

PRÁCTICA CON PROYECCIÓN EMPRESARIAL EN LA PLANTA DE INCUBACIÓN  
AVICOLA LOS CAMBULOS S.A.

MÓNICA ALEJANDRA FERNÁNDEZ JIMÉNEZ  
CÓDIGO 201511512

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TUNJA, BOYACÁ

2022

PRÁCTICA CON PROYECCIÓN EMPRESARIAL EN LA PLANTA DE INCUBACIÓN  
AVICOLA LOS CAMBULOS S.A.

MÓNICA ALEJANDRA FERNÁNDEZ JIMÉNEZ  
CÓDIGO: 201511512

TUTOR INTERNO: ANGELA MIREYA RODRIGUEZ SALGADO  
Médico Veterinaria Zootecnista, Esp, Msc

TUTOR EXTERNO: DANIEL ALBERTO VALENZUELA  
Médico Veterinario Zootecnista

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
TUNJA  
2022

## TABLA DE CONTENIDO

### Contenido

INTRODUCCIÓN .....	10
<b>CAPITULO 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA AVICOLA LOS CAMBUOS S.A.</b> .....	<b>12</b>
1.1. Historia .....	12
1.2 Productos a la venta .....	14
1.3 Granjas .....	15
1.4 Descripción del lugar de pasantía .....	16
<b>CAPITULO 2. INFORME DE LAS AVTIVIDADES DESARROLLADAS</b> .....	<b>45</b>
2.1 Campana de nacimiento .....	45
2.2 Embriodiagnosís .....	46
2.3 Control de calidad de nacimiento .....	52
2.4 Ovoscopia .....	60
2.5 Pérdida de Humedad .....	66
<b>CAPITULO 3. EVALUACIÓN COMPARATIVA DE HUEVO INCUBALE DE LA RAZA ROSS AP Y LA RAZA COBB Y SU COMPARTAMIENTO DURANTE EL NACIMIENTO DE UN POLLITO DE UN DÍA</b> .....	<b>67</b>
3.1 Introducción .....	67
3.2 Metodología .....	68
3.3 Discusión y resultados .....	76
<b>CAPITULO 4. CONCLUSIONES</b> .....	<b>94</b>
RECOMENDACIONES .....	95
REFERENCIAS .....	97

## LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Logo de la empresa .....	12
Imagen 2. Finca “Los Cambulos” .....	14
Imagen 3. Cubetas de almacenamiento .....	17
Imagen 4. Identificación de huevos.....	18
Imagen 5. Tablero cuarto frío.....	18
Imagen 6. Registro de temperatura y humedad.....	19
Imagen 7. Programación de cargue.....	20
Imagen 8. Selección de huevo.....	20
Imagen 9. Clasificación de huevo incubable.....	21
Imagen 10. Huevo no apto .....	21
Imagen 11. Huevo comercial .....	22
Imagen 12. Boogues .....	22
Imagen 13. Etiquetado de bandejas.....	23
Imagen 14. Cuarto de precalentamiento.....	24
Imagen 15. Tablero cuarto de precalentamiento .....	24
Imagen 16. Cuarto de precalentamiento.....	25
Imagen 17. Incubadoras .....	26
Imagen 18. Tablero incubadora.....	27
Imagen 19. Cargue incubadoras .....	28
Imagen 20. Nacedoras .....	30
Imagen 21. Tablero nacedoras .....	30
Imagen 22. Interior nacedoras .....	31
Imagen 23. Planilla de nacimiento .....	32
Imagen 24. Área de clasificación .....	33
Imagen 25. Área sexaje .....	34
Imagen 26. Banda sexaje.....	34

Imagen 27. Plumitas ala del pollito .....	35
Imagen 28. Hembras .....	35
Imagen 29. Macho.....	36
Imagen 30. Área de vacunación .....	37
Imagen 31. Vacunador automatico.....	38
Imagen 32. Vacunador por aspersión .....	38
Imagen 33. Tinas de almacenamiento .....	39
Imagen 34. Almacenamiento vacuna .....	40
Imagen 35. Colorante .....	40
Imagen 36. Vacunas .....	41
Imagen 37. Etiquetado cajas .....	42
Imagen 38. Cajas para despacho .....	42
Imagen 39. Tinas para despacho .....	43
Imagen 40. Natbio.....	43
Imagen 41. Remisión de despacho.....	44
Imagen 42. Etiquetado campana de nacimiento.....	46
Imagen 43. Huevo infértil .....	47
Imagen 44. Muerte embrionaria de 6-10 días .....	48
Imagen 45. Muerte embrionaria de 11-17 días .....	48
Imagen 46. Muerte embrionaria de más de 18 días.....	49
Imagen 47. PIPS .....	49
Imagen 48. Mal posición .....	50
Imagen 49. Malformación .....	50
Imagen 50. Huevo con hongo .....	51
Imagen 51. Huevo roto.....	51
Imagen 52. Huevo bomba .....	52
Imagen 53. Malformación.....	53

