

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO**

**MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:
ALTERACIONES BIOLÓGICAS DEL HUEVO FÉRTIL SOBRE LOS
PARÁMETROS DE INCUBACIÓN Y EL RENDIMIENTO
PRODUCTIVO EN POLLOS COBB 500**

**AUTOR:
ANTONIO ALEJANDRO HERRERA CEDEÑO**

**TUTOR:
DR. FREDDY ZAMBRANO ZAMBRANO, Mg.**

CALCETA, DICIEMBRE 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

Herrera Cedeño Antonio Alejandro, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
ANTONIO A. HERRERA CEDEÑO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

DR. FREDDY ZAMBRANO ZAMBRANO, MG. certifica haber tutelado el proyecto **ALTERACIONES BIOLÓGICAS DEL HUEVO FÉRTIL SOBRE LOS PARÁMETROS DE INCUBACIÓN Y EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS COBB 500**, que ha sido desarrollado por **ANTONIO ALEJANDRO HERRERA CEDEÑO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....

DR. FREDDY ZAMBRANO ZAMBRANO, Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **ALTERACIONES BIOLÓGICAS DEL HUEVO FÉRTIL SOBRE LOS PARÁMETROS DE INCUBACIÓN Y EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS COBB 500**, que ha sido propuesto, desarrollado por **ANTONIO ALEJANDRO HERRERA CEDEÑO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
MVZ. GUSTAVO CAMPOZANO MARCILLO, Mg. Sc.

MIEMBRO

.....
DR. IGNACIO MACIAS ANDRADE, Mg. Sc.

MIEMBRO

.....
ING. ERNESTO HURTADO, Mg. Sc.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la escuela superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual e forjado mis conocimientos profesionales día a día.

Gracias a DIOS, por haberme dado salud, sabiduría e inteligencia y haberme guiado en los momentos difíciles para seguir adelanté y así alcanzar las metas propuestas. Gracias a mis padres Aliver Herrera y Yolanda Cedeño que día a día me guiaron con sus consejos, enseñanzas, motivación y siempre me dieron ese apoyo incondicional para poder alcanzar unas de mis metas propuestas.

A mis hermanos: Rubén, Liliana, Nelson, Vanessa, tíos, tías, primos, amigos y los demás familiares que me motivaron con sus palabras para seguir siempre adelante.

También quería agradecer a los docentes que durante toda la carrera universitaria han aportado con sus conocimientos a mi formación profesional, a mi director de tesis Dr. Freddy Antonio Zambrano, quien, con sus conocimientos, experiencia, me guío para así poder lograr este objetivo propuesto.

Y a mis compañeros por brindarme su amistad y ese apoyo día a día para poder alcanzar mí meta propuesta.

ANTONIO A. HERRERA CEDEÑO

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de investigación principalmente a DIOS por haberme dado salud, motivación e inspiración de seguir adelante en cada maravilloso día para poder cumplir cada una de mis metas. A mis padres q me han sabido infundir buenos sentimientos buenos, hábitos y valores así demostrándome su amor, apoyo incondicional y sacrificio ánimos a me brindan para alcanzar nuevas metas, tanto como profesionales y personales.

ANTONIO A. HERRERA CEDEÑO

CONTENIDO GENERAL

	Pág.
CARÁTULA.....	i
DERECHOS DE AUTORÍA	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
CONTENIDO GENERAL.....	VII
CONTENIDO DE CUADROS.....	X
RESUMEN	XI
PALABRAS CLAVE	XI
ABSTRACT	XII
KEY WORDS	XII
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
1.4. Hipótesis.....	5
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Descripción del huevo.....	6
2.1.1. Estructura del huevo.....	6

2.1.1.1. Cáscara.....	7
2.1.1.2. Clara.....	8
2.1.1.3. Yema o vitelo.....	8
2.2. El huevo fértil	9
2.3. Alteraciones del huevo.....	9
2.4. Pollos cobb 500	10
2.4.1. Características del pollo cobb 500.....	10
2.5. Efecto de la incubación sobre la calidad del pollito.....	11
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
3.1. Ubicación de la investigación.....	13
3.2. Características climáticas	13
3.3. Duración del trabajo.....	13
3.4. Factor en estudio	13
3.5. Tratamientos	13
3.6. Diseño experimental	14
3.7. Adeva.....	14
3.8. Unidad experimental	15
3.9. Variables en estudio	15
3.9.1. Variable independiente.....	15
3.9.2. Variable dependiente.....	15
3.10. Análisis estadístico	15
3.11. Manejo del experimento.....	16
3.11.1. Etapa 1: Determinación de los parámetros de incubación sobre el huevo fértil con alteraciones biológicas.....	16
3.11.2. Etapa 2: Evaluación de la calidad del pollo cobb 500 Nacido de huevos fértiles con alteraciones biológicas, hasta los cinco días de edad.....	17

3.11.3. Etapa 3: Analizar la calidad del pollo cobb 500 nacidos de huevos con alteraciones biológicas	17
3.11.4. Etapa 4: Estimación económica	17
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1. Determinación de los parámetros de incubación de los huevos fértiles	18
4.1.1. Porcentaje de fertilidad	18
4.1.2. Porcentaje de infertilidad	19
4.1.3. Porcentaje de muerte embrionaria	20
4.2. Evaluación de la calidad del pollo cobb 500 nacido de huevos fértiles	21
4.2.1. Porcentaje de pollitos de primera	21
4.2.2. Porcentaje de incubabilidad	22
4.2.3. Peso del saco vitelino a los cinco días	23
4.2.4. Peso del pollo cobb 500	23
4.3. Calidad microbiológica del pollo cobb 500 nacidos de huevos con alteraciones biológicas	24
4.4. Estimación económica.....	25
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
5.1. Conclusiones.....	28
5.2. Recomendaciones.....	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXOS	34

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 4.1. Promedios del porcentaje de fertilidad en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.....	18
Cuadro 4.2. Promedios del porcentaje de infertilidad en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.....	19
Cuadro 4.3. Promedio del porcentaje de muerte embrionaria en pollos Cobb 500 en los tratamientos bajo estudio.....	20
Cuadro 4.4. Promedios del porcentaje de pollitos de primera Cobb 500 en los tratamientos bajo estudio.....	21
Cuadro 4.5. Promedio del porcentaje de incubabilidad en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.....	22
Cuadro 4.6. Promedio del peso del saco vitelino (g) en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.....	23
Cuadro 4.7. Promedio del peso de pollos al nacimiento (g) en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.....	24
Cuadro 4.8. Análisis microbiológico del pollo COBB 500	25
Cuadro 4.9. Análisis económico de pollo COBB 500.....	26

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar las alteraciones biológicas del huevo fértil sobre los parámetros de incubación y la calidad del pollo COBB 500. Se implementó un DBCA, con una distribución de 3960 huevos en tres tratamientos de acuerdo a las siguientes características: huevos ovoides de cascarón marrón (T0), huevos redondeados (T1) y huevos de cascarón blanco (T2). Entre los parámetros de incubación se midieron: porcentaje de fertilidad (%), porcentaje de infertilidad (%), porcentaje de muerte embrionaria (%), porcentaje de pollitos de primera (%), porcentaje de incubabilidad (%), peso del saco vitelino hasta los cinco días (g) y peso del pollo COBB 500 (g). Se obtuvieron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) donde se destacó el T0 para las variables fertilidad ($84,17 \pm 1,07$); pollitos de primera ($84,17 \pm 1,50$); incubabilidad ($67,65 \pm 1,29$) y el T1 en muerte embrionaria ($7,73 \pm 0,64$); por otra parte no se presentó diferencia estadística ($p > 0,05$) en las variables de infertilidad ($6,21 \pm 0,43$), peso del saco vitelino ($5,70 \pm 0,68$) y peso de pollos al nacimiento ($47,01 \pm 0,78$) en las cuales se destacó el T1. En cuanto a la calidad microbiana, los exámenes microbiológicos determinaron la existencia de *Mycoplasma gallisepticum* en los pollos nacidos de todos los tratamientos. A partir de la relación beneficio/costo, se evidenció una mayor ganancia en el T0 con \$203,01 USD. Se concluye que la morfología de los huevos no desfavoreció el peso al nacimiento de pollitos BB y el rendimiento productivo en pollos Cobb 500.

PALABRAS CLAVE

Aves, factibilidad económica, variables productivas, pesos de pollitos BB.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the biological alterations of the fertile egg on the incubation parameters and the quality of the COBB 500 chicken. A DBCA was implemented, with a distribution of 3960 eggs in three treatments according to the following characteristics: ovoid eggs of brown shell (T0), rounded eggs (T1) and white eggs (T2). Incubation parameters were measured: percentage of fertility (%), percentage of infertility (%), percentage of embryonic death (%), percentage of first chicks (%), percentage of hatchability (%), weight of yolk sac up to five days (g) and weight of chicken COBB 500 (g). Statistical differences were obtained ($p < 0.05$) where T0 was highlighted for fertility variables (84.17 ± 1.07); first chicks (84.17 ± 1.50); hatchability (67.65 ± 1.29) and T1 in embryonic death (7.73 ± 0.64); On the other hand, there was no statistical difference ($p > 0.05$) in the infertility variables (6.21 ± 0.43), weight of the yolk sac (5.70 ± 0.68) and chicken weight at birth (47.01 ± 0.78) in which the T1 was highlighted. Regarding microbial quality, microbiological tests determined the existence of *Mycoplasma gallisepticum* in chickens born from all treatments. From the benefit / cost ratio, there was a greater gain in Q0 with \$ 203.01 USD. It is concluded that the morphology of the eggs did not disadvantage the birth weight of BB chicks and the productive yield in Cobb 500 chickens.

