



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

DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA

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

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE PERIODOS DE ALMACENAMIENTO Y
TEMPERATURA EN LA INCUBABILIDAD DE HUEVOS
FÉRTILES COBB 500 EN LA UDIV PLANTA DE INCUBACIÓN
ESPAM-MFL**

AUTORES:

**ROSA TATIANA SOLIS SABANDO
DIXON LAUREANO PIN VELÍZ**

TUTOR:

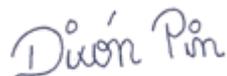
MV. VICENTE INTRIAGO MUÑOZ, Mg.

CALCETA, NOVIEMBRE DE 2021

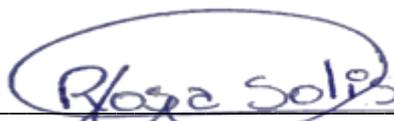
DERECHOS DE AUTORÍA

Dixon Laureano Pin Velíz y Rosa Tatiana Solís Sabando, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos 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.



Dixon L. Pin Velíz



Rosa T. Solís Sabando

CERTIFICACIÓN DE AUTOR

MV. VICENTE INTRIAGO MUÑOZ, Mg Sc. certifica haber tutelado el proyecto EFECTO DE PERIODOS DE ALMACENAMIENTO Y TEMPERATURA EN LA INCUBABILIDAD DE HUEVOS FÉRTILES COBB 500 EN LA UDIV PLANTA INCUBACIÓN ESPAM-MFL, que ha sido desarrollado por DIXON LAUREANO PIN VELÍZ y ROSA TATIANA SOLIS SABANDO, previa a la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

MV. VICENTE INTRIAGO MUÑOZ, Mg Sc.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han aprobado el informe de trabajo de titulación **EFFECTO DE PERIODOS DE ALMACENAMIENTO Y TEMPERATURA EN LA INCUBABILIDAD DE HUEVOS FÉRTILES COBB 500 EN LA UDIV PLANTA INCUBACIÓN ESPAM-MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por **DIXON LAUREANO PIN VELÍZ** y **ROSA TATIANA SOLIS SABANDO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

M.V.Z. MAURO GUILLEN MENDOZA, Mg.

MIEMBRO

M.V. MARCOS ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg.

MIEMBRO

Q.F. JOHNNY BRAVO LOOR, PHD.

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios principalmente por brindarme su salud, fuerza y voluntad por guiarme día tras día y lograr mi meta, y no dejarme decaer por ningún obstáculo que se me presentara al transcurrir la carrera universitaria y por haberme permitido culminar mi etapa profesional.

A mis padres, Nivaldo Pin y María Velíz, por estar en todo momento pendientes de mí y nunca dejarme rendir hasta poder lograr mi meta, por el apoyo incondicional que me brindaron día tras día a lo largo de mis estudios, a mis hermanas por estar siempre brindándome su apoyo incondicional en cada momento.

Como no agradecer a una persona muy especial a María José D, porque siempre estuvo ahí cuando más la necesite, por su apoyo y cariño que siempre me brindo en cada momento.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo en todo momento, y por haber estado en los buenos y malos momentos.

Y por último a los docentes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, quienes brindaron en mi cada uno de sus conocimientos guiándome por el camino del saber.

DIXON LAUREANO PIN VELÍZ

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada principalmente a:

A Dios por la vida que me regalo y las fuerzas para cumplir esta meta.

Con todo mi amor y cariño a mis padres, Nivaldo Pin y María Veliz que han sido mis pilares más importantes en la trayectoria de mi vida, por su apoyo brindado día a día, por llenar mi vida de sus valiosos consejos y enseñanzas, son ellos los merecedores de este triunfo porque sin ellos no lo hubiera podido conseguir.

DIXON LAUREANO PIN VELÍZ

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera, y darme esa fortaleza en los momentos más difíciles.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López quien me abrió las puertas de la oportunidad de una educación superior de buena calidad.

A mis padres Antonia y José, por el apoyo que siempre me brindaron, dándome ese aliento de que cada cosa que me proponga con amor, humildad y constancia lo podre lograr, por haberme inculcado valores que han sido muy fructíferos en mi carrera y haberme dando una excelente educación en el transcurso de mi vida.

Agradezco a mis hermanos que de una u otra manera han sido parte de ayuda en mi carrera universitaria.

A mi esposo Yoel Álvarez quien siempre ha estado hay dándome ese ánimo de seguir y no decaer, haciéndome ver que lo que es hoy una lucha mañana será una batalla ganada.

A mi apreciado y excelente tutor M.V. Vicente Intriago Muñoz por brindarme sus conocimientos y apoyo constantemente.

ROSA TATIANA SOLIS SABANDO

DEDICATORIA

A dios por darme vida y permitirme llegar muy lejos en esta meta profesional

A mi mis esposo e hijos por ser ese apoyo incondicional que hoy por hoy celebraremos juntos en esta meta hecha realidad.

A mis padres por siempre creer en mí y a mis hermanos que han sido mi apoyo siempre.

A mi amiga Lilibeth Alcivar y Gema Leones que siempre estuvo hay diciéndome no te rindas vamos tú puedes, gracias amiga por su apoyo esto también va por Uds.

A mi suegra Monica que siempre me brindo sus consejos donde siempre eran cargados de siga adelante hágalo por sus hijos lo que hoy se sufre mañana se lo recompensa la vida con alegría su logro realizado.

ROSA TATIANA SOLIS SABANDO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
CONTENIDOS DE TABLAS Y FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. INCUBACION ARTIFICIAL.....	4
2.2. ESTRUCTURA INTERNA DEL HUEVO.....	4
2.2.1. CÁSCARA	4
2.2.2. CALIDAD DE LA CÁSCARA	5
2.2.3. CLARA	5
2.2.4. YEMA O VITELLO	6
2.3. PESO DEL HUEVO.....	6
2.4. ALMACENAMIENTO DEL HUEVO FÉRTIL.....	6
2.4.1 SELECCIÓN DE LOS HUEVOS	7
2.4.2. RECEPCIÓN DE HUEVO FÉRTIL- ÁREA CUARTO FRÍO	7
2.4.3. SELECCIÓN Y EMBANDEJADO- ÁREA CUARTO FRÍO	8
2.5. TIEMPOS ALARGADOS DE ALMACENAMIENTO	8
2.5.1. EFECTO DEL ALMACENAMIENTO DEL HUEVO	8
2.5.2. PASOS PREVIOS A LA INCUBACIÓN	8

2.5.3. FACTORES PREVIOS A LA INCUBACIÓN QUE AFECTAN LA INCUBABILIDAD	9
2.5.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INCUBABILIDAD	9
2.5.5. HUMEDAD	9
2.6. IMPORTANCIA DEL VOLTEO DE LOS HUEVOS DURANTE LA INCUBACIÓN.....	10
2.6.1. SALIDA DEL DIÓXIDO DE CARBONO DEL HUEVO	10
2.7. NACIMIENTO DE LOS POLLITOS Y PROCESAMIENTO AL FINAL DE LA INCUBACIÓN.....	11
2.7.1. ¿QUÉ ES UN POLLITO DE BUENA CALIDAD?	11
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	13
3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	13
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO.....	13
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	13
3.3.1. MÉTODOS	13
3.3.2. TÉCNICAS	14
3.4. FACTOR EN ESTUDIO.....	14
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
3.5.1. TRATAMIENTOS	15
3.5.2. UNIDAD EXPERIMENTAL	15
3.6. ESQUEMA DEL ANOVA.....	15
3.8. VARIABLES EN ESTUDIO.....	16
3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES	16
3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES	16
3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO	16
3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
3.10.1. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)	19
3.10.2. PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA (TUKEY)	20
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1. FERTILIDAD E INFERTILIDAD DE LOS HUEVOS	22
4.1.1. FERTILIDAD	22
4.1.2. INFERTILIDAD	23
4.2. MORTALIDAD EMBRIONARIA DURANTE LA INCUBACIÓN.....	24
4.2.1. MUERTE EMBRIONARIA TEMPRANA (MET)	24
4.2.2. MUERTE EMBRIONARIA INTERMEDIA (MEI)	26

4.2.3. MUERTE EMBRIONARIA TARDIA (META)	27
4.3. PÉRDIDA DE PESO DEL HUEVO DURANTE LA INCUBACIÓN.....	29
4.4. PRODUCTIVIDAD DE POLLITOS	30
4.4.1. POLLOS DE PRIMERA	30
4.4.2. POLLO DE SEGUNDA	32
4.5. INCUBABILIDAD.....	33
4.6. HUEVOS PICADOS NO NACIDOS	34
4.7. PESO DE POLLITOS.....	36
4.8. PORCENTAJE DE RENDIMIENTO EN PESO DEL HUEVO.....	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
5.1. CONCLUSIONES.....	38
5.2. RECOMENDACIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	43

CONTENIDOS DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 3.1. Características climáticas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3.2. Distribución de los Tratamientos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3.3. Análisis de varianza.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.1. Pruebas de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza.¡Error!	Marcador no definido.
Tabla 4.2. Cuadro análisis de varianza % fertilidad	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.3. Análisis de varianza % infertilidad	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.4. Análisis de kruskal wallis para la muerte embrionaria temprana.¡Error!	Marcador no definido.
Tabla 4.5. Comparación de medias para la muerte embrionaria temprana¡Error!	Marcador no definido.
Tabla 4.6. Análisis Kruskal-Wallis para la muerte embrionaria intermedia (MEI)¡Error!	Marcador no definido.
Tabla 4.7. Análisis Kruskal-Wallis para la muerte embrionaria tardía¡Error!	Marcador no definido.
Tabla 4.8. Análisis Kruskal-Wallis para la pérdida de peso del huevo durante la incubación.....	29
Tabla 4.9. Análisis de Kruskal-Wallis para pollitos de primera	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.10. Comparación de medias para pollitos de primera.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.11. Análisis de Kruskal-Wallis para pollos de segunda. (%)¡Error!	Marcador no definido.
Tabla 4.12. Análisis de Kruskal-Wallis % de incubabilidad.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.13. Comparación de medias % de incubabilidad.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.14. Huevos picados no nacidos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.15. Análisis de varianza de peso de pollitos	36
Tabla 4.16. Análisis de varianza de rendimiento en peso del huevo¡Error!	Marcador no definido.
Figura 4.1. Fertilidad de los huevos por tratamientos.....	23
Figura 4.2. Infertilidad de los huevos por tratamientos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.4. Muerte embrionaria temprana por tratamiento.....	25
Figura 4.5. Muerte embrionaria intermedia por tratamiento	27
Figura 4.6. Muerte embrionaria tardía por tratamientos	28
Figura 4.7. Porcentaje de pérdida de peso durante la incubación	29
Figura 4.8. Productividad de pollitos de primera por tratamiento...¡Error!	Marcador no definido.
Figura 4.9. Productividad de pollitos de segunda por tratamiento.....	32
Figura 4.10. Porcentaje de incubabilidad	33
Figura 4.11. Porcentaje de huevos picados no nacidos	34
Figura 4.12. Porcentaje de peso de pollitos	36
Figura 4.13. Porcentaje de rendimiento en peso del huevo	36

RESUMEN

Se evaluó dos periodos de almacenamiento y tres temperaturas sobre parámetros de incubación de huevos fértiles Cobb 500. Se aplicó un DCA (Diseño completamente al azar) con arreglo factorial 2x3, donde los factores en estudio fueron: Factor A: periodos de almacenamiento de 7 y 14 días y el factor B: temperaturas de almacenamiento 16, 18 y 20 °C, se establecieron los siguientes tratamientos: T1 =7 días a 16 °C, T2 =7 días a 18 °C, T3 =7 días a 20 °C, T4 =14 días a 16 °C, T5 =14 días a 18 °C y T6 =14 días a 20 °C. Las variables evaluadas infertilidad, fertilidad, huevos contaminados, mortalidad embrionaria MET (Muerte Embrionaria Temprana), MEI (Muerte Embrionaria Intermedia), META (Muerte Embrionaria Tardía), pérdida de peso de los huevos, porcentajes de pollos de primera, segunda y peso del pollito con relación al peso del huevo. Los resultados más elevados para mortalidad embrionaria fueron: MET 17,79 % para el T6; MEI 4,13% para el T6 y META 5,16% para el T5, la pérdida de peso de los huevos más baja fue de 8,68% para el T4, productividad de pollitos de primera y segunda los resultados más alto fueron 79,12 % para el T1 y 19,84 para el T6, y el rendimiento del peso del pollito en relación al peso del huevo fue mayor para T5 con 76,08. Se concluye que el periodo de tiempo y la temperatura de almacenamiento influyen en los parámetros de incubabilidad y peso de los pollitos BB al nacimiento.

