



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA  
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL  
CARRERA AGROPECUARIA**

**INFLUENCIA EN LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS FÉRTILES DE  
GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA  
LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

**Previo a la obtención del título de:**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor: Walter Pablo Tandazo**

**Director de Tesis**

**Ing. Geovany Suárez Fernández M.Sc.**

**Quevedo - Ecuador**

**2012**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Walter Pablo Tandazo declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. -----

Walter Pablo Tandazo

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS**

El suscrito, Ing. Geovany Suárez Fernández M.Sc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Walter Pablo Tandazo, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada **INFLUENCIA EN LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS FÉRTILES DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LALÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Geovany Suárez Fernández M.Sc

**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA  
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL  
CARRERA AGROPECUARIA**

Presentado al Comité Académico y Administrativo como requisito previo a la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobado:

-----  
**Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera M Sc.**

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

-----  
Ing. Carmen Samaniego Armijos M Sc. Ing. Lauden Rizzo Zamora M Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**DE TESIS**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**DE TESIS**

**QUEVEDO-LOS RÍOS –ECUADOR**

**2012**

## **AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA**

El autor deja constancia de su agradecimiento a La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, especialmente a la Unidad de Estudios a Distancia.

Ing. M Sc.. Roque Vivas Moreira Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa y ex Directora de la Unidad de Estudio a Distancia.

Eco. M. Sc. Roger Yela Burgos Director de la Unidad de Estudios a Distancia.

A mi esposa **NARCISA CARCHI** por apoyarme en todo el proceso académico y a mi hija **PIERINATANDAZO CARCHI**

## ÍNDICE

<b>I</b>	<b>Portada</b>
<b>II</b>	<b>Declaración de autoría y cesión de derecho</b>
<b>III</b>	<b>Certificación del Director de Tesis</b>
<b>IV</b>	<b>Tribunal de Tesis</b>
<b>V</b>	<b>Agradecimiento y Dedicatoria</b>
<b>VI</b>	<b>Índice</b>
<b>IX</b>	<b>Índice de cuadros</b>
<b>XI</b>	<b>Índice de anexos</b>
<b>XII</b>	<b>Resumen ejecutivo</b>
<b>XIII</b>	<b>Abstrac</b>

<b>Capítulo</b>		<b>Página</b>
<b>I</b>	<b>Marco Contextual de la Investigación</b>	<b>1</b>
	1.1 Introducción	2
	1.2 Objetivos	3
	1.2.1 General	3
	1.2.2 Específicos	3
	1.3. Hipótesis	4
<b>II</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>5</b>
	2.1. Fundamentación teórica	6
	2.1.1. Manejo del huevo: Efectos sobre la producción y productividad.	6
	2.1.1.2. La cáscara del huevo	6
	2.1.2. Recogida de los huevos	7
	2.1.3. Elección de huevos incubables	8
	2.1.4. Higiene de los huevos	9
	2.1.4.1. Desinfección de huevos	10
	2.1.4.2. Desinfección por inmersión	10
	2.1.4.3. Desinfección por aspersion	11
	2.1.4.4. Desinfección por gas	11

2.1.5. Selección de huevos	12
2.1.5.1. Cuidado y almacenaje del huevo	12
2.1.6. Manejo del huevo en la incubadora	13
2.1.7. Precalentamiento	13
2.1.8. La carga de la incubadora	13
2.1.9. Condiciones durante la incubación	15
2.1.9.1. Control de la temperatura	15
2.1.9.2. Regulación de la humedad relativa	15
2.1.10. Ventilación	16
2.1.11. Otros parámetros de la incubación	17
2.1.11.1. Posición	17
2.1.11.2. Volteo	17
2.1.11.3. Miraje	17
2.12. Evaluación de la fertilidad	18
2.12.1. Análisis de huevos frescos sin incubar	18
2.12.2. Embriodiagnóstico en huevos incubados parcialmente	19
2.1.13. Desarrollo temprano normal del embrión	19
2.1.14. Control de calidad rutinario en la planta de incubación	20
<b>III Metodología de la Investigación</b>	<b>21</b>
3.1. Localización y duración de la investigación	22
3.2. Condiciones meteorológicas	22
3.3. Materiales y equipos	23
3.3.1. Materiales utilizados en la etapa de incubación	23
3.4. Tratamientos	23
3.5. Unidad experimental	24
3.6. Diseño experimental	24
3.7. Análisis de varianza	25
3.8. Mediciones experimentales	25
3.8.1. Fertilidad	25
3.8.2. Huevos claros	25

3.8.3. Contaminación de huevos	26
3.8.4. Desarrollo embrionario (%)	26
3.8.5. Pérdida de peso	26
3.8.6. Comparación de calidad de pollitos bebe (peso g)	26
3.9. Manejo del experimento	26
<b>IV Resultados y Discusión</b>	<b>28</b>
4.1 Resultados	29
4.1.1. Fertilidad	29
4.1.2. Peso de huevo antes de incubar	29
4.1.3. Peso al nacimiento 21 días	30
4.1.4. Pérdida de peso	31
4.1.5. Pollos nacidos	32
4.1.6. Desarrollo embrionario	33
4.1.7. Análisis económico	34
4.1.7.1. Costos totales	34
4.1.7.2. Ingresos	34
4.1.7.3. Utilidad	34
4.1.7.4. Relación Beneficio/Costo	34
<b>4.2 Discusión</b>	<b>36</b>
<b>V. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>38</b>
5.1 Conclusiones	39
5.2 Recomendaciones	39
<b>VI. Bibliografía</b>	<b>40</b>
6.1. Literatura citada	41
<b>VII Anexos</b>	<b>43</b>
7.1. Fotos de la investigación	44
7.2. Análisis de varianza	46

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>		<b>Página</b>
1	CAUSAS QUE AFECTAN LA INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS	20
2	DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ZONA DE SANTO DOMINGO	22
3	TRATAMIENTOS BAJO ESTUDIO	24
4	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA ETAPA DE INCUBACIÓN	25
5	FERTILIDAD DE HUEVOS POR CARGA EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	29
6	PESO DE HUEVOS (g) POR CARGA ANTES DE INCUBAR EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	30
7	PESO AL NACIMIENTO (g) CADA 21 DÍAS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	31
8	PERDIDA DE PESO (g) EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	32

9	POLLOS NACIDOS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	33
10	DESARROLLO EMBRIONARIO EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	34
11	ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308	36

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexos</b>		<b>Página</b>
1	Fotos de la Investigación	44
2	Análisis de varianza	46

## RESUMEN

La investigación "Influencia de la desinfección de huevos fértiles de gallinas ponedoras pesadas, línea Ross 308" pretende estudiar el mejor método para la desinfección de huevos de incubación". Dentro de los objetivos se encuentran: Determinar el mejor método de desinfección de huevos fértiles de gallinas de la línea Ross 308, realizar el análisis del desarrollo embrionario de huevos fértiles, establecer en qué período hay muerte embrionaria, en cada uno de los tratamientos y realizar el análisis económico de la incubación.

Para el estudio se empleó un total de 1600 huevos utilizando los tratamientos desinfección de huevos fértiles por inmersión, por aspersión, por gas y sin desinfección (testigo) en cuatro cargas consecutivas de 400 cada una, para el análisis estadístico se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y se aplicó la prueba de rango múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Las variables que se estudiaron fueron: fertilidad (%), huevos claros (%), Contaminación (%), desarrollo embrionario (%), pérdida de peso (g), y comparación de calidad de pollitos bb (g)

Los resultados demostraron que el tratamiento desinfección por gas obtuvo la mayor fertilidad, peso de huevo antes de incubar, peso al nacimiento, pérdida de peso y pollos nacidos, además del desarrollo embrionario a los 6, 12 y 18 días.

El análisis económico demostró que los mayores ingresos, utilidad y relación beneficio/costo se presentaron con el tratamiento desinfección por gas.

## ABSTRACT

The investigation Influence research raised disinfecting fertile hens eggs heavy Ross 308 which aims to study the best method for the disinfection of eggs hatching. Among the objectives are: To determine the best method of disinfection of fertile eggs of chickens Ross 308 line, perform the analysis of embryonic development of eggs fertile period is determined in which embryonic death in each of the treatments and make economic analysis of the incubation.

For the study employed a total of 1600 eggs disinfection treatments using fertile eggs by immersion, sprinkling, gas and without disinfection (control) four consecutive loads 400 eggs , for statistical analysis employed a completely randomized design (DCA) and applied the multiple range test Tukey 95% probability.

