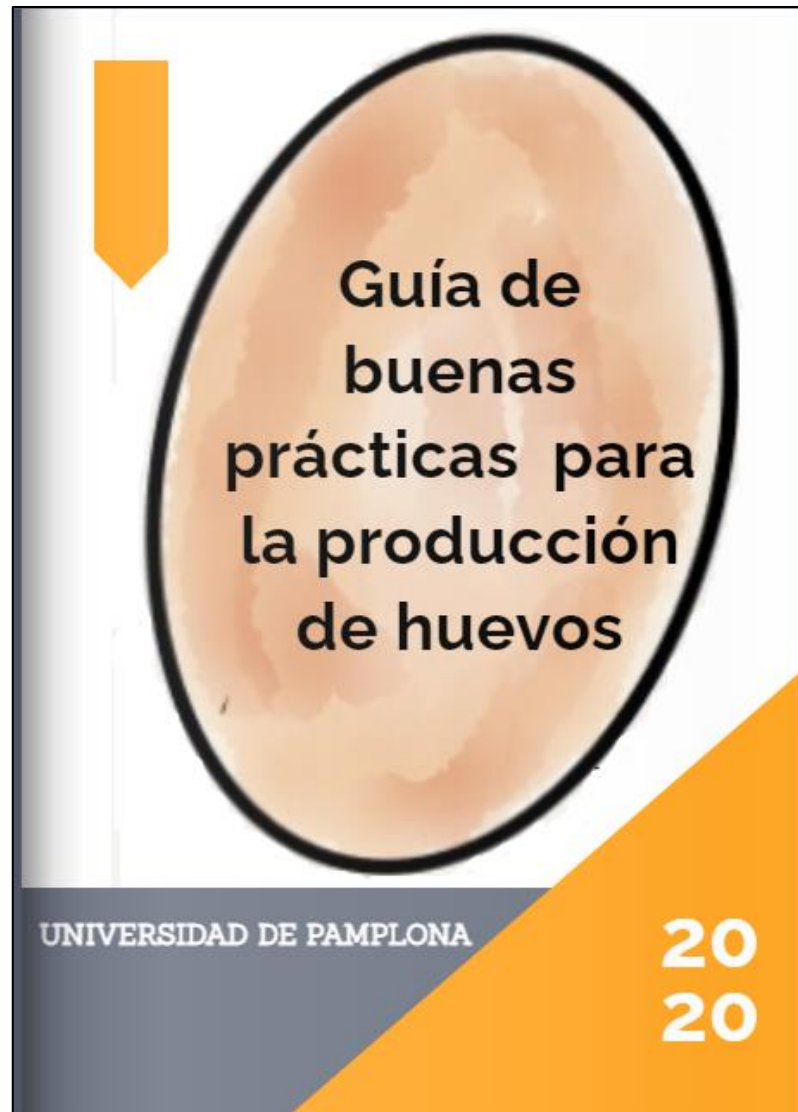
ANEXO 6: FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN DE HUEVO CRIOLLO





ANEXO 7: CARTILLA BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO

La cartilla está disponible en línea a través del siguiente link : <https://www.flipsnack.com/KARENprofilecatalogue5856/new-flipbook-fu5wt0elc.html>



PRESENTACIÓN

El mundo actual nos exige mejorar cada día, pues los escenarios cada vez se vuelven más competitivos. A continuación encontrará una guía de buenas prácticas agrícolas en la producción de huevo. Dirigida a todas las personas dedicadas a la producción no industrializada de huevo. Con el objetivo de disminuir los factores de riesgo asociados a la introducción de agentes patógenos indeseables al interior de su finca y la propagación de problemas sanitarios que afecten la inocuidad y calidad del huevo. Este documento es una herramienta...



...¡Está en sus manos sacar el mejor provecho de ella!

