

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

## Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“Efecto de los desinfectantes comerciales en la incubabilidad de los huevos fértiles por edades de las reproductoras de Línea Cobb 500 en el Departamento de Tacna - 2013”

### TESIS

Presentada por:

Bach. Milagros Matilde Loayza Yarihuaman

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA - PERÚ

2014

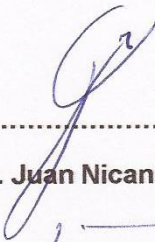
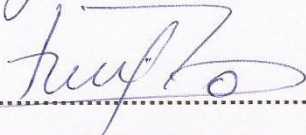
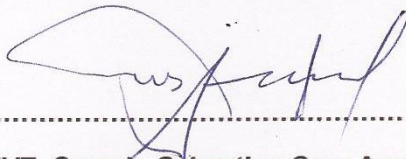

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

“Efecto de los desinfectantes comerciales en la Incubabilidad de los  
huevos fértiles por edades de las reproductoras de Línea Cobb 500 en el  
departamento de Tacna - 2013”

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 10 DE OCTUBRE DEL 2014,  
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE	: .....	 MSc. Juan Nicanor Castro Cancino
SECRETARIO	: .....	 Dr. Cecilio Hurtado Quispe
VOCAL	: .....	 MVZ. Cesario Sebastian Cruz Anchapuri
ASESOR	: .....	 MSc. Luis Barrios Moquillaza

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía e iluminarme en momentos difíciles de mi vida.

Con especial amor y cariño a mi querida familia, por ser la inspiración permanente para seguir adelante y concretar mis metas.

A mis amigos por el apoyo incondicional y darme la fuerza para culminar mi tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy especial a la Escuela Académico Profesional de medicina veterinaria y zootecnia de la UNJBG por acogerme en sus aulas; así como también a todos los docentes, en especial MSc. MV Luis Barrios

Moquillaza por guiarme en el conocimiento científico, dirección y acompañamiento en el desarrollo de esta tesis, por su paciencia, seriedad y entrega constante durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

A la empresa avícola “FAFIO S.A.”, por haberme permitido realizar la investigación en sus instalaciones.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron para que mi proyecto sea viable.

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice general .....	vii
Índice de Cuadros.....	x
Índice de figuras.....	xii
Índice de Anexos .....	xiii
Resumen.....	xvi
Abstract.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.....	3
------------------------------------	---

1.2.	Formulación del problema .....	5
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Objetivos .....	6
1.5.	Hipótesis .....	7

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes .....	9
2.2.	Bases teóricas .....	12
2.3.	Terminología .....	26

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODO**

3.1.	Tipo de investigación.....	27
3.2.	Lugar de estudio.....	27
3.3.	Materiales y equipo .....	28
3.4.	Recolección de datos .....	29
3.5.	Población y muestra.....	31

3.6.	Análisis estadístico.....	33
3.7.	Método .....	33

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Resultados y Discusiones .....	35
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestras a analizar de huevos fértiles de reproductores en diferentes edades.....	31
Tabla 2. Análisis de varianza para tratamientos de reproductoras de línea Cobb 500.....	35
Tabla 3. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan en reproductoras de línea Cobb 500.....	36
Tabla 4. Análisis de varianza para el lote joven .....	37
Tabla 5. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan para el lote de edad joven.....	38
Tabla 6. Análisis de varianza para tratamientos de reproductoras de edad intermedia .....	40
Tabla 7. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan para el lote de edad intermedia.....	41

Tabla 8. Análisis de varianza para tratamientos de reproductoras de edad adulta .....	43
Tabla 9. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan para el lote de edad adulta.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora de línea Cobb 500.....	36
Figura 2. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora joven de línea Cobb 500.....	39
Figura 3. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora de edad intermedia de línea Cobb 500. ....	41
Figura 4. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora adulta de línea Cobb 500. ....	44

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 01: Producción por semana de huevos por edad de la reproductora de línea Cobb 500 en la Granja Reproductora “FAFIO”.

Anexo 02: Producción Promedio de huevos según edad de la reproductora de línea Cobb 500 en la Granja Reproductora “FAFIO”.

Anexo 03: Resultados en la 1ra repetición del 20 de diciembre del 2013 al 9 de enero del 2014 – Planta Incubadora FAFIO S.A.

Anexo 04: Resultados en la 2da repetición del 13 de diciembre del 2013 al 23 de enero del 2014 – Planta Incubadora FAFIO S.A.

Anexo 05: Composición de desinfectantes comerciales utilizados en el experimento.

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la granja reproductora FAFIO S.A. ubicada en Sama las Yaras – Tacna y su objetivo principal fue evaluar los efectos de 03 desinfectantes comerciales en la incubabilidad de los huevos fértiles de reproductoras jóvenes (25 – 33 semanas), intermedias (33 – 50 semanas) y adultas (51 – 68 semanas) de línea Cobb 500 para lo cual se realizó 3 experimentos; se muestrearon 1320 huevos por cada experimento; Cada experimento tuvo 4 tratamientos: Virkon's(10g/L), Biosanit-N(2ml/L), Th4(5ml/L) y el grupo control. El análisis de los datos se realizó mediante el software estadístico SPSS Statistics 18 aplicando el ANOVA y contrastación de hipótesis mediante la prueba de Duncan; los resultados muestran un mayor % en la incubabilidad de los huevos fértiles (86,43%) con el uso de desinfectantes comerciales, en comparación al no uso de los mismos (80,22%) siendo mejores los resultados tanto en lote joven, intermedio y adulto en aquellos tratamientos donde se usó Biosanit-N (88,9%).

Palabra clave: desinfección, huevo incubable, incubabilidad

## **ABSTRACT**

This work was performed at the breeding farm FAFIO SA located in the Yaras Sama - Tacna and its main objective was to evaluate the effects of 03 commercial disinfectants on the hatchability of fertile eggs from young breeders (25-33 weeks), intermediate (33-50 weeks) and adult (51 - 68 weeks ) Cobb 500 line for which three experiments was performed; 1320 eggs were sampled for each experiment; Each experiment had four treatments: Virkon's (10g / L), Biosanit-N (2ml / L), Th4 (5ml / L) and the control group. The data analysis was performed using the statistical software SPSS Statistics 18 using the ANOVA and hypothesis testing by Duncan's test; the results show a higher% in hatchability of fertile eggs (86.43%) with the use of commercial disinfectants, compared to no use of them (80.22%) being the best results in both younger lot, intermediate adult and in those treatments where Biosanit-N (88.9%) was used.

Keyword: disinfection, hatching egg hatchability

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la producción avícola ha ido creciendo y mejorando la capacidad productiva de alimentos de alta calidad con menores costos, lo que permite a la población de bajos recursos económicos a tener acceso al consumo de proteína animal de alta calidad a un bajo costo.

Esto se debe a los altos estándares adquiridos por industria avícola peruana en los últimos años donde se menciona la eficiencia de la producción de huevos para incubar, sin embargo se ha comprobado que los huevos sucios, incubados con los limpios, pueden llegar a dar menos nacimientos; Así se ha planteado que si se realiza la desinfección después de la recolección de huevos fértiles reduciría la carga microbiológica. Sin embargo usar un desinfectante comercial requiere que éste no disminuya el porcentaje de incubabilidad considerando que las características de los huevos van a variar según la edad de la reproductora, por lo tanto se evaluó los efectos de los desinfectantes comerciales Virkon´s, Biosanit-N y Th4 en la incubabilidad de los huevos fértiles de reproductoras de línea Cobb 500 a diferentes edades realizándose la primera desinfección en la granja reproductora FAFIO S.A. inmediatamente después de la postura y una segunda desinfección 6

horas antes de la incubación en la planta incubadora FAFIO S.A., donde se realizó la presente investigación con el fin de brindar información sobre el uso adecuado de desinfectantes para huevos fértiles cuya aplicación no merme en el rendimiento productivo con el fin de beneficiar a las empresas productoras de línea Cobb 500, así como a las pequeñas empresas.

Siendo eficaz el Biosanit-N para el aumento de la incubabilidad de los huevos fértiles en reproductoras en edad intermedio con una incubabilidad de 90,61% y 92,12% respectivamente, en comparación con el Virkon's con una incubabilidad de 87,88%. La desinfección con Biosanit-N fue eficaz para el aumento de la incubabilidad de los huevos fértiles en reproductoras en edad adulta con una incubabilidad de 89,09%, en comparación con los Th4 y Virkon's con una incubabilidad de 86,36% y 87,88% respectivamente concluyendo que el uso de desinfectantes comerciales muestra un gran beneficio en comparación a no uso de los mismos siendo mejores los resultados en aquellos tratamientos donde se usó Biosanit-N.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción del problema**

En la actualidad la producción mundial de huevos fértiles fue de 108 333 000 millones de unidades en el año 2012. Siendo así la producción en el Perú 130 000 unidades por mes y en Tacna de 6 500 unidades por mes (INEI, 2012).