The variables studied were: fertility (%), clear eggs (%), pollution (%), embryonic development (%), weight loss (g), and chick quality comparison bb (g)

The results showed that the gas disinfection treatment had the highest fertility, egg weight before incubation, birth weight, weight loss and hatched chicks, and embryonic development in the 6.12 and 18 days.

The economic analysis showed that the highest revenue, profit and cost / benefit ratio presented with gas disinfection treatment.



# **CAPITULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. Introducción.

La industria avícola juega un papel preponderante en la conversión de granos y otros productos en huevos y carne; constituye, por lo tanto, una importante fuente para satisfacer fundamentalmente la demanda de proteínas de una población especialmente de menores recursos, que crece aceleradamente.

En nuestro país y concretamente en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, y una amplia área de influencia en toda la zona tropical central y norte del Ecuador, los avicultores del área que se dedican a la crianza de gallinas ponedoras, necesariamente, deben encarrilarse técnicamente bajo el sistema de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP), en la búsqueda permanente de mejorar los procesos para producir huevos fértiles, óptimos y libres de contaminación, ya que durante el proceso de producción de los huevos para incubar es necesario realizar acciones encaminadas a evitar su contaminación por microorganismos patógenos presentes generalmente en los nidales, la camada, las bandejas y recipientes, así como en las manos de los trabajadores que manipulan esos huevos.

Científicamente está comprobado, que: “Para lograr buena incubabilidad y pollos de buena calidad, es necesario manejar cuidadosamente el huevo fértil desde el momento en que es puesto. Las condiciones ambientales durante la recolección del huevo, la desinfección del cascarón, el transporte, la incubación antes de almacenarlo, el almacenamiento, el precalentamiento y durante la incubación son de gran importancia. El tratamiento inadecuado puede reducir la incubabilidad, cambiar el patrón de mortalidad embrionaria y afectar el rendimiento una vez nacido el pollo.” **Tullet. (2009)**

Dentro de un plantel avícola uno de los problemas gravitantes en la producción de huevos y pollitos libres de contaminación es el manejo adecuado de los procesos de bioseguridad, en virtud de lo cual el presente proyecto académico se propone realizar el análisis de la INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS FÉRTILES DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS, LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN y de esta manera determinar cuál de

los métodos es el apropiado; ya sea por inmersión, por aspersión, por emisión de gas y sin desinfectar.

Cuando se decidió investigar la incubación de huevos fértiles bajo los cuatro métodos anteriormente mencionados se quiere comprobar la eficiencia de cada uno de los mismos, con la finalidad de mejorar los índices de productividad que al momento son muy inestables y hasta deficientes entre los pequeños y medianos productores avícolas de la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas y su área de influencia que abarca la costa central y norte del Ecuador.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. General**

- Evaluar la influencia en la desinfección de huevos fértiles de gallinas ponedoras pesadas de la línea Ross 308 en el proceso de incubación.

### **1.2.2. Específicos**

- Determinar el mejor método de desinfección de huevos fértiles de gallinas de la línea Ross 308.
- Realizar el análisis del desarrollo embrionario de huevos fértiles de gallinas de la línea Ross 308.
- Establecer en qué periodo hay muerte embrionaria, en cada uno de los tratamientos de desinfección a estudiarse.
- Realizar el análisis económico de la incubación, de los tratamientos en estudio.

### **1.3. Hipótesis**

Aplicando el método de desinfección con gas de huevos fértiles de gallinas de la línea Ross 308 se obtiene un mejor porcentaje de pollos nacidos vivos durante el proceso de incubación.

Es necesario destacar que el método de desinfección con gas de huevos fértiles de gallinas Ross 308, por su eficiencia nos brinda la mejor rentabilidad en el proceso de incubación.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Fundamentación Teórica**

### **2.1.1 Manejo del huevo fértil: Efectos sobre la producción y productividad**

#### **2.1.1.1 Producción y ovulación.**

Es importante determinar cuál es la relación entre la producción de huevos y el nacimiento, Para esto tendríamos que conocer claramente la secuencia de postura de las gallinas. Una secuencia es la producción de un huevo por día e ininterrumpidamente por varios días; las secuencias están separadas entre 24 y 26 horas, por uno o más días de descanso en los cuales no se producen huevos. Las secuencias son más largas alrededor del pico de producción y se acortan posteriormente, por lo que todos los huevos fértiles que produce una gallina tienen el mismo potencial de producir un pollito de la misma calidad.”Ávila. (2009)

#### **2.1.1.2. La cáscara del huevo.**

Es la primera defensa con que cuenta el futuro embrión. La misma tiene una gran cantidad de poros utilizados para la respiración y eliminación de gases, pero que, a su vez, pueden transformarse en la puerta de entrada de numerosos microorganismos (por ejemplo, bacterias).

Un huevo tarda veinte minutos en contaminarse, aún con una cáscara fuerte. Hay estudios en que dicen que cuando se va enfriando tiene una presión negativa; de aquí se desprende la necesidad de una limpieza rigurosa en los nidos y descartar aquellos huevos muy sucios para incubar por que pueden estar contaminados. **Begaso. (2010)**

Desde un punto de vista didáctico, podemos diferenciar en el proceso de incubación dos etapas:

- La primera etapa o de pre-incubación que abarcaría todas aquellas prácticas de manejo efectuadas desde la puesta del huevo hasta su colocación en el interior de la incubadora.
- La segunda etapa o incubación propiamente dicha que englobaría también la eclosión o nacimiento del pollo.

El manejo al que se someten los huevos es una de las principales causas de una mala incubabilidad y, además, de relativamente fácil diagnóstico.

A continuación nos detendremos en cada una de las etapas, señalando las principales normas de manejo de los huevos fértiles, para obtener un cierto éxito a lo largo del proceso de incubación. **Solano. (2009).**

El momento de la puesta del huevo es el momento idóneo de detener el crecimiento embrionario disminuyendo progresivamente su temperatura hasta unos 16-18°C; nunca sobrepasando los 20 - 22°C; a partir de los cuales el embrión continuará desarrollándose, provocando su debilitamiento y menor vitalidad posterior, al ser colocado en la incubadora. El régimen de incubación es el conjunto de factores físicos presentes en el medio ambiente que rodea al huevo. Los factores que lo integran son: temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos. **Solano. (2009).**

### **2.1.2 Recogida de los huevos.**

En cualquier granja de reproducción los huevos deben ser recolectados como mínimos tres veces al día. El objeto es triple:

- evitar roturas.
- reducir las posibilidades de contaminación.
- evitar la aparición de la cloquez.

En épocas de temperaturas extremas (calor intenso o mucho frío), es aconsejable incrementar la frecuencia de recogida a cinco. Si hace mucho calor y el huevo permanece excesivo tiempo en el nidal, pueden tener lugar divisiones embrionarias, con consecuencias fatales para el embrión, ya que

luego el huevo se enfriará en el almacén. Si las temperaturas son bajas, al enfriarse el huevo su contenido sufre una retracción y se forma la cámara de aire por aspiración a través de los poros de la cáscara. Cuando la superficie de ésta se encuentra sucia, la penetración de gérmenes es elevada. **Nilipour. (2009)**

### 2.1.3 Elección de huevos incubables

A la hora de proceder a la elección de los huevos puestos para ser enviados a la incubación, habrá que tener presente las siguientes cuestiones:

- **Eltamaño.** No deben incubarse huevos de peso inferior a 52 g., ni superior a 69 g.
- En los **huevos pequeños**, el desarrollo embrionario es difícil y los pollitos que nacen son más pequeños y débiles de lo deseable (no deben pesar menos de 35 g.).
- Los **huevos excesivamente grandes**, más frecuentes al final del período de puesta, presentan dificultades para su incubación, dado que:
  - ✓ Se alarga su período de incubación.
  - ✓ Aumenta el riesgo de deshidratación, porque suelen tener la cáscara más delgada de lo normal, es decir, con una mayor conductividad a los gases.
  - ✓ No caben en los alvéolos de las bandejas de incubación.
- **Las formas atípicas y roturas**, así como las fisuras de la cáscara, que hacen inadecuados a los huevos para la incubación (no llegan a buen fin o "explotan" durante el proceso). Consecuentemente, se desecharán.
- **La limpieza.** Los huevos sucios y los puestos en el suelo deben colocarse en bandejas diferentes de los restantes huevos. Se desecharán, si son pocos los que presenten esta condición. En caso contrario, se eliminarán los muy sucios y se someterá a los restantes a un tratamiento diferenciado del de los huevos teóricamente limpios. **Callejo, A (2010).**

- **Lavado de huevos sucios.** El tratamiento de un huevo algo sucio (insistimos en que los muy sucios deben desecharse) puede hacerse de dos formas:

- ✓ Por raspado;
- ✓ Por lavado.