KEY WORDS

Economic feasibility, birds, productive variables, weight of BB chicks.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los modelos de producción de la actualidad tienen como tendencia el reemplazo de la producción natural por la incubación (Erazo, 2015). Desde una perspectiva económica-productiva, una incubación natural será totalmente negativa, dado que el ave interrumpirá durante esta fase su puesta y disminuirá con ello el número de huevos puestos por ciclo, que es precisamente la razón primera de su explotación, por esta razón es necesario recurrir a la incubación artificial (Salas *et al.*, 2012).

La incubación es un proceso mediante el cual, se suministra al huevo, el calor, la aireación, la humedad y el volteo, que son necesarios para que el germen se transforme en embrión, y éste alimentándose de las sustancias nutritivas del huevo, se desarrolle hasta convertirse en pollo (Sifontes, 2019). La meta de toda planta incubadora es producir a partir de huevos fértiles la mayor cantidad de aves de “buena” calidad. Indudablemente, el objetivo de una planta de incubación es la producción del mayor número de pollos, de la mejor calidad posible y al menor costo (Salas *et al.*, 2012).

En la práctica, hay que partir de la base de que un cierto porcentaje de los huevos puestos por las reproductoras no son aptos para afrontar con garantías de éxito el período de incubación (Villa *et al.*, 2016). Por esta razón, hay que tener en cuenta una serie de aspectos para determinar cuáles, de todos los huevos puestos, van a ser los que se introduzcan en las máquinas incubadoras (Félix, 2012).

Por otra parte, el huevo fértil es un elemento vivo, que debe ser manejado desde la propia granja con sumo cuidado y conforme a unas rutinas que no perjudican al potencial de incubabilidad inicial de este huevo (Nilipour, 1994). Los problemas si de incubabilidad, con frecuencia se deben a variaciones en la temperatura y la humedad durante la recogida, el almacenamiento y el transporte del huevo (Sandoval & Erinckson, 2012).

Las categorías de los huevos no incubables es la de huevos deformes. Estos tienen una menor incubabilidad, presentan más alta contaminación y producen pollos de menor calidad. La mayor preocupación de los productores avícolas es lograr índices productivos aceptables de conformidad a la optimización de recursos, lo cual brindará la posibilidad de aumentar la producción de pollos BB y por ende a la obtención de mayor rentabilidad (Bravo y Rivera, 2009).

Por lo antes mencionado, nos permite plantear la siguiente interrogante: ¿Las alteraciones biológicas del huevo fértil inciden en los parámetros de incubación en pollos COBB 500?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En las plantas de incubación con mucha frecuencia se descartan huevos por presencia de anomalías como: huevos redondeados, puntiagudos o por coloración del cascarón, generando pérdidas en cuanto a la posibilidad de producir mayor cantidad de pollos BB, lo que podrá presentar mayor potencial incubatorio y, con esto una buena respuesta en el rendimiento productivo. El descarte excesivo de huevos fértiles reduce en gran medida los niveles de productividad de un lote de reproductores y genera a nivel de plantas de incubación un déficit en el abastecimiento y por ende la reducción de la producción de pollos.

La incubación de los huevos fértiles sin tomar en cuenta algunas anomalías presentadas en ellos, brindará la posibilidad de aumentar la producción de pollos BB y, mejorar los niveles productivos de un lote de reproductores. La producción de pollos BB de buena calidad, es la variable de evaluación de las plantas de incubación para poder ofrecer a sus clientes un producto de garantía, que permita a los productores de pollos broilers lograr excelentes niveles productivos (Estrada y Márquez, 2005).

Con este trabajo de investigación se busca evaluar huevos fértiles con alteraciones biológicas, como punto que pudiera influir en la mejora de los índices productivos de las reproductoras, a nivel de incubación, que normalmente son desechados por su morfología.

Esto indica que se está dejando de producir pollos potencialmente viables reduciendo los ingresos para el productor; pero al ser incubados estos huevos podrían estar contribuyendo a un mejor abastecimiento de huevos a la planta incubadora y de esta manera mayor cantidad de ingresos a la planta. El efecto social se manifiesta en que el presente trabajo dirigido pretende ser un aporte al sector avícola, dándole al avicultor la alternativa de mejorar el rendimiento productivo que la investigación proponga.

El presente trabajo de investigación propone mejorar los índices productivos de las reproductoras, que producen a nivel de incubación huevos que normalmente son desechados por su biología, lo que permitirá una mayor generación de

ingresos para el productor; contribuyendo a un mejor abastecimiento de huevos a la planta incubadora y de esta manera mayor cantidad de ingresos a la planta.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar las alteraciones biológicas del huevo fértil sobre los parámetros de incubación y la calidad del pollo COBB 500.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar parámetros de incubación sobre el huevo fértil con alteraciones biológicas.

Evaluar la calidad del pollo COBB 500 nacido de huevos fértiles con alteraciones biológicas, hasta los cinco días de edad, a través de: peso del saco vitelino, selección de pollos de primera, porcentaje de incubabilidad y peso del pollo al nacimiento.

Analizar la calidad microbiológica del pollo COBB 500 nacidos de huevos con alteraciones biológicas.

Estimar la factibilidad económica de las distintas alteraciones biológicas de los huevos fértiles.

1.4. HIPÓTESIS

Los huevos fértiles COBB 500 con alteraciones biológicas presentarán parámetros de incubación y pollos de óptima calidad para la producción avícola.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL HUEVO

Además de ser una estructura biológica destinada a prolongar la especie de determinados animales, el huevo constituye un alimento de extraordinario valor nutritivo para otros, entre los que se hallan los seres humanos (Erazo, 2016). La composición del huevo ronda el 75% de agua y un 25% de materia seca, de la cual la mitad son proteínas y la otra mitad lípidos (Félix, 2012).

El huevo, cuya finalidad es la perpetuación de la especie, es una estructura sumamente interesante pues ha sido, en parte, la causa del éxito de las aves (López *et al.*, 2017). El huevo de las aves se llama amniótico ya que el embrión está rodeado por una membrana (el amnios) llena de líquido que protege al embrión de los choques y le permite moverse con cierta libertad durante su desarrollo, y, además está rodeado por otras membranas extraembrionarias: corion, alantoides y saco vitelino (Félix, 2012). La misión de estas membranas es evitar que el embrión se deseeque, y lo ayudan además de la obtención del alimento y en la eliminación de los residuos (Campos, 2010).

2.1.1. ESTRUCTURA DEL HUEVO

La estructura del huevo está diseñada por la naturaleza principalmente para brindar protección y mantener al embrión del que surgiría el pollito después de la eclosión, su contenido es de enorme valor nutritivo, capaz por sí mismo de dar origen a un nuevo ser vivo (Sandoval, 2009). Por esta razón, el huevo se encuentra protegido de la contaminación exterior por la barrera física que le proporcionan su cáscara y membranas y por la barrera química que le proporcionan los componentes antibacterianos presentes en su contenido (Cruz *et al.*, 2016).

El corte transversal de un huevo permite diferenciar nítidamente sus partes: la cáscara, la clara o albumen y la yema, separadas entre sí por medio de membranas que mantienen su integridad, es importante tener en cuenta la estructura del huevo para comprender cómo debe ser manipulado con el fin de garantizar la máxima calidad y seguridad de este alimento (Erazo, 2016). El peso medio de un huevo está en torno a los 60 g, de los cuales aproximadamente la

clara representa el 60%, la yema el 30% y la cáscara, junto a las membranas, el 10% del total (Sandoval, 2009).

2.1.1.1. CÁSCARA

Las membranas que recubren el interior de la cáscara son dos: membrana testácea interna y externa. Ambas rodean el albumen y proporcionan protección contra la penetración bacteriana, las membranas testáceas se encuentran fuertemente pegadas entre sí cuando el huevo es puesto por la gallina (Acosta, 2009).

Poco tiempo después de la puesta, debido a la contracción del volumen del contenido del interior del huevo al enfriarse (la temperatura corporal de la gallina es de 39 °C, la misma del huevo recién puesto) penetra aire en el polo grueso, por su mayor concentración de poros, y se separan en esta zona las membranas para constituir la cámara de aire (Sandoval, 2009).