La producción de huevos fértiles ha aumentado considerablemente en un 5% (MINAG, 2011), por lo que muchas granjas reproductoras en el país como en Tacna se han visto en la necesidad de ampliar su espacio productivo debido al aumento de la demanda de huevo fértil por parte de los productores y distribuidores de Cobb 500. Sin embargo en la Granja Reproductora (FAFIO S.A.) como en otras granjas ha tenido problemas en la producción de pollito BB por la contaminación de huevos fértiles, esto debido a que los recolectores

de huevos tienen las manos sucias al momento de la recolección, los nidos suelen estar contaminados, los huevos al pasar por la cloaca del ave salen con una carga microbiológica (*mesófilos aerobios, E. coli, salmonella, Staphilococcus coagulasa, hongos y levaduras*) considerable (Gustin, 2003), se ha comprobado que los huevos sucios, incubados con los limpios, pueden llegar a dar hasta un 20 % menos de nacimientos; y no sólo eso, la viabilidad de los pollitos nacidos es muy baja, dando una mortalidad en la primera semana de hasta un 15% (Huldo, 2007). Así se ha planteado que si se realiza la desinfección después de la recolección de huevos fértiles reduciría la carga microbiológica (Berrang et al, 1999). Sin embargo usar un desinfectante comercial requiere que éste además de reducir la carga bacteriana no lesione la cutícula, colapse los poros de los huevos o disminuya el % de incubabilidad considerando que las características de los huevos van a variar según la edad de la reproductora. El problema de la incubabilidad de huevos producidos en el departamento de Tacna es similar a la manifestada anteriormente por Huldo (2007), teniendo reportes de granjas de Tacna como FAFIO con el 4% menos de incubabilidad que el promedio normal, este mismo

problema se presenta en otras granjas, por lo que se considera realizar el presente trabajo de investigación.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon´s, Biosanit-N y Th4) en la incubabilidad del huevo fértil de reproductora de línea Cobb 500 en el departamento de Tacna?

## **1.3. Justificación**

El presente trabajo de investigación nos brindará información sobre el uso adecuado de desinfectante para huevos fértiles cuya aplicación no merme en el rendimiento productivo, es por ello la importancia de realizar una adecuada desinfección con productos que no afecten la incubabilidad.

Los beneficiarios son las empresas productoras de línea Cobb 500 en el departamento de Tacna, así como las pequeñas empresas.

Finalmente los resultados de la investigación servirán como un medio de consulta para profesionales del área y otros productores de huevo fértil de Línea Cobb 500.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar los efectos de los desinfectantes comerciales (Virkon´s, Biosanit-N y Th4) en la incubabilidad de los huevos fértiles de reproductoras de línea Cobb 500.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon´s, Biosanit-N y Th4) en la incubabilidad de los huevos fértiles de reproductora en edad joven de línea Cobb 500
- Determinar el efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon´s, Biosanit-N y Th4) en la incubabilidad de los huevos fértiles de reproductora en edad intermedia de línea Cobb 500

- Determinar el efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon's, Biosanit-N y Th4) en la incubabilidad de los huevos fértiles de reproductora en edad adulta de línea Cobb 500.

### **1.5. Hipótesis**

H<sub>1</sub>: El efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon's, Biosanit-N y Th4) en huevo fértil de reproductora de línea Cobb 500, aumentará la incubabilidad.

H<sub>2</sub>: El efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon's, Biosanit-N y Th4) en huevo fértil de reproductora en edad joven de línea Cobb 500, aumentará la incubabilidad.

H<sub>3</sub>: El efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon's, Biosanit-N y Th4) en huevo fértil de reproductora en edad intermedia de línea Cobb 500, aumentará la incubabilidad.

H<sub>4</sub>: El efecto de los desinfectantes comerciales (Virkon's, Biosanit-N y Th4) en huevo fértil de reproductora en edad adulta de línea Cobb 500, aumentará la incubabilidad.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

Se procedió a revisar información en revistas, tesis, libros, habiéndose encontrado los siguientes trabajos:

*“Métodos de desinfección y desinfectante ingredientes activos y la contaminación, mortalidad embrionaria y la incubabilidad de los huevos y embriones de aves”, realizado en Brasil;* se realizó dos experimentos. En el Experimento 1, los huevos se desinfectaron por pulverización de los huevos desinfectados con amoníaco asociado con glutaraldehído tuvieron mayor contaminación por mesófilos. En la evaluación de otros microorganismos, no se detectaron diferencias. En el Experimento 2, los huevos fueron desinfectados por inmersión y encontraron más contaminación en el grupo de control por mesófilos y coliformes, y en el análisis de coliformes, seguido de amoníaco tratamiento asociado a la urea, otros tratamientos no difirieron entre sí y con resultados similares

en el análisis de otros microorganismos. En embriodiagnos, el tratamiento con formaldehído tenían mayor mortalidad embrionaria dentro de 4 a 7 días, seguido por los demás, que difieren de aquellos tales como el tratamiento con una menor mortalidad del grupo de amonio cuaternario desinfectado. Otras evaluaciones no fueron diferentes entre los tratamientos (Huldo, 2007).

*Desinfección de huevos fértiles. Resultados de un Nuevo desinfectante compuesto por una combinación de amonios cuaternarios.* Realizado en España. La desinfección de huevos para incubar, utilizando un nuevo desinfectante a base de yoduros de amonio cuaternario, comparando su eficacia respecto de la del formaldehído en las condiciones de uso ordinario. En un primer grupo de estudios, en el que se procesaron un total aproximado de 300 huevos en una técnica de recuento por contacto, se utilizaron para el recuento medios de cultivo convencionales y modificados mediante la adición de diversos neutralizantes, comparándose la eficacia de concentraciones del producto entre 0,3 y 5 por ciento, con la de la fumigación con formaldehído (10 g de paraformaldehído por m<sup>3</sup>). En un segundo grupo de estudios se utilizó una técnica de recuento mediante lavado de los huevos en agua de peptona estéril, comparando la eficacia de la desinfección de cuatro

concentraciones del producto (entre 0,6 y 5 por ciento) respecto de la carga microbiana de un grupo similar de huevos sin desinfectar. Estas últimas concentraciones del producto fueron investigadas en su influencia sobre la incubabilidad de los huevos, concluyendo que el desinfectante a base de yoduros de amonio cuaternario, especialmente en su concentración del 5 por ciento (equivalente al 0,55 por ciento de principio activo), representa una buena alternativa al uso del formaldehído en la desinfección de huevos para incubar (Rodríguez et al, 1997).

*Eficacia de la desinfección de huevos fértiles recolectados del suelo sobre la incubación, realizado en Perú,* Se utilizó una fórmula comercial desinfección y cuaternarios de amonio. Se incubaron huevos fértiles divididos en 3 grupos de 24 huevos cada uno, en incubadoras marca Brinsea a una altitud de 2,240 msnm; obteniendo los siguientes resultados de incubabilidad; (A) testigo, huevos sucios sin desinfectar 45,85%, (B) huevos sucios desinfectados por aspersion 70,83%, (C) huevo de nido sin desinfección 66,66%. No hubo huevos explosivos, ni pollitos con mala cicatrización del ombligo en ningún tratamiento. Sin embargo un huevo del grupo C presentó un olor anormal en la embriodiagnos. Se sugiere hacer pruebas con repeticiones para

determinar la factibilidad de incubar huevos fértiles recolectados del suelo desinfectado y dejar de desinfectar huevos del nido, en casetas de ambiente natural sin automatización, a una altitud menor (Rodríguez et al, 2008).

## **2.2. Bases teóricas**

### **a. Características Esenciales de la Estructura Del Huevo**

#### **1. Cáscara**

La cáscara de huevo es relativamente lisa y dura, cubierta por Calcio e íntimamente vinculados a las otras dos membranas (Whitehead, 1991).

La cáscara tiene dos funciones vitales relacionadas con la reproducción: una fuente de calcio para el desarrollo del embrión y permitir la entrada y salida de gases en el intercambio entre el desarrollo del embrión y el medio ambiente sin la ocurrencia de la pérdida excesiva de agua durante el período de incubación. La cáscara de los huevos de las aves pesan alrededor de 5 g, su superficie interior está cubierta por membranas fibrosas con un 70 µm de espesor, separadas en el extremo más ancho del

huevo, formando la cámara de aire. Externamente estas membranas de la cáscara tienen entre 300 y 340  $\mu\text{m}$  de espesor y consta de aproximadamente 98% de carbonato de calcio y la proteína 2% (Simkiss et al, 1971).

