

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



EFFECTOS DEL TIEMPO DE ALMACENAJE DEL HUEVO FÉRTIL DE REPRODUCTORAS COBB 500 SOBRE LA INCUBABILIDAD EN EL DISTRITO DE HUANCHACO, PROVINCIA DE TRUJILLO

TESIS

Para Obtener el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por el Bachiller
OSBALDO RAMOS TERRONES

Asesor
M.V. JESÚS JORGE LÓPEZ VERGARA

CAJAMARCA – PERÚ
2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N° 14015 Del 13 De Febrero De 1962
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 - Ciudad Universitaria Edificio 2F - 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las ocho horas y treinta minutos del día once de enero del dos mil dieciocho, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias "César Bazán Vásquez" de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: **"EFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAJE DEL HUEVO FÉRTIL DE REPRODUCTORAS COBB 500 SOBRE SUS PARÁMETROS DE INCUBABILIDAD EN EL DISTRITO DE HUANCHACO, PROVINCIA DE TRUJILLO"**, asesorada por el docente M.V. Jesús Jorge López Vergara y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **OSBALDO RAMOS TERRONES**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **DIECISÉIS (16)**.

Siendo las diez horas con treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

M.Cs. M.V. JORGE BERNARDO GAMARRA ORTIZ
PRESIDENTE

M.Cs. M.V. FERNANDO ADOLFO BARRANTES MEJÍA
SECRETARIO

Dr. MANUEL PAREDES ARANA
VOCAL

M.V. JESÚS JORGE LÓPEZ VERGARA
ASESOR

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy, para mis padres por sus consejos, apoyo, comprensión, amor, ayuda, en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y permitieron entrar en sus vidas y un agradecimiento muy especial a todos los Doctores de la Facultad de Medicina Veterinaria por su enseñanza y consejos para concluir mi carrera satisfactoriamente.

OSBALDO

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a Dios, por haber iluminado mi camino dándome fuerzas para culminar mi carrera y la ejecución de este trabajo.

A mis padres por darme siempre su apoyo y comprensión durante mi transcurso universitario.

Al profesor M.V. Jesús Jorge López Vergara, por ser mi asesor de tesis, brindándome su tiempo, amistad y orientación a lo largo de la ejecución de este trabajo de investigación.

A los docentes: Dr. Fernando Coronado León, M.Cs. Jorge Gamarra Ortiz, M.Cs. Fernando Barrantes Mejía y Dr. José Wálter Julián Raunelli Sander, por brindarme su confianza y apoyo en dicho trabajo, y a todos los profesores de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNC que me ayudaron en la formación de esta hermosa carrera, de la cual me siento orgulloso.

A los dueños de la Incubadora Rodríguez S.A.C. Alexander y Diana Rodríguez; quienes me apoyaron dándome amistad y comprensión durante mi estadía en su planta incubadora.

A todas las personas que llegaron a mi camino brindándome su cariño, tiempo y amistad a lo largo de mi vida universitaria.

A todos ustedes muchas gracias, Dios siempre cuide y les llene de sus bendiciones.

OSBALDO

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Planta Incubadora Rodríguez S.A.C. ubicado en el distrito de huanchaco, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, tuvo como objetivo determinar efectos del tiempo de almacenaje del huevo fértil de reproductoras Cobb 500 sobre la incubabilidad. Se emplearon 1800 huevos de un lote de reproductoras de 32 semanas que fueron almacenados en 3 tratamientos: T1 (1-3 días de almacenaje), T2 (4-6 días de almacenaje), T3 (7-10 días de almacenaje) con una cantidad de 600 huevos por tratamiento. Los resultados obtenidos fueron para el porcentaje de fertilidad obtuvo el mayor porcentaje el T1: 94.33%, seguido del T2 y T3 con 93.50% y 87.33%, respectivamente. El mayor porcentaje de incubabilidad lo obtuvo el T1: 92.16%, seguido del T2 y T3 con 87.50% y 82.83%, respectivamente. El T1 obtuvo el mayor porcentaje de pollos de 1ª con 86.33% y el menor porcentaje de pollos de 2ª con 2.34%; concluyendo que el T1 obtuvo los mayores beneficios productivos y económicos.

Palabras claves: Almacenaje, huevos, incubabilidad.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Rodríguez Incubator Plant S.A.C. located in the district of Huanchaco, province of Trujillo, department of La Libertad, aimed to determine the effects of the storage time of the fertile egg of Cobb 500 breeders on hatchability. 1800 eggs were used from a batch of breeders of 32 weeks that were stored in 3 treatments: T1 (1-3 days of storage), T2 (4-6 days of storage), T3 (7-10 days of storage) with one amount of 600 eggs per treatment. The results obtained were for the percentage of fertility obtained the highest percentage T1: 94.33%, followed by T2 and T3 with 93.50% and 87.33%, respectively. The highest percentage of hatchability was obtained by T1: 92.16%, followed by T2 and T3 with 87.50% and 82.83%, respectively. The T1 obtained the highest percentage of chickens of 1st with 86.33% and the lowest percentage of chickens of 2nd with 2.34%; concluding that the T1 obtained the greatest productive and economic benefits.

Keywords: Storage, eggs, hatchability.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	3
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	10
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	15
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	21
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	24
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS	26
ANEXO	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los tratamientos en estudio	14
Tabla 2. Porcentaje de fertilidad de los tratamientos evaluados	15
Tabla 3. Porcentaje de incubabilidad de los tratamientos evaluados	16
Tabla 4. Calidad de pollos bb	17
Tabla 5. Peso del pollo bb	18
Tabla 6. Mérito económico por cada tratamiento evaluado	19
Tabla 7. Influencia de las horas en el porcentaje de nacimiento	29
Tabla 8. Huevos no aptos para incubar	29
Tabla 9. Efecto del almacenamiento del huevo en la incubabilidad y el periodo de incubación.	30
Tabla 10. Influencia del tiempo de almacenaje sobre el porcentaje de huevos fértiles	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Porcentaje de fertilidad entre los tratamientos evaluado	15
Fig. 2. Porcentaje de incubabilidad de los tratamientos de días de almacenaje	16
Fig. 3. Porcentaje de pollos de primera	17
Fig. 4. Porcentaje de pollos de segunda	18
Fig. 5. Peso promedio de los pollos bb por tratamiento	19
Fig. 6. Ganancia económica por tratamientos expresados en porcentajes	20
Fig. 7. Huevos no aptos para incubar.	31
Fig. 8. Selección de los huevos para ser incubados	31
Fig. 9. Comparación de huevos incubables y no incubables	32
Fig. 10. Huevos aptos para la incubación	32
Fig. 11. Yema y clara del huevo en óptimas condiciones	33
Fig. 12. Yema y clara de huevos en malas condiciones no aptos para la incubación	33
Fig. 13. Sala de incubación (maquinas incubadoras)	34
Fig. 14. Sala de incubación (maquinas nacedoras)	34
Fig.15. Cargado de bandejas en las incubadoras	35
Fig. 16. Incubadora cargada, lista para la incubación	35
Fig. 17. Maquina incubadora cargada en plena incubación	36
Fig. 18. Pollos bb recién sacados de las maquinas nacedoras	36
Fig.19. Selección de pollos bb	37
Fig. 20. Pollos bb de primera	37
Fig. 21. Sexaje del pollo bb, por el plumón	38
Fig. 22. Selección y distribución de pollos bb	38

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las plantas incubadoras son hoy en día una parte fundamental del proceso de producción de la industria avícola. La mayoría de empresas de producción de pollos de carne tienen sus propias incubadoras; pero hay empresas como es el caso de la planta INCUBADORA RODRÍGUEZ S.A.C., que se dedica a dar servicios de incubación, producción y venta de pollos bb.