La membrana interna tiene una fina estructura de fibras de queratina entrelazadas y la presencia de lisozima en la matriz albuminosa impide la entrada de algunos microorganismos y retarda la entrada de otros, mucho más porosa y sirve como asentamiento para la formación de la cáscara (García, 2015).

Ambas membranas se forman alrededor de la parte comestible del huevo en el istmo, que es la porción del oviducto situada entre el magno y el útero o glándula cascarógena que, tal y como dice su nombre, es el lugar donde se forma la cáscara del huevo (Mercadé, 2010).

La integridad y limpieza de la cáscara son factores que determinan si un huevo es apto o no para su consumo como producto comercial, cuando la cáscara está sucia o deteriorada, es posible que los microorganismos adheridos a la superficie penetren al interior del mismo, por esta razón, no pueden comercializarse para consumo humano directo los huevos cuyas cáscaras presenten suciedad, fisuras o roturas (Souza, 2008).

2.1.1.2. CLARA

La cáscara, que está compuesta de carbonato de calcio, es la cubierta más externa del huevo (Arzeni, 2014).

En la clara se distinguen dos partes según su densidad: el albumen denso (rodea a la yema y es la principal fuente de riboflavina y de proteína del huevo) y el fluido, es el más próximo a la cáscara. Cuando se casca un huevo fresco se puede ver la diferencia entre ambos, porque el denso rodea la yema y esta flota centrada sobre él. A medida que el huevo pierde frescura, el albumen denso es menos consistente y termina por confundirse con el fluido, quedando finalmente la clara muy líquida y sin apenas consistencia a la vista (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019).

La clara o albumen está compuesta básicamente por agua (88%) y proteínas (cerca del 12%); La proteína más importante, no solo en términos cuantitativos (54% del total proteico), es la ovoalbúmina, cuyas propiedades son de especial interés tanto desde el punto de vista nutritivo como culinario. La calidad del albumen se relaciona con su fluidez y se puede valorar a través de la altura de su densa capa externa. Las Unidades Haugh (UH) son una medida que correlaciona esta altura en mm con el peso del huevo y se emplea como indicador de frescura (Instituto de Estudios del Huevo, 2009).

El mismo autor menciona que la riqueza en aminoácidos esenciales de la proteína de la clara del huevo y el equilibrio entre ellos hacen que sea considerada de referencia para valorar la calidad de las proteínas procedentes de otros alimentos. En la cocina, la ovoalbúmina es particularmente interesante en la elaboración de muchos platos debido a la estructura gelatinosa que adquiere cuando se somete a la acción del calor; en la clara se encuentran algo más de la mitad de las proteínas del huevo y está exenta de lípidos.

2.1.1.3. YEMA O VITELLO

La yema es la parte central y anaranjada del huevo, está rodeada de la membrana vitelina, que da la forma a la yema y permite que esta se mantenga separada de la clara o albumen; cuando se rompe esta membrana, la yema se

desparrama y se mezcla con la clara (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019).

En su interior se encuentra el disco germinal o blastodisco, que es un pequeño disco claro en la superficie de la yema, lugar en el que se inicia la división de las células embrionarias cuando el huevo está fecundado; ocasionalmente pueden encontrarse huevos con dos yemas, debido a que la gallina produce en una misma ovulación dos óvulos en lugar de uno, que es lo corriente (Taipe, 2016).

Las manchas de color rojizo o marrón que a veces aparecen en el interior del huevo no deben confundirse con el desarrollo embrionario, sino que son simplemente células epiteliales procedentes del oviducto que se han desprendido al formarse el huevo y que no presentan problema alguno para su consumo; pueden retirarse fácilmente con la punta de un cuchillo limpio, si en el proceso de clasificación las manchas se ven al trasluz (al pasar el huevo por la cámara de miraje en el centro de embalaje) no se considera el huevo como de categoría A (Taipe, 2016).

2.2. EL HUEVO FÉRTIL

El huevo fértil es al huevo que en el momento de la postura es un embrión con alrededor de 50.000 células, que es producido por gallinas reproductoras, que son destinados a la incubación para la obtención de un polluelo (Álvarez, 2015).

El huevo fértil es aquel que es producido por un plantel reproductor, donde conviven los machos con las hembras, y por lo tanto ese huevo ha sido fertilizado, en un lugar de presentar un blastodisco, presenta un blastodermo, o sea contiene un embrión antes de haber sido puesto, cuya formación ha comenzado a partir de la fecundación en el infundíbulo, 15 minutos después de la ovulación, cuando el huevo es puesto ya hay desarrollo embrionario (Rodríguez y Cruz, 2016).

2.3. ALTERACIONES DEL HUEVO

Se puede encontrar diferentes tipos de alteraciones en la cáscara como son deformes, rugosas y anormales; y estas se pueden producir por herencia o por un proceso patológico de la gallina. Existen ciertos tipos de razas de ponedoras

que presentan dificultad en la calcificación al final del ciclo y ponen huevos con cascaras anormales, también ciertas enfermedades que causan alteraciones como son Newcastle, bronquitis infecciosa y laringotraqueitis (Campos, 2010).

Otros tipos de alteraciones pueden ser huevos con cascaras porosas, delgadas o blandas lo cual es producido por deficiencias de calcio, fosforo, magnesio u otros micro minerales (Rey, 2008).

2.4. POLLOS COBB 500

Según Gutiérrez (2002) citado por Bravo y Rivera (2009), el Cobb-500 es el más popular entre los criadores de pollos de engorde. Se ha estado desarrollando por más de 30 años, seleccionando más de 35 características para adaptarse a una amplia gama de demanda de los clientes. Su excepcional uniformidad y la capacidad de prosperar en un costo menor de nutrición (Bravo & Rivera, 2009).

De acuerdo con Cobb (2018), es el pollo parrillero más eficiente, la conversión de alimento y excelente tasa de crecimiento dan la ventaja competitiva de los productores que mantienen los menores costos de producción en el mundo entero. Es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo.

Por su buen desempeño en diferentes ambientes alrededor del mundo, el pollo COBB 500 está posicionado como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena, basados en 30 años de constante progreso genético (Bravo y Rivera, 2009).

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO COBB 500

Seiden (2008) citado por Jara *et al.* (2012), indica que el pollo parrillero más eficiente del mundo que tiene la conversión alimenticia más baja, la mejor tasa de crecimiento y una capacidad de prosperar en la densidad baja, a menos costos de la nutrición. Estos atributos se combinan para dar a la Cobb 500, la ventaja competitiva de menor costo por kilo o kilo de peso vivo producido para la base de clientes en todo el mundo en crecimiento (Reyes, 2019).

Jara *et al.* (2012) ha reportado que el Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y que son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular, especialmente en pechuga.

En el mercado mundial los pollos tipo COBB 500, logran los costos más bajos de producción de un kilogramo de carne (Reyes, 2019). Además Jara *et al.* (2012) refieren que la superioridad en eficiencia en conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento le dan al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo.

2.5. EFECTO DE LA INCUBACIÓN SOBRE LA CALIDAD DEL POLLITO

La incubabilidad está influenciada por muchos factores, algunos de estos son responsabilidad de la granja de producción y otros son responsabilidad de la incubadora (Acosta, 2009). La eficiencia de las plantas de incubación es medida por su incubabilidad, cuantos más pollitos sean producidos con relación a un lote de huevos es más eficaz a partir de un cierto nivel de fertilidad (Hayashi *et al.*, 2013).

Los periodos más críticos y de mayor importancia para el desarrollo del ave, son las últimas horas del periodo embrionario y las primeras horas después de la eclosión todo esto puede provocar cambios fisiológicos significativos para el desarrollo de las aves (Acosta, 2009).

La temperatura de incubación ejerce algún efecto sobre los rendimientos de la pechuga y en el peso vivo según estudio realizado por Yalcin *et al.* (2010). La temperatura ideal de incubación se establece normalmente con la que se puede alcanzar un máximo de eclosionalidad de los huevos puestos a incubar (Acosta, 2009).

La avicultura moderna como cualquiera otra industria tiene como objetivo la rentabilidad por esto los productores buscan el máximo de eficiencia por tanto para que los pollos expresen su potencial productivo es necesario manejar un

entorno adecuado que les proporcione las condiciones adecuadas (Estrada y Marquez, 2005).

El peso y la calidad de los pollitos para engorde al nacer dependen de factores como la edad de las reproductoras, las condiciones de almacenamiento, pre incubación y las condiciones de incubación (Lozano *et al.*, 2018). El almacenamiento del huevo seleccionado para incubar es una práctica necesaria y su duración depende del mercado, de la capacidad del equipo de incubación, de la cantidad de pollitos que nacen a la edad de las reproductoras (Rocha *et al.*, 2013).

Existe una correlación del 72% correlación entre el peso de 7 días y el peso de sacrificio. Así tener buen peso a los 7 días tiene una importancia significativa en la producción final del lote; se recomienda como referencia que los pollitos a los 7 días tengan alrededor de 4,5 veces el peso del primer día (Penz, 2014).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en la planta de incubación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el Campus Politécnico Sitio El Limón, geográficamente ubicado a 0° 39´ de Latitud Sur y 80° 10´ de Longitud Oeste, con una altitud de 15 msnm (Moreira, 2017).