El raspado tiene el inconveniente de que, si bien elimina la suciedad, también daña la cutícula exterior del huevo, exponiendo el interior a una más fácil contaminación posterior, a un mayor riesgo de "explosión" durante la incubación y a un descenso en la tasa de eclosión. Debido a esto, es más conveniente el método de lavado siempre y cuando se respeten las siguientes condiciones:

- ✓ Los huevos deben estar colocados en bandejas aparte.
- ✓ El lavado debe efectuarse inmediatamente después de la recogida. No se debe esperar al final de la jornada. **Peralta, M. Miazzo, R. 2002.**

#### **2.1.4 Higiene de los huevos.**

La mayoría de las plantas de incubación exigen un alto grado de bioseguridad y salubridad para controlar enfermedades y mantener buenos nacimientos y excelentes pollitos. Toda planta de incubación es el corazón de una operación avícola, por consiguiente debe mantenerse lo más limpio posible, para minimizar la entrada o diseminación de patógenos. Uno de los grandes problemas de las plantas es la presencia de huevos contaminados y huevos bomba, problema que no está relacionado con el manejo de la planta de incubación sino con el mal manejo de los huevos en granja. **Begaso. (2010).**

Al momento de la oviposición cuando el huevo todavía está caliente existen bacterias (0.3 a 1.8 micras) que pueden atravesar los poros de la cáscara de los huevos (9 a 65 micras de diámetro), situación que es más crítica en los huevos de lotes que tienen más de 40 semanas de edad. En las incubadoras los huevos muy contaminados explotan 2 semanas después de la incubación o al momento de la transferencia a los nacederos.

No todos los huevos contaminados explotan se considera como normal el 0.1 % de huevos bomba para lotes de más de 40 semanas. Si éste % excede, todo el programa de higienización deberán ser revisados, evaluando la posible resistencia a los desinfectantes. Evitar insumos con micotoxinas, porque éstas alteran la absorción de vitaminas, minerales y el metabolismo de proteínas, afectando negativamente el desarrollo embrionario y los nacimientos Rol de los gallos, pollas y tamaño de los huevos. **Solano. (2009)**

#### **2.1.4.1 Desinfección de huevos.**

Se la realiza luego de la recolección de los nidales, hay muchos productos que se pueden utilizar para desinfección del huevo fértil y reducir el índice de contaminación provocada por bacterias, hongos, esporas y cualquier tipo de microorganismos que nos pueden causar problemas en el proceso de incubación; para lo cual a continuación detallaremos los métodos más utilizados en reproductoras pesadas. **Tierzucht(2010).**

#### **2.1.4.2 Desinfección por inmersión.**

Lavado de Huevos. Algunos productores prefieren lavar los huevos fértiles porque los efectos residuales del desinfectante sobre los huevos, pueden protegerlos contra la contaminación. El lavado de los huevos es efectivo para realizar una buena desinfección siempre que el equipo de lavar los huevos funcione correctamente. Sin embargo, el lavado puede producir la contaminación de los huevos, si la temperatura del agua baja más que los niveles recomendados o si la contaminación del agua excede la capacidad del desinfectante en el depósito de la lavadora donde están sumergidos los huevos. **Tierzucht. (2010).**

La temperatura del agua de la lavadora debe ser siempre superior a la temperatura de los huevos (temperatura recomendada, 44° - 48 ° C). La solución de lavado debe contener un detergente - desinfectante. Se recomienda el uso de una lavadora que no recircule el agua. Si se usa una

lavadora del tipo de depósito de inmersión, el agua debe cambiarse frecuentemente; no lavar más de 200 huevos por cada 4 litros de capacidad. El tiempo de inmersión no debe exceder de los 2 minutos con 30 segundos y los huevos deben secarse completamente antes de ponerlos en las cajas. **Tierzucht. (2010).**

#### **2.1.4.3 Desinfección por aspersión.**

Dentro de este tipo de desinfección se puede utilizar Cid 20 en una proporción de 2.5ml por litro de agua este producto se lo aplica con una bomba de mochila con nebulizador fino después de cada recogida de los huevos fértiles y luego colocarlos en un cuarto frío a 24° de temperatura. El cid 20. Es un desinfectante altamente concentrado que lo hace muy eficaz a una dilución muy baja, su amplio espectro de acción permite la eliminación de todos los microorganismos; bacterias, virus, hongos y esporas; es efectivo a temperaturas desde 4° hasta 50° actúa en presencia de materia orgánica y aguas duras no es nocivo ni corrosivo, además es 90% biodegradable (según la norma internacional OECD) aprobado y recomendado por el HACCD (Análisis de Riegos y Puntos Críticos de Control). Instructivo del producto. **Callejo. (2010).**

#### **2.1.4.4 Desinfección por gas.**

Para esto se elaboran cámaras de madera, tol o de bloque con cemento y ventanas de vidrio con un cajón pequeño en el medio bajo el nivel del piso donde se ubica una hornilla eléctrica con un recipiente de metales ahí donde se coloca 10 gramos de nidoclin; luego se prende la hornilla durante 10 minutos, ubicando los huevos de cada recogida con la cámara completamente cerrada. Posteriormente se saca los huevos de la cámara y se los coloca en el cuarto frío. **Nidoclin** este producto de granulado de gran acción para eliminar todos los microorganismos como bacterias, hongos, virus y esporas; es un concentrado muy eficaz para la emisión de gas se utilizan en las cámaras en porciones de 10, 15 y hasta 20g por cada fumigada en un tiempo de 10 a 20 minutos. **Tom, (2006).**

## 2.1.5 Selección de los huevos

### 2.1.5.1 Cuidado y almacenaje del huevo.

1. Muchas veces un productor atiende cuidadosamente al proceso de la incubación pero desatiende el cuidado de los huevos antes de que se coloquen en la incubadora. Incluso antes de que la incubación comience el embrión está desarrollándose y necesita cuidado apropiado. Los huevos que se incuban sufren de eclosión reducida si no se cuidan correctamente. **Solano. (2009).**
2. Recoja los huevos por lo menos tres veces al día. Cuando las temperaturas son altas y excedan los 85 grados del F. Recoja los huevos 5 veces al día. Recogiendo los huevos dos o tres veces por la mañana y una o dos veces por la tarde.
3. Los huevos levemente manchados se pueden utilizar para incubar sin causar problemas en la incubación, pero los huevos sucios no deben ser incubados. No lave los huevos sucios.
4. Almacene los huevos en un almacén fresco y húmedo. Las condiciones de almacenaje ideales incluyen una temperatura de 55 grados F. y una humedad relativa del 75%. Almacene los huevos con el extremo pequeño hacia abajo. **Solano. (2009).**
5. Cambie la posición de los huevos si no incubaba periódicamente en el lapso de 4-6 días. Dé vuelta a los huevos a una nueva posición una vez diariamente hasta la colocación de ellos en la incubadora.
6. La fertilidad del huevo, se mantiene razonablemente bien hasta el séptimo día, pero luego declinara rápidamente. Por lo tanto, no almacene los huevos más de 7 días antes de incubar. Después de 3 semanas de almacenaje, la

fertilidad cae a casi cero. Planee y tenga un horario regular al incubar para evitar problemas de almacenaje y bajas en la fertilidad.

7. Permita que los huevos frescos se calienten lentamente a la temperatura ambiente antes de colocarlos en la incubadora. La precipitación al calentarlos de 55 grados a 100 grados F. causara la condensación de la humedad en la cáscara de huevo que conducirá a enfermedades y a una baja natalidad. **Solano. (2009).**

### **2.1.6 Manejo del huevo en la incubadora.**

Los huevos deben llegar a la planta clasificados, en bandejas y carros de incubación. Una vez descargados, se pasarán inmediatamente a la cámara de fumigación, donde se realizará el proceso ya explicado anteriormente.

Atendiendo al peso, y suponiendo que los huevos no lleguen clasificados de la granja, no se deben considerar como incubables los de menos de 52 g. y los de peso superior a 75 g **Tullett. (2009).**

### **2.1.7 Precalentamiento.**

Antes de cargar los huevos en las máquinas de incubación, deben pasar por un período de precalentamiento, con objeto de evitar un cambio brusco de temperatura entre la mantenida en la sala de conservación y la de las máquinas de incubación, lo que daría lugar al "sudado" de los huevos. En el caso de incubadoras de carga continua, también se evita incorporar una "masa fría" a la máquina. **Tullett. (2009).**

### 2.1.8 La carga de la incubadora.

Una vez hecho el precalentamiento, se procederá a cargar las máquinas, que ya deben de estar atemperadas horas antes. Aquí, los huevos de gallina van a permanecer durante 18 días, momento en el cual se efectuará su transferencia a las nacedoras, donde estarán otros 3 días.