Imagen 54. Malformación .....	53
Imagen 55. Malformación .....	54
Imagen 56. Lesión tarsos.....	54
Imagen 57. Extremidades anexas .....	55
Imagen 58. Pollito manchado.....	55
Imagen 59. Ombligo.....	56
Imagen 60. Ombligo.....	56
Imagen 61. Plumaje incompleto.....	57
Imagen 62. Pesaje pollito .....	58
Imagen 63. Pollito mal vacunado .....	59
Imagen 64. Pollito mal vacunado .....	59
Imagen 65. Verificación de vacunación .....	60
Imagen 66. Formato de control de calidad.....	60
Imagen 67. Formato ovoscopia .....	61
Imagen 68. Muerte embrionaria 1-2 días .....	62
Imagen 69. Muerte embrionaria de 3-5 días .....	62
Imagen 70. Muerte embrionaria mayor a >6.....	63
Imagen 71. Malformación .....	63
Imagen 72. Bacteria .....	64
Imagen 73. Bacteria .....	64
Imagen 74. Cáscara débil .....	65
Imagen 75. Ovoscopia .....	65
Imagen 76. Pesaje pérdida de humedad .....	66
Imagen 77. Incubadora .....	68
Imagen 78. Incubadora .....	69
Imagen 79. Gravedad específica .....	69
Imagen 80. Densímetro .....	70

Imagen 81. Medición de soluciones.....	71
Imagen 82. Inmersión de huevos.....	71
Imagen 83. Soluciones .....	72
Imagen 84. Medición gravedad.....	72
Imagen 85. Medición gravedad específica.....	73
Imagen 86. Pesaje rendimiento huevo.....	73
Imagen 87. Temperatura .....	74
Imagen 88. Ovoscopia y embriodiagnosís .....	75
Imagen 89. Resultados gravedad específica .....	77
Imagen 90. Resultados pérdida de peso .....	79
Imagen 91. Pérdida de humedad .....	80
Imagen 92. Toma de temperatura 1.....	81
Imagen 93. Toma de temperatura 2.....	81
Imagen 94. Toma de temperatura 3.....	82
Imagen 95. Temperatura .....	83
Imagen 96. Resultados ovoscopia.....	84
Imagen 97. Resultados campana de nacimiento.....	86
Imagen 98. Resultados embriodiagnosís.....	88

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Resultados gravedad especifica .....	77
Tabla 2. Resultados pérdida de peso .....	79
Tabla 3. Resultados ovoscopia .....	85
Tabla 4. Resultados ovoscopia .....	85
Tabla 5. Resultados embriodiagnosis .....	89
Tabla 6. Resultados embriodiagnosis.....	89
Tabla 7. Resultados embriodiagnosis.....	90
Tabla 8. Uniformidad .....	91
Tabla 9. Uniformidad .....	92
Tabla 10. Uniformidad .....	92



**LISTA DE GRAFICAS**

Grafica 1. Resultados gravedad especifica .....	78
Grafica 2. Resultados ovoscopia .....	86
Grafica 3. Resultados campana de nacimiento.....	87
Grafica 4. Resultados campana de nacimiento.....	87
Grafica 5. Resultados embriodiagnosis.....	90

## INTRODUCCIÓN

La avicultura es una actividad relacionada con la cría, cuidado y manejo de las aves, entre las que encontramos las gallinas y los pollos. Con el paso de tiempo, la actividad pasó de ser artesanal a consolidarse en el mercado como actividad industrial, participando con un 14.3% del P.I.B. del sector agropecuario, con un 36,5% del P.I.B. del sector pecuario y con un 0.7% del P.I.B. total en Colombia (Minagricultura, 2021). En la actualidad, esta industria genera cerca de 350.000 empleos y cuenta con una población avícola de aproximadamente 210.541.160 aves, generando una producción de 17.029 millones de unidades de huevo y 1,67 millones de toneladas de pollo (FENAVI, 2021; ICA, 2021).