Por consiguiente, el reto actual de las incubadoras en general es obtener buenos parámetros de incubabilidad, que den resultado de excelente calidad de pollitos BB al nacimiento y reducir el nacimiento de pollos de 2da. y de descarte, para así obtener como resultado un buen mérito económico.

En el Perú son consideradas varias líneas de reproductoras de carne: Arbor acres, Avían farms, Hybro, Indian River, Peterson farms, Ross y Cobb; esta última se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a los cambios climáticos. En la actualidad es la línea más explotada en Perú, predomina en un 66% a nivel nacional.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar efectos del tiempo de almacenaje del huevo fértil, sobre los parámetros de incubabilidad de gallinas reproductoras Cobb 500.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✦ Determinar cual es el tiempo óptimo de almacenaje del huevo fértil.
- ✦ Determinar la influencia del tiempo de almacenaje sobre la incubabilidad, fertilidad y calidad del pollito bb.
- ✦ Calcular las pérdidas económicas de los tratamientos en estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Conceptos sobre incubación artificial

La incubación se deriva del latín incubadore, que significa “acostarse sobre”. Existen dos tipos: incubación natural e incubación artificial, siendo la última la más importante a nivel comercial. La incubación constituye la primera y más importante fase de la vida de un Broiler, este proceso comienza cuando dentro de la incubadora, los huevos son sometidos a temperaturas que permitan al embrión salir de su letargo y reiniciar su crecimiento celular, terminando cuando el pollito nace (Prodamin, 2005).

La incubación artificial es un proceso mediante el cual se proveen las condiciones aptas para el correcto desarrollo embrionario. Su importancia radica en elevar la producción de la especie incubada con fines económicos de consumo. Lo que se requiere para una incubación exitosa es contar con huevos fértiles, para ello de manera natural una hembra deposita los huevos en un medio razonablemente limpio y seco, conteniendo los nutrientes y humedad que requiere el embrión para su desarrollo y la protección al medio que le provee el cascarón, y solo falta ser provisto de temperatura y humedad ideal, un suministro de oxígeno en el entorno mediante la ventilación y un ángulo y frecuencia de giro apropiado (Boerjan, 2005).

El objetivo de una planta de incubación es la producción del mayor número de pollitos, de la mejor calidad posible y al menor costo posible; existen varios factores que afectan la productividad, dentro de las cuales están: Calidad del huevo, sanidad de la planta, condiciones de incubación, uso eficiente de la energía y tiempo de almacenamiento;

cuando los huevos incubables se conservan a temperatura de 18.3°C (65°F), se detiene por completo el desarrollo embrionario. Sin embargo disminuye la incubabilidad por cada día que los huevos están almacenados (Noth y Bell, 1993).

2.2. Factores que influyen sobre la incubabilidad

Los 4 factores: Temperatura, humedad, aireación y movimiento son imprescindibles durante este proceso. Es aquí donde se dan los principales problemas en incubación, debido a la mala operación de sistema de control y malas prácticas de manejo. Una mala incubación, va a producir un pollito deshidratado, nacimientos prematuros y desarrollo anormal del embrión, provocando una disminución en la incubabilidad y afectando la planta incubadora, reduciendo ganancias significativamente (Bundy y Diggins, 1991).

Los principales efectos en el almacenamiento del huevo son: 1) El almacenamiento prolonga el tiempo de incubación. En promedio un día de almacenamiento adiciona una hora de tiempo de incubación, 2) Tiempos prolongados de almacenamiento afecta la incubabilidad. Este efecto aumenta con el tiempo de almacenamiento después del periodo de seis días, resultando en una pérdida de 0.5 a 1.5% con mayores pérdidas si se extiende el almacenamiento, 3) La calidad del pollito será afectada y por consiguiente el peso del pollito puede ser disminuida por huevos que han estado almacenados por 14 días o más. Los huevos también pierden vapor de agua durante el almacenamiento. Esta pérdida de dióxido de carbono y vapor de agua contribuyen a la pérdida de incubabilidad y calidad del pollito después del almacenamiento (Cobb 2013).

El tiempo de almacenamiento óptimo depende de la edad de las reproductoras: Huevos de la fase I; los huevos de reproductoras de primera fase, (25-33 semanas de edad) se deben almacenar por 5 días

para mejorar la calidad de albumina. Huevos de fase II, (34-50 semanas) se deben almacenar por un máximo de 5 días. Huevos de fase III. (de 51 semanas en adelante) se debe de incubar con el menor tiempo de almacenaje posible (máximo 3 días de almacenamiento). Aunque existe un gran número de factores pero los antes mencionados son de mayor importancia y al mejorarlos se producen efectos notables en la productividad de las plantas de incubación (Vásquez 2000).

En las plantas de incubación la producción de pollo BB es el resultado de un proceso previo por el cual los huevos se recolectan en granja, almacenan, transportan e incuban artificialmente, pudiendo existir fallas en cualquiera de estas etapas, que afectan la incubabilidad (Taylor, 1992).

En la selección de los huevos, deberemos ser muy cuidadosos, si seleccionamos huevos inadecuados, el porcentaje de eclosión será bajo, y los pollitos que nazcan no se desarrollaran sanos. No debemos incubar huevos pequeños ni muy grandes. Los huevos pequeños, tienen proporcionalmente poca yema, y dan lugar a pollitos débiles. Los huevos muy grandes, tienen el periodo de incubación más largo, la cascara más delgada, y se deshidratan con facilidad; por este motivo debemos utilizar huevos lo más frescos posible. A partir del 7° día el poder de germinación decrece rápidamente a partir del 21 día de almacenamiento, casi ningún huevo es válido. La temperatura más adecuada para almacenar huevos fértiles es entre 10 y 17 °C y la humedad relativa adecuada es entre 70 y 85%. Si el tiempo de almacenamiento va ser muy largo, es conveniente subir la humedad hasta el 90%, para reducir la pérdida de agua del huevo (Cobb 2008).

Según (James, 1998) y (Salazar, 2000), los principales factores que influyen en el proceso de incubación y nacimiento son: a) La temperatura de incubación, que está determinado por factores como: el tamaño del huevo, edad del huevo al ser colocado en la incubadora. b) La humedad.

c) La ventilación, depende de los contenidos del aire en oxígeno y anhídrido carbónico y **d)** El número de volteos, para evitar que el embrión se adhiera a la pared de la cascara.