PALABRAS CLAVE

Periodo de almacenamiento, huevo fértil, temperatura, Cobb 500, incubabilidad.

ABSTRACT

Two storage periods and three temperatures were evaluated on the incubation parameters of fertile Cobb 500 eggs. A DCA (Completely randomized design) was applied with a 2x3 factorial arrangement, where the factors under study were: Factor A: storage periods of 7 and 14 days and factor B: storage temperatures 16, 18 and 20 ° C, the following treatments were established: T1 = 7 days at 16 ° C, T2 = 7 days at 18 ° C, T3 = 7 days at 20 ° C , T4 = 14 days at 16 ° C, T5 = 14 days at 18 ° C and T6 = 14 days at 20 ° C. The variables evaluated infertility, fertility, contaminated eggs, embryonic mortality MET (Early Embryonic Death), MEI (Intermediate Embryonic Death), META (Late Embryonic Death), egg weight loss, percentages of first, second-rate chickens and weight of the chick relative to egg weight. The highest results for embryonic mortality were: MET 17.79% for T6; MEI 4.13% for T6 and META 5.16% for T5, the lowest egg weight loss was 8.68% for T4, first and second chick productivity, the highest results were 79 , 12% for T1 and 19.84 for T6, and the performance of chick weight in relation to egg weight was higher for T5 with 76.08. It is concluded that the period of time and the storage temperature influence the hatchability and weight parameters of the BB chicks at birth.

KEY WORDS

Storage period, fertile egg, temperature, Cobb 500, hatchability.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Dinah (2013) menciona, que las personas quienes trabajan con aves reproductoras esperan que la incubabilidad disminuya cuando los huevos permanezcan almacenados por un lapso de tiempo por más de 8 días, ya que tendrán un alto nivel de mortalidad embrionaria entre los dos y tres días de incubación y estos necesitarán más tiempo para completar la incubación. provocando que algunos pollitos vivos sean desechados en su nacimiento porque han nacido demasiado tarde.

Durante el tiempo de almacenamiento de los huevos el porcentaje de nacimiento desciende ligeramente cuando los huevos se han almacenado durante 7 días es decir una semana, en cuanto es más bajo cuando el tiempo de almacenamiento de los huevos es mayor a una semana. El almacenamiento a largo plazo afecta en la vitalidad del embrión, aumentando el periodo de incubación, se calcula que a partir del día 5, por cada día de almacenamiento, la incubación se extiende 42 minutos y si estos se almacenan más de una semana deben permanecer durante 22 días de incubación, donde afectara la productividad (Sánchez, 2016).

Dentro del cuarto para el almacenamiento para los huevos debe estar preparado para recibir los huevos procedentes de la granja, para clasificar los huevos debe hacerse a una temperatura cómoda y a una humedad relativa del 65%, debe instalar todos los equipo necesario para proporcionar un ambiente perfecto a los huevos y cada día debe demostrarse su condición ambiental, se sugiere el uso de unas cortinas de plástico dentro del mismo con el fin de evitar el escape de aire al exterior (Sandì, 2016).

Seelent (2017) menciona, que la temperatura sin duda es el factor más crítico en la incubación distintos experimentos y resultados de campo han demostrado diferencias de fracciones de grados centígrados en la temperatura influyen en el desarrollo embrionario y en la calidad del ombligo del pollito BB y el desempeño post eclosión, la temperatura durante la incubación incide en el peso de los órganos, el desarrollo del sistema cardiaco, los músculos y tendones.

De acuerdo a lo antes mencionado surge la siguiente interrogante:

¿El periodo de tiempo y la temperatura durante el almacenamiento afectarán la incubabilidad de los huevos fértiles Cobb 500?

1.2. JUSTIFICACIÓN

En esta investigación se desea demostrar si el tiempo de almacenamiento influye en los parámetros productivos, porque muchas veces los huevos se almacenan mucho tiempo o muy poco tiempo, y a temperatura inadecuado y por ende el siguiente trabajo demostrara la temperatura y el tiempo adecuado para así obtener un mejor nivel productivo en las plantas de incubación.

El almacenamiento de huevos fértiles es un proceso que permite contar con los inventarios necesarios para cumplir paso a paso con los programas de producción de los pollitos, esto inicia desde que la gallina pone el huevo en el nido hasta que sea colocado o transferido a una incubadora de pollos. Hay que tener muy en cuenta que el potencial de nacimiento no solo se va a mejorar con el almacenamiento de los huevos, aunque el manejo que realizaremos sobre estos durante este periodo nos puede ayudar a reducir las pérdidas al nacimiento o por lo contrario grandes pérdidas económicas (Reyes, 2019).

La producción de pollitos de buena calidad con bajo porcentaje de mortalidad, en primera instancia se debe a la selección de los huevos idóneos para la incubación lo que conlleva la eliminación de gran porcentaje de los mismos. El objetivo principal para producir pollitos de buena calidad es la incubación de huevos fértiles y limpios; la obtención de pollos con elevado porcentaje de nacimientos y de alta calidad se debe a la interacción de una gran cantidad de factores como fertilidad de los huevos, contaminación de los mismos, tamaño y edad de las reproductoras (Neishem, 1996 citado por Ramos, 2017).

Estudios han confirmado que el peso de un huevo es un factor dominante que siempre provoca un efecto el peso del pollo al momento de la eclosión del huevo. Otros trabajos han analizado que este efecto puede depender de la edad de la gallina, la duración del almacenaje y la duración de la incubación de los huevos según (Sandobal y Erinckson , 2012).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del periodo de tiempo y temperatura durante el almacenamiento, en la incubabilidad de huevos fértiles Cobb 500 en la UDIV planta incubación ESPAM-MFL.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el número de muerte embrionaria durante el periodo de incubación a través de la ovoscopia y embrodiagnosis.

Valorar el porcentaje de pérdida de peso de los huevos fértiles durante el proceso de incubación.

Determinar el porcentaje de incubabilidad de los huevos fértiles Cobb 500 almacenados a diferentes periodos de tiempo y variaciones de temperaturas temperatura.

Establecer porcentajes de parámetros productivos (pollos de primera, segunda, descarte, peso del pollito, rendimiento en peso del pollo con relación al peso del huevo.

1.4. HIPÓTESIS

El periodo de tiempo y la temperatura durante el almacenamiento de los huevos fértiles Cobb 500 tienen efecto en los parámetros de incubación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. INCUBACION ARTIFICIAL

En la incubación encontramos dos tipos la cuales se explica a continuación: el primero, incubación natural y el segundo, artificial, siendo la segunda la conveniente a nivel comercial. Siendo así la primera y unos del significativo periodo de la vida de un pollo Broiler, este proceso empieza cuando el huevo está dentro de la incubadora, sometiendo a temperaturas que accedan al embrión salir de su letargo y iniciar su desarrollo celular, y este proceso termina cuando el pollito nace (Ramos, 2017).

La temperatura y humedad de una incubadora debe conservarse en sus valores ideales para el proceso correspondiente en la misma. Para que la operación de la maquina sea favorable y así obtener un óptimo nacimiento y pollito de buena calidad. Al incubar pollos de líneas de engorde llamadas de conformación, hoy en día esto hace que su labor sea más dificultosa que con las líneas clásicas en el pasado, por lo que producen más calor, y por ende se logra fertilidades más altas lo que aumenta más el calor en el interior de la maquina (Navarrete y Navarro, 2016).

2.2. ESTRUCTURA INTERNA DEL HUEVO

Son muy semejantes a las tiras de albúminas denominadas chalazas, estas desempeñan como principal labor de conservar la yema en el centro del huevo, las tiras siempre se hallaran adherente de forma helicoidal (enredadas y extendidas) juntas hacia los dos extremos del huevo entre la yema y la clara, cuando el huevo es sujeto a temperaturas de 37.5 °C en la máquina de incubación, esta albúmina se encuentra de forma más húmeda y esto hace que se pierda la función de conservar la en su lugar, considerando que el volteo es un factor muy importante en el proceso de incubación (Sánchez y Chalen, 2018).

2.2.1. CÁSCARA

Existen dos tipos de membranas que recubren el interior de la cáscara estas son: Testácea interna y externa. Las cuales recubren el albumen y proveen toda la protección contra la absorción de bacteriana, las membranas testáceas están

vigorosamente unidas entre sí cuando el huevo es puesto por la gallina (Herrera, 2019).

La M.I está formada por una fina estructura de fibras de queratina entrelazadas y la apariencia de lizozima en la matriz albuminosa esto impide la entrada de algunos microorganismos y atrasa la entrada de otros, más absorbente y ayuda como asentamiento para la formación de la cáscara, estas dos membranas se constituyen alrededor de la parte comestible del huevo en el istmo, que es la parte del oviducto situada entre el magno y el útero o glándula cascarógena y como dice su nombre, es aquí donde se forma la cáscara del huevo (Herrera, 2019).

2.2.2. CALIDAD DE LA CÁSCARA

Según Rodríguez, (2017) menciona que el grosor de la cáscara varía entre 1,4 y 2,4 mm, con un valor medio entre 1,8 y 2,0 mm, influyendo en la mayor o menor pérdida de agua durante el proceso de incubación.

Por lo tanto, se deben descartar huevos con cáscaras delgadas, que muestren poros y/o deposiciones de calcio, ya que mostrarán problemas durante la incubación. Además, se deben excluir todos aquellos huevos con anomalías y fisuras en la cáscara, ya que el peligro de contaminación por microorganismos patógenos es muy elevado (Rodríguez, 2017).

2.2.3. CLARA

En la clara hay dos partes según su densidad las cuales son: el albumen denso (rodea a la yema y es la primera 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 desigualdad entre ambos, porque el denso rodea la yema y esta flota centrada sobre él. A medida que el huevo pierde frescura, el albumen denso disminuye y termina por confundirse con el fluido, quedando definitivamente la clara muy líquida y sin apenas consistencia a la vista (Herrera, 2019).

La clara o albumen está conformada 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 apreciar a través de la altura de su densa capa externa (Jarrin, 2019).

2.2.4. YEMA O VITELLO

La yema es la parte central y anaranjada del huevo, que está rodeada de la membrana vitelina, la que forma a la yema y permite que esta se conserve separada de la clara o albumen; cuando se rompe esta membrana, la yema se desparrama y se mezcla con la clara (NTE INEN, 2013).

Internamente se encuentra el disco germinal o blastodisco, que es un pequeño disco claro en la superficie de la yema, donde se inicia la división de las células embrionarias cuando el huevo está fecundado; a veces pueden encontrarse huevos con dos yemas, debido a que la gallina produce en una misma ovulación dos óvulos en lugar de uno (NTE INEN, 2013).