El consumo de productos avícolas ha representado un incremento significativo en las últimas décadas, convirtiéndose en un fuente de proteína esencial de la canasta familiar, además de ser una fuente de empleo importante que en conjunto con la implementación de proyectos de integración entre productores, asesoramiento, capacitaciones internacionales, campañas de incentivación al consumo de productos avícolas convirtió a la industria colombiana en uno de los mayores productores y abastecedores del mercado avícola mundial (COMPES, 2007).

Así mismo, la incubación artificial hace parte de los procesos productivos de la industria avícola, en la cual se proporcionan condiciones ambientales, físicas y sanitarias como humedad, temperatura, volteo de los huevos y aireaciones para que se lleve a cabo la eclosión del embrión a los 21 días, para luego ser vacunado, clasificado por estirpe, transportado a las granjas de engorde (AGROSAVIA, 2019). El proceso de incubación de huevos fértiles, cumple un papel importante

en la propagación y desarrollo del material genético, ya que, está encargada de asegurar la calidad por medio de la trazabilidad e inocuidad en el producto final (Gallego, 2014).

Este documento presenta la investigación y las actividades a desarrolladas durante la pasantía en la empresa Avícola Los Cambulos S.A., en busca del enriquecimiento de nuevos conocimientos y puesta en práctica de lo aprendido durante los años de estudio.

## **CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA AVICOLA LOS CAMBULOS S.A.**

### **1.1 HISTORIA**

Avícola Los Cambulos fue creada en 1961 por el doctor Dr. Ernesto Roa Gómez, en el departamento de Boyacá, a orillas del río Garagoa, en una finca llamada los Cambulos de 5 fanegadas. En 1962, inicia la primera cría y levante de reproductoras para la producción de huevo fértil, llevándose a cabo la importación de la primera máquina incubadora. Su primer nacimiento se realizó en 1963, en donde se producían 7.500 pollitos diarios, permitiendo una producción mensual de 64.000 pollitos. Para el año 1965 su producción mensual era de 120.000 pollitos. En los siguientes años logró consolidar su departamento comercial abriendo una oficina en la ciudad de Bogotá y en 1969 la compañía contaba con tres incubadoras las cuales producían 200.000 pollitos mensuales (Avicambulos, 2021).

En 1974 con el fin de cumplir con los requerimientos de bioseguridad, se construye una granja independiente (El Lago) dedicada a la recepción y levante de gallinas reproductoras hasta la semana 20, para luego ser trasladadas a la granja producción Los Cambulos.

Actualmente Avícola Los Cambulos es una de las empresas avícolas más grandes del centro del país. (Avicambulos, 2021)



Imagen 1. Logo de la empresa (Avícola Los Cambulos S.A., 2021)



Imagen 1. Finca “Los Cábmulos”, Primera granja productora (Avícola Los Cambulos S.A., 2021)

- **MISIÓN**

Somos una organización orgullosa de generar vida siendo la mejor alternativa nutricional a través de la producción y comercialización de proteína animal para consumo humano, con responsabilidad e integridad; entregando calidad constante con respaldo genético e innovación tecnológica, para el bienestar de la comunidad y del país. (Avicambulos, 2020)

Ofreciendo a:

**NUESTRO EQUIPO HUMANO** Respeto, confianza, formación, desarrollo personal y estabilidad con disciplina y compromiso mutuo.

**NUESTROS CLIENTES** La excelencia del producto, cumplimiento y servicio integral.

**NUESTROS PROVEEDORES** Confianza, cumplimiento y continuidad.

**NUESTRO PAÍS** Empleo y desarrollo sostenible en las zonas geográficas donde estamos presentes con responsabilidad social y protección del medio ambiente.

- **VISIÓN**

Para el año 2022 Avícola Los Cábulos supera el nivel de crecimiento de la industria de proteína animal, con excelencia en la cadena productiva, con alianzas estratégicas fortalecidas y un equipo de aliados competentes y comprometidos orientados hacia la innovación. (Avicámbulos, 2020).