3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

En el cuadro 3.1 se presentan los parámetros climáticos promedios de los últimos cinco años correspondientes al área de estudio.

Cuadro 3.1. Características climáticas

Precipitación media anual	782,6 mm
Temperatura media anual	26 °C
Humedad relativa	81,40%
Heliofanía anual	1109,8 horas/sol
Viento	1,6 m/s
Evaporación Anual	1256,3 mm

FUENTE: Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López" (2019).

3.3. DURACIÓN DEL TRABAJO

La presente investigación tuvo una duración de seis meses, con la siguiente distribución: a nivel de campo 15 semanas y se emplearon nueve semanas para la tabulación, ordenamiento y preparación del material investigativo.

3.4. FACTOR EN ESTUDIO

Alteraciones biológicas del huevo

3.5. TRATAMIENTOS

Para la identificación de alteraciones biológicas del huevo fértil sobre los parámetros de incubación y el rendimiento productivo en pollos Cobb 500, se realizó de acuerdo los siguientes tratamientos, donde se obtuvo la siguiente distribución:

Cuadro 3.2. Distribución de tratamientos por características de los huevos con alteraciones biológicas.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T0	Huevos ovoides de cascarón marrón (HOCM-T)
T1	Huevos redondeados (HR)
T2	Huevos ovoides de cascarón blanco (HOCB)

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación se organizó bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con tres tratamientos y diez repeticiones (semanas), donde se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación del i-ésimo tratamiento, del j-ésimo bloque

μ = Media general

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento $i = 1, 2 \text{ y } 3$

β_j = Efecto del Bloque (Semanas) $J = 1, 2 \dots 10$

ϵ_{ij} = Error experimental con media cero y varianza común.

3.7. ADEVA

Cuadro 3.2. Esquema del ADEVA

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Tratamientos	2
Bloques	9
Error experimental	18
Total	29

3.8. UNIDAD EXPERIMENTAL

Se dispusieron 132 huevos por cada unidad experimental (bandeja de incubación), distribuidos en tres tratamientos, durante 10 semanas, para un total de huevos 3960.

3.9. VARIABLES EN ESTUDIO

3.9.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Huevos con alteraciones biológicas

3.9.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Porcentaje de fertilidad (%)

Porcentaje de infertilidad (%)

Porcentaje de muerte embrionaria (%)

Porcentaje de pollitos de primera (%)

Porcentaje de incubabilidad (%)

Peso del saco vitelino hasta los cinco días (g)

Peso del pollo COBB 500 (g)

Variables microbiológicas (*Salmonella pollorum*, *Mycoplasma gallisepticum*, hongos plumón, bacterias plumón)

Estimación económica

3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La variabilidad de la respuesta de los parámetros de incubación fue analizada mediante un análisis de varianza. Los datos se analizaron con el paquete estadístico InfoStat libre (2018), previamente se comprobó la normalidad de los errores y homogeneidad de la varianza. Las variables que resultaron con diferencias estadísticas se sometieron a comparaciones de medias de rango múltiple (Tukey al 5%).

3.11. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.11.1. ETAPA 1: DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE INCUBACIÓN SOBRE EL HUEVO FÉRTIL CON ALTERACIONES BIOLÓGICAS

Para el cumplimiento del primer objetivo específico se estimaron las variables: porcentaje de fertilidad (%), porcentaje de infertilidad (%), porcentaje de muerte embrionaria (%), porcentaje de pollitos de primera (%), porcentaje de incubabilidad (%).

Porcentaje de fertilidad e infertilidad (%): La fertilidad se midió a través de ovoscopia al trasluz a los 12 días de incubación y se efectuó la embriodiagnosia la cual consistió en descartar los huevos que no eclosionaban. Esto permitió obtener la fertilidad e infertilidad real del lote de huevos sometidos a incubación. Cabe recalcar que el porcentaje de fertilidad e infertilidad no incluyeron huevos con las siguientes características: picados no nacidos, contaminados y fisurados.

Porcentaje de muerte embrionaria (%): Para valorar el porcentaje de mortalidad embrionaria se realizó la embriodiagnosia, para observar si hubo un crecimiento embrionario detenido por la muerte.

Porcentaje de pollitos de primera (%): Después del nacimiento los pollos BB, se procedió a clasificar los de primera con la consideración de la buena cicatrización de ombligo, plumón limpio, seco y buena condición de repuesta a los estímulos del medio para establecer el porcentaje de pollos BB de primera producido.

Porcentaje de incubabilidad (%): El porcentaje de incubabilidad se estableció en consideración al porcentaje de pollitos de primera sobre la fertilidad obtenida en cada categoría.

Peso del saco vitelino hasta los cinco días (g): Con el uso de una balanza se efectuaron pesajes aleatorios al 25% de la población útil, con la finalidad de controlar el peso de los individuos estudiados.

Analizar la calidad del pollo COBB 500 nacidos de huevos con alteraciones biológicas: Estos resultados se obtuvieron mediante los exámenes

microbiológicos efectuados en el laboratorio de la ESPAM MFL. Las variables microbiológicas detectadas fueron: aislamiento bacteriológico, grupo aislado, determinaciones de *Mycoplasma gallisepticum*, *Salmonella pullorum*, hongos en el plumón, bacterias en el plumón), se cuantificó de acuerdo a la presencia en positivas y negativas.

3.11.2. ETAPA 2: EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL POLLO COBB 500 NACIDO DE HUEVOS FÉRTILES CON ALTERACIONES BIOLÓGICAS, HASTA LOS CINCO DÍAS DE EDAD

Para estimar la absorción del saco vitelino se sacrificaron cinco pollitos de cada categoría al momento del nacimiento, pesando su contenido y absorción. Lo mismo se realizó al tercero y quinto día, para así obtener el porcentaje de absorción del mismo.

3.11.3. ETAPA 3: ANALIZAR LA CALIDAD DEL POLLO COBB 500 NACIDOS DE HUEVOS CON ALTERACIONES BIOLÓGICAS:

Para el análisis de la calidad del pollo Cobb 500 se envió a realizar exámenes microbiológicos, llevados a cabo en el laboratorio de microbiología de la ESPAM MFL.

3.11.4. ETAPA 4: ESTIMACIÓN ECONÓMICA

Se efectuó un análisis económico de los tratamientos estudiados utilizando la metodología costo-beneficio. Para este fin se estimó el cálculo de costos variables y costos fijos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS FÉRTILES

4.1.1. PORCENTAJE DE FERTILIDAD

El análisis de varianza para la variable porcentaje de fertilidad (Anexo 1) resultó que se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p < 0,01$), con un coeficiente de variación de 4,07. En el cuadro 4.1 se presentan las comparaciones de media realizadas, donde se destaca al T0 ($86,44 \pm 1,07$); seguido por el T2 ($84,55 \pm 1,07$) y por último el T1 ($78,26 \pm 1,07$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.1. Promedios del porcentaje de fertilidad en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*	Ámbito
T0	86,44	B
T1	78,26	A
T2	84,55	B
EE	$\pm 1,07$	
P-Valor	0,0001	

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOCM-T); **T1:** Tratamiento con Huevos Redondeados (HR) **T2:** Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error estándar de la media; ^{A,B} Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

Estos datos son similares a los obtenidos por Lozano *et al.* (2018), donde se evidenció diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), para la variable porcentaje de fertilidad en el estudio producción de pollos criollos con una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente del cantón Santa Elena, donde encontraron que la tasa de fertilidad se encontraba alrededor de un 90%.

Las diferencias estadísticas en este caso demuestran las ventajas existentes con el uso de huevos comerciales. No obstante, estos resultados difieren de los registrados por Chávez y Gavidia (2016), quienes no registraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$); en su estudio causas de mortalidad embrionaria en la incubación natural y artificial de huevos de Pata Criolla (*Cairina moschata* doméstica L.).

Los resultados se fundamentaron en la uniformidad y homogeneidad de los datos extraídos, toda vez que los resultados numéricos no tuvieron grandes diferencias y que los tratamientos tuvieron un comportamiento biológico similar, sin embargo, color y la forma de los huevos influyen en el porcentaje de fertilidad, en función de las condiciones controladas presentadas durante el estudio.

4.1.2. PORCENTAJE DE INFERTILIDAD

El análisis de varianza para la variable porcentaje de infertilidad (Anexo 2) determinó que no se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p > 0,05$), con coeficiente de variación de 3,26. En el cuadro 4.2 Los promedios de las distintas alteraciones biológicas estudiadas, se destaca el T1 ($6,21 \pm 0,43$); seguido por el T0 ($5,83 \pm 0,43$) y por último el T2 ($5,61 \pm 0,43$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.2. Promedios del porcentaje de infertilidad en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*
T0	5,83
T1	6,21
T2	5,61
EE	$\pm 0,43$
P-Valor	0,61440

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOCM-T); **T1:** Tratamiento con Huevos Redondeados (HR) **T2:** Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error estándar de la media

Del mismo modo, estos resultados no difieren a los obtenidos por Lozano *et al.* (2018). En este estudio no se obtuvo diferencias estadísticas significativas para la variable porcentaje de infertilidad en el estudio producción de pollos criollos con una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente del cantón Santa Elena, donde se obtuvieron resultados cercanos al 5% de infertilidad.