Hay varios factores a tener en cuenta a la hora de cargar los huevos en las máquinas:

- **La edad del huevo.** Cuanto más tiempo estén almacenados los huevos, mayor será el tiempo de incubación. En general, la incubación se alarga en 45 minutos por cada día de almacenamiento. Esto debe tenerse en cuenta para cargar estos huevos en primer lugar. **Peralta y Miazzo. (2002).**
- **El peso del huevo.** Los huevos más grandes tardan más tiempo en incubarse 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.
- **La estación del año.** En la práctica, se observa que, en algunas salas de incubación donde se reciben huevos mal almacenados en granja, los huevos se incuban más deprisa 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. **Peralta y Miazzo. (2002).**

## 2.1.9 Condiciones durante la incubación

### 2.1.9.1 Control de la temperatura.

El calentamiento de los huevos durante la incubación artificial se produce mediante el intercambio de calor entre el aire y los huevos. Al comienzo de la incubación, los embriones no están preparados funcionalmente para emitir calor. Por esto cuando la temperatura del aire se eleva, aumenta el metabolismo de los embriones. Por tanto, el aumento de la temperatura favorece la multiplicación celular, la formación de las capas y las membranas embrionarias. Al final de la incubación, cuando ya la emisión de calor por parte del huevo es alta, la disminución de la temperatura (dentro de los límites normales) actúa, por su parte, de forma completamente inversa; estimula el consumo de los nutrientes ó lo que es lo mismo, acelera el metabolismo y el desarrollo en los embriones; la temperatura promedio oscila 37 y 37.8°C. **Begaso. (2010).**

### 2.1.9.2 Regulación de la humedad relativa.

La humedad del espacio en el que se desarrolla la incubación requiere un riguroso control, en aras a obtener una óptima tasa de eclosión y un tamaño correcto del polluelo, ya que ambos parámetros están afectados por la pérdida de peso que sufre el huevo durante la incubación. El procedimiento habitual es regular la humedad en la incubadora de modo que dicha pérdida de peso se sitúe entre el 12 y el 14%. Esta pérdida de peso se debe únicamente a la pérdida de agua, puesto que el intercambio respiratorio del embrión no implica cambios en la masa del huevo. Esta pérdida de agua depende de:

- La humedad de la incubadora.
- La conductividad de la cáscara. **Flor. (2002).**

La humedad relativa durante el proceso de incubación debe situarse entre el 50 y el 55%. Para conseguir la humedad necesaria se suelen emplear o bien boquillas nebulizadoras o bien palas móviles. Las primeras operan reguladas

mediante una válvula solenoide, aunque tienen el inconveniente de que pueden obturarse con aguas muy duras. De ahí que sean preferibles los sistemas basados en unas palas móviles, accionadas automáticamente y situadas sobre una cubeta llena de agua, la que proyectan en el interior de las máquinas cuando ello se requiere.

Las regulaciones de humedad en la nacedora deben tener en cuenta las distintas exigencias del embrión a lo largo de estos últimos 3 días: así, en un primer momento, la humedad debe aumentar para favorecer la rotura de la cáscara y, una vez nacido el pollito, debe disminuir para garantizar su secado (40%).**Flor. (2002).**

### **2.1.10 Ventilación.**

La ventilación es necesaria durante la incubación para proporcionar el oxígeno que el embrión va consumiendo y para eliminar el CO<sub>2</sub>, el vapor de agua y exceso de temperatura que se produce en su interior; además de lograr una correcta distribución del aire una vez llena la máquina y que todos los embriones alcancen la temperatura adecuada y, en consecuencia, también el aire tenga la misma HR en todo el volumen de la incubadora.

- ✓ Durante la 1ª semana de incubación, el embrión es particularmente sensible a un incremento en la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera de la incubadora.
- ✓ En general, esta proporción de CO<sub>2</sub> no debe superar el 0,5%, admitiéndose hasta el 1% durante la eclosión.
- ✓ La falta de oxígeno también es crucial durante la última semana del desarrollo embrionario, provocando el agotamiento del embrión ya formado.
- ✓ El pollito muere si no puede romper la cáscara.
- ✓ El sistema de ventilación de las máquinas debe ser independiente del sistema de la sala, aunque éste es un hecho todavía infrecuente en un gran número de salas de incubación.

- ✓ En cualquier caso, lo que sí es imprescindible para el buen funcionamiento de las máquinas y, en suma, de la incubación, es que el aire llegue a las máquinas atemperado a 23°C, por lo que deberá ser caldeado o refrigerado, según la época del año. **Begaso, (2010).**

## **2.1.11 Otros parámetros de la incubación.**

### **2.1.11.1 Posición.**

Durante la fase de incubación, los huevos de gallina deben estar colocados imprescindiblemente con el polo fino hacia abajo. En caso contrario, se dificulta la orientación de la cabeza del embrión hacia la cámara de aire, en el 16º día. **Tullett. (2009).**

### **2.1.11.2. Volteo.**

El volteo de los huevos constituye una de las principales operaciones a efectuar durante el período de incubación para asegurar unos buenos resultados. La ausencia de volteo lleva aparejada la adherencia del embrión y de las membranas embrionarias a la membrana de la cáscara, a la yema o a otras membranas, además de una mayor incidencia de malposiciones. **Tullett. (2009).**

### **2.1.11.3. Miraje.**

En otro tiempo era práctica habitual, con el fin de detectar los huevos claros y los embriones muertos precozmente, efectuar un miraje el 5º día de incubación. No obstante, teniendo en cuenta:

- ✓ La mano de obra que esta operación requiere y, sobre todo experiencia.
- ✓ Los riesgos que comporta en ese momento de la incubación (entre un 1 y un 3% de mortalidad adicional).

El miraje al 18º día tiene como objetivo principal evitar una acumulación excesiva en las nacedoras, así como controlar la buena marcha de la incubación, aunque también presenta el inconveniente de su elevado coste en mano de obra. Cuando se efectúa, debe realizarse sin brusquedades y con rapidez, para evitar, dentro de lo posible, el enfriamiento de los huevos. **Tullett. (2009).**

## **2.12. Evaluación de la fertilidad**

### **2.12.1. Análisis de Huevos Frescos sin Incubar.**

Después de la fertilización, el huevo tarda aproximadamente un día en descender por el oviducto. Durante este período el número de células del blastodermo aumenta a aproximadamente 60,000. **Sordá. y Vidal. (2003).**

La organización característica de estas células inmediatamente debajo de la membrana del saco vitelino hace posible, con la práctica, distinguir entre un blastodisco infértil y un blastodermo fértil, al abrir los huevos frescos aún no incubados. El blastodisco infértil es una pequeña área densa y blanca de aproximadamente 2 mm de diámetro.

Por lo general, tiene forma irregular y nunca es perfectamente redonda.

Está rodeada por un área clara casi circular, de hasta 4 mm de diámetro, que parece estar llena de burbujas y que de hecho son glóbulos de yema. **Sordá. y Vidal. (2003).**

En la investigación incubación de huevos de gallina con cinco edades de reproductoras pesadas (Roos 308) se pudo observar que el mayor porcentaje de fertilidad se logró con las reproductoras de edad de 35 y 45 semanas con 9.25%, el mayor peso de pollitos a los 21 días se obtuvo con las gallinas de 35 semanas con 47.81 g **Chiliquina y Espinoza (2008)**

### **2.12.2. Embriodiagnóstico en Huevos Incubados Parcialmente**

La prueba de fertilidad con huevos incubados parcialmente requiere destruir algunos huevos incubables, pero es más fácil y necesita considerablemente menos experiencia que el examen de la fertilidad en huevos recién puestos, antes de incubarlos.

Una vez más, el requerimiento mínimo es una muestra de 100 huevos por parvada, aunque por lo general resulta más práctico usar una o más bandejas completas de la máquina incubadora. **Tullet.(2009).**

Es necesario que los huevos se hayan incubado durante 3 a 5 días antes de examinarlos. Se debe abrir cada huevo cuidadosamente por la parte superior de la cámara de aire, para evitar destruir su contenido.

El blastodermo (fértil) o el blastodisco (infértil) se verán fácilmente en la parte superior de la yema.