Conceptos basicos

Bioseguridad

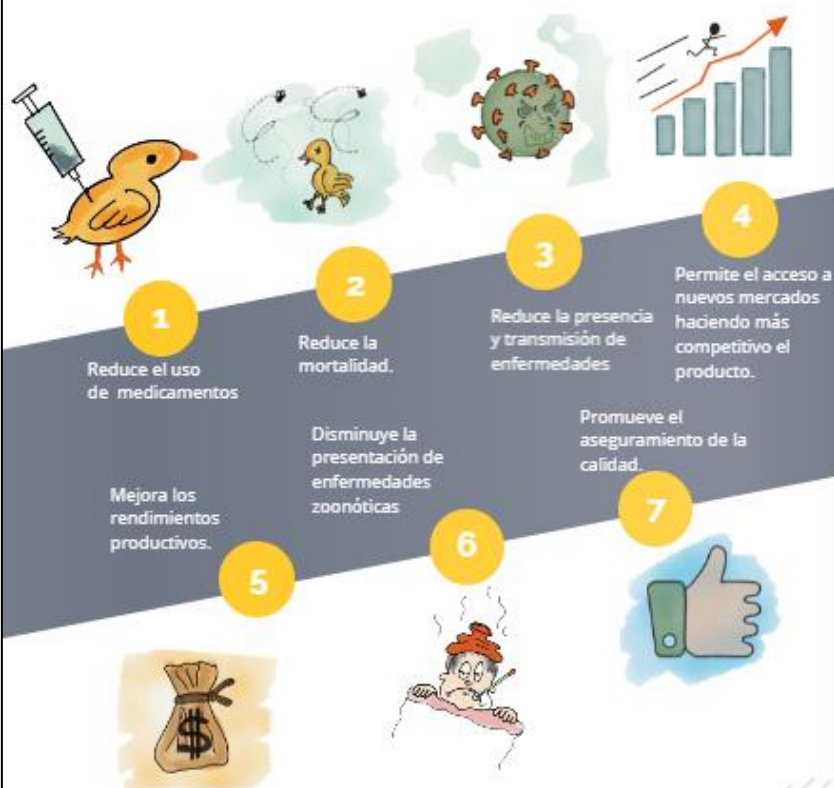
Es el conjunto de medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgo procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, y sus efectos directos o indirecto en la salud humana, medio ambiente, biodiversidad, la productividad y la producción agropecuaria.



Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):

Son aquellas prácticas aplicadas a procesos de agricultura desde la planeación hasta su destino final involucrando todos los procesos de producción, empaque, almacenamiento y transporte.

Ventajas de las buenas practicas agrícolas en la producción de huevo:



3

Instalaciones:

La finca debe contar con áreas diferenciadas para los diferentes procesos (Producción, almacenamiento de productos, áreas administrativas), si se tiene más de una especie animal y/o cultivos, estos deben también estar separados, a través de una separación física.

RECOMENDACIONES

Implementar barreras naturales y físicas en el perímetro de la finca, para tener una separación con el exterior, puede ser mediante la práctica de forestación en zonas aledañas a la finca.

Los árboles en hilera de especies frondosas siempre son buena idea al igual que la construcción de muros de material sólidos resistentes



4

Control de plagas y vectores

Se debe tomar medidas para preventivas y correctivas en el control de plagas y vectores.

PREVENTIVO

Hacer las reparaciones locativas necesarias en pisos, paredes, estructuras y exteriores, también ayuda podar las malezas alrededor de las instalaciones e instaurar medidas como fumigación para el control de moscas y otros vectores

CORRECTIVO

En caso de presentarse alguna plaga tomar acciones de acuerdo al tipo (Desinsectación, desratización, etc.)



5

Limpieza y desinfección

RECOMENDACIONES

Implementar procesos de limpieza y desinfección diaria

Llevar registro de la realización de las actividades como soporte documental

Utilizar agua a presión y jabón, esto permite un menor uso del recurso hídrico y una limpieza profunda

Adquirir rutinas de barrido frecuentes que no permitan la recirculación de suciedad y la propagación de enfermedades



¡RECUERDA El uso del agua de forma racional!

6

Residuos

RESIDUOS SOLIDOS:

- El almacenamiento debe estar ubicado en un sitio específico en la finca, en lo posible que sea un área señalizada y alejada de las aves.

- Utilice contenedores resistentes con tapa.