La cáscara se deposita sobre las membranas que rodean la yema y albúmina, denominadas membrana interna y externa de la carcasa (North, 1972).

La membrana externa de la cáscara está conectada a la capa mediante unas extensiones cónicas que tiene centros de cristalización los cuales contienen una pequeña masa de proteína donde crecen numerosos cristales de calcita (Simkiss et al, 1971) que se insertan en las fibras de la membrana y que se conectan firmemente a la parte externa calcificada de la cáscara (Nascimento et al, 2003).

El crecimiento interno es inhibido por la membrana de la cáscara posiblemente a través de un rápido crecimiento de otros cristales que se extienden lateralmente para formar el grosor de la cáscara (Simkiss et al, 1971). Crecimiento lateral produce los llamados picos basales de aproximadamente 20  $\mu\text{m}$ , mientras que el crecimiento hacia el exterior de la capa forman la cámara de los conos (Nascimento et al, 2003).

## **2. Cutícula**

La cutícula se compone de una capa proteica resistente y rica en tirosina, lisina y cisteína (Simkiss et al, 1971). Se trata de un complejo de proteínas y carbohidratos, cuyos componentes químicos son fósforo, magnesio, cloruro, potasio, sodio y azufre, con una vida útil de sólo unas pocas horas después de la ovoposición (Nascimento et al, 2003). La cutícula es la última capa concéntrica en la formación del huevo; contiene alto porcentaje de agua actúa como un lubricante en el momento de la postura (North, 1972). Estando la misma húmeda para luego tener un pronto secado, obstruyendo los poros, previniendo los intercambios innecesarios de aire, la humedad y el paso de microorganismos a través de la cáscara (Zeidler, 2002). Su calidad está directamente relacionada con la penetración de microorganismos a través de la cáscara, lo que apoya la idea de que la cutícula se extiende a través de los poros por lo que impide la entrada de microorganismos, pero que permite el intercambio de gases (Bruce et al, 1991).

### 3. Poros

La capa interior y exterior de la cáscara tienen miles de poros que permiten la absorción de oxígeno y la liberación de dióxido de carbono y la humedad. En el momento de la postura, la mayoría de estos poros se sellan por la cutícula, pero al aumentar la edad de las reproductoras, se incrementa el número de poros abiertos (North, 1972).

La capa interna de la carcasa está unida a las membranas por numerosas extensiones cónicas afiladas fibras incrustadas en la membrana denominado Poro. Estas estructuras tienen forma de embudo atravesando la cáscara (Gilbert, 1971). Los poros son de superficie ovalada, circular, tienen varios tamaños, los más grandes son visibles a simple vista y separados por espacios irregulares (Simkiss et al, 1971). La literatura presenta diferencias en cuanto al número de poros de la cáscara del huevo, y encontró referencias entre 7 500 a 20 000 poros (Romanoff, 1963; Simkiss et al, 1971; North, 1972; Jones, 1991; Mauldin, 2002; Zeidler, 2003).

Los poros se distribuyen de forma irregular, siendo más abundantes en la región ecuatorial y extremo más ancho; escasos en el extremo delgado del huevo (Romanoff, 1963).

Los poros atraviesan la cáscara conectando el medio externo con el medio interno, a partir de su entrada son de mayor diámetro siendo más estrechos en su superficie interna (Romanoff, 1963).

Los poros de los huevos no están ramificados, y su longitud depende del grosor de la cáscara, con el valor medio de 0,20 mm de longitud, 0,013 mm de diámetro en el extremo externo y 0,006 mm en el extremo interno (Simkiss, 1971). Según Simkiss & Taylor (1971) mencionan valores tales como 15 y 65  $\mu\text{m}$  en el extremo exterior y de 6 a 23  $\mu\text{m}$  en el interior. De todos los poros existentes en la cáscara sólo una pequeña cantidad, por lo general entre 1 y 100, son penetradas por las bacterias, siendo llamada "poros patentes" coincidentemente son algunos que tienen el tamaño que permite tal penetración de bacterias y al ser inapropiada cerrado por la cutícula (Jones, 1991).

#### 4. Membrana

Internamente a la carcasa, hay una envoltura de doble capa con la misma forma del huevo, donde el contenido de éste está envuelto. Las dos capas de la envolvente que constituye las membranas de la cáscara (Romanoff, 1963).

La albúmina está envuelto por dos membranas, una más gruesa, la membrana externa de la cáscara y otra más delgada, la membrana interna de la cáscara, que está en contacto directo con la albúmina (Zeidler, 2003). Las fibras y son muy permeables a la humedad y los gases, pero pueden prevenir la invasión de microorganismos (Gilbert, 1971). Las membranas de la cáscara son estructuras fuertes, ligeramente elástica, de color blanquecino, y juntos tienen 70  $\mu\text{m}$  de espesor. Las membranas internas y la carcasa están íntimamente ligadas, separando una de otra sólo en el extremo ancho del huevo, formando la cámara de aire. La membrana interna, que tiene dos capas de fibras, que se encuentran inmediatamente por encima de la albúmina y tiene poros de aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  de diámetro, mientras que la membrana externa está íntimamente ligada a la cáscara y

tiene tres capas de fibras y poros más grandes como las dimensiones de las bacterias. Las fibras de las membranas tienen un espesor entre 0,8 y 1  $\mu\text{m}$ ; rodeado por una capa de mucopolisacárido 0,5  $\mu\text{m}$  aproximadamente (Nacimiento et al, 2003).

La membrana interna de la cáscara está en contacto con la albúmina absorbiendo algunas fibras de mucina del albumen y formando el “ligamento albuminis” situados en ambos extremos, la cual está fijado en el extremo delgado y se desprende en el extremo ancho del huevo formando la cámara de aire, que se forma con el enfriamiento natural sufrido por la clara de huevo después de la postura (Romanoff, 1963). La cámara de aire demora en formarse de 6-60 minutos y tiene un diámetro de 1,8 cm en promedio. De acuerdo con la edad la reproductora, ocurre una deshidratación fisiológica donde la cámara de aire tiende a aumentar de tamaño y profundidad. Esto es una indicación de la edad de las aves, pero puede ser cambiado de acuerdo a las condiciones en que den a las aves. Se menciona también que en un pequeño número de huevos, la cámara de aire puede formarse en puntos distintos de los extremos (North, 1972).

## 5. Yema

La yema es la única parte del huevo que se origina dentro del ovario, mientras que las otras estructuras surgen en el oviducto. Está compuesto por un blastodisco, que se desarrolla cuando se fertiliza, llamándose así blastodermo, es un rico depósito de sustancias alimenticias dentro de la membrana vitelina (Allcroft et al, 1973). La yema de huevo constituye 30-32% del peso del huevo (Zeidler, 2003).

Está rodeado, más allá de la membrana vitelina por anillos blancos y amarillos compuestos por lípidos y colesterol ligados a lipoproteínas. La yema es la porción más importante de los huevos, por alojar al blastodermo, que se convertirá en el embrión y también por tener el material de alimentación que pueda sostener el desarrollo del embrión. Después de la postura, la yema tiene una mayor gravedad específica que la albumina, por lo que la yema tiende a depositarse al fondo del huevo, pero la albúmina concentrada más por la pérdida de agua y la yema de huevo tiende a subir (Romanoff, 1963).

## 6. Albumen

La albúmina se compone de cuatro capas distintas, la chalaza (2,7% a 3% del total), el fluido interno (17 a 17,3%), albumen denso externo (57%) y fluido externo (23%) (North, 1972; Zeidler, 2003).

El chalaza se encuentra en ambos extremos de la yema a lo largo del huevo y consta de dos capas de ovomucina sobregiradas juntas hasta el extremo más delgado del huevo y una capa en el extremo más ancho (Gilbert, 1971). La albúmina tiene la función de defensa contra la penetración de microorganismos, siendo los componentes más importantes de esta función la lisozima, ovotransferrina, avidina, ovoflavoproteína, ovomucoide y ovoidin, mostrando también que su alcalinidad, que llega a pH 9,5, y su naturaleza viscosa son aliados importantes en esta función (Nascimento, 2003).

## **b. Recolección de huevo incubable**

Para poder mantener la calidad, los huevos deben mantenerse siempre secos y limpios, libre de materia fecal, que al contacto con la piel, contaminar el huevo traer serios daños al embrión o el pollito recién nacido (Elguera, 1999).

La recogida de los huevos debe hacerse por lo menos 7 veces al día, preferiblemente con las bandejas de plástico para propiciar una fácil limpieza. Los huevos deben ser recogidos con mayor frecuencia a temprana hora del día (Bermudez et al, 2003).