Por ende, los resultados de incubación dependerán de la interacción de cada uno de ellos, debido a que un mal manejo del ambiente de incubación puede reducir la incubabilidad y calidad del pollito. Temperaturas de incubación demasiado bajas provoca pollitos débiles y/o muertos; temperaturas de incubación muy altas provoca mortalidad o polluelos pegajosos con incidencia de ombligos sin cicatrizar además de pollos con patas pálidas y pigmentación pobre; humedad demasiada baja provoca pollitos pequeños y deshidratados; la humedad muy alta provoca pollitos demasiados grandes y a menudo pegajosos, una ventilación inadecuada provoca una gran cantidad de huevos no eclosionados y la ausencia de volteo provoca bajos nacimientos (Raghavan, 1999).

Hay varios factores a la hora de cargar los huevos en la incubadora: **a)** Edad del huevo; cuanto más tiempo está almacenado los huevos, mayor será el tiempo de incubación. En general, la incubación se alarga en 45 minutos por cada día de almacenamiento. **b)** El peso del huevo, los huevos más grandes tardan más tiempo en incubar que los de menor peso, huevos de 64 g de promedio pueden tardar 2.5 horas más en incubarse que huevos de 52 g; la regla es dejar 30 minutos adicionales de incubación por cada 2.5 g por encima de los 50 g. **c)** La estación del año; en la práctica, se observa que en algunas salas de incubación donde se reciben huevos más almacenados en granja, los huevos se incuban más de prisa en los meses de verano, probablemente, esto es debido a que la temperatura ambiental de la granja produce un precalentamiento anticipado y en consecuencia una pre-incubación (Aglío, 1976).

La posición de los huevos durante la fase de incubación, es otro parámetro para el perfecto desarrollo del embrión. Los huevos de gallina debe estar colocados imprescindiblemente con el polo fino hacia abajo, en caso contrario, se dificultara la orientación de la cabeza del embrión hacia la cámara de aire en el 16° día. La posición del huevo tiene un marcado efecto sobre el número de nacimientos. El cambio de posición y la frecuencia con que se hace este cambio influyen en la incubabilidad (Funk e Irwin, 1958).

Así también, el volteo de los huevos constituye una de las principales operaciones a efectuar durante el periodo de incubación para asegurar buenos resultados. Cuando el huevo es incubado, la gravedad específica de la yema tiende a subir hacia la albumina gruesa, si el huevo no es volteado las dos capas de albumina gruesa, que están separados por una capa de albumina delgada, se unen y el embrión muere. El volteo es indispensable durante los primeros 7 días; después del día 15 de incubación, no perjudica al embrión; el lapso máximo de un volteo y el siguiente es de 3 horas (Hevia, 1999).

El tiempo de incubación y la incubabilidad son estrechamente dependientes de la temperatura de incubación y humedad, altas temperaturas acortan el tiempo de incubación, bajas temperaturas alargan el tiempo de incubación (Li, 1980).

Una parte del éxito final de una planta incubadora es la eclosión de todos los pollos y su retiro de las máquinas nacedoras, en una sola ocasión, con la finalidad de minimizar las pérdidas de los mismos, debido a que los pollos que nacieron primero, tienen que esperar hasta los que nacen más tarde. En las plantas comerciales, los pollos se retiran de las máquinas nacedoras aproximadamente a las 492-496 horas de incubación y se realiza un último retiro entre las 504 y 510 horas; por lo tanto se puede demorar hasta 48 horas antes de tener acceso a la fuente

de alimento, lo cual parece una práctica rutinaria de la planta incubadora antes de mandar los pollos a la granja (Vásquez 2006).

Si los huevos se almacenan menos de 5 días, no se afecta el porcentaje de nacimiento, al almacenar por más tiempo ocasiona disminución considerable de la incubación, aproximadamente un 2% por cada día adicional de almacenamiento. Cuanto más tiempo se desee almacenar, más se debe bajar la temperatura y aumentar la humedad relativa (North y Bell, 1993).

La obtención de pollitos de buena calidad con bajo porcentaje de mortalidad, ha sido el principal determinante de la clasificación de los huevos aptos para la incubación lo que causa el descarte de gran número de los mismos. La clave para producir pollitos de alta calidad es la incubación de huevos fértiles y limpios; la obtención de pollos con alto porcentaje de nacimientos y de buena 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 (Card y Neishem, 1996).

Por otro lado, el alto nivel de dióxido de carbono contenido en el interior del huevo empieza a descender tan pronto como éste es puesto, aumentando por consiguiente el pH del albumen. Debido a que en el principio del desarrollo embrionario muchas actividades son enzimáticas y dependen del valor del pH, el aumento de éste da lugar a que ciertas reacciones importantes no puedan llegar a término. Por esto, los tratamientos en el almacenamiento de los huevos para incubar tienen como fin minimizar esa pérdida del dióxido de carbono. Aunque la temperatura a la que comienza el desarrollo embrionario es diversa según distintos investigadores, sí parecen coincidir en que el intervalo de temperaturas de 10-17°C durante el almacenamiento de los huevos es el que otorga los resultados más satisfactorios, existiendo también un general acuerdo en que las temperaturas más bajas de ese intervalo son más idóneas cuando el tiempo de conservación va ser dilatado. En

cuanto a la humedad relativa del aire, debe ser lo más alta posible, pero sin permitir el desarrollo de mohos. Debe estar comprendida entre el 70 y el 85%, incluso puede llegar hasta el 90% cuando el tiempo de conservación es prolongado, lo que contribuirá a reducir la pérdida de agua durante el período de conservación (Castello y Solé, 1986).

Según James (1998), los principales factores que influyen en el proceso de incubación y nacimiento son: a) La temperatura de incubación, que está determinada por factores como: el tamaño del huevo, edad del huevo al ser colocado en la incubadora. b) La humedad. c) El número de volteos del huevo que debe ser en un promedio de ocho al día, para evitar que el embrión se adhiera a la pared de la cáscara (Salazar, 2000).

El tiempo y las condiciones en que el huevo se almacena se deben considerar factores como temperatura, humedad y movimiento del aire ya que van influir significativamente en la incubabilidad y en el peso que alcance el pollo de engorde en el galpón (Magrans, 1997). Por ello, se debe procurar que el periodo de almacenamiento sea lo más corto posible, tanto en la granja como en la planta de incubación, precisamente porque el enfriamiento inicial y el posterior manejo de los huevos, supone un estrés para los embriones, lo cual puede originar un debilitamiento de los mismos y una menor viabilidad. Cuando el almacenamiento es corto de 1-3 días y con el fin de disminuir este estrés, mantener temperaturas altas de 18- 20 °C, para que acelere el proceso de multiplicación celular en el embrión. Sin embargo, esta temperatura aplicada a periodos más largos de almacenamiento de 5 a 7 días, es necesario para obtener altos porcentajes de incubabilidad (Buxade, 1985 y Brake 1996).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de octubre a diciembre del 2017 en la Planta Incubadora Rodríguez S. A.C., situada en el distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad.