- Implementar código de colores para la clasificación hace que este trabajo sea más sencillo. Clasifique los residuos de acuerdo al tipo:

- *Residuos orgánicos
- *Residuos plásticos
- *Residuos de vidrio
- *Residuos de cartón
- *Residuos peligrosos



RESIDUOS LIQUIDOS:

Asegurese que sus residuos líquidos sean dispuestos adecuadamente en un drenaje, evite que estos queden dispersos en su finca.



7

Personal

El personal encargado es catalogado como un manipulador, por tanto, debe cumplir con los requisitos mínimos de higiene garantizando la limpieza y el cuidado del cuerpo.

El personal debe tener aseo completo del cuerpo por medio de baño corporal y es recomendable que divida ropa sucia de ropa limpia.

No se debe utilizar accesorios ni perfumes, tampoco, barba, las uñas cortas sin esmalte.

CAPACITACIÓN AL PERSONAL

Debe Capacitarse al personal en el uso seguro de los medicamentos, salud y manejo de las aves (Incluyendo detección de enfermedades), además de conocimiento de otros temas como control de plagas, y manejo ambiental.

8

Sanidad animal

Para asegurar la sanidad animal la finca debe establecer, implementar y mantener las medidas de prevención y control de las enfermedades.



Cuide a sus animales, el personal debe realizar inspecciones a las aves con el propósito de identificar aquellas que se encuentren enfermas, heridas o muertas. Si, se presentan evidencias y signos clínicos de enfermedad inespecífica o exista muertes con motivo desconocido, consulta a un veterinario.

Es recomendable contar con un control para parásitos y tener un programa de vacunación.

RECUERDE: Si va suministrar algún medicamento a sus aves debe buscar asesoría con un profesional

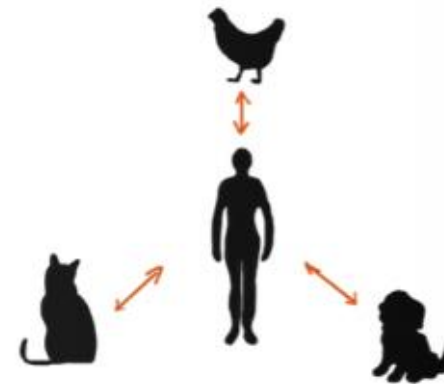


9

Enfermedades Zoonóticas

Una enfermedad zoonótica es una enfermedad que puede transmitirse entre animales y seres humanos. Prevenga la presencia de estas, cuide de usted y de sus animales, Evite tratar animales de distintas especies al tiempo.

Recuerde *Salmonella* es el microorganismo de más interés en la producción de huevo, esta infección puede producir una enfermedad zoonótica.



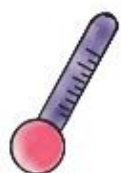
10

Manejo animal

- En caso de que el ave se encuentre libre debe contar con un área techada para que descansa, duerma y se proteja del sol y el agua, para garantizar que las aves no vayan a sufrir estrés térmico, este lugar debe estar en buenas condiciones de mantenimiento, aseo y con baja humedad.

- En caso de que el ave se encuentre en cautiverio o parcialmente cautiva debe contar con un sitio construido, equipado y mantenido de manera tal que se cuente con al menos:

- Los techos y pisos deben estar en buenas condiciones de mantenimiento y aseo.
- Las paredes deben permitir una adecuada aireación y control de la temperatura interna mediante el manejo de mallas y cortinas.



NOTA: Evite el desperdicio a sus alrededores que permitan la proliferación de plagas roedores, pájaros y/o acumulación de agua que permitan el crecimiento de hongos y bacterias)

Alimento / Agua

ALIMENTO

Si el ave se alimenta a través del pastoreo debe contar con zonas para que realice sus actividades.

Si son alimentados con alimentos procesados verifique que estos tengan registro ICA y que el ave tenga disponibilidad de alimento fresco. Almacene el alimento en un sitio específico con aeración y ventilación, en un lugar seco que no este expuesto a temperaturas elevadas, al rayo del sol o al agua. Siempre es importante evaluar el consumo diario de alimento del ave.