Pérez y Gavidia (2016), Espezúa (2017) y Colas *et al.* (2018), con resultados estadísticos diferentes, coinciden en que el porcentaje de infertilidad en huevos comerciales no superan el 8% dentro del proceso comercial de incubación.

Adicionalmente, Reyes (2019), detectó similitudes estadísticas entre los tratamientos estudiados para la variable porcentaje de infertilidad. Estos resultados identificaron promedios de infertilidad que alcanzaron el 8%, sin que estos resultados incidan estadísticamente.

4.1.3. PORCENTAJE DE MUERTE EMBRIONARIA

El análisis de varianza para la variable porcentaje de muerte embrionaria (Anexo 3) determinó que se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p < 0,01$), Las observaciones presentaron un coeficiente de variación es 3,39. En el cuadro 4.3 se presentan las comparaciones de media realizadas, donde se destaca el T1 ($7,73 \pm 0,64$); seguido por el T2 ($6,06 \pm 0,64$) y por último el T0 ($4,32 \pm 0,64$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.3. Promedio del porcentaje de muerte embrionaria en pollos Cobb 500 en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*	Ámbito
T0	4,32	A
T1	7,73	B
T2	6,06	A B
EE	$\pm 0,64$	
P-Valor1	0,0052	

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOCM-T); **T1:** Tratamiento con Huevos Redondeados (HR) **T2:** Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error estándar de la media, ^{A,B} Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

Reyes (2019), Espezúa (2017) y Colas *et al.* (2018), reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados para la variable muerte embrionaria. Durante las investigaciones se obtuvieron promedios desde el 9%, 11% y 12% respectivamente, demostrando que los factores biológicos relacionados con las características de calidad del huevo, inciden directamente en las variables de muerte embrionaria.

Por otra parte los resultados obtenidos por Rodríguez y Cruz (2017) expresan que evidenciaron similitudes estadísticas entre los tratamientos, donde no se encontraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$) para la variable muerte embrionaria del estudio factores que afectan la incubabilidad de huevo fértil en aves de corral, obteniendo una media general aproximada del 8%.

4.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL POLLO COBB 500 NACIDO DE HUEVOS FÉRTILES

4.2.1. PORCENTAJE DE POLLITOS DE PRIMERA

El análisis de varianza para la variable porcentaje de pollitos de primera (Anexo 4) determinó que se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p < 0,01$), bajo un coeficiente de variación de 5,96. En el cuadro 4.4 se presentan las comparaciones de media realizadas, donde se destaca al T0 ($84,17 \pm 1,50$); seguido por el T2 ($79,92 \pm 1,50$) y por último el T1 ($74,85 \pm 1,50$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.4. Promedios del porcentaje de pollitos de primera Cobb 500 en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*	Ámbito
T0	84,17	A
T1	74,85	B
T2	79,92	A B
EE		$\pm 1,50$
P-Valor		0,0014

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOCM-T); **T1:** Tratamiento con Huevos Redondeados (HR) **T2:** Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error estándar de la media, ^{A,B} Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey)

Estos resultados son similares a los reportados en un estudio realizado por Reyes (2019), quien en su estudio influencia del tiempo de almacenamiento de huevos, en gallinas reproductoras de la línea Cobb-500, previo a la incubación, sobre los parámetros de incubabilidad, evidenció diferencias estadísticas no significativas para la variable porcentaje de pollitos de primera.

A pesar de esto, los promedios de pollos de primera alcanzaron un promedio global de 89% y p-valor de 0,4124. Estos resultados guardan relación con el rendimiento homogéneo de los tratamientos en función de la estructura metodológica y el excelente manejo del sistema de incubación y cría de pollos (Reyes, 2019).

No obstante, estos resultados difieren estadísticamente a los extraídos por Chávez y Gavidia (2016). Los autores dentro de la investigación causas de mortalidad embrionaria en la incubación natural y artificial de huevos de Pata

Criolla (*Cairina moschata* doméstica L.), estimaron diferencias estadísticamente significativas para la variable porcentaje de pollitos de primera, obteniendo un porcentaje global del 93%.

Por su parte, Erazo (2016), demostró que un mejor tratamiento de los factores previos al momento de la incubación, inciden de manera positiva con mejores rendimientos para la variable porcentaje de pollitos de primera. Estos factores de desempeño abonan en la obtención de mejores condiciones y características en los huevos y los pollos.

4.2.2. PORCENTAJE DE INCUBABILIDAD

El análisis de varianza para la variable porcentaje de incubabilidad (Anexo 5) determinó que se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p < 0,01$), bajo un coeficiente de variación de 6,39. En el cuadro 4.5 se presentan las comparaciones de media realizadas, donde se destaca el T0 ($67,65 \pm 1,29$), seguido por el T2 ($63,79 \pm 1,29$) y por último el T1 ($60,79 \pm 1,29$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.5. Promedio del porcentaje de incubabilidad en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*	Ámbito
T0	67,65	B
T1	60,76	A
T2	63,79	A B
EE	$\pm 1,29$	
P-Valor	0,0052	

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOCM-T); **T1:** Tratamiento con Huevos Redondeados (HR) **T2:** Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error estándar de la media, ^{A,B} Letras distintas en la columna difieren estadísticamente al 5% (Tukey).

En torno al porcentaje de incubabilidad, alcanzó niveles altos en función de los valores numéricos y estadísticos de diversas investigaciones. De este modo, Cumpa y Pomahuali (2016), determinaron diferencias estadísticas significativas para la variable porcentaje de incubabilidad. Los autores sugieren que este efecto dependió en gran manera de las condiciones favorables del proceso de incubación.

4.2.3. PESO DEL SACO VITELINO A LOS CINCO DÍAS

El análisis de varianza para la variable peso del saco vitelino (Anexo 6) determinó que no se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p > 0,05$), bajo un coeficiente de variación de 9,06. En el cuadro 4.6 se presentan las comparaciones de media realizadas, donde se encontró un mayor peso en el T1 y T2 ($5,70 \pm 0,68$) y por último el T0 ($5,00 \pm 0,68$).

Cuadro 4.6. Promedio del peso del saco vitelino (g) en pollos Cobb-500 en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*
T0	5,00
T1	5,70
T2	5,70
EE	$\pm 0,68$
P-Valor	0,7038

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOCM-T); **T1:** Tratamiento con Huevos Redondeados (HR)
T2: Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); **P-valor:** Valor de Probabilidad; **EE:** Error estándar de la media

Estos resultados difieren con los obtenidos por Castañeda y Ñañez (2016), donde estos autores establecieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos estudiados ($p > 0,05$) para la variable peso del saco vitelino. Además, se demostró una correlación positiva entre los factores limitantes de la incubación y el peso del saco vitelino, en función que proporcionalmente a la reducción de riesgos de incubación, se reduce el promedio del saco vitelino.

4.2.4. PESO DEL POLLO COBB 500 AL NACIMIENTO

El análisis de varianza para la variable peso del pollo Cobb 500 al nacimiento (Anexo 7) determinó que no se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio ($p > 0,05$), con un coeficiente de variación de 5,24. En el cuadro 4.7 se presentan las comparaciones de media realizadas, donde se encontró un mayor peso al nacimiento en el T2 ($47,44 \pm 0,78$); seguido por el T1 ($47,01 \pm 0,78$) y por último el T0 ($47,00 \pm 0,78$) en su respectivo orden.

Cuadro 4.7. Promedio del peso de pollos Cobb 500 al nacimiento (g) en los tratamientos bajo estudio.

Tratamientos	Media*
T0	47,00
T1	47,01
T2	47,44
EE	±0,78
P-Valor	0,9022

T0: Tratamiento Huevos Ovoides De Cascarón Marrón (HOOCM-T); T1: Tratamiento con Huevos Redondeados (HR); T2: Tratamiento con Huevos de Cascarón Blanco (HCB); P-valor: Valor de Probabilidad; EE: Error estándar de la media

Estos resultados se contrastan con los reportados por Colas *et al.*(2018), quienes en un estudio influencia de los hidrolizados de proteínas en el rendimiento de la bioproducción en gallinas White Leghorn de la línea L1, demostraron diferencias estadísticas significativas para la variable peso del pollo COBB 500.

Los parámetros de incubación evaluados en el estudio de Colas *et al.*(2018), determinaron diferencias estadísticas en función de un mejor desempeño numérico de variables como el peso del pollo. De este modo se corrobora que el crecimiento del desempeño del peso, dependió directamente de los parámetros de calidad en el proceso de incubación.