- **VALORES:** los valores que proclama la empresa Avícola Los Cambulos son:
- Responsabilidad
- Honestidad
- Entusiasmo

**1.2 PRODUCTOS A LA VENTA:** la empresa avícola Los Cambulos contempla varias líneas de producción entre las que se incluye:

- **Huevo fértil:** posee una producción de huevo fértil proveniente de reproductoras pesadas de estirpes como Ross y Cobb que se distribuyen a diferentes partes del país para su proceso de incubación.
- **Pollito de 1 día:** se producen pollitos bajo las mejores condiciones de bioseguridad y calidad para garantizar a los clientes un producto de alto rendimiento para sus granjas. Pollitos de la estirpe Ross y Cobb que brindan al productor de pollo de engorde rasgos uniformes y excelente productividad de carne.
- **Pollo en pie:** animales sanos y libres de enfermedades criados en las granjas con los mejores estándares de calidad y cumpliendo las normas vigentes establecidas por el ICA para la bioseguridad de las aves.

Y cuenta con filiación con empresas como POLLO FIESTA SA, una empresa dedicada a la venta de pollo en canal, ubicada en Bogotá D.C

### **1.3 GRANJAS:**

Avícola Los Cábulos cuenta con granjas distribuidas por todo el territorio del país para los diferentes procesos productivos que ofrece la empresa, tales como:

- **Granjas Reproductoras:**
- Zona La Mesa, Cundinamarca: Granja la María, granja San Javier y granja San Fernando
- Zona Fusagasugá, Cundinamarca: Granja Platina, granja Guacata, granja Guayabos y granja la Clarita
- Zona Boyacá: Granja la Villa y el Lago
  
- **Granjas de Engorde:**
- Zona Fusa, Cundinamarca: Granja Natalia, granja la victoria, granja eucalipto, granja Villa Andrea, granja Villa lorena, granja Carmela, granja Laura, granja Loma Linda, granja Paula granja San José, granja la Milagrosa, granja San Iván, granja Yulied, granja Montecielo, granja Potra, granja Brasil, granja Marsella, granja Buenos Aires, granja Santa Ana, granja el Rincón, y granja el Recuerdo.
- Zona Meta: Granja Nuestro Sueño, granja Villa Chela, granja Santa Catalina y granja Lejanias y Pollata.
- Zona Fomeque, Cundinamarca: Granja Villa Luz, granja la Florida, granja Mirador y granja Caracas.

- Zona Boyacá: Granja San Felipe, granja Chihuahua y granja el Regalo

### **Plantas de incubación**

- Planta de incubación Ricaurte, Cundinamarca.
- Planta incubación Pachavita, Boyacá.

## **1.4 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PASANTIA**

La pasantía se realizó en la PLANTA DE INCUBACIÓN de avícola “Los Cábulos”, ubicada en el municipio de Pachavita en la vereda Hato Grande, el cual, pertenece al departamento de Boyacá y a la provincia de Neira. Cuenta actualmente con 2968 habitantes y dista 76 km de la ciudad de Tunja la capital del departamento y a 95 km de Bogotá D.C.

Actualmente la planta de incubación cuenta con una dotación de maquinaria de Incubación de carga múltiple marca Chick Master, éstas en conjunto con el talento humano están encargadas de la producción de pollitos de la líneas genéticas Ross® y Cobb®, bajo condiciones de bioseguridad y calidad que garanticen un producto con alto rendimiento en granja. La planta recibe diariamente 60.000 huevos incubables, para su posterior nacimiento los días, lunes, martes, jueves y viernes con un nacimiento de 90.000 pollitos diarios (Avicambulos, 2020).

- **Recepción y clasificación de huevo incubable**

Se aplica una solución a base de amonio cuaternario al camión que transporta el huevo proveniente de las granjas; en el momento de descargar los huevos en la planta de incubación se deben verificar las cantidades que envían de cada lote y las fechas de los mismos con la remisión de huevo enviada



por la granja o el proveedor, en caso de existir inconsistencia el operario de la planta de selección reporta al Jefe de Planta Incubación para su posterior verificación con el Jefe de reproductoras, cuando los huevos son producidos por Avícola los Cambulos o la dirección de ventas cuando se trate de huevos provenientes de proveedores externos.

Las tinas y las cubetas están identificadas con colores de acuerdo a la zona y granja de donde proviene el huevo y los huevos viene identificados por lote, semana de vida, fecha de postura y galpón (Avicambulos, 2020).