## **c. Efectos del desinfectante sobre el huevo**

- No altere la cutícula del huevo.
- No colapse los poros de la cáscara.
- No tóxico para el embrión:
  - o % de nacimientos.
  - o Calidad de pollito (García, 2013).

#### **d. Compuestos químicos**

##### **1. Aldehído**

La actividad de los aldehídos, básicamente formaldehído y glutaraldehído, está ligada a la desnaturalización de las proteínas y de los ácidos por reducción química. Los aldehídos destruyen muy bien las bacterias, los hongos microscópicos y tienen también una excelente acción viricida. Se emplean para desinfectar superficies, aparatos e instrumentos (Bruce et al, 1991).

##### **2. Fenoles**

Son venenos protoplásmicos que coagulan las proteínas, y agentes reductores en los que en presencia de oxígeno, la molécula reordena rápidamente y pierde dos átomos de hidrógeno que forman agua con el oxígeno. La combinación fenol proteína es muy estable y tiene poder penetrante. Se ha encontrado que estos ocasionan también daño a la permeabilidad celular produciéndose pérdida de moléculas.

También se ha hallado que tiene efectos en el metabolismo de algunas sustancias vitales, como la glucosa y succinato de sodio. Localmente tiene una acción anti séptica, bactericida y fungicida. Produce una mancha en la cual hay una acción antiestética irritante, anestésica o corrosiva (Sumano et al, 2001).

### **3. Cresoles**

El cresol es de naturaleza, pero sin igual y carne y en la posición orto, meta y para en la mezcla de estos tres radicales es el cresol común (Sumano et al, 2001).

### **4. Ácidos orgánicos (cítrico):**

Son productos relativamente nuevos en el campo de la incubación avícola, su mecanismo de acción es por cambios en la permeabilidad de la pared celular y desnaturalización de la proteína (cita pendiente), son efectivas contra bacterias y tienen baja efectividad para hongos. Son una buena alternativa de rotación cuando se tiene resistencias a los desinfectantes

tradicionales no son corrosivos y son inocuos para las personas (Vasquez, 2008).

#### **5. Agentes oxidantes:**

Actúan por oxidación de la materia orgánica, tienen acción bactericida y alguna acción fungicida y viricida. Aunque se pueden aplicar en todas las áreas de incubación, debe ponerse mucha atención a su aplicación ya que son altamente corrosivos y pueden ocasionar daños a todos los equipos susceptibles de corrosión (Vasquez, 2008).

#### **6. Amonio cuaternario**

Los compuestos de amonio cuaternario disponibles en el mercado tienen la propiedad algística, bacteriostático, tuberculostáticos, y fungicida esporostática en concentraciones de 0,5 a 5 ppm, y plaguicida, fungicida bactericida, viricida y contra los virus lipófilos 10 a 50 ppm. Pseudomonas son particularmente resistentes a los compuestos de amonio cuaternario que son inactivos en la presencia de

materia orgánica, además de su falta de actividad conocida contra esporas bacterianas, bacterias y virus resistente ácido hidrófilo (Demasi, 1991). Bactericidas para las bacterias gram-positivas y gram-negativas con actividad mejorada contra bacterias gram-positivas tanto en ambientes alcalinos de ácido y con una mejor respuesta en soluciones alcalinas (Merianos, 1991). El mecanismo de acción no ha sido aclarada completamente. La explicación más aceptable con respecto al desinfectante actualmente dirige sus actividades a una adsorción inicial de los compuestos de la superficie de la célula, causando difusión a través de la pared celular mediante la unión a la membrana citoplasmática y la liberación de los iones de potasio y otros constituyentes citoplásmicos resultantes de la precipitación del contenido celular y la muerte consecuente célula bacteriana (Merianos, 1991).

### 2.3. Terminología

**Desinfección:** Es la remoción de determinado objeto o de su superficie, de la totalidad o parte de los microorganismos patógenos, de manera que no constituyan una amenaza de enfermedad. La desinfección aplicada a los tejidos vivos se le denomina antisepsia.

**Antiséptico:** Agente que controla y reduce la presencia de microorganismos potencialmente patógenos sobre piel y/o mucosas (sólo pueden aplicarse externamente sobre seres vivos).

**Desinfectante:** Agente que elimina la carga microbiana total en superficies inanimadas tales como pared de habitaciones, pisos y superficies en general.

**Asepsia:** Método para prevenir las infecciones por la destrucción o evitando los agentes infectivos, en especial por medios físicos.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Dado que la investigación consistirá en la manipulación de variable experimental, en condiciones controladas, con el fin de describir de qué modo se produce un evento particular y busca la asociación o correlación entre variables sin establecer relaciones causales el tipo de investigación es “Experimental Comparativa”.

#### **3.2. Lugar de estudio**

El presente trabajo se realizará en las instalaciones de la Granja Reproductora FAFIO S.A., ubicada en Sama las Yaras sector Vituña a una altura de 185 m.s.n.m., humedad relativa de 65%, T° máxima de 27°C y T° mínima de 13°C; la ubicación geográfica es como sigue: 19 k 325042 8001300 coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator).

### **3.3. Materiales y equipos**

#### **3.3.1. Material experimental**

Para el presente trabajo se utilizaron huevos fértiles de la línea Cobb 500.

#### **3.3.2. Materiales**

- Jarra medidora
- Desinfectantes(Virkon's, Biosanit-N, Th4)
  - Amonio cuaternario + glutaraldehído (th4)
  - Hipocloritos(virkon's)
  - Extracto de plantas y frutas (biosanit-N)
- Guantes Estériles
- Mochila fumigadora
- Guía de registro
- Balanza digital
- Bandejas de PBB
- Cinta making step
- Plumones de tinta indelebles
- Lapiceros

- Cámara fotográfica
- Notebook

### 3.4. Recolección de datos

Se realizó dicho experimento en las instalaciones de la GRANJA REPRODUCTORA FAFIO, donde se recolectaron 3 960 unidades de huevos, los cuales se distribuyeron completamente al azar en 3 grupos, con 1 320 unidades de unidades de huevos fértiles de reproductora joven (25 – 33 semanas), intermedio (33 – 50 semanas) y adulta (51 – 68 semanas). Cada grupo se dividió en 3 tratamientos ( $T_1$ =VIRKON´S,  $T_2$ =Th4,  $T_3$ =Biosanit-N) y el tratamiento testigo ( $T_0$ = sin desinfectante) con dos repeticiones ( $R_1$ ,  $R_2$ ), ver Tabla 1. Dichos huevos en cada tratamiento fueron desinfectados inmediatamente después de la recolección mediante la técnica de aspersión con Virkon´s (*monopersulfato de potasio, sulfato hidrogeno potásico, sulfato potasico*) a razón de 10g/L de agua, Th4 (*Didecyldimetil amonio cloruro, Dioctyldimetil amonio cloruro, Octydecildimetil amonio cloruro, Alkyl dimetil benzil amonio cloruro, Glutaraldehído*) a razón de 5ml/L de agua, Biosanit-N (*Extracto de semilla de toronja 25%, Extracto de hoja de eucalipto 35%, Ácido acético 30%*) a razón de 2ml/L de agua, ver anexo 5.

Las muestras desinfectadas fueron transportadas a la PLANTA INCUBADORA FAFIO S.A. donde fueron almacenadas por 3 días a 21°C en la sala de almacenamiento, donde se distribuyeron en bandejas de 165 unidades cada tratamiento, y cargadas en un coche para realizar una segunda desinfección con las concentraciones ya mencionadas.

Las muestras fueron llevadas a la cámara de precalentamiento a una temperatura de 26°C, durante 6 horas, para luego ser incubadas a 37,5°C durante 496 horas.

Al nacer se registrarán los resultados en el formato detallado en el anexo 3 y 4.

Tabla 1. Muestras a analizar de huevos fértiles de reproductoras según edades.

TRATAMIENTO	REPETICION	EDAD DE LA REPRODUCTORA			TOTAL
		JOVEN	INTERMEDIO	ADULTA	
VIRKON'S	1	165	165	165	
	2	165	165	165	
	<b>Total</b>	330	330	330	990
BIOSANIT-N	1	165	165	165	
	2	165	165	165	
	<b>Total</b>	330	330	330	990
TH4	1	165	165	165	
	2	165	165	165	
	<b>Total</b>	330	330	330	990
TESTIGO	1	165	165	165	
	2	165	165	165	
	<b>Total</b>	330	330	330	990
				<b>TOTAL</b>	3960

*Fuente: Elaboración propia, 2014.*

### 3.5. Población y muestra

#### **Población:**

La población está conformada por 19 524 huevos fértiles de línea genética Cobb 500 que corresponde a la producción de tres días y que conforman un lote a incubar, obtenidos a partir de los archivos de la Agropecuaria e Industrias “FAFIO S.A.” (Ver Anexo N° 01 y 02).