2.3. PESO DEL HUEVO

El peso del huevo de gallina puede oscilar entre 50 y 65 gramos y puede ser influenciado por factores tales como: el tamaño de la hembra, el instante del ciclo de puesta, la subespecie y la alimentación. El peso del huevo establece la forma clara y positiva el peso del pollo al nacimiento, aspecto importante para la vitalidad del recién nacido. y así mismo, el tamaño del huevo influye en la viabilidad de los pollitos, donde los huevos de gran tamaño producen pollos edematosos y de nacimiento tardío, debido a una falta de intercambio gaseoso y de vapor de agua. Mientras que los huevos muy pequeños producen pollos deshidratados, de pequeño tamaño y muy débil al nacimiento, esto por la gran pérdida de agua durante el proceso de incubación (Solano, 2016 citado por Rodríguez, 2017).

2.4. ALMACENAMIENTO DEL HUEVO FÉRTIL

Es una obligación en la industria avícola que es necesaria tanto en la granja de aves reproductoras como en la planta de incubación. Los huevos se almacenan hasta que se reúne un porcentaje adecuada ocupando las áreas disponibles en la máquina de incubación, generalmente es de tipo multietápica y de mucha capacidad, en la que se maneja con mayor margen cuando está casi todo el tiempo llena y evitar abrir durante su ejecución, ya que la oscilación térmica e

hídrica puede originar un aumento de los resultados de la incubación Juárez, 2018).

Una fuente que admite anticipar los balanceo que facilita la producción de huevo fértil es el almacenamiento o bien ante una demanda estacional de pollitos a lo largo del año. Los huevos en el área de frío conviene ubicarse con suficiente espacio entre los carros de almacén con el fin que permanezcan expuestos a un flujo similar y continuo del aire (Juárez, 2018).

2.4.1 SELECCIÓN DE LOS HUEVOS

Según Yáñez (2019), algunas medidas a seguir para seleccionar los huevos para incubar son:

- Excluir los huevos excesivamente grandes o muy pequeños. Los huevos grandes se incuban mal y los huevos pequeños producen polluelos pequeños.
- Evite huevos con las cáscaras agrietadas o delgadas. Ya que los mismo ocasionaran problemas en la retención de humedad y por lo que obstaculizara el desarrollo apropiado del polluelo. La absorción de bacterias patógenas aumenta en los huevos agrietados.
- impedir incubar huevos excesivamente deformes. recoja solo los huevos limpios para incubar.
- No lave los huevos sucios ni limpie los huevos limpios con un paño húmedo. Esto quita la capa protectora del huevo y lo expone a la entrada de las bacterias.

Al ser lavado o realizado la acción del frotamiento siempre existirá la entrada de micro organismos y de enfermedades a través de los poros de la cáscara (Yáñez, 2019).

2.4.2. RECEPCIÓN DE HUEVO FÉRTIL- ÁREA CUARTO FRÍO

El primer paso que se realiza en el proceso de incubación, es la recepción de las cajas con los huevos fértiles de reproductoras pesadas de la línea Cobb 500 proveniente de las granjas (Espinoza y Matey, 2009).

2.4.3. SELECCIÓN Y EMBANDEJADO- ÁREA CUARTO FRÍO

El huevo recibirá una clasificación en base a criterios de calidad con el objetivo de eliminar huevo: quebrados, frágiles, deformes, características que los hacen huevos no incubable. Luego, serán colocados en la incubadora y se tendrá en cuenta revisar que el extremo obtuso del huevo esté ubicado hacia abajo antes de que ingresen a la máquina incubadora (Solano, 2016).

2.5. TIEMPOS ALARGADOS DE ALMACENAMIENTO

En ocasiones los tiempos alargados de almacenamiento de los huevos afectan al momento de la incubabilidad, por lo que va aumentando después del periodo de seis días de almacenamiento esto da como resultando en una pérdida de 0.5 a 1.5% por día con mayores pérdidas si se alarga aún más día de almacenamiento. Al darse esto la productividad de pollito se verá perjudicada y por consiguiente el peso del pollito puede ser bajo por huevos que han estado almacenados por dos semanas o más. Durante este proceso de los huevos, sufren un intercambio de gas que se da a través de los poros de la cáscara (Manzanilla, 2015).

2.5.1. EFECTO DEL ALMACENAMIENTO DEL HUEVO

El principal efecto en el almacenamiento de los huevos es:

Alargar el tiempo de incubación, este efecto adiciona una hora de incubación en promedio de un día de almacenamiento. Por lo que siempre se debe tener en cuenta cuando los huevos están establecidos, de esta manera huevos frescos y huevos almacenados deben ser determinados en tiempos diferentes (Cobb, 2013).

2.5.2. PASOS PREVIOS A LA INCUBACIÓN

De acuerdo con Proaño (2017), existen pasos a seguir para una buena incubación los cuales son los siguientes:

- Recolecta de Huevos.
- Desinfección, se efectúa este proceso para prevenir la contaminación de los mismo.
- Exploración física, examinar si existe alguna anomalía o ruptura en la cascara del huevo.

- Selección, se escoger los huevos óptimos para la incubación (Proaño, 2017).

2.5.3. FACTORES PREVIOS A LA INCUBACIÓN QUE AFECTAN LA INCUBABILIDAD

Manejo del huevo fértil: de la granja a la planta

Una buena incubación empieza desde la recolección de los huevos en las granjas y se debe hacer en un tiempo próximo a la postura para evitar contaminación de los mismos. La recolección de huevos fértiles debe hacerse con el debido cuidado y seguir con cautela las instrucciones de sanidad y bioseguridad de cada granja. Luego de seleccionar los mejores huevos, basada en parámetros como frescura, ausencia de daños externos y adecuado peso, se procede a desinfectarlos y colocarlos en bandejas, procurando una uniformidad de tamaño de huevo (Chingal, 2015).

un factor de gran relevancia para no perder potencial de nacimiento con los huevos fértiles, es el almacenamiento de los huevos, las condiciones ambientales de los cuartos fríos donde se almacenan deben ser entre 15 °C y 20°C con 75-80% de humedad relativa (Vargas, 2015).

2.5.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INCUBABILIDAD

La incubabilidad es el porcentaje de huevos fértiles, que al ser incubados llegan a producir pollitos. Esta característica productiva está muy ajustada por la herencia y puede influirse por factores nutricionales y sanitarios en las hembras reproductoras, así como por condiciones desfavorables en el proceso de incubación en planta (Rodríguez y Cruz, 2017).

Proceso importante que requiere de factores como temperatura (37,5 a 37,7°C), porcentaje de humedad (60%), ventilación y volteo, que influirán en la calidad del pollito. Al originar transformaciones en los parámetros de incubación, sobrellevan a un contagio y baja calidad del pollito, así haya partido de un huevo fértil limpio (Astudillo y Zhingre, 2016).

2.5.5. HUMEDAD

Según Quituzaca, 2015. menciona, que la humedad se vigila rigurosamente para impedir la pérdida innecesaria de humedad del huevo. La que se tiene que

inspeccionar de dos a tres días anteriores de empezar a incubar por lo que esta debe persistir (57-61% o 85-87 el grado Fahrenheit °F bulbo seco). iniciando este proceso, se aumenta esta el 65% o más. Una técnica adecuada para concretar una humedad adecuada es de observar a trasluz los huevos en las diferentes fases de la incubación.

La dimensión estándar de la celda de aire después de 7, 14, y 18 días de incubación para un huevo. Los ajustes necesarios en la humedad se pueden hacer como resultado de la inspección al mirar el huevo al trasluz. El peso del huevo debe disminuir cerca del 12% durante la incubación así se esperan un buen índice de nacimientos (Quituzaca, 2015).

2.6. IMPORTANCIA DEL VOLTEO DE LOS HUEVOS DURANTE LA INCUBACIÓN

En los centros de incubación o también llamadas como plantas de incubación deben de permitir que el volteo de todos los huevos llegue a un Angulo de 45° hacia lado vertical, siempre con una velocidad persistente de un eje de transmisión y 90° en 30 segundos en la leva motriz, este proceso se lo debe de realizar cada hora (Sanchez y Chalen, 2018).

2.6.1. SALIDA DEL DIÓXIDO DE CARBONO DEL HUEVO

El dióxido de carbono sale del huevo y su concentración baja rápidamente esto pasa en las primeras 12 horas después de que el huevo ha sido puesto. Los huevos también pierden vapor de agua en el almacenamiento. Esta pérdida contribuye a la incubabilidad y también en la calidad del pollito después del almacenamiento (Cobb, 2013).

Las condiciones de almacenamiento se deben por lo tanto ser establecida para minimizar estas pérdidas. Muchos de los huevos son colocados en cajas abiertas, pero algunos casos son colocados en cajas cerradas. Hay que permitir que los huevos se enfríen y sequen completamente antes de guardarlos para así evitar condensación (Cobb, 2013).

Al impedir un encuentro de temperatura del embrión y una condensación de la cáscara, estos huevos tienen que moverlos de la area de huevos y pre-

calentarlos antes de la carga. Lo perfecto, es que los huevos se precalienten en la sala a una temperatura de 24 -27 °C (75-80 °F) de modo que todos los huevos logren la temperatura anhelada.

La circulación segura del aire y la adecuada temperatura del área son fundamentales para obtener un precalentamiento uniforme de todos los huevos. Un precalentamiento desigual aumenta la variación del tiempo de nacimientos, precisamente el efecto inverso al deseado en el precalentamiento (AviNews2018).

Según (Cobb, 2013.) Menciona que, además de una notable ventilación de aire, tomará 8 horas para que los huevos en un carro alcancen (25 °C) 78°F, sin afectar su temperatura inicial. Con una defectuosa circulación, puede llegar a tomar el doble de tiempo. Y así de esta forma las recomendaciones son:

- ✓ Proporcionar una buena circulación de aire alrededor de los huevos.
- ✓ Dejar que el precalentamiento dure entre 6 a 12 horas.

2.7. NACIMIENTO DE LOS POLLITOS Y PROCESAMIENTO AL FINAL DE LA INCUBACIÓN

Después de 21 días (504 horas) de haber sido cargado los huevos termina el tiempo de incubación, nacen los pollitos en las nacedoras. Los pollitos están listos para ser sacados de la máquina cuando la mayoría de ellos están secos o con algunos pocos (cerca del 5% al 10%) que todavía presentan humedad en el cuello (Hernández, 2016).

2.7.1. ¿QUÉ ES UN POLLITO DE BUENA CALIDAD?

Según Corral, 2005 citado por Navarrete y Navarro, (2016) los pollitos de buena calidad deben tener las siguientes características:

- Brillante, alerta, fuerte y activo
- Patas fuertes
- Buena uniformidad
- Ombligo bien cicatrizado
- Pico bien formado y huesos fuertes
- Libre de defectos anatómicos (picos cruzados, patas entre otras)
- Libre de contaminación bacteriana.

Niveles apropiados de anticuerpos contra algunas enfermedades. (IBD Enfermedad de bursitis infecciosa o enfermedad de Gumboro, Reovirus, END Enfermedad de Newcastle, IBV Bronquitis infecciosa aviar, principalmente).

Reacción a vacunas de tipo respiratorio en su primer día de edad dentro de límites normales. Buena tolerancia a desviaciones menores en el manejo inicial (Corral, 2005 citado por Navarrete y Navarro, 2016).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Manabí en el cantón Bolívar específicamente, en la UDIV, planta de incubación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el sitio El Limón, situado geográficamente entre las coordenadas 0° 49' 23" Latitud Sur; 80° 11' 01" Longitud Oeste y una altitud de 15 msnm (Moreira, 2017).

3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

En la tabla 3.1 se presentan los parámetros climáticos promedios de los últimos cinco años correspondientes al lugar donde se realizó el estudio.

Tabla 3.1. Características climáticas

CARACTERÍSTICAS	
Precipitación media anual	996,7 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 ESPAM_MFL (2019).