No dedique demasiado tiempo a tratar de identificar signos de desarrollo de membranas, pues si no son obvias es porque no existen.

Un huevo verdaderamente infértil tendrá las características del área blanca densa y pequeña (blastodisco) que describimos ya en los huevos frescos, antes de incubarlos. **Begaso. (2010).**

### **2.1.13. Desarrollo temprano normal del embrión**

El desarrollo embrionario que ocurre mientras el huevo se encuentra todavía dentro del organismo de la gallina simplifica la identificación de infertilidad antes de iniciar la incubación. El disco germinal de un huevo no fertilizado muestra poca evidencia de cualquier estructura, excepto una mancha blanca condensada, de forma variable. Un blastodermo fertilizado tiene un

pronunciado anillo o apariencia de “dona”. La diferencia es visible al ojo desnudo, aun sin amplificación. **Sordá. y Vidal. (2003).**

#### **2.1.14. Control de calidad rutinario en la planta de incubación**

Durante el proceso industrial de incubación de huevos de gallinas inevitablemente se producen pérdidas que afectan los resultados.

Estas pérdidas son diversas y su origen es variado:

- ✓ Huevos no fecundados.
- ✓ Huevos rotos.
- ✓ Huevos podridos.
- ✓ Huevos con cámara de aire trémula o móvil.
- ✓ Embriones muertos.
- ✓ Pollitos de segunda.
- ✓ Pollitos muertos en la bandeja.

A continuación mostramos en valores porcentuales, el grado de influencia de las distintas causas que afectan el referido potencial de Incubabilidad.

#### **CUADRO1. CAUSAS QUE AFECTEN LA INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS.**

<b>Causas</b>	<b>Porcentaje</b>
Deficiencias de vitaminas y minerales	1,0
Huevos no fecundados	1-4
Contaminación	0,1
Roturas y defectos de la cascara	1,0
Defectos internos del huevo	1,0
Deficiente conservación	1,0
No adaptación al régimen de incubación	3-4
Problemas del metabolismo embrionario	0,5

**Fuente: Bramwell. (2008)**

## **CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización y duración de la investigación.

El presente investigación de incubación se realizó en la planta El Nido ; Localizada en el Km. 1 vía Santo Domingo Quevedo del Cantón Santo Domingo, Provincia de Santo Domingo de Los Tsachilas; con sus coordenadas -0.25 de latitud y -79.15 de longitud.

Esta investigación tuvo una duración 90 días del proceso de incubación con cuatro réplicas consecutivas.

### 3.2. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas sector donde se desarrolló la investigación las encontramos registradas en el cuadro 2.

**CUADRO 2. DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ZONA DE SANTO DOMINGO**

<b>Parámetros</b>	<b>Promedio</b>
Altitud (msnm)	605.00
Temperatura °C	23.85
Precipitación (mm)	2304.00
Humedad (%)	87.14
Heliofanía (hora, luz, año)	1407.00
Velocidad / Viento (Km./h)	12.75

**Fuente: Estación meteorológica DAVIS\_ ANCUPA-CIPAL Santo Domingo de los Tsáchilas promedio anual 2010.**

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

#### **3.3.1. Materiales utilizados en la etapa de incubación.**

Los materiales y equipos que se utilizaron durante el trabajo investigativo se detallan a continuación:

<b>Equipo para la etapa de incubación.</b>	<b>Cantidad</b>
Planta de incubación	1
Equipo de computación	1
Cámara fotográfica	1
<b>Material para en la etapa de incubación.</b>	
Huevos fértiles	1600
Higometro	1
Termómetro	1
Ovoscopio manual	1
Transporte	
Material de oficina	
Mano de obra en días	90

### **3.4. Tratamientos.**

En el cuadro 3 se detalla los tratamientos con cinco repeticiones y cuatro réplicas con 400 huevos cada una.

### CUADRO 3. TRATAMIENTOS BAJO ESTUDIO

Tratamientos	Método *	TUE*HF	Repeticiones	Total Hf/tr
T1	DHI	80	5	400
T2	DHA	80	5	400
T3	DHG	80	5	400
T4	HSD	80	5	400
<b>Total</b>				<b>1600</b>

\*DHI Desinfección de huevos fértiles por inmersión.

\*DHA Desinfección de huevos fértiles por aspersion.

\*DHG Desinfección de huevos fértiles por gas.

\*HSD Huevos fértiles sin desinfección.

### 3.5. Unidad experimental

Las unidades experimentales del siguiente estudio están representadas por huevos fértiles con cuatro métodos de desinfección por inmersión, por aspersion, gas y sin desinfectar donde se comprobó cual método es el apropiado en el proceso de incubación de cuatro periodos consecutivos.

Estos huevos son provenientes de reproductoras pesadas raza Ross 308 de una sola edad aproximadamente 45 semanas.

### 3.6. Diseño experimental

Para la etapa de incubación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con huevos fértiles de gallinas ponedoras pesadas Ross 308, con cuatro métodos; desinfección por inmersión, por aspersion, gas y sin desinfectar; con cuatro tratamientos y cinco repeticiones donde se aplicará la prueba de rangos múltiples Tukey al 95% de probabilidad en cuatro periodos consecutivos del proceso de incubación.

### 3.7. Análisis de varianza.

En el cuadro 4 se muestra el esquema del análisis de varianza que se utilizó en la etapa de incubación.

**CUADRO 4. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA ETAPA DE INCUBACIÓN**

<b>Fuente de varianza</b>	<b>Grado de libertad</b>	
Tratamientos (t-1)	3	
Error experimental	t(r - 1)	16
Total	(t . r) - 1	19

### 3.8. Mediciones experimentales.

En la presente investigación de la influencia de la desinfección de huevos fértiles se tomó en cuenta las siguientes variantes.

#### 3.8.1. Fertilidad (%)

Este parámetro se logró medir con el muestreo de huevos frescos del 15% antes del ingreso a la incubadora, también se tomó en cuenta las muestras del desarrollo embrionario

#### 3.8.2. Huevos claros (%)

Utilizando un ovoscopio manual durante los 8 y 18 días se logró diferenciar entre los huevos claros o infértiles de los fértiles y así determinar el porcentaje tentativo del proceso de incubación.

### **3.8.3. Contaminación de huevos (%)**

Este proceso se lo realizó mediante una visualización y escogencia de los huevos al azar que presenten características de tendencias a explotarse (huevos bombas), que son el resultado de los embriones muertos a causa de un shock térmico o por una contaminación vertical, horizontal o cruzada.

### **3.8.4. Desarrollo embrionario(%)**

Se realizó un muestreo con rotura de huevos del 15% de cada unidad experimental al sexto, décimo segundo y décimo octavo día donde determinamos el respectivo desarrollo embrionario

### **3.8.5. Pérdida de peso (g)**

Se tomó el peso inicial a los huevos en el momento de realizar la carga en la maquina incubadora y luego en el momento de los nacimientos de los pollitos.

### **3.8.6. Comparación de calidad de pollitos bebe (peso g)**

Para el efecto se tomó peso de los pollitos bebe y se clasificó de acuerdo a su característica fisiológica y peso para lo cual se determinó si son de primera o de segunda calidad según los resultados.

## **3.9. Manejo del experimento.**

La Influencia de la desinfección de huevo fértil de reproductoras pesadas se realizó con cuatro métodos el cual representó un tratamiento por

cincorepeticiones, los métodos que fueron evaluados en cuatro periodos consecutivos en donde se determinó cual es el método más apropiado

**Método de desinfección por inmersión.** Hay varios desinfectantes que son seguros para lavar los huevos fértiles. Los desinfectantes con CID 20 han sido los más usados para huevos de mesa y han resultado ser seguros para utilizarlos en los huevos fértiles en una proporción de 2.5 ml/L de agua.

**Método de desinfección por aspersión.** El mismo que se aplicó CID 20 en una proporción de 2.5 ml/L de agua el mismo que se lo realizó después de recoger los huevos fértiles de los nidos y posteriormente se los guarda en un cuarto frio a 23°C antes de llevarlos a la incubadora.

**Método de desinfección por gas.** Se realizó luego de recoger los huevos fértiles de los nidos para posteriormente ubicarlos en una cámara cerrada de desinfección con gas al que le aplicamos 10g de nidoclin durante 10 minutos; y de igual manera se los pondrá en un cuarto frio a 23°C antes llevarlos a incubar.

**Método sin desinfectar.** Este método consiste en recoger los huevos fértiles sin desinfectarlos y colocarlos en el cuarto frio a 23°C antes llevarlos a incubar.