**Muestra:**

La población está conformada por 19 524 huevos fértiles y la muestra experimental estará conformada por 3 960 huevos fértiles de la línea genética Cobb 500.

Para determinar la muestra se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N-1)E^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

N= Tamaño de la población

Z= Valor de la distribución normal

P= Q= 0,5

E= Error muestral

Si:

N = 19 524

Z = Con 1,96 unidades de desviación (nivel de confianza de 98,6%)

pq = 50/50 ó 0,5/0,5

E = 1,4% ó 0,014

$$\text{Tendríamos: } n = \frac{19524 \times 1.96^2 \times 50 \times 50}{(19524 - 1) \times 5.12^2 + 1.96^2 \times 50 \times 50} \quad n = 3\,960$$

El tamaño de la muestra a un nivel de confianza de 98,6% y con un margen de error del 1,4% sería de 3 960 unidades.

### **3.6. Análisis estadístico**

Para el análisis de los resultados se empleó el software estadístico IBM SPSS Statistics 18 y se realizó: ANOVA en un diseño de cuadrados completamente aleatorio, para determinar la influencia de las variables independientes sobre las variables dependientes, con la finalidad de la contrastación de las muestras mediante el método de rango múltiple Duncan para el conocimiento de sus variaciones.

### **3.7. Método**

Los resultados fueron recogidos a partir de la embriodiagnosia realizada en cada grupo de tratamiento (Virkon's, Biosanit-N, th4 y control). Donde fueron plasmados en el formato detallado en el anexo 3 y 4. Se utilizó la siguiente fórmula como herramienta.

Incubabilidad = pollitos nacidos/huevos fértiles x 100

Dicha fórmula se mide en porcentajes que están dados por los huevos fértiles cargados en la incubadora y los pollitos nacidos. Para que estos porcentajes se expresen en su potencial.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. Efecto de los desinfectantes en la incubabilidad de huevo fértil de Reproductora de línea Cobb 500.

Tabla 2. Análisis de varianza para tratamientos de reproductoras de línea Cobb 500.

FV	Gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Fc	Ft (1%)	Ft (5%)	Si g.
Tratamiento	3	3,637	1,212	9,502	3,78	2,60	**
Error	3956	504,757	0,128				
Total	3959	508,394					

Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

Según tabla 2. Con respecto uso de desinfectante sobre huevo fértil de reproductora de Cobb 500 en los diversos tratamientos, la relación entre las diferencias intergrupales de la Fc es de 9,502 veces superior a las diferencias entre los valores registrados en cada uno de los grupos o tratamientos. **Contrastando la hipótesis** implica que si se somete a escrutinio la hipótesis nula que señala que los tratamientos aplicados no presentan diferencias, el análisis respectivo ( $\alpha=0,014$ ) determina una F calculada mayor a la F tabular, lo que permite rechazar la hipótesis y con ello determinar que existe diferencias

altamente significativas con respecto al uso de desinfectantes en los huevos fértiles de reproductora Cobb 500 siendo por lo menos un tratamiento estadísticamente diferente a lo largo de todos sus grupos.

Tabla 3. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan en reproductoras de línea Cobb 500.

Desinfectante utilizado	N	Sig. 0,014		
		Incubabilidad %	Categoría	
Duncan	Biosanit-N	990	88,69	a
	TH4	990	85,35	a
	Virkon's	990	85,25	a
	Testigo	990	80,20	b

Fuente: Elaboración propia, 2014.

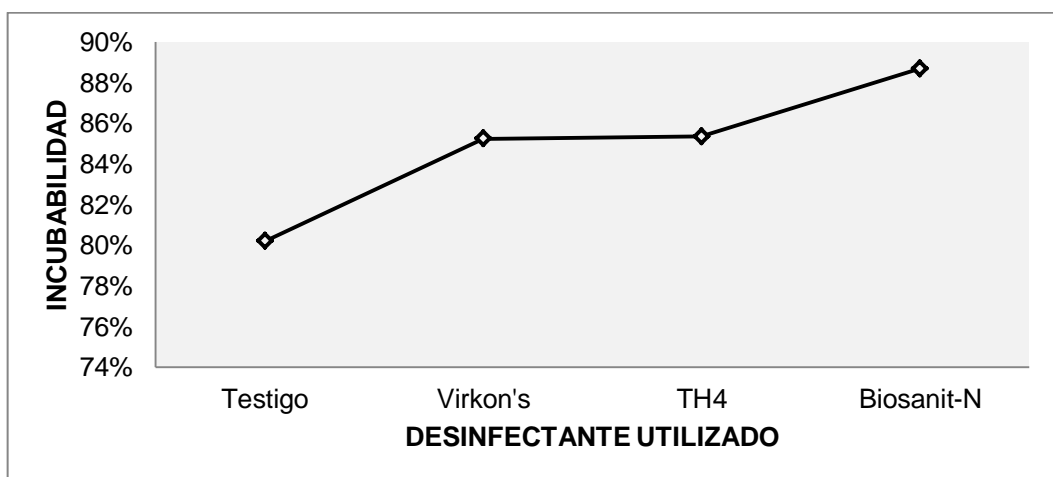


Figura 1. Incubabilidad de huevos fértiles de reproductora de línea Cobb 500.

Fuente: Elaboración propia, 2014

Según tabla 3 y figura 1. Se observa que los huevos que fueron desinfectados con Biosanit-N, Th4 y Virkon's con una incubabilidad de 88,69+/-12,6%, 85,35+/-12,6%, 85,25+/-12,6% respectivamente presentan mayores índices de nacimientos en comparación con el tratamiento donde no se utilizó desinfectante con 80,20+/-12,6% de incubabilidad concluyendo que el uso de desinfectantes comerciales muestra un gran beneficio en comparación al no uso de los mismos siendo mejores los resultados en aquellos tratamientos donde se usó Biosanit-N.

Estos resultados son similares a los encontrados por Rodríguez (1997), quien utilizó amonio cuaternario con una incubabilidad de 84,2% y menores a los encontrados por Rodríguez (2008), quien obtuvo una incubabilidad 66,8% en su tratamiento testigo, esto debido al mayor intervalo de desinfección de nidos indicados en su trabajo.

#### 4.2. Efecto del desinfectante en la incubabilidad en huevo fértil de reproductora joven de línea Cobb 500

Tabla 4. Análisis de varianza para el lote joven.

FV	Gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Fc	Ft (1%)	Ft (5%)	Sig
Tratamiento	3	1,094	0,365	3,08	3,78	2,60	*
Error	1316	155,812	0,118				
Total	1319	156,906					

Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

Según tabla 4. Con respecto al uso de desinfectante sobre huevo fértil de reproductora joven de línea Cobb 500 en los diversos tratamientos, la relación entre las diferencias intergrupales de la Fc es de 3,080 veces superior a las diferencias entre los valores registrados en cada uno de los grupos o tratamientos. **Contrastando la hipótesis** implica que si se somete a escrutinio la hipótesis nula que señala que los tratamientos aplicados no presentan diferencias, el análisis respectivo ( $\alpha=0,014$ ) determina una F calculada mayor a la F tabular, lo que permite rechazar la hipótesis y con ello determinar que existe diferencias significativas con respecto al uso de desinfectantes en los huevos fértiles de reproductora joven de línea Cobb 500 siendo por lo menos un tratamiento estadísticamente diferente entre los grupos.

Tabla 5. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan para el lote de edad joven.