Datos geográficos y meteorológicos del distrito de Huanchaco-Trujillo(*)

Altitud	: 34 msnm
Latitud	: 7°56´38”
Longitud	: 79° 27´18”
Clima	: árido y semiseco
Temperatura máxima	: 22.7°C
Temperatura mínima	: 15.8°C
Temperatura promedio anual	: 19 °C
Humedad	: 88%

* Fuente Senamhi Trujillo - 2016.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Material Biológico

Se emplearon 1800 huevos incubables de gallinas reproductoras de la línea Cobb 500.

Los huevos utilizados fueron clasificados en base al tiempo de almacenaje:

-)] 600 huevos procedentes de gallinas reproductoras de 1-3 días de almacenaje.
-)] 600 huevos procedentes de gallinas reproductoras de 4-6 días de almacenaje.
-)] 600 huevos procedentes de gallinas reproductoras de 7-10 días de almacenaje.

3.2.2. Utensilios y otros

- Celdas plásticas porta huevos
- Desinfectante (Nidoclin)
- Cal
- Velas fumígenas
- Bandejas plásticas porta huevos para máquinas incubadoras
- Bandejas plásticas porta huevos para máquinas nacedoras
- Ropa de trabajo
- Botas de jebe
- Mascarillas

3.2.3. Material de gabinete

- ❖ Cuaderno de apuntes
- ❖ Lapiceros
- ❖ Marcadores
- ❖ Registros productivos
- ❖ Plumones marcadores
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Calculadora
- ❖ Hojas bond

❖ Laptop

3.2.4. Equipos

- 01 máquina incubadora marca Chick Master® Modelo 99S-1
- 01 máquina nacedora marca Chick Master® Modelos: Ultra y 90S
- 01 equipo de ovoscopia (miraje)
- 01 balanza digital tipo plataforma de 5 kg de capacidad
- 01 balanza tipo plataforma de 100 kg de capacidad

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Limpieza y desinfección de las máquinas incubadoras y nacedoras

En la sala de almacenaje y sala de incubación se procede a desinfectar todas las instalaciones de la planta incubadora, materiales y utensilios con mochilas fumigadoras previos a una carga de huevos y nacimientos.

Para la desinfección de las máquinas incubadoras se procedió a colocar toallas higiénicas con formol en la entrada, medio y final de la incubadora; también se realizó durante la incubación un tratamiento con velas fumígenas (Clinafarm Smoke), para eliminar cargas patógenas.

Para las máquinas nacedoras, se usó el Nidoclin, usado para la desinfección antes de la transferencia de las incubadoras a las nacedoras; también se adicionó recipientes con formol al 20% para obtener pollos bb de buena calidad.

3.3.2. Recepción y selección de huevos incubables

La recepción se realizó en tres días, cada día para cada tratamiento. En la planta incubadora se seleccionaron 600 huevos incubables por tiempo de almacenaje, siendo un total de 1800 huevos y todos pertenecientes a un lote de reproductoras (de 32 semanas).

3.3.3. Carga de huevos incubables y distribución

El día de la carga de huevos a la máquina incubadora se procedió a enbandejar los huevos marcados, cuyas bandejas fueron identificadas utilizando plumones indelebles, especificando el lote y la fecha de incubación al momento de colocar en la máquina incubadora.

Las bandejas marcadas con los huevos en estudio fueron colocados aleatoriamente en diferentes puntos de la máquina incubadora para obtener resultados más precisos.

Se registró temperatura, ventilación, humedad y volteo diario de las máquinas incubadoras 2 veces por día. Se calcula que la pérdida de agua es 0.5-0.6% perdiendo hasta un 12% hasta el día 18 de incubación.

PARÁMETROS	UNIDAD
Temperatura en la incubadora	37.7 - 37.8°C
Temperatura en la nacedora	36.9 - 37.1 °C
Humedad relativa en la incubadora	55 - 60%
Humedad relativa en la nacedora	80 - 85%
Volteo	1 vez cada/ hora

3.3.4. Transferencia de huevos fértiles a máquinas nacedoras

Dos días antes de la fecha de nacimiento (19 días de incubación) se evaluó la fertilidad (%); mediante el método de ovoscopia (miraje).

3.3.5. Selección y pesaje al nacimiento

El día del nacimiento, se separó los huevos no eclosionados por bandejas colocándolos en celdas plásticas marcadas de acuerdo al tratamiento a evaluar.

Se procedió a contar y seleccionar en pollos de 1ra, 2da y por último los pollos de descarte. Luego se procedió a pesar los pollos bb para sacar un peso promedio del tratamiento a evaluar.

3.3.6. Datos registrados

Para tal fin se registró lo siguiente:

-) Registro diario de temperatura.
-) Humedad relativa.
-) Volteo de los huevos.
-) Peso promedio del huevo.
-) Número de huevos infértiles.
-) Número de pollos bb de primera.
-) Número de pollos bb de segunda.
-) Número de huevos no eclosionados.
-) Número de pollos bb de descarte.
-) Peso promedio del pollo bb al nacimiento.

3.4. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA

Diseño estadístico

El presente trabajo de investigación se ejecutó bajo un método descriptivo, considerando 3 tratamientos (tiempo de almacenaje de huevos fértiles), por cada muestreo 600 huevos por tratamiento.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T1: Huevos incubables de 1-3 días de almacenaje.

T2: Huevos incubables de 4-6 días de almacenaje.

T3: Huevos incubables de 7-10 días de almacenaje.

Tabla 1. Distribución de los tratamientos en estudio.

DÍAS DE ALMACENAJE	T1 (1-3 días de almacenaje)	T2 (4-6 días de almacenaje)	T3 (7-10 días de almacenaje)
CANTIDAD	600	600	600
TOTAL	1800		

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PORCENTAJE DE FERTILIDAD

La Tabla 2 y Fig. 1, muestra el porcentaje de fertilidad para cada uno de los tratamientos. El mayor porcentaje de fertilidad lo obtuvo T1 con 94.33%, mientras que T2 y T3 fluctuaron entre 93.50% y 87.33%, respectivamente.

Tabla 2. Porcentaje de fertilidad según los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	FERTILIDAD (n)	% DE FERTILIDAD	INFERTILIDAD (n)	% DE INFERT.
T1 (1-3 DÍAS)	566	94.33	34	5.67
T2 (4-6 DÍAS)	561	93.50	39	6.50
T3 (7-10 DÍAS)	524	87.33	76	12.67
TOTAL	1651	275.16%	149	24.84%

n= 600 huevos por tratamiento evaluado.



Fig. 1. Porcentaje de fertilidad de los tratamientos evaluados

4.2. PORCENTAJE DE INCUBABILIDAD

La Tabla 3 y Fig. 2, muestra el porcentaje de incubabilidad para cada uno de los tratamientos. El mayor porcentaje de incubabilidad lo obtuvo el T1 (92.16%), seguido por el T2 (87.50%) y el T3 con (82.83%).

Tabla 3. Porcentaje de incubabilidad de los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE HUEVOS	PORCENTAJE (%)
T1 (1-3 DÍAS)	553	92.16%
T2(4-6 DÍAS)	525	87.50%
T3(7-10 DÍAS)	497	82.83%
TOTAL	1575	262.49%

n= 600 huevos por tratamiento evaluado.