## **CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Resultados

### 4.1.1. Fertilidad

Al analizar la fertilidad de huevos por carga se puede observar que en la primera y segunda carga todos los tratamientos obtienen 90 % para la tercera y cuarta carga el valor de 90 % se registra en los tratamientos con Desinfección por gas y huevos fértiles sin desinfección. Cuadro 5

**CUADRO 5 PORCENTAJE DE FERTILIDAD DE HUEVOS POR CARGA EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

Tratamientos	Cargas			
	1	2	3	4
DHI	90.00 a	90.00 a	80.00 a	80.00 a
DHA	90.00 a	90.00 a	80.00 a	90.00 a
DHG	90.00 a	90.00 a	90.00 a	90.00 a
HSD	90.00 a	90.00 a	90.00 a	90.00 a
<b>CV (%)</b>	<b>27.78</b>	<b>27.78</b>	<b>30.85</b>	<b>26.60</b>

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

### 4.1.2. Peso de huevo antes de incubar

El mayor peso de huevo antes de incubar se presenta en el tratamiento Desinfección por gas para todas las cargas con 66.20 y 66.00g respectivamente. Cuadro 6

**CUADRO 6 PESO DE HUEVOS (g) POR CARGA ANTES DE INCUBAR EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

Tratamientos	Cargas			
	1	2	3	4
DHI	66.00 a	65.80 a	66.00 a	65.80 a
DHA	66.00 a	66.00 a	65.80 a	66.00 a
DHG	66.20 a	66.00 a	66.00 a	66.20 a
HSD	66.00 a	66.00 a	66.00 a	66.20 a
<b>CV (%)</b>	<b>1.35</b>	<b>1.55</b>	<b>1.12</b>	<b>1.73</b>

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

#### 4.1.3. Peso al nacimiento 21 días

En el cuadro 7 se observa el peso al nacimiento (g), los mayores valores se presentan en los tratamientos Desinfección por aspersión, desinfección por gas y sin desinfección con 44.20 y 44.00 g respectivamente para las cargas 1 y 2.

Para la carga 3 el mayor valor se presentó en el tratamiento Desinfección por aspersión con 44.80 g y para la carga 4 en los tratamientos Desinfección por gas y sin desinfección con 44.40 g respectivamente.

**CUADRO 7 PESO AL NACIMIENTO (g) CADA 21 DÍAS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

Tratamientos	Cargas			
	1	2	3	4
DHI	44.00 a	43.80 a	44.40 a	44.00 a
DHA	44.20 a	44.00 a	44.80 a	44.00 a
DHG	44.20 a	44.00 a	44.00 a	44.40 a
HSD	44.20 a	44.00 a	44.40 a	44.40 a
<b>CV (%)</b>	<b>1.86</b>	<b>2.33</b>	<b>2.34</b>	<b>2.28</b>

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

#### 4.1.4. Pérdida de peso

Para la carga 1 la mayor pérdida de peso se registró con los tratamientos Desinfección por inmersión y por gas con 22.00 g. En la carga 2 la pérdida de 22.00 g fue para todos los tratamientos bajo estudio.

La pérdida de peso de 22.00 g se registró en carga 3 en el tratamiento Desinfección por gas mientras que en la carga 4 en el tratamiento Desinfección por aspersión. Cuadro 8

**CUADRO 8 PERDIDA DE PESO (g) EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

Tratamientos	Cargas			
	1	2	3	4
DHI	22.00 a	22.00 a	21.60 a	21.80 a
DHA	21.80 a	22.00 a	21.00 a	22.00 a
DHG	22.00 a	22.00 a	22.00 a	21.80 a
HSD	21.80 a	22.00 a	21.60 a	21.80 a
<b>CV (%)</b>	<b>7.54</b>	<b>4.35</b>	<b>6.36</b>	<b>6.70</b>

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

#### 4.1.5. Pollos nacidos

En las cargas 1 y 4 se registró 9.60 como el mayor número de pollos nacidos en los tratamientos Desinfección por gas y sin desinfección.

El tratamiento Desinfección por gas registro el mayor número de pollos con 10.20 y 10.00 en las cargas 2 y 3 Cuadro 9.

**CUADRO 9 POLLOS NACIDOS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

Tratamientos	Cargas			
	1	2	3	4
DHI	8.40 a	8.60 a	8.40 a	8.20 a
DHA	8.60 a	9.00 a	8.60 a	8.60 a
DHG	9.60 a	10.20 a	10.00 a	9.60 a
HSD	9.60 a	9.60 a	9.60 a	9.60 a
<b>CV (%)</b>	<b>8.79</b>	<b>4.78</b>	<b>4.78</b>	<b>11.52</b>

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

#### **4.1.6. Desarrollo embrionario**

Los mayores valores de desarrollo embrionario se registraron con el tratamiento desinfección con gas a los 6, 12 y 18 días con 1.80; 1.80 y 1.60 respectivamente para cada una de las cargas bajo estudio Cuadro 10

**CUADRO 10 DESARROLLO EMBRIONARIO EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

Cargas	1			2			3			4		
	6	12	18	6	12	18	6	12	18	6	12	18
DHI	1.60 a	1.60 a	1.40 a	1.40 a	1.60 a	1.40 a	1.60 a	1.60 a	1.40 a	1.60 a	1.40 a	1.20 a
DHA	1.80 a	1.60 a	1.60 a	1.60 a	1.60 a	1.40 a	1.60 a	1.60 a	1.40 a	1.60 a	1.80 a	1.40 a
DHG	1.80 a	1.80 a	1.60 a	1.80 a	1.80 a	1.60 a	1.80 a	1.60 a	1.60 a	1.80 a	1.80 a	1.60 a
HSD	1.80 a	1.80 a	1.60 a	1.80 a	1.80 a	1.60 a	1.60 a	1.60 a	1.60 a	1.80 a	1.60 a	1.40 a
<b>CV (%)</b>	29.04	30.85	39.94	33.65	30.85	39.91	38.50	28.53	39.91	30.85	28.75	41.75

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

## **4.1.7. Análisis económico**

### **4.1.7.1. Costo totales**

De la investigación de la influencia de la desinfección de huevos fértiles de gallinas pesadas de la línea ross 308 en el proceso de incubación los mayores costos totales se presentan en los tratamientos desinfección por inmersión y aspersion con 102.11 USD.

### **4.1.7.2. Ingresos**

De la influencia de la desinfección de huevos fértiles de gallinas pesadas de la línea ross 308 en el proceso de incubación los mayores ingresos se obtuvieron en el tratamiento desinfección por gas con 173.85 USD por la venta de pollos de primera (166.65 USD) y pollos de segunda (7.20 USD).

### **4.1.7.3. Utilidad**

La mayor utilidad de la influencia de la desinfección de huevos fértiles de gallinas pesadas de la línea ross 308 en el proceso de incubación se registró en el tratamiento desinfección por gas con 71.86 USD y la menor utilidad en el tratamiento desinfección por inmersión con 55.89 USD.

### **4.1.7.4. Relación Beneficio/costo**

La mejor relación beneficio/costo dentro de la influencia de la desinfección de huevos fértiles de gallinas pesadas de la línea ross 308 en el proceso de incubación se dio en el tratamiento desinfección por gas con 0.70 Cuadro 11.

**CUADRO 11 ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN EL PROCESO DE INCUBACIÓN**

<b>Costos</b>	<b>DHI</b>	<b>DHA</b>	<b>DHG</b>	<b>HSD</b>
Huevos fértiles	15.24	15.24	15.24	15.24
Incubación	61.20	61.20	61.20	61.20
Higrómetro	0.62	0.62	0.62	0.62
Termómetro	0.62	0.62	0.62	0.62
Ovoscopio	0.32	0.32	0.32	0.32
Mano de Obra	16.20	16.20	16.20	16.20
Material de oficina	2.00	2.00	2.00	2.00
Vacuna contra Marek	5.75	5.75	5.75	5.75
Desinfectante	0.16	0.16		
Gas formaldehido			0.04	
<b>Total USD</b>	<b>102.11</b>	<b>102.11</b>	<b>101.99</b>	<b>101.95</b>
<b>Ingresos</b>				
Numero de pollos nacidos	<b>290.00</b>	<b>296.00</b>	<b>319.00</b>	<b>314.00</b>
Pollos de primera	275.00	281.00	303.00	298.00
Pollos de segunda 5%	15.00	15.00	16.00	16.00
Valor del pollo de primera	0.55	0.55	0.55	0.55
Valor del pollo de segunda	0.45	0.45	0.45	0.45
Total USD pollo de primera	151.25	154.55	166.65	163.90
Total USD pollo de segunda	6.75	6.75	7.20	7.20
<b>Total</b>	<b>158.00</b>	<b>161.30</b>	<b>173.85</b>	<b>171.10</b>
<b>Utilidad</b>	<b>55.89</b>	<b>59.19</b>	<b>71.86</b>	<b>69.15</b>
<b>Relación B/C</b>	<b>0.55</b>	<b>0.58</b>	<b>0.70</b>	<b>0.68</b>