4.3. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL POLLO COBB 500 NACIDOS DE HUEVOS CON ALTERACIONES BIOLÓGICAS

En términos de calidad, la actividad bacteriana en los pollos nacidos del tratamiento uno (huevos redondeados) y tratamiento 2 (huevos ovoides de cascara blanca) hubo presencia de *Mycoplasma gallisepticum*. Adicionalmente se evidenció la presencia de hongos plumón en el tratamiento dos (huevos de cascara blanca). Mientras que el tratamiento 1 testigo, registraron presencia de bacterias en el plumón.

Cuadro 4.8. Análisis microbiológico del pollo COBB 500

PRESENCIA DE MICROORGANISMOS PATOGENOS EN LAS DISTINTAS ALTERACIONES BIOLÓGICAS	T0	T1	T2
Aislamiento bacteriológico	-	-	-
Grupo aislado	-	-	-
<i>Mycoplasma gallisepticum</i>	+	+	+
<i>Salmonella pullorum</i>	-	-	-
Hongos plumón	-	+	+
Bacterias plumón	+	-	-

Fuente: Laboratorio de microbiología ESPAM MFL (2018)

En función de la calidad del pollo, Acevedo *et al.* (2015), establecieron diferencias estadísticas significativas para la variable presencia de agentes microbianos nocivos para la calidad del pollo. Se determina la presencia de *Mycoplasma gallisepticum* en pollos que recibieron antibióticos en bajas dosis, como resultado natural del efecto antígeno de los antibióticos aplicados con dosis apropiadas.

Por su parte, Bautista *et al.* (2016) obtuvo que otro factor que incide en la calidad de la carne es el de la temperatura. Las características que definen la calidad de la carne son afectadas cuando las aves son expuestas a estrés por calor o por prolongar el tiempo de espera previo a la matanza.

Estas limitantes fisiológicas son la puerta de entrada para microorganismos que demuestran la calidad de la carne del pollo y de otros parámetros comerciales de importancia. No obstante, la presencia de los organismos no sólo depende del ambiente existente, sino también en la calidad de los procesos en el protocolo de incubación (Attia *et al.*, 2016).

4.4. ESTIMACIÓN ECONÓMICA

A pesar de que la Planta de incubación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí (ESPAM MFL) oferta un servicio de incubación sin fines de lucro, se logró estimar costos comerciales de los huevos incubados en relación al gasto que representa el servicio de incubación. A través de esta

consideración, se logró estimar la factibilidad económica de las distintas alteraciones de los huevos fértiles.

La relación beneficio/costo determinada, la cual presenta en el cuadro 4.9 la relación beneficio costo obtenida donde el tratamiento T0 (Huevos Ovoides De Cascarán Marrón (HOCM-T) con \$203,01 dólares y una relación beneficio-costo de \$1,50. A través de este indicador se calcula que por cada dólar que se invierta en la incubación de 1000 huevos ovoides de cascarón marrón, se obtendrá \$0,50 centavos de retorno.

Cuadro 4.9. Análisis económico de pollo COBB 500

PARÁMETROS ECONÓMICOS	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
Rendimiento 1000 huevos (\$ 0,08 unidad)	\$673,00	\$599,00	\$634,00
Rendimiento Ajustado (10%) (\$)	\$605,76	\$538,91	\$570,61
Total costos que varían (\$)	\$70,00	\$40,00	\$60,00
Costos fijos (\$)	\$332,75	\$332,75	\$332,75
Beneficios Netos (\$)	\$203,01	\$189,38	\$166,16
B/C	\$1,50	\$1,49	\$1,45

Chávez y Gavidia (2016), Erazo (2016) y Espezúa (2017) indican, que los resultados económicos registrados a partir de la reciclabilidad de huevos con características inferiores al estándar, reducen algunos parámetros reproductivos del huevo, calidad del pollo recién nacido y otros aspectos relacionados con el proceso productivo.

No obstante, este proceso se limita a las condiciones de laboratorio. Existen factores como el económico que se traducen en rendimiento y finanzas. Los estudios mencionados no determinaron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, sin embargo, se evidenciaron mejores rendimientos sobre los tratamientos con huevos normales o comerciales. Este fenómeno se registró en función del mejoramiento de parámetros de calidad como porcentaje del pollito nacido, peso del pollo, porcentaje de mortalidad, entre otros.

Todos los parámetros de calidad del pollo se traducen en costos en función de la mayor o menor concentración de los costos dentro del proceso de crianza del pollo. En consecuencia, el uso de huevos atípicos o defectuosos para entablar el proceso de incubación, asume un riesgo inminente que tiene sus desventajas económicas irreversibles e ineludibles (Chávez y Gavidia, 2016).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Entre los parámetros de incubación sobresalientes sobre los huevos fértiles con alteraciones biológicas, se registraron diferencias estadísticas para las variables porcentaje de fertilidad y porcentaje de muerte embrionaria. No obstante, el mejor promedio fue obtenido por los huevos ovoides de cascarón marrón, los que comúnmente se comercializan.

La determinación de los factores de calidad comercial del pollo COBB 500 nacido de huevos fértiles con alteraciones biológicas, hasta los cinco días de edad, estableció diferencias estadísticas únicamente para la variable peso del saco vitelino, presentando mejor desempeño en los huevos redondeados. No se obtuvieron diferencias significativas en las variables porcentaje de pollitos de primera, porcentaje de incubabilidad y peso del pollo COBB 500 al nacimiento.

En cuanto a la calidad microbiana de pollos COBB 500, los exámenes microbiológicos del tratamiento uno (huevos redondeados) y tratamiento 2 (huevos ovoides de cascarón blanco) hubo presencia de *Mycoplasma gallisepticum*. Adicionalmente se evidenció la presencia de hongos plumón en el tratamiento dos (huevos ovoides de cascarón blanco). Mientras que el tratamiento testigo, registraron presencia de bacterias en el plumón.

La determinación de la factibilidad económica de las distintas alteraciones de los huevos fértiles, demostró mínimas diferencias entre los tratamientos estudiados. No obstante, a partir de la relación beneficio/costo, se evidenció que el mayor beneficio económico se obtuvo del tratamiento con huevos ovoides de cascarón marrón (HOCCM-T) con \$203,01 dólares y una relación beneficio-costo de \$1,50. A través de este indicador se calcula que por cada dólar que se invierta en la incubación de 1000 huevos ovoides de cascarón marrón, se obtendrá 50 centavos de retorno. Con la menor tasa de retorno entre los tratamientos, resultó el T1 (huevos redondeados) y T2 (huevos de cascarón blanco) con \$166,16 y \$177,86 dólares de beneficio neto, respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

Comparar los parámetros de incubación en huevos con distintas alteraciones biológicas entre estirpes o líneas de pollos broiler.

Estudiar los parámetros de calidad en huevos provenientes con alteraciones biológicas a distintos tiempos de incubación.

Mejorar las condiciones ambientales en las que se desarrolle el proceso de incubación, para reducir las alteraciones microbianas en futuros estudios relacionados con la temática.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, D., Montero, P., Jaimes, J. 2015. Determinación de antibióticos y calidad microbiológica de la carne de pollo comercializada en Cartagena. Cartagena, CO. Información tecnológica. 26 (1): 71-76.
- Acosta, A. 2009. Efecto del nivel dietético de fósforo en el comportamiento productivo y metabolismo mineral de gallinas ponedoras comerciales. La Habana, CU. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 43 (3): 285-289.
- Álvarez, N. 2015. Identificación de la calidad de cascara de huevo fértil e incidencia en el porcentaje de nacimiento mediante la determinación de peso específico en reproductoras pesadas línea Cobb Avian48. (En línea). Bucaramanga, CO. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/>
- Arzeni, C. 2014. Modificación molecular y funcional de proteínas de clara de huevo mediante ultrasonidos de alta intensidad: aplicación de esta tecnología al diseño de nanovehículos para ácido fólico. (En línea). Buenos Aires, AR. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/>
- Attia, Y., Al-Harhi, M., Korish, M., Shiboob, M. 2016. Evaluación de la calidad de la carne de pollo en el mercado minorista: efectos del tipo y origen de las canales. Jeddah, SA. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 7(3): 321-339.
- Bautista, Y., Narciso, C., Pro, A., Hernández, A., Becerril, C., Sosa, E., Velasco, J. 2016. Efecto del estrés por calor y tiempo de espera ante mortem en las características fisicoquímicas y la calidad de la carne de pollo. Valdivia, CL. Archivos de medicina veterinaria. 48 (1): 89-97.
- Bravo, J. & Rivera, J. 2009. Influencia de la alimentación a temprana edad sobre la *British pharmacopoei* 1885. El poder desinfectante de los yodóforos. bruta en la alimentación de pollos parrilleros. Palmira: Universidad Nacional Sede Palmira.
- Calderón, J., De la Cruz, A., Vélez, E., Hernández, K. 2018. Análisis de la precipitación y temperatura en la subcuenca Carrizal periodo 2015 – 2017. Calceta, EC. Revista Siglo XXI, 1-8.
- Campos, M. 2010. Un huevo en mi laboratorio. Madrid: Bubok Publishing.
- Castañeda, P. & Ñañez, D. 2016. Efecto del uso de aditivos en dietas de Codornices Reproductores (*Coturnix coturnix japonica*) bajo condiciones de verano en la Costa Central. In Anales Científicos. 77 (1): 118-124.
- Chavez, H. & Gavidia, E. 2016. Causas de mortalidad embrionaria en la incubación natural y artificial de huevos de Pata Criolla (*Cairina moschata doméstica* L.). In Anales Científicos. 77 (1): 69-76.