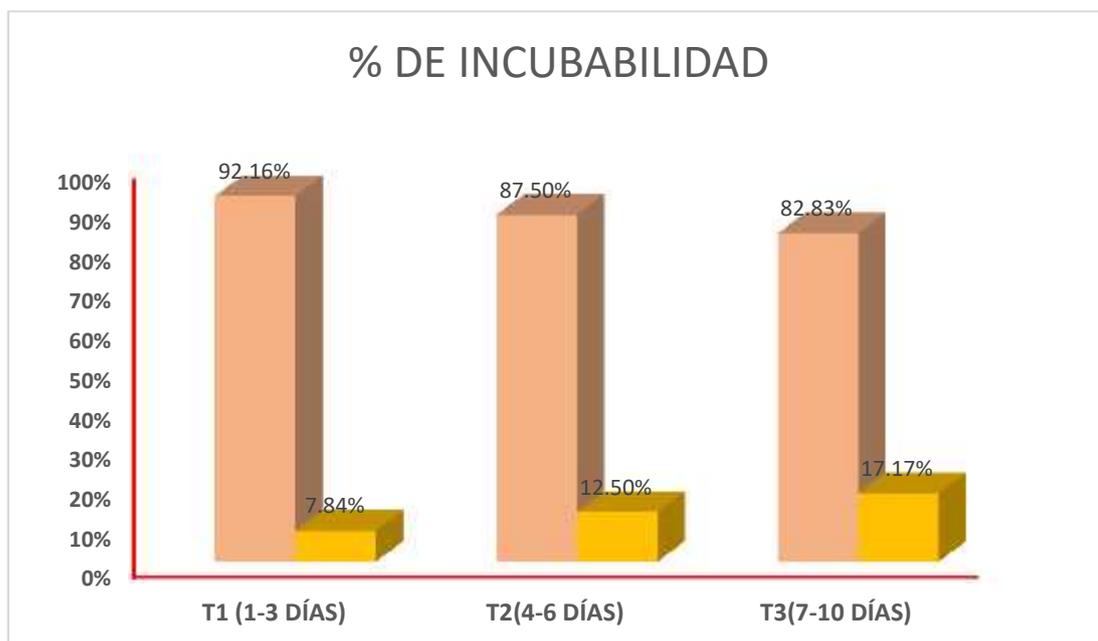


Fig. 2. Porcentaje de incubabilidad de los tratamientos de días de almacenaje.

4.3. CALIDAD DE POLLOS BB

La Tabla 4 y Fig. 3 y 4, muestran el porcentaje de pollos de 1ª y 2ª para cada uno de los tratamientos evaluados, respectivamente; en este parámetro también se tiene muy en cuenta el descarte de pollos. El mayor porcentaje de pollos de primera lo obtuvo el Tratamiento 1 debido a que dichos huevos se almacenaron por menos días; y el mayor porcentaje de pollos de 2ª lo obtuvo el Tratamiento 3 debido a que los huevos fueron almacenados por más días alterando la calidad del huevo.

Tabla 4. Porcentaje de pollos de primera y segunda según los tratamientos.

TRATAMIENTOS	POLLOS DE 1ª (n)	(%)	POLLOS DE 2ª (n)	%	DESCARTE (n)
T1 (1-3 DÍAS)	521	86.33	14	2.34	18
T2(4-6 DÍAS)	473	78.83	32	5.34	20
T3(7-10 DÍAS)	401	66.83	47	7.84	49
TOTAL	1395	232.49%	93	15.52%	87

n= 600 huevos por tratamiento evaluado.

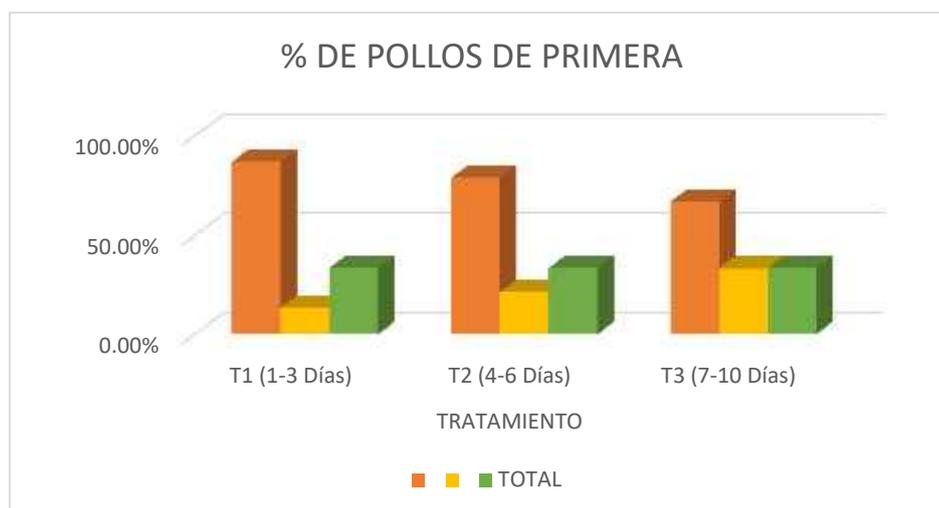


Fig. 3. Porcentaje de pollos de primera.

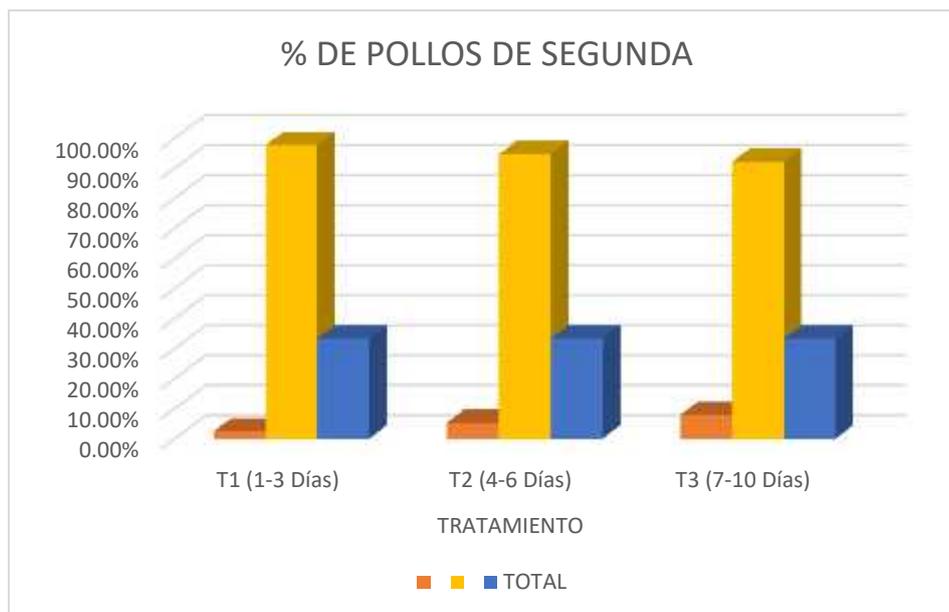


Fig. 4. Porcentaje de pollos de segunda por tratamientos evaluados.