## 4.2. Discusión

Al analizar los resultados podemos observar que la desinfección por gas es la que mayores valores presentó debido a que el principio activo que se utiliza es formaldehido lo que permite un buen control de microorganismos patógenos,

de esta forma se acepta la hipótesis **“Aplicando el gaseado como método de desinfección de huevos fértiles de gallinas de la línea Ross 308 se obtiene un mejor porcentaje de pollos nacidos vivos durante el proceso de incubación”**. En el peso de los pollos los valores difieren de los obtenidos Chilinguina y Espinoza (2008) quienes obtienen pesos promedio de 45.81 g

Dentro del aspecto económico el mejor tratamiento fue la desinfección por gas lo que permite aceptar la hipótesis **“El método de desinfección con gas de huevos fértiles de gallinas Ross 308, por su eficiencia nos brinda la mejor rentabilidad en el proceso de incubación”**.

Pero es necesario recalcar que el tratamiento en estudio que se lo utilizo como testigo también de huevos sin desinfectar dio buenos resultados; para lo cual no garantizo una buena rentabilidad de los pollitos en el proceso de engorde ya que pueden acarrear problemas de contaminación con bacterias, hongos o patógenos que pueden causar enfermedades y una elevada mortalidad. Sin embargo sostengo que mientras las gallinas gocen de buena salud y no tengan problemas de alguna enfermedad estas secretan una sustancia que al momento de la ovoposición lubrica el huevo y esto se convierte en una desinfección natural, que si se recoge a tiempo los huevos limpios libres estiércol luego de incubarlos estos pollitos no causaran mayores problemas por lo que queda la incertidumbre.

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. Conclusiones**

El peso de huevos antes de incubar fue de 66.00 g para todos los tratamientos

El peso promedio al nacimiento a los 21 días fue de 44.00 g

La pérdida de peso para todos los tratamientos fue de 22.00 g

El mayor porcentaje de pollos nacidos y de desarrollo embrionario se registro con el tratamiento desinfección por gas.

La mayor relación beneficio/costo se registró con el tratamiento desinfección por gas.

## **5.2. Recomendaciones**

Utilizar la desinfección por gas en huevos fértiles de gallinas ponedoras pesadas de la línea Ross 308 en el proceso de incubación.

Emplear la desinfección por gas ya que se obtiene los mayores beneficios sobre los costos.

Se recomienda incubar huevos de gallinas sanas o sin problemas sanitarios ya que presentan buenas condiciones para el proceso de engorde.

## **CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura citada

**Ávila, E**2009.avilaernestol@yahoo.com Manejo de huevo fértil 2009.

**ANCUPA-CIPAL.** 2009Estación meteorológica DAVIS\_ANCUPA-CIPAL Santo Domingo de los Colorados.

**Bramwell, R.BramwelldeIR.K.**2008informe de la Universidad de Arkansas sobre los efectos de incubar huevos de reproductoras pesadasdisponible *AvianAdvice*.

**BegasoH.MV,** 2010.Producción de Reproductoras, Incubación, Crianza y Producción, depollos de carne y pavos de la Empresa Integración Avícola Oro Cía. Ltd

**Callejo A.**2010*Manejo del huevo fértil antes de la incubación, Abril disponible en aviariotoño*casar.

**Chiliqinga W, Espinoza Y** 2008Incubación de huevos de gallina con cinco edades de reproductoras pesadas (Ross 308) Tesis de grado Ingeniería Agropecuaria Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a Distancia Quevedo – Ecuador p 56

**Flor, L.**2002 Métodos de desinfección d huevofértil, Especialista en AviculturaAssociationPéruano.

**GalindoR.**2005Programa de Producción Animal..Bogota Colombia.

**Hernández R, Fernández C, y Baptista P,**2002.Metodología de la Investigación Científica. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Chile

**Nilipour, A.** 2009 Efecto de las reproductoras y su manejo, de la incubación y de la embriogénesis sobre la progenie. Grupo Melo S.A., Panamá. Watt Publishing Co. All Rights Reserved.

**Peralta, M. Miazzo, R.** 2002. Introducción a la Producción Animal Producción Animal I. FAVUNRC.

**Solano, C.** 2009 Asesor Avícola (Práctica Privada) disponible en Csolanolopez@yahoo.es

**Sordá, R. y Vidal A.** 2003 Especialistas en Incubación Artificial, disponible en [www.produccionanimal.com.ar/www.produccionbovina.com](http://www.produccionanimal.com.ar/www.produccionbovina.com).

**Tullett, S.** 2009 Especialidad de incubación y fertilidad. Consultael 06/01/2011, edición de la revista electrónica octubre disponible en [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com).

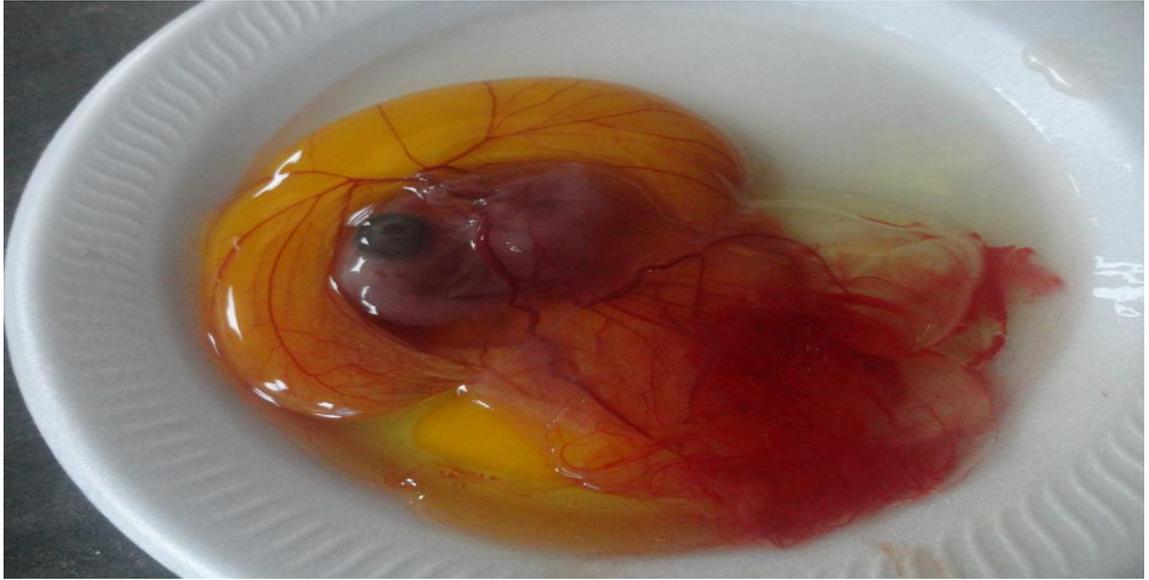
**Tierzucht, L. Desinfeccion de huevo fértil** 2010 Revista Poultry News LohmannTierzucht y. GhenCorporation en Japón.

**Tom, S.** 2006 Procedimiento para la incubación de huevos, edición Universidad del Estado de Mississippi.

**Wilson H.R.** “*Hatchability Problem Analysis*” (Análisis de Problemas de Incubabilidad) de H.R. Wilson, p la Universidad de la Florida.