Desinfectante utilizado	N	Sig. 0,014		
		Incubabilidad	Categoría	
Duncan	Biosanit-N	330	89,09	a
	Virkon's	330	87,88	a b
	Th4	330	86,36	a b
	Testigo	330	81,52	b

*Fuente: Elaboración propia, 2014.*

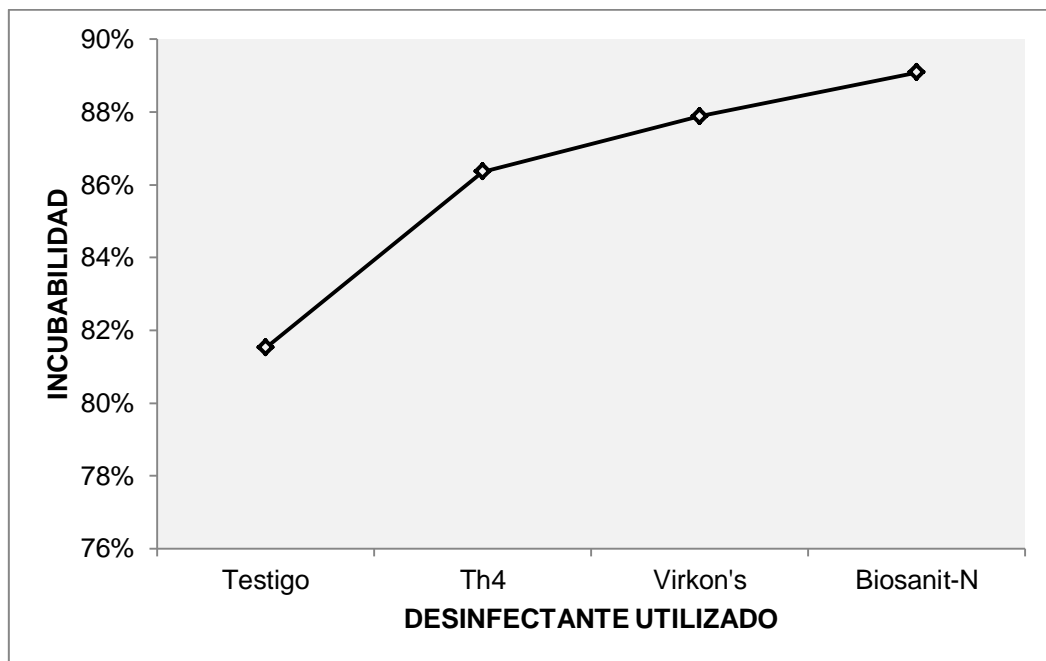


Figura 2. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora joven de línea Cobb 500.

Fuente: *Elaboración propia, 2014.*

Según tabla 5 y figura 2. Se observa que los huevos que fueron desinfectados con Biosanit-N con una incubabilidad 89,09+/-11,8% presentan mayores índices de nacimientos seguido por Virkon's y Th4 con una incubabilidad de 87,88+/-11,8% y 86,36+/-% y por último el tratamiento donde no se usó desinfectante con una incubabilidad de 81,52+/-11,8% concluyendo que el uso de Biosanit-N en huevos incubables de reproductoras jóvenes muestran el mayor porcentaje de incubabilidad.

Estos resultados con respecto a los huevos fértiles de reproductora de línea Cobb 500 en edad joven, nos muestra un 87,77% de incubabilidad en aquellos tratamientos donde se usó desinfectante siendo mayor al 81,52% del grupo testigo donde no se usó desinfectante.

#### 4.3. Efecto del desinfectante en la incubabilidad en huevo fértil de reproductora edad intermedia de línea Cobb 500

Tabla 6. Análisis de varianza para tratamientos de reproductoras de edad intermedia.

FV	Gl.	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Fc	Ft (1%)	Ft (5%)	Sig .
Tratamiento	3	1,276	0,425	4,25	3,78	2,60	**
Error	1316	131,679	0,100				
Total	1319	132,955					

*Fuente: Elaboración propia, 2014.*

Según tabla 6. Con respecto al uso de desinfectante sobre huevo fértil de reproductora de edad intermedio de línea Cobb 500 en los diversos tratamientos, la relación entre las diferencias intergrupales de la Fc es de 4,250 veces superior a las diferencias entre los valores registrados en cada uno de los grupos o tratamientos. **Contrastando la hipótesis** implica que si se somete a escrutinio la hipótesis nula que señala que los tratamientos aplicados no presentan diferencias, el análisis respectivo ( $\alpha=0,014$ ) determina una F calculada mayor a la F tabular, lo

que permite rechazar la hipótesis y con ello determinar que existe diferencias altamente significativas con respecto al uso de desinfectantes en los huevos fértiles de reproductora de edad intermedio delinea Cobb 500 siendo por lo menos un tratamiento estadísticamente diferente entre los grupos.

Tabla 7. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan para el lote de edad intermedia.

DESINFECTANTE UTILIZADO	N	sig.: 0,014		
		Incubabilidad	Categoría	
Duncan	Biosanit-N	330	92,12	a
	Th4	330	90,61	a b
	Virkon's	330	87,88	b
	Testigo	330	83,94	b

Fuente: Elaboración propia, 2014.

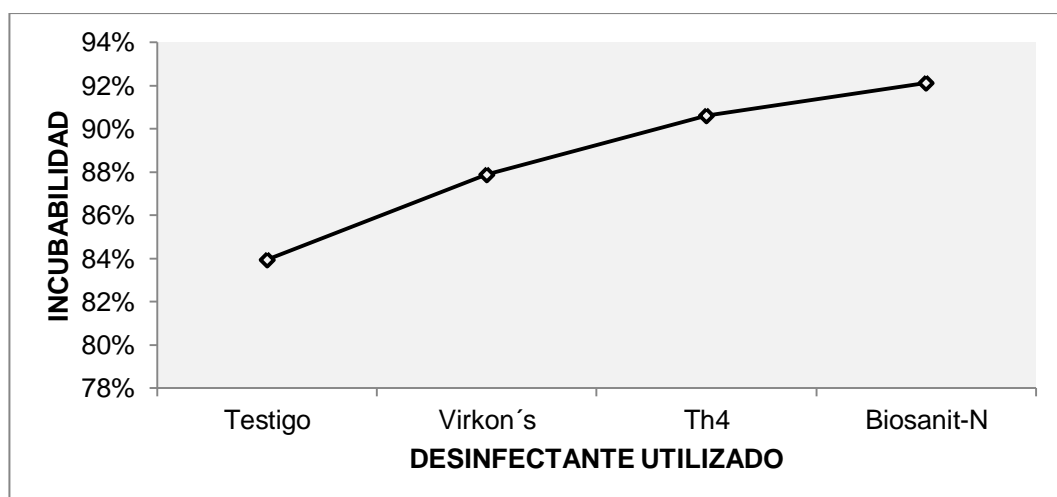


Figura 3. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora joven de línea Cobb 500.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Según tabla 7 y figura 3. Se observa que los huevos que fueron desinfectados con Biosanit-N con una incubabilidad 92,12+/-10% presentando mayores índices de nacimientos seguido por Th4 con una incubabilidad de 90,61+/-10% y por último Virkon's y testigo con una incubabilidad de 87,88+/-10% y 83,94+/-10% respectivamente concluyendo que el uso de Biosanit-N en huevos incubables de reproductoras de edad intermedia muestran el mayor porcentaje de incubabilidad.

Estos resultados con respecto a la desinfección de huevos fértiles de lote de edad intermedia son ligeramente inferiores a los encontrados por Huldo (2007), quien utilizó fenol sintético y una combinación de glutaraldehído al 37% más amonio cuaternario al 13% obteniendo una incubabilidad de 93,9% y 93,3% respectivamente. Esto debido a que cuenta con instalaciones más modernas, con equipos y materiales que aportan a la bioseguridad del galpón e incubadora. Sin embargo cabe indicar que los resultados muestran un 90,2% de incubabilidad siendo mayor al 83,94% del grupo testigo.

#### 4.4. Efecto del desinfectante en la incubabilidad en huevo fértil de reproductora adulta de línea Cobb 500

Tabla 8. Análisis de varianza para tratamientos de reproductoras de edad adulta.

FV	GI	Suma de cuadrados	Media cuadrática	Fc	Ft (1%)	Ft (5%)	Sig .
Tratamiento	3	1,572	0,524	3,26	3,78	2,60	*
Error	1316	211,421	0,161				
Total	1319	212,993					

*Fuente: Elaboración propia, 2014.*

Según tabla 8. Con respecto al uso de desinfectante sobre huevo fértil de reproductora adulta de línea Cobb 500 en los diversos tratamientos, la relación entre las diferencias intergrupales de la Fc es de 4,250 veces superior a las diferencias entre los valores registrados en cada uno de los grupos o tratamientos. **Contrastando la hipótesis** implica que si se somete a escrutinio la hipótesis nula que señala que los tratamientos aplicados no presentan diferencias, el análisis respectivo ( $\alpha=0,014$ ) determina una F calculada mayor a la F tabular, lo que permite rechazar la hipótesis y con ello determinar que existe diferencias significativas con respecto al uso de desinfectantes en los huevos fértiles de reproductora de edad adulta Cobb 500 siendo por lo menos un tratamiento estadísticamente diferente entre los grupos.

Tabla 9. Comparación de muestras con el método de rango múltiple Duncan para el lote de edad adulta.

Desinfectante utilizado	N	Sig. : 0,014		
		Incubabilidad	Categoría	
Duncan	Biosanit-N	330	84,85	a
	Virkon's	330	80,00	a b
	Th4	330	79,09	a b
	Testigo	330	75,15	b

Fuente: Elaboración propia, 2014.