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo de investigación tuvo un total de dos meses a nivel de campo y un mes en tabulación de datos y análisis de resultados.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODOS

Para esta investigación de empleo el método experimental o hipotético deductivo:

Definición: En el desarrollo del método científico, formulación o derivación de hipótesis partiendo de una teoría previa. Las hipótesis explicativas de los fenómenos observados son posteriormente comprobadas de forma deductiva contrastándolas con los datos que se poseen (Rodríguez y Pérez, 2017).

3.3.2. TÉCNICAS

Para la recolección de los datos en este trabajo de investigación se lo realizo utilizando las técnicas de observación y de fichaje.

La Observación. Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

El fichaje. se encarga de recolectar la información más rápido la misma que nos ahorra tiempo y gastos ya que al ir registrando los datos más relevantes sistemáticamente y así será muy beneficioso para nuestra investigación.

3.4. FACTOR EN ESTUDIO

Periodos de almacenamiento de los huevos.

Temperatura durante el almacenamiento de los huevos.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación se realizó bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial (2 x 3), siendo el factor A el periodo de almacenamiento y el factor B los tipos de temperaturas. Con seis tratamientos y cuatros repeticiones por cada tratamiento, donde se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ikk} = \mu + \alpha_i + \delta_k + \alpha\delta_{ik} + \varepsilon_{ijk} \quad [3.1]$$

Dónde:

Y_{ikk} : Observación k-ésima del i-ésimo factor A y j-ésimo factor B

μ : Fuente de variación total.

α_i : Fuente de variación factor A = 7 días y 14 días

δ_k : Fuente de variación factor B = 16°C, 18°C y 20°C.

$\alpha\delta_{ik}$: Fuente de variación de la interacción.

ε_{ijk} : Fuente de variación del error experimental.

3.5.1. TRATAMIENTOS

Tabla 3.2. Distribución de los Tratamientos

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIONES	CANTIDAD DE HUEVOS POR REPETICIÓN	TOTAL DE HUEVOS POR TRATAMIENTOS
T1	huevos almacenados por 7 días a 16C°	4	97	388
T2	huevos almacenados por 7 días a 18C°	4	97	388
T3	huevos almacenados por 7 días a 20C°	4	97	388
T4	huevos almacenados por 14 días a 16C°	4	97	388
T5	huevos almacenados por 14 días a 18C°	4	97	388
T6	huevos almacenados por 14 días a 20C°	4	97	388

3.5.2. UNIDAD EXPERIMENTAL

Esta investigación se constituyó de 24 unidades experimentales, conformadas 97 huevos por cada unidad experimental, que representan las unidades observacionales, distribuidos en seis tratamientos por cuatros repeticiones cada uno, teniendo un total un total de 2328 huevos.

3.6. ESQUEMA DEL ANOVA

Tabla 3.3. Análisis de varianza

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	23
Factor A (periodos de almacenamiento)	1

Factor B (tipos de temperaturas)	2
Interacción A x B	5
Error experimental	18

3.8. VARIABLES EN ESTUDIO

3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

Periodos de almacenamiento

Temperatura durante el almacenamiento

3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Fertilidad (%)

Infertilidad (%)

Muerte embrionaria (%)

Pérdida de peso de huevo durante la incubación (%)

Pollitos de primera (%)

Pollitos de segunda (%)

Incubabilidad (%)

Peso del pollito con relación al peso de huevo COBB 500 (%)

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la UDIV PLANTA INCUBACIÓN ESPAM-MFL donde la primera semana se adecuó las áreas de almacenamiento y se calibraron las tres temperaturas (16°C, 18°C Y 20°C) con el termohigrómetro, durante 24 horas, se monitoreo para llegar a las temperaturas indicadas en los distintos cuartos donde permanecieron los huevos fértiles durante los periodos de almacenamiento. Para esta investigación se utilizó 2328 huevos fértiles, mismos que se dividieron en 6 tratamientos que fueron aplicados en el siguiente orden:

T1 huevos almacenados por 7 días a 16C° de temperatura

T2 huevos almacenados por 7 días a 18C° de temperatura

T3 huevos almacenados por 7 días a 20C° de temperatura

T4 huevos almacenados por 14 días a 16C° de temperatura

T5 huevos almacenados por 14 días a 18C° de temperatura

T6 huevos almacenados por 14 días a 20C° de temperatura

En la semana siguiente se realizó la recepción del primer lote de 1164 huevos fértiles, y luego a estos se les realizó la selección, se pesaron y se desinfectaron con amonio cuaternario con una dosis de 4cc x litro de agua, proceso que se continuo haciendo dos veces por semana mientras estuvieron en almacenamiento, luego se distribuyeron los tratamientos 4, 5 y 6 en cada área fría con sus distintas temperaturas calibradas a 16, 18 y 20 °C respectivamente para ser almacenados por 14 días, realizando un monitoreo permanente cada hora, revisando el termohigrómetro ubicado en cada una de las áreas, además se colocó un recipiente de agua para que la temperatura se mantenga estándar y evitar la pérdida de humedad de los huevos.

Seguidamente en la otra semana se recibió el segundo lote de 1164 huevos fértiles, donde se realizó el mismo proceso a los huevos descrito en la semana anterior con la particularidad que éstos conformaron los tratamientos 1,2 y 3 que corresponden a huevos almacenados durante 7 días, en las mismas áreas con las mismas temperaturas de 16, 18, y 20°C respectivamente.

Una vez cumplido el periodo de almacenamiento los huevos se ubicaron en las bandejas de incubación donde se pesaron para sus respectivos registros de peso inicial, también se rotularon las bandejas con las respectivas descripciones de los 6 tratamientos para llevarlos al proceso de incubación en una sola incubada, todos los tratamientos a una temperatura de 37.5C° y una humedad entre 55 a 60 %, donde cada tratamiento constaba de 4 bandejas de 97 huevos que son las repeticiones, haciendo un total de 388 huevos fértiles que entraron al proceso de incubación para este estudio.

Se realizó el control y monitoreo permanente de los parámetros de la máquina incubadora, temperatura, humedad y volteo cada hora se registró estos datos para verificar que se mantengan constantes durante el proceso de incubación.

Posteriormente a los 12 días de haber ingresado los huevos a la máquina incubadora se procedió a ejecutar la ovoscopia, con el fin de determinar porcentaje de fertilidad e infertilidad; para lo cual se aplicaron la siguiente fórmula.

$$\% \text{ fertilidad. } \frac{\# \text{ huevos fértiles}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100 \quad [3.2]$$

$$\% \text{ infertilidad. } \frac{\# \text{ huevos infértiles}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100 \quad [3.3]$$

También se procedió a determinar el porcentaje de huevos contaminados con la siguiente fórmula

$$\% \text{ Contaminados} = \frac{\# \text{ huevos contaminados}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100 \quad [3.4]$$

Así mismo se realizó a los 19 días la embriodiagnosia a los huevos extraídos en proceso antes mencionado, mismo que permitió evaluar los porcentajes de muerte embrionaria en fases inicial, intermedia y tardía; para lo cual se aplicará la siguiente fórmula.

$$\% \text{ M.E.T} \frac{\# \text{ embriones muertos hasta los 7 días}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100 \quad [3.5]$$

$$\% \text{ M.E.I} \frac{\# \text{ embriones muertos de 8 a 14 días}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100 \quad [3.6]$$

$$\% \text{ META} \frac{\# \text{ embriones muertos de 15 a 21 días}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100 \quad [3.7]$$

Para obtener el nivel de pérdida de peso de los huevos durante la incubación al día 19 se pesaron los huevos, previo a la transferencia a la nacedera para determinar este parámetro.

$$\% \text{ perdida peso. } \frac{\text{peso inicial} - \text{peso a la transferencia}}{\text{peso inicial} - \text{peso de bandeja}} \times 100 \quad [3.8]$$

Los controles de las máquinas de incubación y de la nacedora fueron constantes y permanentes, llevando sus registros en las hojas de control de las misma.

En el proceso de nacimiento se registraron los pollitos nacidos en las categorías de primera, segunda. Para establecer los porcentajes de cada categoría y también se estableció el porcentaje de incubabilidad.

$$\% \text{ pollito de primera. } \frac{\# \text{ pollitos de primera}}{\# \text{ de huevos puestos a incubar}} \times 100 \quad [3.9]$$

$$\% \text{ pollito de segunda. } \frac{\# \text{ pollitos de segunda}}{\# \text{ de huevos puestos a incubar}} \times 100 \quad [3.10]$$

$$\% \text{ incubabilidad. } \frac{\% \text{ pollitos primera}}{\% \text{ de fertilidad}} \times 100 \quad [3.11]$$

Además, se pesaron los pollitos para obtener el porcentaje de rendimiento en peso del pollo con relación del peso del huevo, aplicando el siguiente cálculo.

$$\% \text{ rendimiento pollo. } \frac{\text{peso promedio de pollitos}}{\text{peso promedio de huevos}} \times 100 \quad [3.12]$$

También se aplicó embriodiagnosia a los huevos no eclosionados, lo que permitió obtener porcentaje de mortalidad embrionaria intermedia y tardía, y huevos contaminados, de esta manera se cumplió con los tratamientos establecidos para este proceso investigativo.

3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos de esta investigación fueron analizados mediante el paquete estadístico infostat versión 21, los que fueron sometidos a: pruebas de normalidad (Test de Shapiro Wilk) y prueba de homogeneidad de varianzas (Test de Levene).

Luego de estas pruebas se aplicó los siguientes análisis que se detallan a continuación.

3.10.1. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA)

Permitió determinar las diferencias estadísticas en las variables de estudio.

3.10.2. PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA (TUKEY)

Se utilizó para determinar la diferencia de las medias de los tratamientos, al 5% de probabilidad.

En caso de que no cumplieran con los supuestos de normalidad los datos se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Además, para ilustrar los resultados se muestran en tabla y figuras.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante las pruebas de normalidad (Test de Shapiro Wilk), y con las pruebas de homogeneidad de varianzas homocedasticidad (Test de Levene) como se observa en la tabla 4.1. se logró determinar lo siguiente:

Para las variables fertilidad e infertilidad de los huevos se aplicó pruebas paramétricas de análisis de varianza (ANOVA), ya que no demostró diferencia entre los valores encontrados $P > 0,05$ por tanto, los datos tienen distribución normal.

Mientras que para las variables mortalidad embrionaria durante la incubación; se analizó mediante prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para MET (Muerte Embrionaria Temprana), MEI (Muerte Embrionaria Temprana) y META (Muerte Embrionaria Tardía) ya que se encontró diferencia significativa $P < 0.05$ en la prueba de normalidad por lo que no existe distribución normal en los datos. De igual forma para pérdida de peso de huevo durante la incubación se procedió con análisis de Kruskal-Wallis ya que los datos mostraron diferencia significativa $P < 0.05$ respecto a la prueba de normalidad.

Las variables productividad de pollitos de primera y segunda se analizaron por prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ya que mediante la prueba de normalidad se encontró diferencia significativa $P < 0.05$. Asimismo, para incubabilidad se aplicó análisis de Kruskal-Wallis al igual que para huevos picados no nacidos.

Por último, se aplicó prueba paramétrica análisis de varianza (ANOVA), para peso del pollito y porcentaje de rendimiento en peso del pollo con relación al peso del huevo debido no se encontró diferencia significativa $P > 0,05$ mediante la prueba de normalidad.

Tabla 4.1. Pruebas de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza.