## **CAPITULO VII. ANEXOS**

### 7.1. Fotos de la investigación



**FIGURA 1** DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 6 DÍAS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308



**FIGURA 2** DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 18 DÍAS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308



**FIGURA 3 HUEVOS CONTAMINADOS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308**



**FIGURA 4 CARGA DE HUEVOS EN LA INFLUENCIA DE LA DESINFECCIÓN DE HUEVOS DE GALLINAS PONEDORAS PESADAS DE LA LÍNEA ROSS 308**

## 7.2. Análisis de varianza

**CUADRO 1 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE FERTILIDAD DE HUEVOS FRESCOS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	0.20	4	0.05	0.20	0.9335
Tratamiento	0.00	3	0.00	0.00	> 0.999
Error	3.00	12	0.25		
Total	3.20	19			

**CUADRO 2 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE PESO DE HUEVOS ANTES DE INCUBAR**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	17.20	4	4.30	5.38	0.0102
Tratamiento	0.15	3	0.05	0.06	0.9786
Error	9.60	12	0.80		
Total	26.95	19			

**CUADRO 3 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 6 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	0.50	4	0.13	0.48	0.7475
Tratamiento	0.15	3	0.05	0.19	0.8988
Error	3.10	12	0.26		
Total	3.75	19			

**CUADRO 4 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 12 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	0.70	4	0.18	0.64	0.6464
Tratamiento	0.20	3	0.07	0.24	0.8651
Error	3.30	12	0.28		
Total	4.20	19			

**CUADRO 5 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 18 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	0.20	4	0.05	0.13	0.9683
Tratamiento	0.15	3	0.05	0.13	0.9401
Error	4.60	12	0.38		
Total	4.95	19			

**CUADRO 6 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE CONTROL AL NACIMIENTO**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	7.20	4	1.80	2.84	0.0719
Tratamiento	6.15	3	2.05	3.24	0.0605
Error	7.60	12	0.63		
Total	20.95	19			

**CUADRO 7 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE CONTROL PESO 21 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	4.30	4	1.08	1.59	0.2393
Tratamiento	0.15	3	0.05	0.07	0.9728
Error	8.10	12	0.68		
Total	12.55	19			

**CUADRO 8 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE FERTILIDAD DE HUEVOS FRESCOS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	1.00	4	0.25	1.15	0.3784
Tratamiento	0.15	3	0.05	0.23	0.8732
Error	2.60	12	0.22		
Total	3.75	19			

**CUADRO 9 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE PESO DE HUEVOS ANTES DE INCUBAR**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	4.70	4	1.18	0.90	0.4950
Tratamiento	0.55	3	0.18	0.14	0.9340
Error	15.70	12	1.31		
Total	20.95	19			

**CUADRO 10 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 6 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	0.70	4	0.18	0.64	0.6464
Tratamiento	0.20	3	0.07	0.24	0.8651
Error	3.30	12	0.28		
Total	4.20	19			

**CUADRO 11 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 12 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	1.30	4	0.33	1.44	0.2790
Tratamiento	0.55	3	0.18	0.81	0.5100
Error	2.70	12	0.23		
Total	4.55	19			

**CUADRO 12 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DESARROLLO EMBRIONARIO A LOS 18 DÍAS**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	0.30	4	0.08	0.22	0.9224
Tratamiento	0.40	3	0.13	0.39	0.7622
Error	4.10	12	0.34		
Total	4.80	19			

**CUADRO 13 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE CONTROL AL NACIMIENTO**

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	1.50	4	0.38	0.35	0.8399
Tratamiento	7.60	3	2.53	2.36	0.1232
Error	12.90	12	1.08		
Total	22.00	19			

**CUADRO 14 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE CONTROL PESO 21 DÍAS**

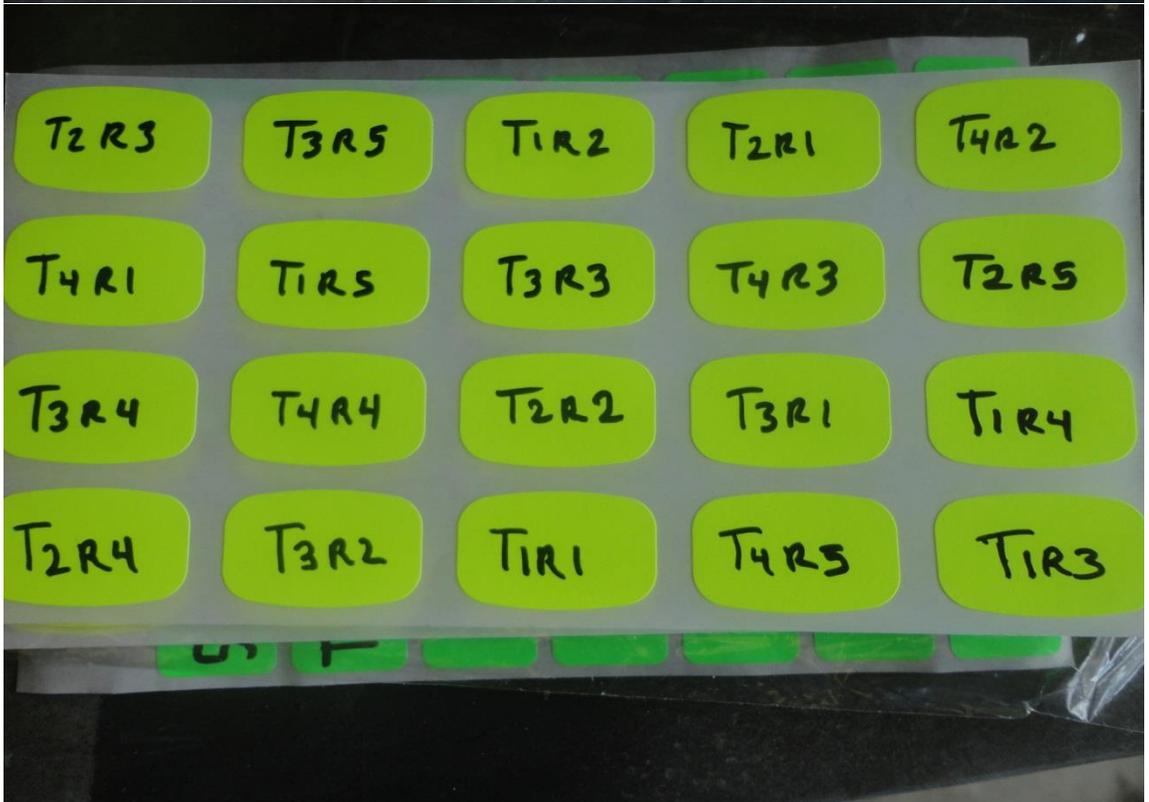
<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Repetición	2.20	4	0.55	0.54	0.7088
Tratamiento	0.80	3	0.27	0.26	0.8512
Error	12.20	12	1.02		
Total	15.20	19			

FERTILIDAD DE HUEVO ANTES DE INCUBAR



ETIQUETAD E IDENTIFICACION DE LOS HUEVOS POR TRATAMIENTO Y REPETICION PREVIO  
SORTEO







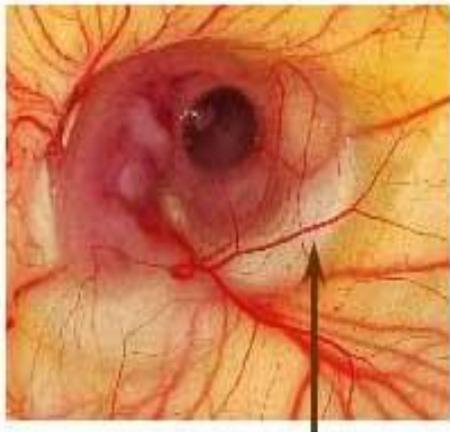




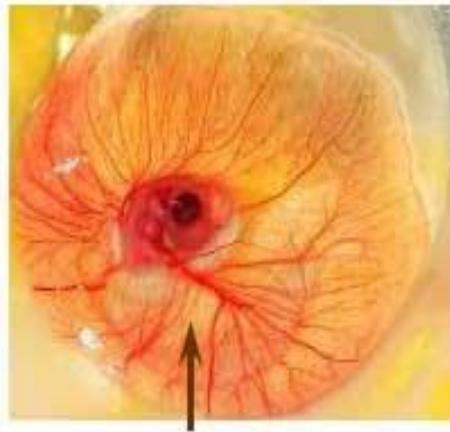






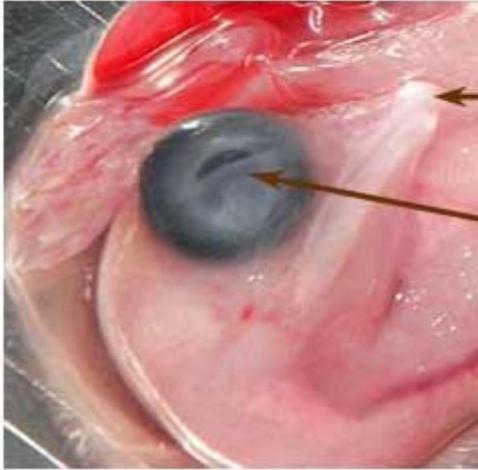


**Cavidad amniótica**



**Alantoides**





**Diamante (Diente-Huevo)**

**Párpado inferior**





**Uratos**