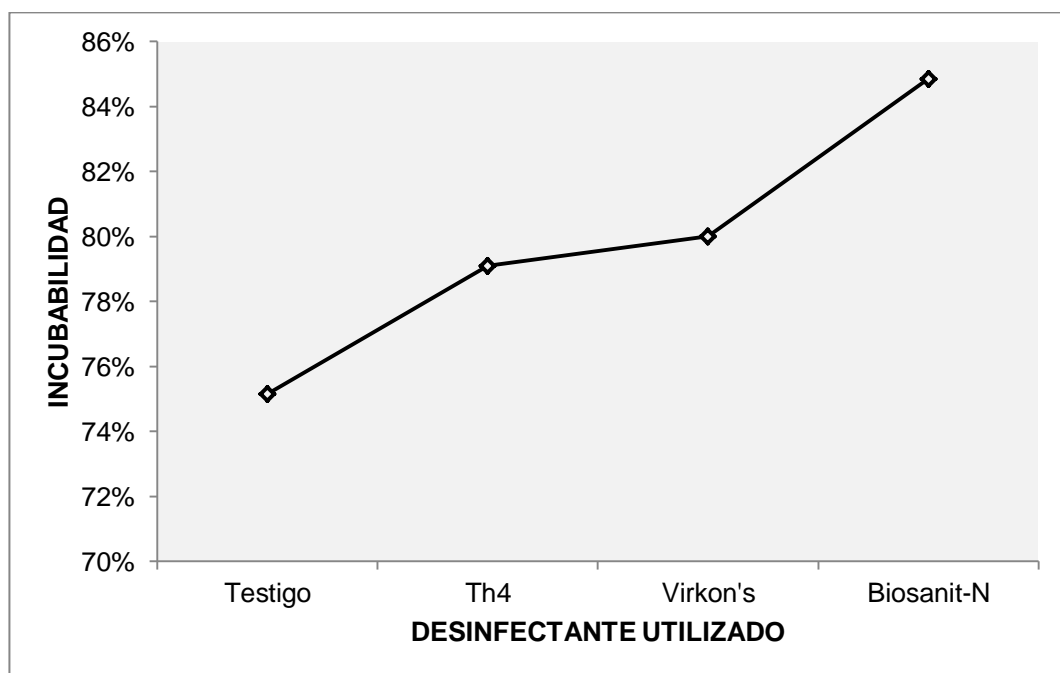


Figura 4. Pollitos nacidos de huevos fértiles de reproductora adulta de línea Cobb 500.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

Según tabla 9 y figura 4. Se observa que los huevos que fueron desinfectados con Biosanit-N con una incubabilidad 84,85+/-16,1%

presentan mayores índices de nacimientos seguido por Virkon's y Th4 con una incubabilidad de 80+/-16,1% y 79,09+/-16,1% y por último el tratamiento donde no se usó desinfectante con una incubabilidad de 75,15+/-16,1% concluyendo que el uso de Biosanit-N en huevos incubables de reproductoras adultas muestran el mayor porcentaje de incubabilidad.

Estos resultados con respecto a los huevos fértiles de reproductora de línea Cobb 500 en edad adulta, nos muestra un 81,31% de incubabilidad en aquellos tratamientos donde se usó desinfectante siendo mayor al 75,15% del grupo testigo donde no se usó desinfectante.

## CONCLUSIONES

1. El uso de desinfectantes comerciales muestra un mayor % en la incubabilidad de los huevos fértiles (86,43%) en comparación al no uso de los mismos (80,22%).
2. El uso de Biosanit-N muestra un mayor % de incubabilidad (89,09%) en comparación con el uso de Virkon's (87,88%), Th4 (86,36%) y testigo (81,52%), en huevos fértiles de reproductora joven.
3. El uso de Biosanit-N muestra un mayor % de incubabilidad (92,12%) en comparación con el uso de Virkon's (87,88%), Th4 (90,61%) y testigo (83,94%), en huevos fértiles de reproductora de edad intermedia.
4. El uso de Biosanit-N muestra un mayor % de incubabilidad (84,85%) en comparación con el uso de Virkon's (80%), Th4 (79,09%) y testigo (75,15%), en huevos fértiles de reproductora adulta.

## **RECOMENDACIONES**

- De acuerdo a los resultados se recomienda a los avicultores utilizar Biosanit-N (2ml /l) después de la postura y antes de la incubación.
- Se recomienda realizar otras investigaciones que incluyan análisis bacteriológicos de huevos en cada tratamiento a diferentes concentraciones de desinfectante.
- Se recomienda también investigar en huevos de otros tipos de aves.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALLCROFT, BEER .Incubación y las prácticas de incubación. London:  
Her Majesty's Stationery Office. Ministry of Agriculture,  
Fisheries and Food, 1973.70 p. (Bulletin148)

BERMUDEZ, BROWN. Principios de la prevención de la enfermedad:  
diagnóstico y control. In: SAIF Y M. Diseases of  
Poultry.11.ed. Iowa: Iowa State Press, 2003.p.17-53.

BERRANG, COX, FRANK, and BURH. Penetración bacteriana y la  
cáscara del huevo de gallina para incubar. J. Apple. Poult.  
Res.1999. 8: 499-504.

BRUCE, DRYSDALE. Higiene en huevos: Rutas de infección. In:  
TULLET, S.G. Avian Incubation. London: Butterworth -  
Heinemann.1991.p. 257-267. Trabajo a presentado no22.  
Poultry Science Symposium.

DEMASI. .Antisépticos, desinfectantes, esterilizantes. In: VALE, L.B.S.et  
al. Farmacología Integrada: fundamentos farmacológicos da  
terapéutica. São Paulo: Ateneu, 1991.p.576-606.

ELGUERA, M.A. Relación entre el manejo de reproductoras de carne y huevos incubables. In: SIMPÓSIO TÉCNICO SOBRE MATRIZES DE FRANGOS DE CORTE, 2., Chapecó, 1999. Anais. Chapecó: Acav/Embrapa, 1999. p.17-27.

GARCÍA Peña Francisco Javier. “*Desinfección Del Huevo Para Incubar*”. 28-31 mayo. Jornadas Profesionales De Avicultura. Real Escuela De Avicultura. 2003.

GILBERT. Huevo: Sus aspectos químicos y físicos. In: BELL,D.J.; FREEMAN,B.M. Fisiología y Bioquímica de las aves doméstica.NewYork:AcademicPress,1971.p1378-1399.

GUSTIN, P. C., MACARI, M.; GONZALES, E. 2003. *Bioseguridad en la incubación y manejo de salas de incubación*: FACTA. Cap. 3, p.247-349.

HULDO Collares Cony. *Métodos de desinfección y desinfectante ingredientes activos y la contaminación, mortalidad embrionaria y la incubabilidad de los huevos y embriones de aves*. Tesis (Maestria). Universidad e Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

INEI. "Producción Nacional: 2012". IN: <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2013/02/01-Produccion-Nacional-Diciembre-2012.pdf>

JONES,C.B. Higiene de los huevos: Contaminación microbiana, significancia y control. In: TULLET,S.G. Incubación en aves. London: Butterworth - Heinemann, 1991.p. 269-276.Trabajo presentadono22. Poultry Science Symposium.

MAULDIN, J.M. El mantenimiento de la calidad del huevo incubable. In: BELL,D.D.; WEAVER, W.D. Carne de pollo y huevo Comercial para Producción. 5<sup>th</sup>ed. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2002. p.707-725.

MERIANOS,J.J. Compuestos antimicrobianos de amonio cuaternario. In: BLOCK, S.S. Disinfection, Sterilization and Preservation.4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lea &Febiger,1991.p.225-255.

MINISTERIO DE AGRICULTURA – Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos, 2011. IN: <http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/2011-PRODUCCION-PECUARIA.pdf>

NASCIMENTO, PIPPISALLE. .In: MACARI, M.; GONZALES, E. manejo de la incubación.2.<sup>a</sup> ed.Campinas:Facta,2003.p.35-50.