VARIABLE	N	MEDIA	P.Normalidad	P.Homogeneidad
% Fertilidad	24	95,83	0,48	0,5567
% Infertilidad	24	4,17	0,48	0,5567
% MET	24	9,02	0,02	0,4359
%MEI	24	2,19	0,01	0,004
%META	24	3,44	0,03	0,1909
% Pérdida de peso en incubación	24	10,07	0,01	0,2715
Pollitos de primera	24	64,05	0,00	0,0528
Pollitos de segunda	24	9,15	0,01	0,0301
% Incubabilidad	24	66,98	0,00	0,0836
Picados no Nacidos	24	7,04	0,00	0,0045
Peso de pollitos	24	46,02	0,82	0,0828
% Rendimiento en peso de huevo	24	74,63	0,21	0,9413

4.1. FERTILIDAD E INFERTILIDAD DE LOS HUEVOS

4.1.1. FERTILIDAD

Mediante el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa $p > 0.05$ para el parámetro de fertilidad de los huevos, por tanto, los factores de estudio (tiempo y temperatura) y su interacción no influyeron en esta variable evaluada, mismos que se puede observar en la tabla 4.2., como porcentaje de fertilidad podemos observar en la figura 4.1., donde se representa que en el tratamiento 6 obtuvo un mayor porcentaje de fertilidad y en el tratamiento 5 fue el más bajo respecto a éste.

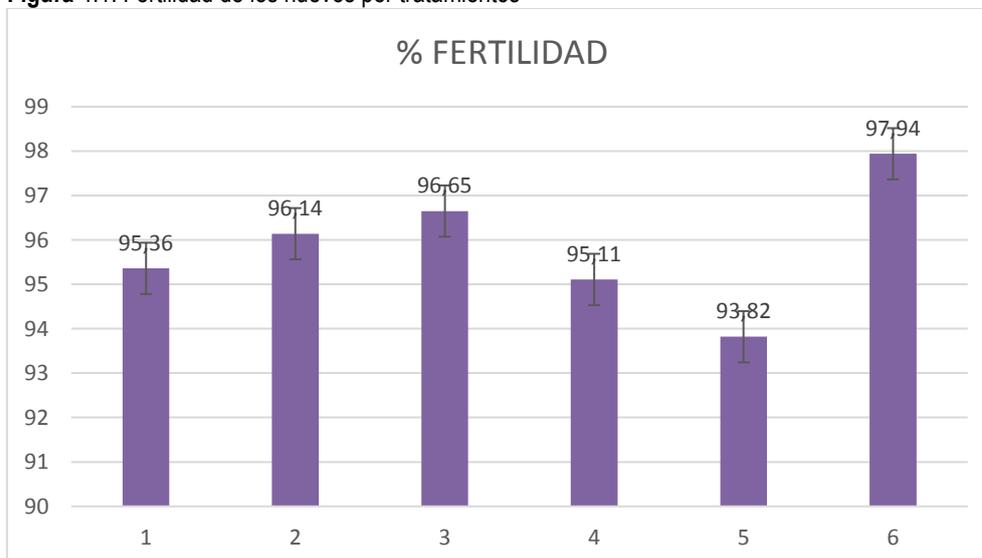
Tabla 4.2. Cuadro análisis de varianza % fertilidad

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,1	5	8,02	2,02	0,120
TIEMPO	1,11	1	1,11	0,28	0,600

TEMPERATURA	25,89	2	12,95	3,26	0,060
TIEMPO*TEMPERATURA	13,1	2	6,55	1,65	0,220
Error	71,55	18	3,98		
Total	111,66	23			

En la figura 4.1. se puede observar el tratamiento con mayor porcentaje de fertilidad fue el T6 (14 días-20°C) con un 97.94%, en cuanto al tratamiento con menor porcentaje de fertilidad fue el T5 (14 días-18 °C) con un 93.82%, la cual coincide con la investigación realizada por Ramos (2017), el cual muestra el porcentaje de fertilidad para cada uno de los tratamientos realizados en dicha investigación donde el mayor porcentaje de fertilidad lo obtuvo en el T1 con huevos almacenados de 1-3 días fue un 94.33%, mientras que T2 con huevos almacenados durante 4-6 días obtuvo un 93.50% y en el T3 con huevos almacenados entre 7-10 días obtuvo un 87.33% respectivamente.

Figura 4.1. Fertilidad de los huevos por tratamientos



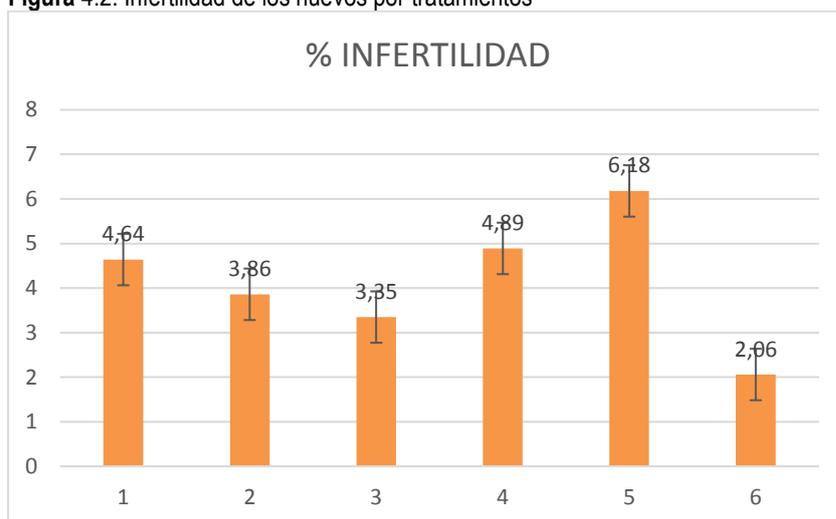
4.1.2. INFERTILIDAD

Los datos para esta variable procesada mediante análisis de varianza se encuentran en la tabla 4.3, donde se puede observar que los factores en estudio (tiempo y temperatura) y su interacción no influyen sobre este parámetro ya que no se encontró diferencia significativa $P > 0.05$.

Tabla 4.3. Análisis de varianza % infertilidad

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,1	5	8,02	2,02	0,12
TEMPERATURA	25,89	2	12,95	3,26	0,06
TIEMPO	1,11	1	1,11	0,28	0,6
TEMPERATURA*TIEMPO	13,1	2	6,55	1,65	0,22
Error	71,55	18	3,98		
Total	111,66	23			

En la figura 4.2. se puede observar los porcentajes de cada tratamiento en donde el mayor porcentaje de infertilidad lo presenta el T5 (14 días-18°C) con un 6.18% y el que menos infertilidad presento fue el T6 (14 días-20°C) con un 2,06%, los resultados encontrados en este estudio están por debajo de la investigación planteada por Ramos (2017) que reporta como resultado el mayor porcentaje de infertilidad en el T3 con huevos almacenados de 7-10 días fue un 12.67% de infertilidad.

Figura 4.2. Infertilidad de los huevos por tratamientos

4.2. MORTALIDAD EMBRIONARIA DURANTE LA INCUBACIÓN

4.2.1. MUERTE EMBRIONARIA TEMPRANA (MET)

Esta variable se sometió al análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis donde se evidencia que los factores (tiempo y temperatura) influyeron sobre este

parámetro mostrando diferencia significativa $P < 0.05$, estos datos se pueden verificar en la tabla 4.4.

Tabla 4.4. Análisis de Kruskal-Wallis para la muerte embrionaria temprana

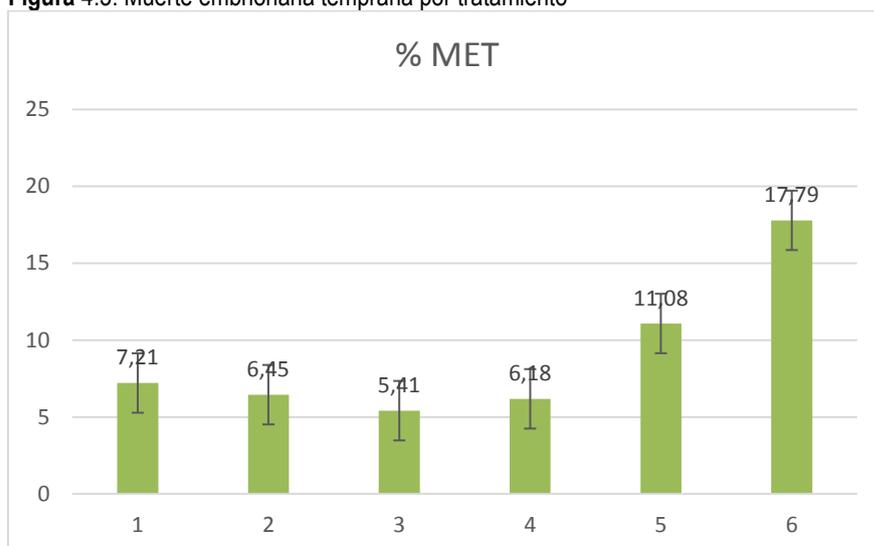
TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	p-valor
1	4	7,21	4,21	5	0,0253
2	4	6,45	1,76		
3	4	5,41	2,29		
4	4	6,18	3,67		
5	4	11,08	3,89		
6	4	17,79	3,41		

Tabla 4.5. Comparación de medias para la muerte embrionaria temprana

Trat.	Medias	Ranks
3	5,41	7,63 a
4	6,18	8,5 a
2	6,45	10 a
1	7,21	10,25 a
5	11,08	16,63 ab
6	17,79	22 b

En la figura 4.3. se observa que el tratamiento con mayor muerte embrionaria temprana (MET) es el T6 (14 días-20°C) con un valor de 17,79% y en menor porcentaje que se presentó en este estudio es el T3 (7 días-20°C) con un valor de 5,21%, en una investigación realizada por Galíndez y blanco (2017) reportan valores promedios de muerte embrionaria temprana las cuales arrojaron resultados de 4.1%, al comparar estos valores con los obtenidos en esta investigación son inferiores.

Figura 4.3. Muerte embrionaria temprana por tratamiento



4.2.2. MUERTE EMBRIONARIA INTERMEDIA (MEI)

En la tabla 4.6. mediante el análisis de Kruskal Wallis se observa que en este parámetro de muerte embrionaria intermedia (MEI) los factores de estudio (tiempo y temperatura) no influyeron en este parámetro ya que no mostró diferencia significativa $P > 0,05$.

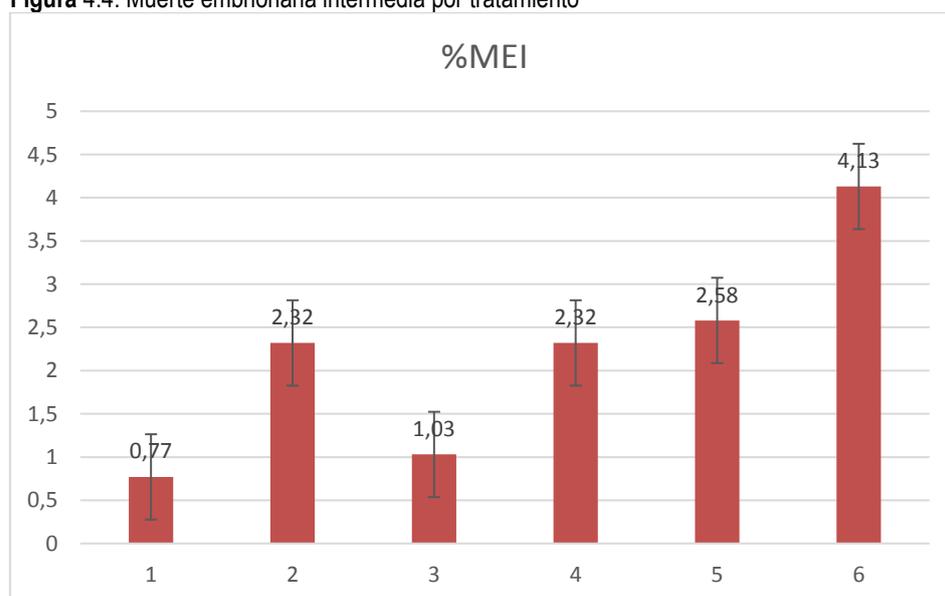
Tabla 4.6. Análisis Kruskal-Wallis para la muerte embrionaria intermedia (MEI)

TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	p
1	4	0,77	0,99	5	0,1944
2	4	2,32	0,99		
3	4	1,03	1,19		
4	4	2,32	1,95		
5	4	2,58	1,33		
6	4	4,13	3,04		

En la figura 4.4. se aprecia que el tratamiento con más índice de muerte embrionaria intermedia fue el T6 (14 días-20°C) con un 4,13 % y en el que menos muerte embrionaria intermedia presento fue el T1 (7 días-16°C) con un valor de 0,77% de (MEI).