4.4. PESO DEL POLLO BB

En la Tabla 5 y Fig. 5, se muestra el peso promedio de los pollos bb para cada tratamiento en estudio. Donde se observa que el mejor peso promedio de pollo bb lo obtuvo el Tratamiento 1 (43.70 g) seguido por el Tratamiento 2 (41.60 g) y por último el tratamiento 3 (39.10 g); calculándose que no hay diferencias significativas para este parámetro evaluado.

Tabla 5. Peso del pollo bb.

TRATAMIENTOS (DÍAS DE ALMACENAJE)	PESO PROMEDIO DEL POLLO BB
T1(1-3 Días)	43.70 gramos
T2 (4-6 Días)	41.60 gramos
T3 (7-10 Días)	39.10 gramos

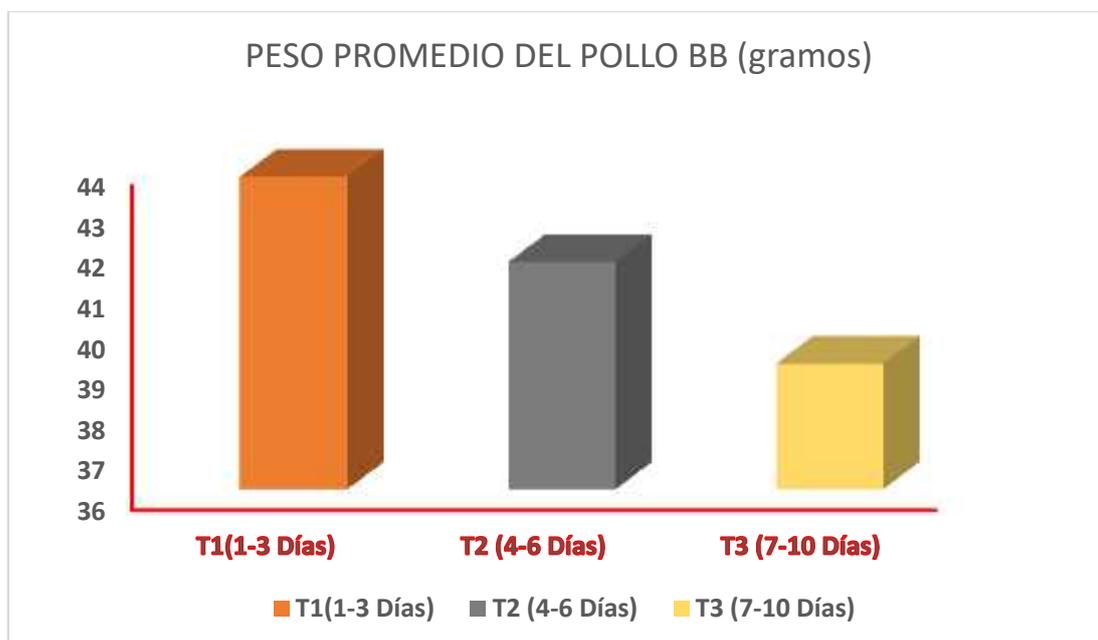


Fig. 5. Peso promedio de los pollos bb por tratamiento.

3.5. GANANCIA ECONÓMICA

En la Tabla 6 y Fig. 6, se muestra la ganancia por cada tratamiento; calculándose que el Tratamiento 1 (S/.641.80) obtuvo la más alta ganancia, seguido por el Tratamiento 2 (S/.599.00) y finalmente con el Tratamiento 3 (S/.533.50).

Tabla 6. Ganancia económica por cada tratamiento evaluado.

TRATAMIENTOS	GANANCIA TOTAL (SOLES)	PÉRDIDAS
T1 (1-3 Días de almacenaje)	641.80	
T2 (4-6 Días de almacenaje)	599.00	42.80
T3 (7-10 Días de almacenaje)	535.50	108.30



Fig. 6. Ganancia económica por tratamientos expresados en porcentaje.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. PORCENTAJE DE FERTILIDAD

En la Tabla 2, se observa que si se encontraron diferencias; el T1 (94.33%), el T2 (93.50%) y el T3 (87.33%). Se concluye que el Tratamiento 1 fue el que obtuvo los mejores porcentajes de fertilidad, concuerda con los porcentajes de fertilidad estándar reportados por Cobb (2008), los cuales fueron 93.78%, a diferencias del T3 (7-10 días de almacenaje) con 87.37% que está totalmente alejado de los estándares establecidos por esta investigación.

5.2. PORCENTAJE DE INCUBABILIDAD

En la Tabla 3, se observa que el mayor porcentaje de incubabilidad se obtuvo con el T1 (92.16%) seguido del T2 (87.50%) y por último el T3 (82.83%). Estos resultados concuerdan con los estudios de Taylor (1992), quien afirma que en las plantas de incubación el proceso previo por el cual los huevos se recolectan, transportan, almacenan e incuban artificialmente, puede haber fallas en cualquiera de estas etapas afectando la incubabilidad; como se dio en el T3 del trabajo de investigación. Coincide con lo dicho por Callejo (2009) quien afirma que la pérdida en la incubabilidad de los huevos se debe a inadecuados almacenamientos de los mismos, cuando este es de 1-3 días de almacenaje permite mejorar los porcentajes de incubabilidad. Malgrans (1997), nos sugiere que el período de almacenamiento sea el más corto posible, tanto en la granja como en la planta de incubación, ya que un período prolongado causa estrés para los embriones, lo cual puede originar un debilitamiento de los mismos y una menor viabilidad. También (Taylor, 1992) manifiesta, en las plantas de incubación la producción de

pollo BB es el resultado de un proceso previo por el cual los huevos se recolectan en granja, almacenan, transportan, e incuban artificialmente, pudiendo existir fallas en cualquiera de estas etapas, que afectan la incubabilidad. Card y Neishem (1996), manifiesta que la obtención de pollitos de buena calidad con bajo porcentaje de mortalidad, ha sido el principal determinante de la clasificación de los huevos aptos para la incubación lo que causa el descarte de gran número de los mismos. La clave para producir pollitos de alta calidad es la incubación de huevos fértiles y limpios; la obtención de pollos con alto porcentaje de nacimientos y de buena 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.

5.3. CALIDAD DEL POLLO

En la Tabla 4, muestra que para el nacimiento de pollos de primera se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos registrados para el T1 (91.86%), seguido del T2 (78.83%) y por último el T3 (66.83%); son discrepantes con los resultados de Yauricasa (2012), quien reportó porcentajes de 84.39% y 81.39% respectivamente, según Raghavan (2000), el objetivo de una planta de incubación es producir un pollito saludable y de calidad (pollos de 1ª) para una buena viabilidad. Concuerdan con lo descrito por Gonzales y Balaguer (2011), que detallan que los resultados productivos van a depender del tiempo de almacenaje de manera significativa en el proceso de incubación y calidad del pollito. También nos muestra el % de pollos de segunda, donde no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados; registrándose para el T1 (2.34%), seguido por el T2 (5.34%) y finalmente el T3 (7.84%); los resultados del T3 coinciden con Padrón (2004), ya que la calidad de los pollitos si bien es cierto que inicia con las reproductoras, puede ser afectado por el manejo y largos periodos de conservación del huevo. Por consiguiente, el éxito final de una planta incubadora es la eclosión de todos los pollos y su retiro de las máquinas necedoras en

una sola ocasión, con la finalidad de minimizar las pérdidas de los mismos, debido a que los pollos que nacieron primero tienen que esperar hasta los que nacen más tarde.