Imagen 3. Cubeta almacenamiento de huevos

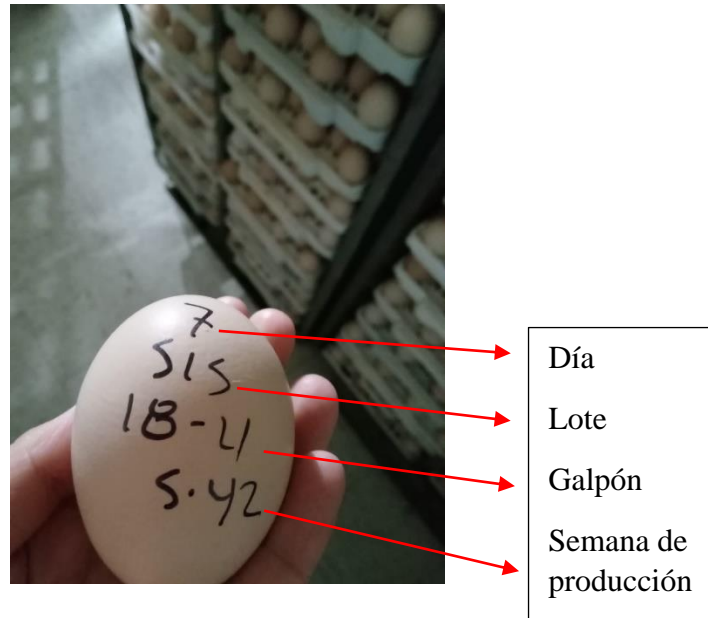


Imagen 4. Identificación de procedencia de los huevos

Posterior a su llegada las tinajas son trasladadas para su almacenamiento en el cuarto frío el cual cuenta con condiciones especiales de temperatura entre 18° y 20°C (64°F - 68°F) y humedad 75 - 80%, con el fin de conservar el embrión (vitalidad), minimizando el efecto ambiental adverso sobre la cutícula, la cáscara, la albúmina y la yema (Avicambulos, 2020).



Imagen 5. Tablero medidor de temperatura y humedad cuarto frío

AVICOLA LOS CAMBULOS S.A.  
Cuidado Constante con Respeto Ambiental  
Energía - Recicla  
Planeta Sustentable

FORMA 001

CONTROL TEMPERATURA Y HUMEDAD CUARTOS FRIOS

Fecha	Temperatura Celsius	Humedad rel	Fecha	Temperatura Celsius	Humedad rel	Fecha	Temperatura Celsius	Humedad rel
12-01-2021	12.2	73	12-01-2021			12-01-2021		
13-01-2021	12.5	73	13-01-2021			13-01-2021		
14-01-2021	12.8	73	14-01-2021			14-01-2021		
15-01-2021	13.0	73	15-01-2021			15-01-2021		
16-01-2021	13.2	73	16-01-2021			16-01-2021		
17-01-2021	13.5	73	17-01-2021			17-01-2021		
18-01-2021	13.8	73	18-01-2021			18-01-2021		
19-01-2021	14.0	73	19-01-2021			19-01-2021		
20-01-2021	14.2	73	20-01-2021			20-01-2021		
21-01-2021	14.5	73	21-01-2021			21-01-2021		
22-01-2021	14.8	73	22-01-2021			22-01-2021		
23-01-2021	15.0	73	23-01-2021			23-01-2021		
24-01-2021	15.2	73	24-01-2021			24-01-2021		
25-01-2021	15.5	73	25-01-2021			25-01-2021		
26-01-2021	15.8	73	26-01-2021			26-01-2021		
27-01-2021	16.0	73	27-01-2021			27-01-2021		
28-01-2021	16.2	73	28-01-2021			28-01-2021		
29-01-2021	16.5	73	29-01-2021			29-01-2021		
30-01-2021	16.8	73	30-01-2021			30-01-2021		
31-01-2021	17.0	73	31-01-2021			31-01-2021		
01-02-2021	17.2	73	01-02-2021			01-02-2021		
02-02-2021	17.5	73	02-02-2021			02-02-2021		
03-02-2021	17.8	73	03-02-2021			03-02-2021		
04-02-2021	18.0	73	04-02-2021			04-02-2021		
05-02-2021	18.2	73	05-02-2021			05-02-2021		
06-02-2021	18.5	73	06-02-2021			06-02-2021		
07-02-2021	18.8	73	07-02-2021			07-02-2021		
08-02-2021	19.0	73	08-02-2021			08-02-2021		
09-02-2021	19.2	73	09-02-2021			09-02-2021		
10-02-2021	19.5	73	10-02-2021			10-02-2021		
11-02-2021	19.8	73	11-02-2021			11-02-2021		
12-02-2021	20.0	73	12-02-2021			12-02-2021		
13-02-2021	20.2	73	13-02-2021			13-02-2021		
14-02-2021	20.5	73	14-02-2021			14-02-2021		
15-02-2021	20.8	73	15-02-2021			15-02-2021		
16-02-2021	21.0	73	16-02-2021			16-02-2021		
17-02-2021	21.2	73	17-02-2021			17-02-2021		
18-02-2021	21.5	73	18-02-2021			18-02-2021		
19-02-2021	21.8	73	19-02-2021			19-02-2021		
20-02-2021	22.0	73	20-02-2021			20-02-2021		
21-02-2021	22.2	73	21-02-2021			21-02-2021		
22-02-2021	22.5	73	22-02-2021			22-02-2021		
23-02-2021	22.8	73	23-02-2021			23-02-2021		
24-02-2021	23.0	73	24-02-2021			24-02-2021		
25-02-2021	23.2	73	25-02-2021			25-02-2021		
26-02-2021	23.5	73	26-02-2021			26-02-2021		
27-02-2021	23.8	73	27-02-2021			27-02-2021		
28-02-2021	24.0	73	28-02-2021			28-02-2021		
29-02-2021	24.2	73	29-02-2021			29-02-2021		
30-02-2021	24.5	73	30-02-2021			30-02-2021		
31-02-2021	24.8	73	31-02-2021			31-02-2021		