- Cobb-Vantress. 2018. Guía de manejo del pollo de engorde. (En línea). Consultado, 20 de ene. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.pronavicola.com/>
- Colas, M., Pérez, O., & Támbara, Y. 2018. Influence of protein hydrolysates on bioproduction performance in L1 line White Leghorn hens. Bogotá, CO. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 65 (2): 140-153.
- Cruz, A., García, J., Cruz, C., & Gómez, L. 2016. Caracterización del comportamiento productivo de dos razas de gallina ponedora durante las semanas 36 a 52. (En línea). Mexico, MX. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx>
- Cumpa, M., & Pomahuali, J. 2016. Evaluación comparativa del ácido ascórbico y del tocoferol sobre la fertilidad de semen de gallo. In Anales Científicos. 70 (1): 27-33.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. 2019. InfoStat Versión 2017. Grupo InfoStat, F.C.A., Universidad Nacional de Córdoba. Cordova, AR. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- Erazo, B. 2016. Diseño y simulación de una incubadora de huevos para una procesadora de pollos en El Tena. Tena, EC. Revista Veterinaria Latinoamericana. 1 (3): 34-41.
- Erazo, L. 2015. Diseño y construcción de una máquina incubadora automática para huevos de codorniz. (En línea). Quito, EC. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible: <http://repositorio.ute.edu.ec>
- Espezúa, D. 2017. Estudio del efecto, tamaño, peso del huevo sobre la incubabilidad de broilers. Ciencia y Desarrollo. 12: 53-59.
- Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López". ESPAM MFL. 2019.
- Estrada, M. & Marquez, S. 2005. Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde. Medellín, CO. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 18 (3): 246-257.
- Félix, M. 2012. Quinolonas en Huevos de Gallina. México D.F.: EAE.
- Fuentes, B. 2012. Respuesta productiva de gallinas a dietas con diferentes niveles de proteína. Valdivia, CL. Revista Veterinaria. 44 (1): 67-74.
- García, T. 2015. Extracción y aplicaciones alimentarias de membranas de cáscaras de huevo. (En línea). Oviedo, ES. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://digibuo.uniovi.es/>

- Hayashi, R., Kuritza, L., Lourenco, M., Miglino, L., Pikcler, L. Rocha, C., Santin, E. 2013. Efecto de la ventana de nacimiento sobre el desarrollo de la mucosa intestinal y la presencia de células CD3-positivas en el timo y en el bazo de los pollitos. *Servel de Nutrición y Bienestar Animal*. 22 (9).
- Hernández, J. 2015. Evolución reciente de la producción y consumo de huevo en México. Mexico, MX. *Revista del CIECAS -IPN*. 11.
- Instituto de Estudios del Huevo. 2009. El libro del huevo. (En línea). Coruña, ES. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://institutohuevo.com/>
- Jara, C., Valero, A., & Nolivos, L. 2012. Factibilidad para la implantación de una planta procesadora de pollos en la troncal provincia del cañar dirigido al mercado guayaquileño. Guayaquil, EC. (En línea). Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/>
- López, A., Aparicio, A., Ortega, R. 2017. Papel del huevo en la dieta de deportistas y personas físicamente activas. Madrid, ES. *Nutrición Hospitalaria*. 34 (4): 31-35.
- Lozano, A., Asencio, M., Marín, R.; Yucailla, V. 2018. Producción de pollos criollos con una incubadora artesanal de huevos en la comuna San Vicente cantón Santa Elena. Santa Elena, EC . *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. 5 (1): 90-95.
- Mercadé, A. 2010. El huevo: formación, estructura y composición. (En línea). Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://transformandoelinfierno.com/>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2019. El huevo. (En línea). Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.alimentacion.es/>
- Moreira, J. 2017. Informe meteorológico 2016. Calceta: Estación Meteorológica Experimental ESPAM MFL.
- Nilipour, A. 1994. Óptimo manejo del huevo fértil. *Industria Avícola*. 41 (5): 30 - 32.
- Penz, A. 2014. Nutrición del pollo durante la primera semana. *Nutrición del pollo durante la primera semana* (pág. 3). Georgia: El Sitio Avícola.
- Pérez, J., & Gavidia, E. 2016. Efectos de la relación hembra: macho y edad de los reproductores en el comportamiento reproductivo de la Codorniz Japonesa (*Coturnix coturnix japónica*). In *Anales Científicos*. 77 (1): 77-81.
- Rey, M. 2008. Alteraciones de la cascara, clara y yema de huevo. Salamanca, ES. *UEMC*. 52: 56-57.

- Reyes, L. 2019. Influencia del tiempo de almacenamiento de huevos, en gallinas reproductoras de la línea Cobb-500, previo a la incubación, sobre los parámetros de incubabilidad. *Revista Veterinaria Latinoamericana*. 1 (2): 112-118.
- Rocha, J., Bajao, V., Barbosa, M., Pompue, M., Fernandes, I., Lara, C., Batista, J. 2013. Negative effects of fertile egg storage on the egg and the embryo and suggested hatchery management to minimize such problems. *World`s Poultry Science Journal*. 1, 69.
- Rodríguez, J., & Cruz, A. 2017. Factores que afectan la incubabilidad de huevo fértil en aves de corral. San Juan, CR. *Nutrición Animal Tropical*. 11 (1): 16-37.
- Salas, J., Valles, E., Galván, A., Cuevas, T. 2012. Competitividad para las micro, pequeñas y medianas empresas en México, mediante las incubadoras de negocios. Mexico, MX. *European Scientific Journal, ESJ*. 8 (25).
- Sandoval, B. & Erinckson, R. 2012. Efecto de la edad de la reproductora y almacenaje de huevo en la calidad del huevo, pollo, peso del pollo al nacimiento ya los 42 días de edad. (En línea). Tacna, PE. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/>
- Sandoval, M. 2009. *El gran libro del huevo*. León: Editorial Everest.
- Sifontes, J. 2019. SOFOS. (En línea). Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <http://www.sofoscorp.com/>
- Souza, R. 2008. La comercialización de los huevos. *Selecciones Avícolas: Reus*, 1: 35-39.
- Taípe, V. 2016. Formación del huevo, estructura del huevo y formación del embrión. (En línea). Manta, EC. Consultado, 8 de may. 2019. Formato PDF. Disponible en: <https://es.slideshare.net/>
- Villa, A., Hernández, K., Molina, P., Olivares, J., Aldeco, M., Zambrano, M., Carreón, L. 2016. Efecto de la temperatura de incubación sobre la motilidad de las subpoblaciones de *Fasciola hepatica*. Villahermosa, MX. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*. 3 (9): 317-325.
- Yalcin, S., Babacanoglu, E., Güler, H., & Aksit, M. 2010. Efecto de la temperatura de incubación sobre los rendimientos de incubación y los rendimientos de la canal en pollos de engorde. *ES. Poultry Science Journal*. 66: 87-94.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadístico de la variable porcentajes de fertilidad.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
%Fertilidad	30	83,08	5,68	0,94	0,2567

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
%Fertilidad	{T0}	{T1}	10	10	16,25	27,81	0,58	0,4360	Bilateral
%Fertilidad	{T0}	{T2}	10	10	16,25	19,28	0,84	0,8032	Bilateral
%Fertilidad	{T1}	{T2}	10	10	27,81	19,28	1,44	0,5942	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%Fertilidad	30	0,78	0,65	4,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	731,14	11	66,47	5,81	0,0005
Tratamiento	366,89	2	183,44	16,04	0,0001
Bloque	364,25	9	40,47	3,54	0,0108
Error	205,88	18	11,44		
Total	937,02	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,86010

Error: 11,4380 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	78,26	10	1,07 A
T2	84,55	10	1,07 B
T0	86,44	10	1,07 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 2. Análisis estadístico de la variable porcentajes de infertilidad.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
%Infertilidad	30	5,88	2,30	0,96	0,5457

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
%Infertilidad	{T0}	{T1}	10	10	5,49	5,46	1,01	0,9932	Bilateral
%Infertilidad	{T0}	{T2}	10	10	5,49	5,89	0,93	0,9179	Bilateral
%Infertilidad	{T1}	{T2}	10	10	5,46	5,89	0,93	0,9112	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%Infertilidad	30	0,78	0,65	3,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	119,74	11	10,89	5,81	0,0005
Tratamiento	1,87	2	0,94	0,50	0,6144
Bloque	117,86	9	13,10	6,99	0,0002
Error	33,71	18	1,87		
Total	153,45	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,56191