5.4. PESO DEL POLLO

Como se observa en la Tabla 5, el peso promedio del pollo no mostró diferencias significativas entre los tratamientos donde el T1 obtuvo (43.7 g), seguido por el T2 (41.60 g) y por último el T3 (39.10 g). Según Diprodal (2007), señala que el peso promedio de cada pollo está en un rango de 34 g a 46 g, siendo congruente con la literatura de Cobb (2008) que no existen diferencias promedio en el peso del huevo si estos son de un mismo lote de reproductoras.

El tiempo de incubación y la incubabilidad, son estrechamente dependientes de la temperatura de incubación y humedad, altas temperaturas acortan el tiempo de incubación, bajas temperaturas alargan el tiempo de incubación (Li, 1980).

5.5. GANANCIA ECONÓMICA

En el presente trabajo de investigación, la mayor ganancia económica fue el T1 (S/.641.80) seguido del tratamiento 2 (S/.599.20) y por último el tratamiento 3(S/.533.50). Observándose que la mayor ganancia fue el Tratamiento 1 con respecto el Tratamiento 3, que se ve influenciada este último por el tiempo de almacenaje; siendo el Tratamiento 1 el más efectivo para las ganancias finales obteniendo una ganancia de 108.30 soles más que el T3 y de 42.8 soles más que el T2.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

- 6.1. El porcentaje de fertilidad para los tratamientos evaluados de la línea Cobb 500, se obtuvo para el T1: 94.33%, T2: 93.50 % y T3: 87.33%, concuerda con los porcentajes de fertilidad estándar reportados por Cobb (2008), los cuales fueron 93.78%.
- 6.2. El mayor porcentaje de incubabilidad lo obtuvo el T1: 92.16%, seguido del T2: 87.50%, por último el T3: 82.83
- 6.3. En cuanto a la calidad de los pollos el porcentaje de pollos de primera entre los tratamientos, obteniendo el mayor porcentaje el T1: 86.33%, seguido del T2: 78.83% y por último el T3: 66.83%. En el caso de pollos de segunda si se encontraron diferencias numéricas; alcanzando el menor porcentaje el T1: 2.34%, seguido del T2: 5.34% y por último el T3: 7.84%.
- 6.4. En cuanto al peso de los pollos se obtuvo para el T1: 43.70 g, seguido por el T2: 41.60 g y por último el T3: 39.10 g. La calidad del pollito será afectada y por consiguiente el peso del pollito puede ser disminuida por huevos que han estado almacenados por 14 días o más. Durante el almacenamiento de huevos, un intercambio de gas se produce a travez de los poros de la cascara. El dióxido de carbono sale del huevo y su concentración disminuye rápidamente durante las 12 primeras horas después de que el huevo ha sido puesto. Esta pérdida de dióxido de carbono y vapor de agua contribuyen a la pérdida de incubabilidad y calidad del pollito después del almacenamiento.

6.5. Con respecto a la ganancia económico la mayor ganancia obtenida fue para el T1, con una diferencia de 108.30 soles más que el T3 y 42.80 soles más que el T2. Esto es debido a que el T1 tuvo el menor tiempo de días de almacenados en relación al T2 y T3. Determinado así que un prolongado almacenamiento de los huevos a incubar repercuten negativamente en las ganancias finales

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS

1. Aglio, N. 1976. Información sobre fumigación, huevos fértiles, plantas de incubación e incubación. Arbor Acres, Farm. USA.
2. Boerjan, M. 2005. Los avances genéticos producen cambios en la tecnología de la incubación, World Poultry.
3. Bundy, C., Diggins, R. 1991. La producción avícola Zaragoza, España. Ed. Acribia S.A. 13ª edición. 478 p.
4. Callejo, A. 2009. Manejo del huevo fértil antes de la incubación. México. [Artículo en Línea][citado 08 de jul 2013]. disponible en:
http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccion-avicola/contenidos/TEMA_7_INCUBACION/7-1-manejo-del-huevo-fertil-antes-de-la-incubacion.
5. Card, L., Neishheim, M. 1998. Producción Avícola. España P. 106-134.
6. Castello, L. 1993. Construcciones y equipos avícolas. Escuela de avicultura. Barcelona, España. Ed. Barcelona 422p.
7. Cobb. 2008. Cobb Broiler management Guide. [artículo en línea][citado 27 jul 2013]. Disponible en:
http://www.cobbvantress.com/contactus/brochures/Broiler_mgmt_guide_2008. Pdf.
8. Diprodal. 2007. Guía de manejo de la planta incubadora. Chile [artículo en línea][citado 19 abr 2013]. Disponible en:
<http://www.avicolametrenco.guia-de-planta-de-incubacion>. Pdf.
9. Funk, E., Irwin, R. 1985: Incubación artificial. 1ª edición. Unión tipográfica. Editorial hispanoamericana. México.
10. Gonzales, C., Balaguer J. 2011. Bioseguridad en la sala de incubación. Barcelona. España.
11. Hevia, F. 1999. Seminario tecnológico de incubación. Chick master. USA.

12. James, D. 1998. Factores que influyen en el proceso de incubación y nacimiento. Avicultura profesional. España.
13. Li, G. 1980. Técnicas del manejo del huevo incubable. Chick Master International.
14. Magrans, R. 1997. 10 puntos a considerar para mejorar sus nacimientos. Seminario tecnológico de incubación. Chick Master.
15. North M., Bell D. 1993. Manual de producción avícola. Traducido por Martínez H. 3ª Ed. México, D.F. Ed. El manual moderno. 829 p. [Artículo en línea][Citado 9 jul 2013]. Disponible en:
<http://www.engormix.com/MA-avicultura/genética/articulos/planta-de-incubacion-factores-afectan-a-su-productividad-2134p>.
16. Prodamin. 2005. Producción avícola tradicional. [artículo en línea][citado 23 may 2013]. Disponible en:
http://www.uc.cl/sw_educ/prodamin/aves/si.htm
17. Raghavan *et al.*, 2000. Citado por Barrientos. R. 2003. Evaluación del huevo fértil no apto para incubación. Proyecto del programa de Ingeniero Agrónomo. EAP Zamorano. Honduras. . [artículo en línea][citado 09 abril 2013]. Disponible en:
http://Zamo-oti-02.Zamorano.edu/tesis_infolib/2003/T1667. Pdf.
18. Salazar, A. 2000. El proceso de incubación. Avicultura profesional. México.
19. Taylor, G. 1992. El manejo de huevos y como determinar fallas en el proceso de incubación. Libro seminario internacional de incubación. Lima. Perú.
20. Vásquez. J., Prado, O., García, L., Juarez, M. 2006. Edad de la reproductora sobre la incubabilidad y tiempo de nacimiento del pollo de engorda. Colima. México. [Artículo en línea][citado 20 feb 2013]. Disponible en:
<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtpdfRed.jsp>

21. Vásquez, O. 2008. Procedimientos de la planta de incubación, ARECA, Guatemala. 28p. . [Artículo en línea][citado 10 jul 2013]. Disponible en: http://www.engormix.com/MA_avicultura/genetica/articulos/planta-de-incubacion-factores-afectan-a-su-productividad-t2134.htm

ANEXO

Tabla 7. Influencia de las horas en el porcentaje de nacimientos.