Imagen 6. Registro de temperatura y humedad cuarto frío

La selección de huevo incubable se realiza de manera manual siguiendo un plan de carga de incubadoras en donde se especifica el total de huevos a clasificar y los lotes elegidos, teniendo en cuenta la cantidad de pollitos requeridos en la programación de pollitos de un día, en donde previamente la dirección de ventas ha tenido en cuenta la producción de huevos de Avícola los Cambulos y la capacidad de incubación para generar dicha orden, esto en conjunto con el inventario físico de huevos en los cuartos fríos. Los operarios seleccionan los huevos por tamaño en una escala de clasificación de huevo triple A: Huevos demasiado grandes o doble yema, huevo comercial: Huevos no aptos para incubación, Huevo mini C: huevo con peso inferior a 45 gramos, huevos de piso: huevo limpio que viene de las granjas rayado con un marcador, huevo cascado: huevo con fracturas en la cascara y huevo apto para incubar: huevo con un peso mayor a 45 gramos (Avicambulos, 2020).

CARGUE No 2  
 ZONA L  
 FECHA Febrero 10 2022

CARGUE	ZONA	FECHA	PROCESAMIENTO			CIRCULADO			TOTAL DE CARGUE
			LOTE	MARQUEJAS	MÁQUINA	LOTE	MARQUEJAS	MÁQUINA	
509	90	10						8.80	
516	93	11						9.20	
514	96	1						9.20	
514	90	2						9.20	
514	90	3						10.20	
515	90	4						10.20	
515	90	5						11.20	