Error: 1,8727 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	5,61	10	0,43 A
T0	5,83	10	0,43 A
T1	6,21	10	0,43 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 3. Análisis estadístico de la variable porcentajes de muerte embrionaria.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
%MuerteEmbrionaria	30	6,04	2,65	0,93	0,1406

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
%MuerteEmbrionaria	{T0}	{T1}	10	10	2,17	5,33	0,41	0,1978	Bilateral
%MuerteEmbrionaria	{T0}	{T2}	10	10	2,17	8,67	0,25	0,0515	Bilateral
%MuerteEmbrionaria	{T1}	{T2}	10	10	5,33	8,67	0,61	0,4798	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%MuerteEmbrionaria	30	0,64	0,42	3,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	130,61	11	11,87	2,92	0,0212
Tratamiento	58,12	2	29,06	7,15	0,0052
Bloque	72,49	9	8,05	1,98	0,1035
Error	73,12	18	4,06		
Total	203,72	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,30037

Error: 4,0621 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	4,32	10	0,64 A
T2	6,06	10	0,64 A B
T1	7,73	10	0,64 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 4. Análisis estadístico de la variable porcentajes de pollos de primera.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
%PollosPrimera	30	79,65	6,53	0,94	0,2328

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
%PollosPrimera	{T0}	{T1}	10	10	26,20	25,48	1,03	0,9675	Bilateral
%PollosPrimera	{T0}	{T2}	10	10	26,20	37,27	0,70	0,6080	Bilateral
%PollosPrimera	{T1}	{T2}	10	10	25,48	37,27	0,68	0,5801	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%PollosPrimera	30	0,67	0,47	5,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	830,23	11	75,48	3,35	0,0113
Tratamiento	435,30	2	217,65	9,66	0,0014
Bloque	394,93	9	43,88	1,95	0,1094
Error	405,69	18	22,54		
Total	1235,92	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,41854

Error: 22,5381 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	74,85	10	1,50 A
T2	79,92	10	1,50 A B
T0	84,17	10	1,50 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 5. Análisis estadístico de la variable porcentajes incubabilidad.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
%Incubacion	30	64,07	5,89	0,95	0,3985

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
%Incubacion	{T0}	{T1}	10	10	21,94	29,31	0,75	0,6734	Bilateral
%Incubacion	{T0}	{T2}	10	10	21,94	34,15	0,64	0,5202	Bilateral
%Incubacion	{T1}	{T2}	10	10	29,31	34,15	0,86	0,8234	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%Incubacion	30	0,70	0,52	6,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	705,98	11	64,18	3,83	0,0058
Tratamiento	238,79	2	119,39	7,13	0,0052
Bloque	467,19	9	51,91	3,10	0,0197
Error	301,46	18	16,75		
Total	1007,44	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,67093

Error: 16,7479 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	60,76	10	1,29	A
T2	63,79	10	1,29	A B
T0	67,65	10	1,29	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 6. Análisis estadístico de la variable peso de saco vitelino.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PesoSacoVitelino	30	5,47	1,93	0,91	0,0513

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
PesoSacoVitelino	{T0}	{T1}	10	10	3,56	5,79	0,61	0,4791	Bilateral
PesoSacoVitelino	{T0}	{T2}	10	10	3,56	2,23	1,59	0,4993	Bilateral
PesoSacoVitelino	{T1}	{T2}	10	10	5,79	2,23	2,59	0,1721	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PesoSacoVitelino	30	0,24	0,00	9,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25,40	11	2,31	0,51	0,8746
Tratamiento	3,27	2	1,63	0,36	0,7038
Bloque	22,13	9	2,46	0,54	0,8272
Error	82,07	18	4,56		
Total	107,47	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS-2,43708

Error: 4,5593 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	5,00	10	0,68 A
T2	5,70	10	0,68 A
T1	5,70	10	0,68 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 7. Análisis estadístico de la variable peso de pollos.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PesoPollo	30	47,15	2,62	0,93	0,2109

Prueba F para igualdad de varianzas

Variable	Grupo(1)	Grupo(2)	n(1)	n(2)	Var(1)	Var(2)	F	p	prueba
PesoPollo	{T0}	{T1}	10	10	3,74	10,96	0,34	0,1246	Bilateral
PesoPollo	{T0}	{T2}	10	10	3,74	7,28	0,51	0,3343	Bilateral
PesoPollo	{T1}	{T2}	10	10	10,96	7,28	1,50	0,5523	Bilateral

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PesoPollo	30	0,45	0,11	5,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	89,33	11	8,12	1,33	0,2844
Tratamiento	1,26	2	0,63	0,10	0,9022
Bloque	88,07	9	9,79	1,61	0,1876
Error	109,73	18	6,10		
Total	199,05	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,81801

Error: 6,0959 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T0	47,00	10	0,78 A
T1	47,01	10	0,78 A
T2	47,44	10	0,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 8. Establecimiento de los tratamientos



Anexo 9. Evaluación de los tratamientos post nacimientos (embriodiagnos).



Anexo 10. Evaluación de variables microbiológica **Anexo 11.** Extracción del saco vitelino en una muestra de pollo COBB 500



Anexo 12. Análisis de laboratorio

Anexo 12-A. Análisis de laboratorio



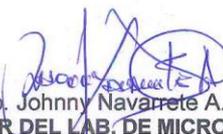
Laboratorio
de
Microbiología



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
Cliente:	Antonio Alejandro Herrera Cedeño	RUC:	1314004431
Dirección:	Canuto	Nº de análisis	<u>019</u>
Teléfono:	0995350444	Fecha de recibido	18/09/2018
Nombre de la Muestra:	pollos bebe T0	Fecha de análisis	18/09/2018
Cantidad Recibida:	15	Fecha de muestreo	19/09/2018
Objetivo del muestreo:	Control de calidad	Fecha de reporte	20/09/2018

RESULTADOS

CONTROL DE CALIDAD POLLO BEBE	
AISLAMIENTO BACTERIOLÓGICO	0/15 NEGATIVO
GRUPO AISLADO	NEGATIVO
DETERMINACION DE MYCROPLASMA GALLISEPTICUM	3/15 POSITIVO
DETERMINACION DE SALMONELLA PULLORUM	0/15 NEGATIVO
DETERMINACION DE HONGOS PLUMON	NEGATIVO
DETERMINACION DE BACTERIAS PLUMON	POSITIVO


 Blgo. Johnny Navarrete A.
 COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA



LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
 Correo: labmicrob2018@gmail.com

Anexo 13-B. Análisis de laboratorio



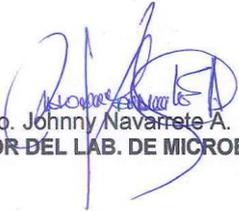
Laboratorio
de
Microbiología



REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
Cliente:	Antonio Alejandro Herrera Cedeño	RUC:	1314004431
Dirección:	Canuto	Nº de análisis	019
Teléfono:	0995350444	Fecha de recibido	18/09/2018
Nombre de la Muestra:	pollos bebe T1	Fecha de análisis	18/09/2018
Cantidad Recibida:	15	Fecha de muestreo	19/09/2018
Objetivo del muestreo:	Control de calidad	Fecha de reporte	20/09/2018

RESULTADOS

CONTROL DE CALIDAD POLLO BEBE	
AISLAMIENTO BACTERIOLÓGICO	6/15 POSITIVO
GRUPO AISLADO	<i>Escherichia E.coli</i>
DETERMINACION DE MYCROPLASMA GALLISEPTICUM	9/15 POSITIVO
DETERMINACION DE SALMONELLA PULLORUM	0/15 NEGATIVO
DETERMINACION DE HONGOS PLUMON	NEGATIVO
DETERMINACION DE BACTERIAS PLUMON	POSITIVO


 Bgo. Johnny Navarrete A.
 COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA



LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
 Correo: labmicrob2018@gmail.com

Anexo 14-C. Análisis de laboratorio

Laboratorio de
Microbiología

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS			
Cliente:	Antonio Alejandro Herrera Cedeño	RUC:	1314004431
Dirección:	Canuto	Nº de análisis	018
Teléfono:	0995350444	Fecha de recibido	11/09/2018
Nombre de la Muestra:	pollos bebe T3	Fecha de análisis	11/09/2018
Cantidad Recibida:	15	Fecha de muestreo	12/09/2018
Objetivo del muestreo:	Control de calidad	Fecha de reporte	17/09/2018

RESULTADOS

CONTROL DE CALIDAD POLLO BEBE	
AISLAMIENTO BACTERIOLÓGICO	0/15 NEGATIVO
GRUPO AISLADO	0/15 NEGATIVO
DETERMINACION DE MYCROPLASMA GALLISEPTICUM	3/15 POSITIVO
DETERMINACION DE SALMONELLA PULLORUM	0/15 NEGATIVO
DETERMINACION DE HONGOS PLUMON	POSITIVO Presencia de Mucor ssp
DETERMINACION DE BACTÉRIAS PLUMON	NEGATIVO



Blgo. Johnny Navarrete A.
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
Correo: labmicrob2018@gmail.com