Galíndez & Blanco (2017), reportan en su investigación 1.7% de muerte embrionaria. Los mismos autores atribuyen la muerte embrionaria intermedia a la baja calidad de los huevos incubados, alteraciones en el metabolismo del agua, de los minerales y las proteínas. Como lo mencionan Alvarado y Vásquez (2019), la muerte embrionaria en esta fase tiene causas probables variadas; desde problemas ocurridos en la transferencia a nacedoras, exceso de formalina, falta de oxígeno o humedad, temperatura incorrecta, mala posición.

Figura 4.4. Muerte embrionaria intermedia por tratamiento



4.2.3. MUERTE EMBRIONARIA TARDIA (META)

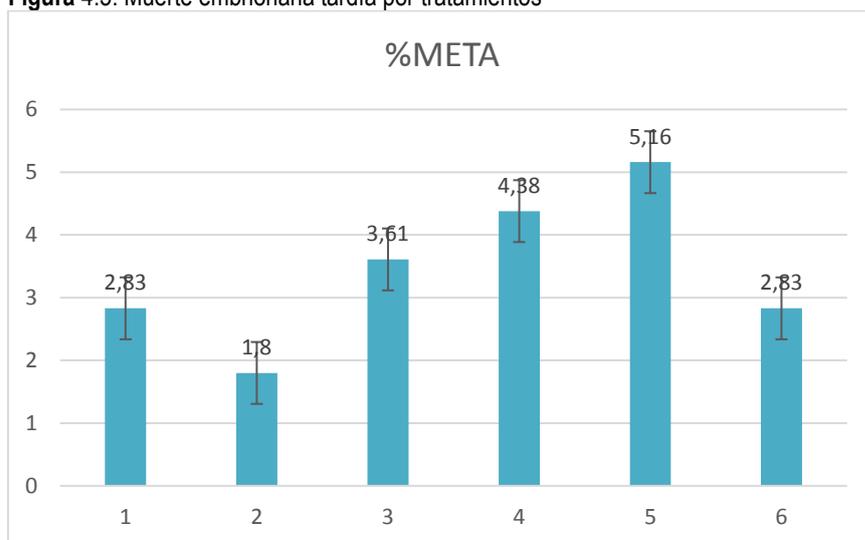
Mediante el análisis de Kruskal-Willis se observó que los factores de estudio (tiempo y temperatura) no influyeron sobre el parámetro de muerte embrionaria tardía no tienen diferencia significativa $P > 0.05$ estos valores lo podemos observar en la tabla 4.7.

Tabla 4.7. Análisis Kruskal-Wallis para la muerte embrionaria tardía

TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	p
1	4	2,83	1,76	5	0,626
2	4	1,8	2,43		
3	4	3,61	4,49		
4	4	4,38	1,95		
5	4	5,16	3,86		
6	4	2,83	3,3		

Como se puede observar en la figura 4.5. el tratamiento con mayor numero de muerte embrionaria tardia se encuentra en el T5 (14 dias-18°C) con un valor de 5,16% (META) y en el tratamiento que menor porcentaje de muerte embrionaria tardia se presentó fue el T2 (7 dias-18°C) con un total de 1,8% de (META). Al comparar resultados de esta investigación son inferiores a los de Galíndez y Blanco (2017) que reportan valores de muerte embrionaria tardía de un 9.6%, mismos que atribuyen la muerte embrionaria a causas directas de mortalidad régimen de incubación incorrecto, como lo son la presencia de reproductores enfermos y contaminación de los huevos.

El éxito de la incubación artificial de huevos depende principalmente del manejo de la granja reproductora, donde se debe controlar la nutrición, enfermedades, apareamiento del reproductor, la higiene de los huevos y su conservación; inspeccionar de buena manera las condiciones principales como lo son la (temperatura, humedad, volteos, posición), así como la bioseguridad en la misma y el manejo del pollito para así disminuir los inconvenientes en la planta y obtener un pollito de excelente calidad (Rodríguez y Cruz, 2017).

Figura 4.5. Muerte embrionaria tardía por tratamientos

4.3. PÉRDIDA DE PESO DEL HUEVO DURANTE LA INCUBACIÓN

En la tabla 4.8., mediante el análisis de Kruskal-Wallis se determinó que los factores (tiempo y temperatura) no influyeron en la variable pérdida de peso de los huevos durante la incubación, ya que no se encontró diferencia significativa $P > 0,05$.

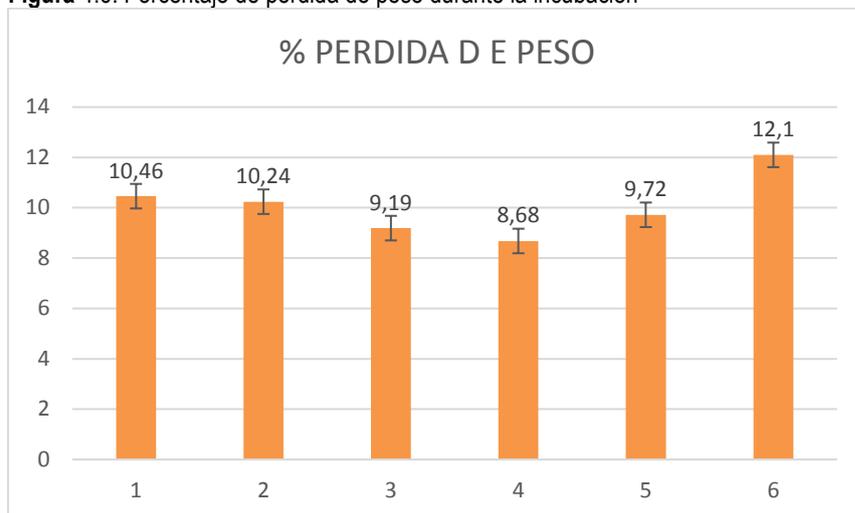
Tabla 4.8. Análisis Kruskal-Wallis para la pérdida de peso del huevo durante la incubación

TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	Gl	p
1	4	10,46	2,08	5	0,2463
2	4	10,24	0,87		
3	4	9,19	1,18		
4	4	8,68	1,29		
5	4	9,72	0,78		
6	4	12,1	3,59		

Mientras tanto en la figura 4.6. se representa el tratamiento que más pérdida de peso presentó fue el T6 (14 días-20°C) con un valor de 12,1 % y en un menor porcentaje el T4 (14 días-16°C) con un 8,68 % en este caso cabe recalcar que entre tratamientos no existe una variación excesiva.

En cuanto a estos valores Alvarado y Vásquez (2019) mencionan porcentaje que muestra la dependencia entre los factores importantes para el efecto de la pérdida de peso del huevo. Siendo el más bajos de acuerdo con la edad de la gallina de 37 semanas con promedio de 11,18%.

Figura 4.6. Porcentaje de pérdida de peso durante la incubación



4.4. PRODUCTIVIDAD DE POLLITOS

4.4.1. POLLOS DE PRIMERA

En la tabla 4.9., se observa que mediante análisis de Kruskal-Wallis se determinó que los factores (tiempo y temperatura) tienen efecto en el resultado de pollitos de primera debido a que los datos mostraron diferencia significativa $P < 0.05$.

Tabla 4.9. Análisis de Kruskal-Wallis para pollitos de primera

TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	p
1	4	79,12	2,84	5	0,0085
2	4	77,06	4,79		
3	4	74,23	10,41		
4	4	67,01	9,26		
5	4	57,99	20,17		
6	4	28,86	13,85		

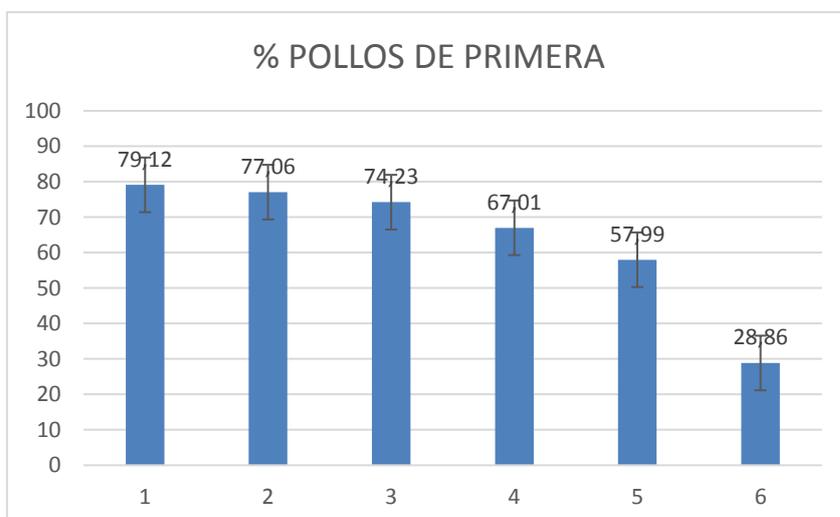
Tabla 4.10. Comparación de medias para pollitos de primera

Trat.	Medias	Ranks
6	28,86	2,75 a
5	57,99	8,75 ab
4	67,01	11 ab
3	74,23	15,88 bc
2	77,06	17,13 bc
1	79,12	19,5 c

Dentro de la figura 4.7. se encuentra que el tratamiento con mayor porcentaje de pollitos de primera fue el T1 (7 días-16°C) con un valor de 79,12% y el tratamiento con menor porcentaje de pollitos de primera fue el T6 (14 días-20°C) con un valor de 28,86%. (tiempo y temperatura) influyen en el resultado de pollitos de primera.

Herrera (2019), muestra un análisis de varianza para la variable porcentaje de pollitos de primera, donde determinó que se encuentran diferencias estadísticas entre los tratamientos, esto quiere decir que existe influencia de tiempo y temperatura en pollitos de primera, por lo tanto, dichas investigaciones tienen resultados parecidos.

Figura 4.7. Productividad de pollitos de primera por tratamiento



4.4.2. POLLO DE SEGUNDA

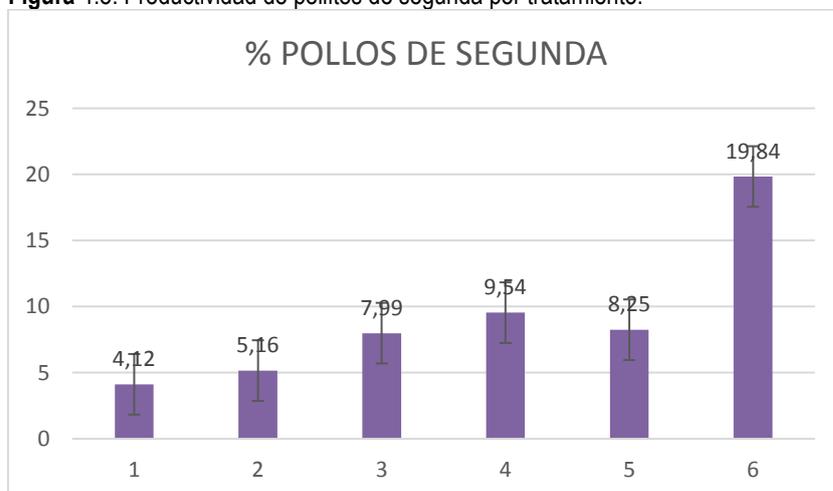
A través de la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis se determinó que los factores de estudio (tiempo y temperatura) no influyeron sobre el parámetro de pollitos de segunda, ya que no se mostró diferencia estadística $P > 0,05$, tal como se lo puede observar en la tabla 4.11.