- NORTH, M.O. *Commercial Chicken Production Manual*. Westport: The Avi Publishing, 1972. p. 21-30.
- RODRIGUEZ, PUENTE, GUTIERREZ, (Universidad de Leon (España). Facultad de Veterinaria); Paniagua del Agua, M.; Valerio Benito, J.L. "Desinfección de huevos para incubar. Resultados de un nuevo desinfectante compuesta de una mezcla de yoduros de amonio cuaternario". *Medicina Veterinaria* .España. Abr 1997 .v. 14(4) p. 211-226.
- RODRÍGUEZ, QUINTANA, PONCE, URQUIZA. *Eficacia De La Desinfección De Huevos Fértiles Recolectados Del Suelo Sobre La Incubación*, XXXIII Convención Anual ANECA, PERU. 2008.
- ROMANOFF, A.J. *Los Huevos de Aves*. 2<sup>th</sup>ed. New York: John Wiley Sons, 1963. p.121-174.
- SIMKISS, TAYLOR. Formación de la cáscara. In: BELL, D.J. ; FREEMAN, B.M. *Fisiología y Bioquímica de la gallina doméstica*. New York: Academic Press, 1971. p.1331-1342.
- SUMANO, OCAMPO. *FARMACOLOGÍA VETERINARIA*, segunda edición, McGraw-hill interamericana, México, 2001. Pag: 227-249.

VÁSQUEZ Oscar, MPA. Guatemala, Planta de incubacion - Factores que afectan a su productividad, Factores que afectan la productividad en la planta de incubación, Guatemala, 2008.

WHITEHEAD, C.C. *Nutrición de las aves de cría y desarrollo embrionario*. London: Butterworth-Heinemann. Trabajo presentado no 22.Poultry ScienceSymposium. 1991. p. 227-238.

ZEIDLER. La cáscara de huevo y sus propiedades nutricionales. value .In: BELL,D.D.; WEAVER, W.D. Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5<sup>th</sup>ed. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2002.p. 1109-1128.

## **ANEXOS**

Anexo 01: Producción por semana de huevos por edad de la reproductora de línea Cobb 500 en la Granja Reproductora "FAFIO", May – Sep 2013.

SEMANA DE PRODUCCION /EDAD	HUEVO GALLINA JOVEN	HUEVO DE GALLINA DE EDAD INTERMEDIO	HUEVO GALLINA ADULTA	TOTAL
15-may-13	20 655	3 619	3 796	28 070
22-may-13	20 354	11 911	3 793	36 058
29-may-13	19 910	19 995	3 790	43 695
05-jun-13	19 749	23 707	3 786	47 242
12-jun-13	19 328	24 698	3 782	47 808
19-jun-13	18 899	25 051	3 776	47 726
26-jun-13	18 270	24 767	3 771	46 808
03-jul-13	18 159	24 349	3 765	46 273
10-jul-13	18 123	23 839	3 760	45 722
17-jul-13	17 624	23 048	3 757	44 429
24-jul-13	17 120	22 875	3 750	43 745
31-jul-13	16 628	22 456	3 744	42 828
07-ago-13	16 436	21 744	3 739	41 919
14-ago-13	15 896	21 387	3 733	41 016
21-ago-13	15 895	21 356	3 728	40 979
28-ago-13	15 232	20 481	2 253	37 966
04-sep-13	14 628	20 378	14 810	49 816
11-sep-13	13 898	19 899	21 095	54 892
18-sep-13	14 243	19 620	22 884	56 747
25-sep-13	13 691	19 571	23 807	57 069
02-oct-13	12 991	18 979	23 922	55 892
TOTAL	357 729	433 730	165 241	956 700
PROMEDIO	17 035	20 654	7 869	45 557

Fuente: FAFIO S.A., 2013.

Anexo 02: Producción Promedio de huevos según edad de la reproductora de línea Cobb 500 en la Granja Reproductora "FAFIO", May – Sep 2013.

PRODUCCION PROMEDIO	HUEVO GALLINA JOVEN	HUEVO DE GALLINA DE EDAD INTERMEDIO	HUEVO GALLINA ADULTA	TOTAL
SEMANA	17 035	20 654	7 869	45 557
DIA	2 434	2 951	1 124	6 508

*Fuente: FAFIO S.A., 2013.*

Anexo 03: Resultados en la 1ra repetición del 20 de diciembre del 2013 al 9 de enero del 2014 – Planta Incubadora FAFIO S.A.

LOT E	SE M	DESINFEC TANTE	NACIDOS		DESC ART E	INF ERT IL	MORTALIDAD					H. BO MB A	P.VI VO	P. MUER TO	INVE RTID O	C AS C A D O	MALF ORM ADO	TOT AL	FERTIL IDAD	INCUBAB ILIDAD	
			1ra	2da			1R A	CONT .1RA	2da	CONT .2DA	3r a										CONT .3RA
17	31	VIRKON'S	138	4	1	5	9	1	-	-	6	-	-	1	-	-	-	-	165	96,97	83,6364
17	31	BIOSANIT- N	145	-	-	5	9	-	2		3	1	-	-	-	-	-	-	165	96,97	87,8788
17	31	TH4	135	1	2	9	11	1	1	1	3	1	-	-	-	-	-	-	165	94,55	81,8182
17	31	TESTIGO	128	1	-	3	15	-	5	1	5	1	-	6	-	-	-	1	165	98,18	77,5758
16	42	VIRKON'S	143	3	-	4	6	1	2	1	3	1	-	1	-	-	-	-	165	97,58	86,6667
16	42	BIOSANIT- N	152	3	-	2	4	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	1	165	98,79	92,1212
16	42	TH4	151	2	1	2	6	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	165	98,79	91,5152
16	42	TESTIGO	134	6	3	3	4	-	2	-	9	-	-	2	2	-	-	2	165	98,18	81,2121
15	56	VIRKON'S	124	7	2	18	6	-	-	-	5	1	-	2	-	-	-	-	165	89,09	75,1515
15	56	BIOSANIT- N	136	4	1	10	2	-	1	2	5	1	2	-	-	-	1	-	165	93,94	82,4242
15	56	TH4	125	4	-	16	5	2	1	-	4	3	-	2	3	-	-	-	165	90,30	75,7576
15	56	TESTIGO	112	6	1	15	9	1	1	-	16	1	1	1	1	-	-	1	165	90,91	67,8788

Fuente: Planta incubadora FAFIO S.A., 2014.

Anexo 04: Resultados en la 2da repetición del 13 de diciembre del 2013 al 23 de enero del 2014 – Planta Incubadora FAFIO S.A.

LOT E	SE M	DESINFECT ANTE	NACIDOS		DESC ARTE	INF ERT IL	MORTALIDAD					H. BOM BA	P.VI VO	P. MU ERT O	INVE RTID O	CAS CAD O	MAL FOR MAD O	TO TA L	FERTILID AD	INCU BABI LIDA D
			1ra	2da			1R A	CO NT. 1RA	2da	CONT. 2DA	3ra									
17	31	VIRKON'S	136	12	1	3	5			1	4			3				165	98,18	82,42
17	31	BIOSANIT- N	141	8		8	5		1		2					1		165	95,15	85,45
17	31	TH4	138	11	2	1	8		3		1		1					165	99,39	83,64
17	31	TESTIGO	135	5	1	4	5		3	1	6	3		1	1		1	165	97,58	81,82
16	42	VIRKON'S	130	14	2	2	5		2		7	2			1			165	98,79	78,79
16	42	BIOSANIT- N	141	8		4	4		1		5			1	1			165	97,58	85,45
16	42	TH4	138	8	2	2	3		1		9	1		1				165	98,79	83,64
16	42	TESTIGO	126	11	1	4	5		2		10	1		1	3		1	165	97,58	76,36
15	56	VIRKON'S	123	10	1	10	10	1		1	7	1		1				165	93,94	74,55
15	56	BIOSANIT- N	127	13		11	3				9	1		1				165	93,33	76,97
15	56	TH4	122	10	2	16	7		3	2	3							165	90,30	73,94
15	56	TESTIGO	118	12		14	11	2	4			2		1		1		165	91,52	71,52

Fuente: Planta incubadora FAFIO S.A., 2014.

Anexo 05. Composición de desinfectantes comerciales utilizados en el experimento.

Virkon's (Hipoclorito)	Monopersulfato potásico.....	494g
	Ácido sulfámico.....	44g
	Ácido malico.....	89g
	Aditivos y coadyuvantes c.s.p. ....	1lt
Biosanit-N	Extracto de semilla de toronja.....	25%
	Extracto de hojas de eucalipto.....	35%
	Ácido acético natural (de manzana).....	30%
	Ácidos orgánicos naturales.....	5%
	Excipientes .....	5%
	Vehículo c.s.p.....	1lt
Th4 (amonio cuaternario 54% + gluteraldehido 27%)	Didecil dimetil amonio.....	18.75g
	Alquil dimetil benzil cloruro de amonio.....	50.0g
	Octil dicildimetil cloruro de amonio.....	37.50g
	Diocil dimetil cloruro de amonio.....	18.75g
	Glutaraldehido.....	62.50g
	Aceite de pino.....	20.0g
	Terpinol.....	20.0g
Vehículo c.s.p.....	1lt	

Fuentes: *Elaboración propia*