HORAS DESPUÉS DEL NACIMIENTO	% DE POLLOS QUE NACEN
0-3	2
3-6	8
6-9	15
9-12	25
12-15	25
15-18	15
18-21	8
21-24	2

Tabla 8. Efecto del almacenamiento del huevo en la incubabilidad y el periodo de incubación.

DÍAS DE ALMACENAMIENTO	% DE INCUBABILIDAD DE HUEVOS FÉRTILES
1	88
4	87
7	79
10	68
13	56
16	44
19	30
22	26
25	0

Tabla 9. Influencia del tiempo de almacenaje sobre el porcentaje de huevos fértiles.

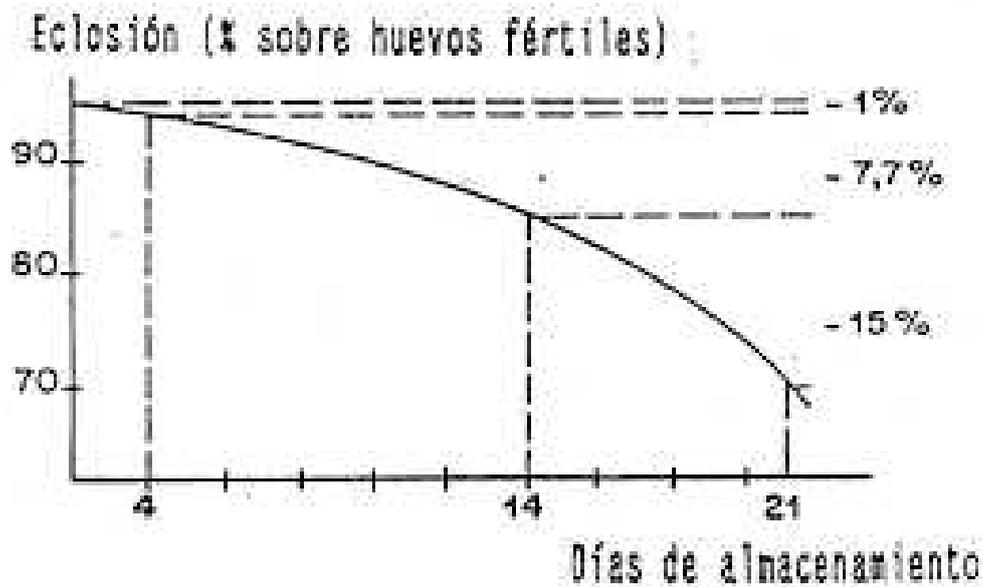


Tabla 10. Influencia de la edad de las reproductoras sobre el porcentaje de fertilidad.

Edad de las Reproductoras (semanas)	Nacimiento de fértiles (%)
25 to 33	>90.2
34 to 50	>91.8
51 to 68	>88.6

FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO

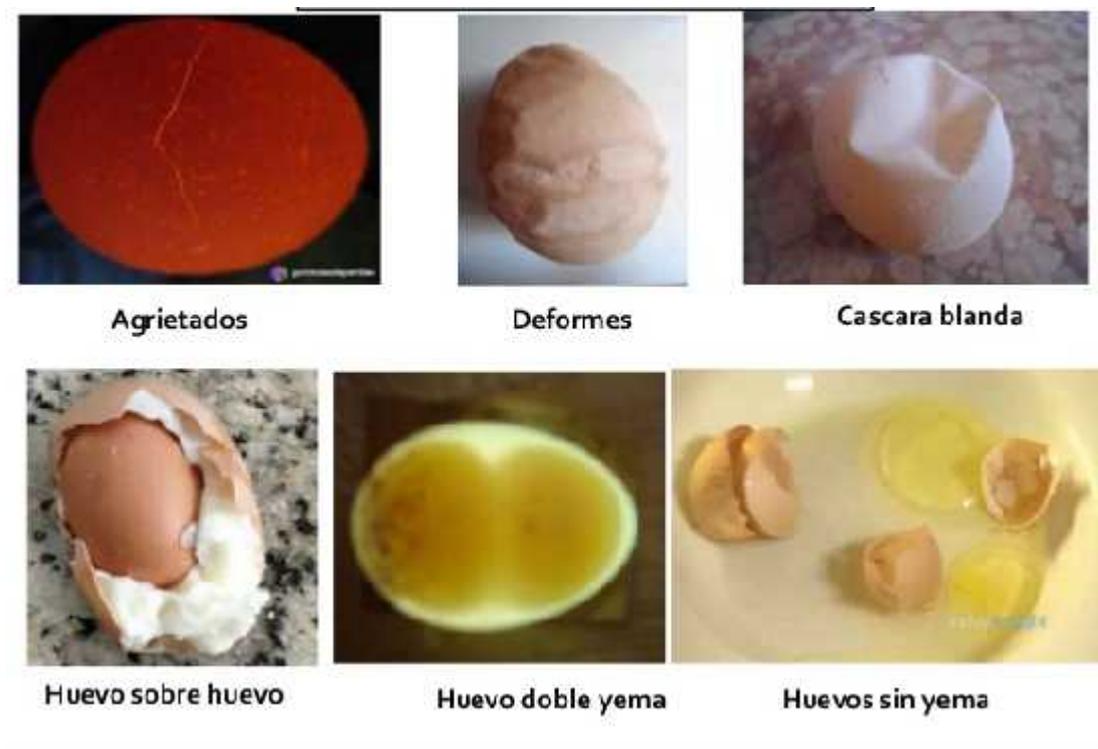


Fig. 7. Huevos no aptos para incubar.



Fig. 8. Selección de los huevos para ser incubados.



Fig. 9. Comparación de huevos incubables con huevos no incubables.



Fig. 10. Huevos aptos para la incubación.



Fig. 11. Yema y clara del huevo en óptimas condiciones.



Fig. 12. Yema y clara de huevos en malas condiciones no aptas para incubar.



Fig. 13. Máquinas incubadoras.



Fig. 14. Máquinas necedoras.



Fig. 15. Cargado de bandejas a la maquina incubadora.



Fig. 16. Incubadora cargada lista para incubar.



Fig. 17. Máquina incubadora en plena incubación.



Fig. 18. Pollos bb recién sacado de las maquinas nacedoras.



Fig. 19. Selección de pollos bb.



Fig. 20. Sexaje del pollo bb, por el plumón.



Fig. 21. Pollos bb de primera.



Fig. 22. Selección y distribución de los pollos bb.