Tabla 4.11. Análisis de Kruskal-Wallis para pollos de segunda. (%)

Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	p
POLLO DE SEGUNDA	1	4	4,12	2,53	5	0,0501
POLLO DE SEGUNDA	2	4	5,16	4,04		
POLLO DE SEGUNDA	3	4	7,99	5,67		
POLLO DE SEGUNDA	4	4	9,54	4,94		
POLLO DE SEGUNDA	5	4	8,25	4,04		
POLLO DE SEGUNDA	6	4	19,84	9,16		

Como se encuentra representado en la figura 4.8 el tratamiento que presentó un mayor porcentaje de pollitos de segunda fue el T6 (14 días-20°C) con un valor de 19.84% y el que menos valor de pollitos de segunda obtuvo fue el T1 (7 días-16°C) con un valor de 4,12%, respectivamente. Al comparar los resultados con Alvarado y Vásquez (2019) donde ellos manifiestan rangos entre 22 y 18% de pollitos de segunda, en esta investigación se muestran datos inferiores.

Figura 4.8. Productividad de pollitos de segunda por tratamiento.



4.5. INCUBABILIDAD

Se analizó esta variable a través de la prueba Kruskal-Wallis, misma que determinó que los factores en estudio (tiempo y temperatura) influyeron sobre la incubabilidad ya que su p-valor se encontró por debajo de 0.05

Tabla 4.12. Análisis kruskal Wallis % de incubabilidad.

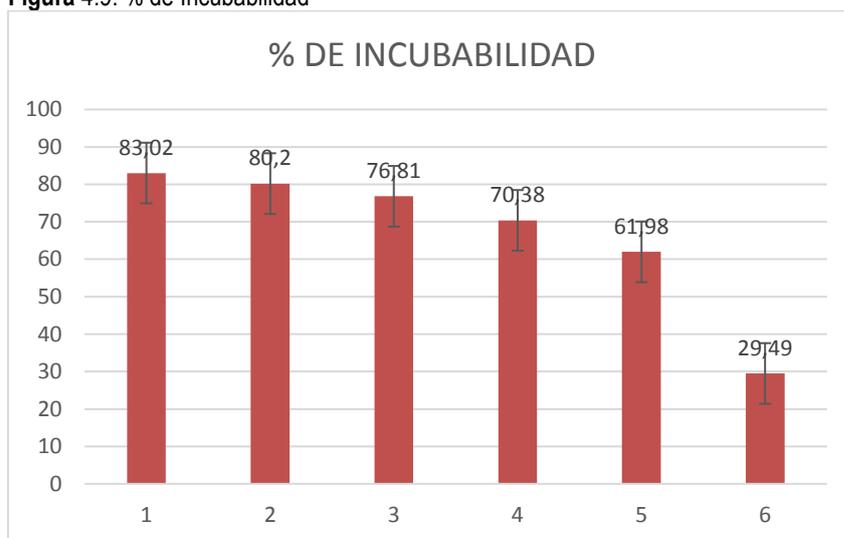
Variable	TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	P
% INCUBALIDAD	1	4	83,02	4,14	5	0,0169
% INCUBALIDAD	2	4	80,2	4,99		
% INCUBALIDAD	3	4	76,81	10,76		
% INCUBALIDAD	4	4	70,38	8,87		
% INCUBALIDAD	5	4	61,98	22,04		
% INCUBALIDAD	6	4	29,49	14,17		

Tabla 4.13. Comparación de medias porcentaje de incubabilidad.

Trat.	Medias	Ranks
6	29,49	2,75 a
5	61,98	10,25 ab
4	70,38	10,75 ab
3	76,81	15,5 b
2	80,2	16,75 b
1	83,02	19 b

Como se lo representa en la figura 4.9. el tratamiento que obtuvo un mayor porcentaje de incubabilidad fue el T1 (7 días-16°C) con un valor de 83,02 %, en cuanto al menor porcentaje de incubabilidad lo obtuvo el T6 (14 días-20°C) con un valor de 29,49%. Al comparar los resultados obtenidos están por debajo de los descritos por Reyes (2019), donde se obtuvo un mayor porcentaje de incubabilidad de 92.86 % y un menor porcentaje de incubabilidad de 82.86 % , donde solo es similar al del porcentaje más alto de nuestra investigación.

Figura 4.9. % de Incubabilidad



4.6. HUEVOS PICADOS NO NACIDOS

Se indica que los factores (tiempo y temperatura) no influyen en el parámetro de huevos picados no nacidos ya que su P valor está por encima del 0,05 y estos resultados se los muestran en la tabla 4.14.

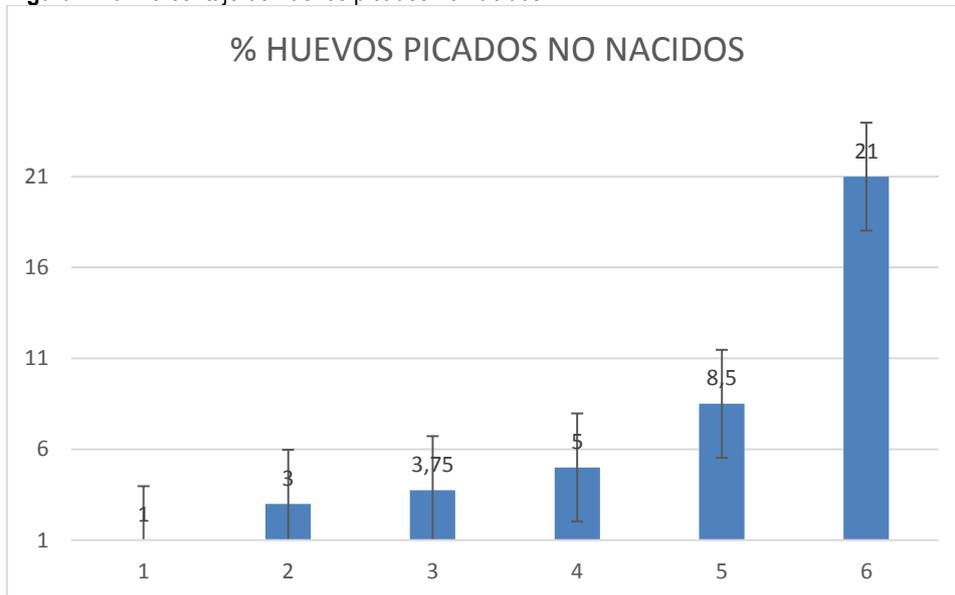
Tabla 4.14. Huevos picados no nacidos

TRATAMIENTO	N	Medias	D.E.	gl	p
1	4	1	0,82	5	0,0669
2	4	3	2,94		
3	4	3,75	3,2		
4	4	5	3,56		
5	4	8,5	12,61		
6	4	21	13,29		

En la figura 4.10 se aprecia que el mayor porcentaje de huevos picados no nacidos es en el T6 (14 días-20°C) con un 21% en cuanto al tratamiento con menor porcentaje de huevos picados no nacidos es el T1 (7 días-16°C) con un 1%. En una investigación realizada por Escobedo (2013) se logró un 2.1 % en los huevos picados no nacidos a los 21 días del lote de las reproductoras de 34 semanas de edad correspondiente a un alto porcentaje y dandose el menor

porcentaje de huevos picados no nacidos el lote de las reproductoras de 45 semanas de edad con un 0.6%.

Figura 4.10. Porcentaje de huevos picados no nacidos



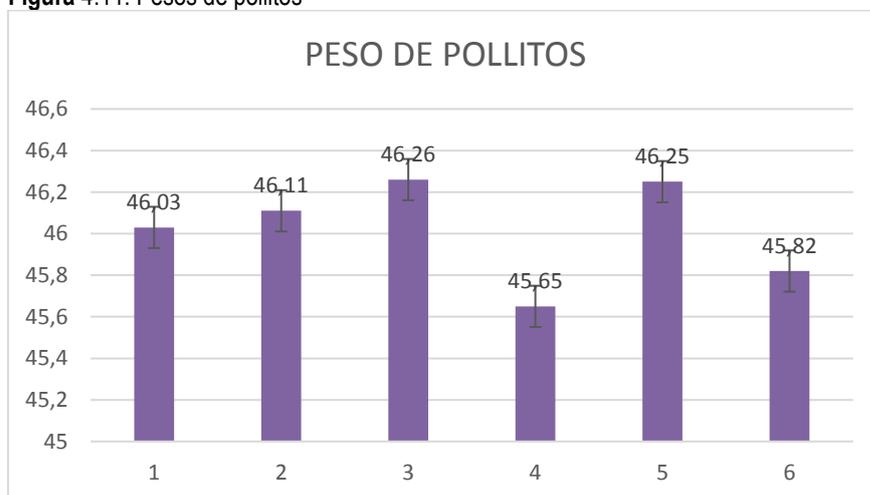
4.7. PESO DE POLLITOS

Mediante el análisis de varianza se determinó que para el parámetro peso de pollitos los factores en estudio (tiempo y temperatura) no tuvieron efecto significativo para esta variable, debido a que su $P > 0.05$, mismo que se puede observar en la tabla 4.15., como peso de pollitos, estos datos se reflejan también en la figura 4.11., donde se observa que el tratamiento 3 obtuvo un mayor peso de pollito y en el tratamiento 4 fue el más bajo numéricamente.

Tabla 4.15. Análisis de varianza de peso de pollitos.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,21	5	0,24	1,12	0,380
TIEMPO	0,31	1	0,31	1,46	0,240
TEMPERATURA	0,47	2	0,24	1,1	0,360
TIEMPO*TEMPERATURA	0,42	2	0,21	0,98	0,400
Error	3,88	18	0,22		
Total	5,09	23			

Figura 4.11. Pesos de pollitos



4.8. PORCENTAJE DE RENDIMIENTO EN PESO DEL HUEVO

En la tabla 4.16., se puede observar mediante el análisis de varianza que la interacción de los factores en estudio (tiempo y temperatura) no influyen sobre este parámetro evaluado, mostrando que no hay diferencia estadística significativa $P > 0.05$; sin embargo, al considerar el factor tiempo se muestra

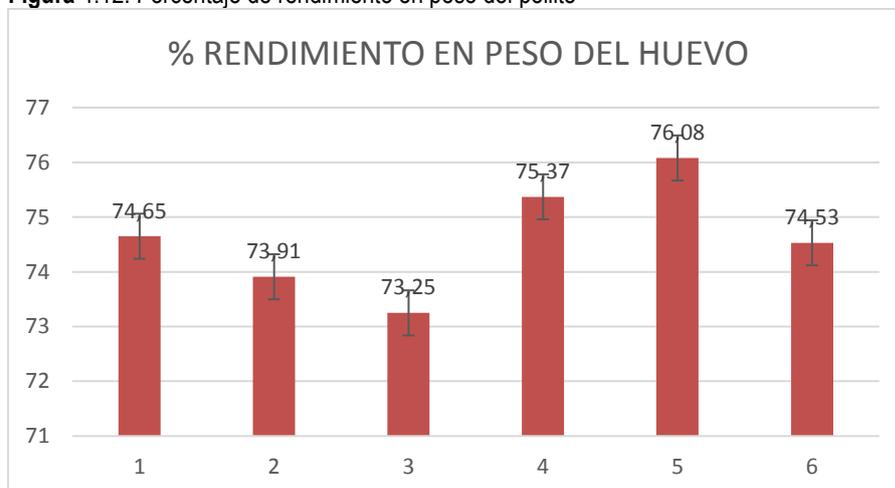
diferencia significativa, mientras que solo para temperatura no se encontró diferencia.