AGUA

Todas las aves deben tener acceso continuo a agua limpia y fresca, evite que el agua pueda ser regada en donde el animal duerme.

Garantiza que el agua que se utiliza sea de uso potable acta para el consumo animal, si no existe el suministro o es de un nacimiento se debe buscar alternativas como tratamientos de cloración.



Recolección y empaque

Recolección

- Se debe realizar el proceso de recolección mínimo 1 vez al día.
- Todas las personas que laboren en la recolección de huevos, deben seguir estrictamente las instrucciones de lavado y desinfección de manos.
- Debe determinar en que momento el huevo es un producto conforme del producto no-conforme.
- Recuerda rotar el producto, siempre el más antiguo debe ser el primero en salir a venta.



Empaque:

Los huevos se deben transportar en bandejas nuevas de cartón o si se utilizan bandejas plásticas, éstas deben ser lavadas y desinfectadas, para esto se debe establecer un procedimiento de limpieza y desinfección.



Transporte:

Los vehículos pueden poner en riesgo la calidad e inocuidad, es importante controlar todos los aspectos. Inspeccionar las condiciones del transporte de huevo comercial, se recomienda cumplir con estos requerimientos:

- a. Ser específico para el transporte de huevo
- b. Proteger contra temperaturas altas que pongan en riesgo la inocuidad del huevo o su vida útil.
- c. Ofrecer buenas condiciones sanitarias. Todos los vehículos en lo posible deben ser de fácil limpieza, se deben limpiar, lavar, secar y desinfectar después de su uso, en lo posible exponerlos a la luz solar



Transporte:

- d. El huevo comercial se debe cargar separado del piso de manera para evitar contaminación.
- e. No se debe transportar huevo al mismo tiempo con productos que puedan generar contaminación cruzada.
- f. Llevar un aviso en su exterior de transporte de alimentos.
- g. El despacho de los huevos debe hacerse bajo condiciones de higiene, con una zona de cargue en buen estado, limpias y ordenadas.



RECUERDE que las medidas de bioseguridad funcionan de manera aditiva, esto quiere decir, que la suma de varias acciones son las que dan protección y que una sola puede no ser suficiente.



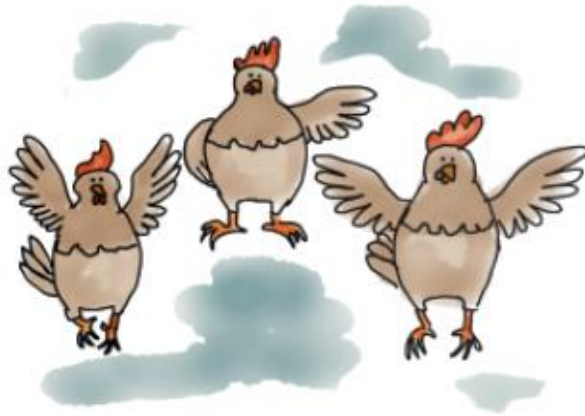
Bibliografía:

Acosta, A., Tobon, J., Caicedo L., Cardenas J., Senior A. (2009). Mis Buenas Prácticas agrícolas "Guía para agroempresarios". ICA. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/inocuidad-agricola/capacitacion/cartillabpa.aspx>

FENAVI, FONAV. (2011). Código Buenas Prácticas Avícolas - BPAV. Federación Nacional de Avicultores de Colombia. <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/02/C%C3%93DIGO-BUENAS-PR%C3%81CTICAS-AV%C3%8DCOLAS-BPAV-V2.pdf>

ICA. (2014). Resolución No.3651. Instituto colombiano agropecuario. <https://www.ica.gov.co/getattachment/b8cb4efd-a1b4-409e-a11d-c81b91f59025/2014R3651.aspx>

SENASA. Requisitos generales y recomendaciones para la aplicación de las buenas prácticas avícolas - BPAV . GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AVÍCOLAS (Producción de huevos). <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/GUIA-BPAV-reprod-y-engorde.pdf>



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD
ALIMENTARIA
ALEXANDRA NIÑO Y KAREN
ROMERO
2020