Tabla 4.16. Análisis de varianza porcentaje de rendimiento en peso del pollito.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,33	5	4,07	1,65	0,200
TIEMPO	11,62	1	11,62	4,72	0,040
TEMPERATURA	6,56	2	3,28	1,33	0,290
TIEMPO*TEMPERATURA	2,15	2	1,07	0,44	0,650
Error	44,33	18	2,46		
Total	64,66	23			

En la figura 4.12 se encuentran los valores numéricos donde el mayor porcentaje de rendimiento en peso de pollito es el T5 (14 días-18°C) con un 76,08% en cuanto al tratamiento con menor porcentaje de rendimiento en peso del pollito es el T3 (7 días-20°C) con un 73,25%.

Figura 4.12. Porcentaje de rendimiento en peso del pollito



CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los huevos almacenados por más tiempo y a mayor temperatura presentan índices más altos de mortalidad embrionaria temprana.

Los huevos almacenados por 14 días a una temperatura de 20°C perdieron más peso durante la incubación que los otros tratamientos.

La incubabilidad de los huevos fértiles Cobb 500 se ve afectada por el periodo y la temperatura de almacenamiento encontrándose valores con diferencia estadísticamente significativa.

La productividad de pollitos de primera fue favorable para T1 (7 días-16°C) con un valor de 79.12%, considerando que menor tiempo y menor temperatura de almacenamiento se obtienen mejores indicadores productivos.

La cantidad de pollitos de segunda se incrementó a medida que se aumentó los días y la temperatura de almacenamiento de los huevos fértiles.

A periodos de almacenamiento más largos en este caso 14 días se incrementa la cantidad de huevos no eclosionados y también influye en el peso de los pollitos al nacimiento.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda almacenar huevos fértiles por 7 días a una temperatura de 16 °C ya que es favorable para mejorar los indicadores productivos.

Dar un poco más de tiempo al periodo normal de incubación cuando los huevos son almacenados por más de 10 días, ya que en el tratamiento 6 de esta investigación los huevos picados no nacidos fueron muy altos y al dejarlos solo a ellos un día más dentro de la nacedora los pollitos nacieron todos y con un alto porcentaje de pollitos de primera.

Para nuevas investigaciones se recomienda evaluar temperaturas más bajas ejemplo 14°C o 12 °C, ya que se demostró que mayor temperatura disminuyen los niveles productivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, P., Vásquez, V. (2019). *evaluación del efecto de la edad de la reproductora y la ubicación del huevo en la incubadora sobre la calidad del pollito BB*. Informe de trabajo de titulación previa a la obtención del título de magíster en Zootecnia mención producción animal. Calceta-Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1061/1/TTMZ1.pdf>
- Astudillo B y Zhingre M. 2016. *“Evaluación de la Calidad Microbiológica, Serológica al día de Recepción y el Rendimiento Zootécnico en dos líneas genéticas de pollos de engorde”* (En línea). Consultado 27 de enero 2020. Tesis previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. Pdf. Cuenca-Ecuador.
- Andrade Y. 2017. *Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador (Evaluation of productive parameters of broilers Cobb 500 and Ross 308 in the Amazon region of Ecuador)* REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf> Ecuador.
- AviNews, 2018. *Manejo del huevo antes de ser incubado*. Disponible en <https://avicultura.info/manejo-del-huevo-antes-de-ser-incubado/>
- Chingal, R. 2015. *Evaluación física, química y microbiológica de huevos comerciales de gallina, durante su almacenamiento (32 días), bajo diferentes condiciones ambientales. Ecuador*. En línea. Consultado el 27 de noviembre del 2019. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6434/1/T-UCE-0008-095.pdf>
- Cobb. 2013. *Guía de manejo de la incubadora*. Disponible en cobb-vantress.com. Consultado el 27 noviembre del 2019.
- Dinah E. 2013. *Mejora de la incubabilidad de los huevos almacenados por largo tiempo*. (En línea) Ecuador Consultado el 30 de octubre del 2019. Revista: International Hatchery practice, 26: 6 123-25.12
- Espinoza L y Matey M 2009. *Evaluación de los factores del proceso de incubación que intervienen en la ventana de nacimiento de los pollitos, en la incubadora PIPASA- Nicaragua, en el periodo de Enero a Julio, 2009*. Tesis Trabajo de graduación. (En línea) Managua, Nicaragua consultado el 5 de enero del 2020. PDF. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/1414/1/tnl01e77e.pdf>.
- Escobedo, M. (2013). *Influencia de la edad de reproductoras de línea Cobb 500 sobre la incubabilidad del huevo evaluado a través de embriodiagnos*. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero zootecnista. Trujillo-Perú. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9236/Escobedo>

[%20Ram%c3%adrez%20M%c3%b3nica%20Carolina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

- Galíndez, R., & Blanco, F. (2017). *Eclosión, muerte embrionaria y calidad del pollito en cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas*. Revista Científica, XXVII, pag13.
- Hernández, D. 2016. *Manteniendo el potencial de nacimiento: 1. Uruguay*. En línea. Consultado el 29 de noviembre del 2019. Disponible en <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2861/manteniendo-el-potencial-de-nacimiento-1/><https://www.elsitioavicola.com/articulos/2861/manteniendo-el-potencial-de-nacimiento-1/>
- Herrera, A. 2019. *Alteraciones biológicas del huevo fértil sobre los parámetros de incubación y el rendimiento productivo en pollos cobb 500* (en línea). Tesis de trabajo de titulación previa la obtención del título de médico veterinario. PDF. Bolívar Ecuador.
- Jarrin, N. 2019. *Calidad externa e interna del huevo criollo a diferentes tiempos de conservación*, CIPCA. Puyo Ecuador. En línea. Consultado el 26 de noviembre del 2019. Disponible en <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/588/1/T.AGROP.B.UEA.1111.pdf>.
- Juárez A. 2018. *Aspectos Críticos del Manejo y Almacenamiento del Huevo Fértil en Aves Domésticas Previo a su Incubación* (EN LINEA). Consultado el 7 de febrero 2020. Revista BM editores. Disponible en: <https://bmeditores.mx/avicultura/aspectos-criticos-del-manejo-y-almacenamiento-del-huevo-fertil-en-aves-domesticas-previo-a-su-incubacion-1289/>.
- Manzanilla, A. 2015. *Influencia del tiempo de almacenamiento previo a la incubación sobre el desarrollo embrionario incubabilidad y calidad del pollito*. Loja. En línea. Consultado el 30 de octubre del 2019. Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/11186/1/TESIS%20FINAL.pdf>.
- Morales, L. 2014. *“comparación de parámetros de incubación de huevos fértiles procedentes de Perú y Brasil”*. Tesis. Trabajo monográfico para optar el título de ingeniero zootecnista. Formato PDF. Consultado el 6 de febrero del 2020. Lima-Perú
- Moreira, J. 2017. *Informe meteorológico 2016*. Calceta: Estación Meteorológica Experimental ESPAM MFL.
- Navarrete n y Navarro I. 2016. *Efecto de la longitud del pollito BB al nacimiento en la planta de incubacion de la espam – mfl con indicadores productivos*. (En línea). Tesis obtención título médico veterinario. Ecuador. Consultado el 7 de febrero del 2020. PDF.

- NTE INEN, 2013. *Norma técnica ecuatoriana*. Ecuador. Disponible en <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1973.pdf>
- Proaño M. 2017. *Evaluación de parámetros de incubabilidad en huevos fértiles broiler de tres casas comerciales utilizando una incubadora comercial portátil*. (En línea). Componente práctico del examen complejo previo a la obtención del grado ING Agropecuario. Guayaquil. Ecuador. Consultado el 27 noviembre 2019.
- Quituzaca I. 2015. *“Instalación y evaluación de una incubadora modelo para la facultad de ciencias pecuarias.” trabajo de titulación previa a la obtención del título de ingeniera zootecnista*. Consultado el 15 de enero del 2020. pdf. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5258/1/tesis.pdf>
RIOBAMBA – ECUADOR
- Ramos O. 2017. *Efectos del tiempo de almacenaje del huevo fértil de reproductoras Cobb 500 sobre la incubabilidad en el distrito de huanchaco, provincia de Trujillo*. (En línea). Tesis obtención título Médico Veterinario. Cajamarca. Peru. Consultado 10 dic 2019. Pdf.
- Reyes L. 2019. *influencia del tiempo de almacenamiento de huevos, en gallinas reproductoras de línea Cobb-500, previo a la incubación, sobre los parámetros de incubabilidad*. Universidad estatal de Trujillo Peru.
- Rodríguez M y Cruz A. 2017. *Factores que Afectan la Incubabilidad de Huevo Fértil en Aves de Corral*. (EN LINEA). Consultado el 27 de enero 2020. Revista Nutrición Animal Tropical 11 disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/28295/28959>
San José-Costa Rica.
- Rodríguez, A y Pérez, J. 2017. *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. (EN LINEA) Revista EAN. 82; 1-26. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>. Bogotá-Colombia.
- Sanchez M y Chalen S. 2018. *Incubabilidad en huevos fértiles sometidos a diferentes períodos de almacenamiento, aplicando aumentos de temperatura*. (En línea). Tesis Previo obtención título Médico Veterinario Zootecnista. Guayaquil. Ecuador. Consultado 20 diciembre 2019.
- Sánchez, A. 2016. *efecto del formaldehído en las nacedoras sobre los parámetros productivos en pollo de carne durante la primera semana de edad*. Tesis para optar el título de: médico veterinario zootecnista. <http://repositorio.esPAM.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1391/ttmv15d.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Sandì, A. 2016. *Efecto de la gravedad específica del huevo fértil, sobre la calidad del pollito de un día en tres lotes de reproductoras pesadas*. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5788/1/Tesis%20Anthony%20%281%29.pdf>
- Sandoval B y Erinkson 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. Disponible en <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UMJBG/552> Peru.

Seelent G. 2017. *Impacto de la temperatura del embrión en la calidad del pollito.* Consultado el 30 de octubre 2019. Disponible en: <http://avicultura.info/cobb-impacto-la-temperatura-del-embrión-la-calidad-del-pollito/revista-aviNEWS> revista global de avicultura.

Solano, C. 2016. *Manejo de huevos fértiles para incubación.* Argentina. Consultado el 23 de octubre 2019. En línea. disponible en <http://www.produccionanimal.com.ar/produccion-aves/produccion-avicola/108Manejo-huevos.pdf>

Vargas, J. 2015. *Evaluación de parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos (por su peso y forma) procedentes de reproductoras pesadas, en la provincia de Pastaza cantón Mera parroquia Madre Tierra.* En línea. Tesis. Mg Producción Animal. Consultado el 25 de octubre del 2019.

Yáñez, J. 2019 *Manejos de huevos fértiles en aves reproductoras.* Consultado el 22 de diciembre del 2019 Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7265/JAVIER%20ALBERTO%20YANEZ%20PEREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: adaptación de
área de cuarto frío



Anexo 2: Adaptación de
temperaturas



Anexo N: Recepción de los
huevos de la línea COOB 500



Anexo 4: Monitoreo de temperatura cuarto de frio 1



Anexo 5: Monitoreo de temperatura cuarto de frio 2



Anexo 6: Monitoreo de temperatura cuarto 3



Anexo 7: Clasificación de huevos



Anexo 8: Huevos clasificados por tratamiento



Anexo 9: Proceso de ovoscopia



Anexo 10: Retiro de los huevos en el proceso de ovoscopia



Anexo 11: Proceso de embriodiagnos



Anexo 12: Proceso de embriodiagnos culminado



Anexo 13: Nacimiento de pollitos



Anexo 14: Clasificación de pollitos



Anexo 15: Pesado de pollitos de primera



Anexo 16: Vacunación de los pollitos