Firma Responsable: \_\_\_\_\_  
 Cargo: \_\_\_\_\_

Imagen 7. Programación de cargue de incubadoras



Imagen 8. Selección de huevo incubable

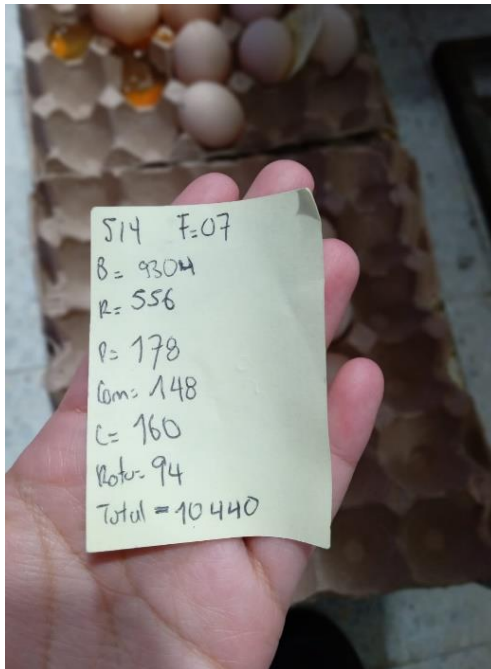


Imagen 9. Clasificación huevo incubable



Imagen 10. Huevo no apto para incubación, huevo cascado



Imagen 11. Huevo comercial

El huevo incubables una vez seleccionado en el cuarto de clasificación es colocado en bandejas para 162 huevos y estas luego son puestas en los booguis con capacidad para 4860 huevos y son etiquetas de acuerdo al número de cargue para luego ser transportadas al cuarto de precalentamiento (Avicambulos, 2020).



Imagen 12. Booguis para transporte de huevo



Imagen 13. Etiquetado de bandejas de incubación

- **Pre calentamiento**

El proceso de pre calentamiento se realiza con el fin de disminuir la mortalidad del embrión por choque térmico. En este proceso se aumenta la temperatura gradualmente pasando por un proceso de atemperado en donde se dejan los huevos en el cuarto de pre calentamiento a una temperatura de 26°C por dos horas aproximadamente, y posteriormente se va aumentando 2°C por hora durante un periodo de 8 horas hasta llegar a un promedio de 30°C a 32°C dependiendo las condiciones ambientales (Avicambulos, 2020).



Imagen 14. Cuarto de precalentamiento



Imagen 15. Tablero monitoreo de temperatura cuarto de precalentamiento





Imagen 16. Cuarto de precalentamiento

- **Cargue incubadoras**

El proceso de incubación dura 21 días y se divide en dos etapas, la primera etapa consiste en el desarrollo embrionario y formación de los órganos y tejidos, esta etapa tiene una duración de 18 días, tiempo en el que los huevos se encuentran en las maquinas incubadoras. La segunda etapa consiste una vez finalizan los dieciocho días de incubación se realiza la transferencia de los huevos a las maquinas necedoras, el embrión está casi desarrollado y en las siguientes horas se convertirá en un pollito, respirando por sus propios medios y alistándose para picar la cáscara y posteriormente nacer, en esta etapa los huevos permanecen tres días al interior de las necedoras

La planta de incubación cuenta con Incubadoras de carga múltiple marca Chick Master numeradas del 1 al 14 separadas por zona 1: zona impar y zona 2: zona impar, las cuales manejan un sistema

de incubación de 6 edades embrionarias, distribuidas en la incubadora en dos tipos de columnas, denominadas columna impar y columna par, en la columna impar van los cargues del 1 – 3 – 5 y en la columna par van los cargues 2 – 4 - 6, esta distribución es necesaria para estabilizar la temperatura, ya que, los embriones después de los 12 días de incubación generan calor y ayudan a calentar los embriones menores que no generan calor y ayuda a distribuir la temperatura dentro del ambiente de toda la máquina para no generar microclimas las incubadoras cuentan con una capacidad de almacenamiento para aproximadamente 87,480 huevos según las cubetas utilizadas.



Imagen 17. Maquinas incubadoras

Los parámetros especiales necesarios para el desarrollo de los embriones, son los de temperatura, humedad y volteo. La temperatura es necesaria para el correcto desarrollo de los embriones, y debe mantenerse constante a 99.4°F (37°C). La humedad relativa en el interior de las maquinas debe

estar entre 83.6 – 84% para asegurar el desarrollo adecuado de los embriones y generar pollitos hidratados. El parámetro de volteo consiste en mover los huevos en un ángulo de 45° de abajo hacia arriba cada hora durante los primeros catorce días de incubación, ya que, a medida que el embrión se desarrolla aumenta la producción de calor corporal, el volteo de los huevos evita que el embrión se pegue a las membranas celulares de la cáscara, ayuda a regular el flujo de aire y el enfriamiento al interior de la máquina, y así obtener aves de alta calidad y evitar cascaron adheridos al cuerpo que reducen la calidad en los nacimientos.

Las maquinas incubadoras fueron diseñadas para estabilizar automáticamente en su interior la temperatura y la humedad ideal para el proceso de incubación de los huevos. De igual manera, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma y garantizar un control eficaz, un auxiliar de incubación analiza el comportamiento de cada máquina, en el tablero que posee la incubadora (Avicambulos, 2020).



Imagen 18. Tablero monitoreo de temperatura y humedad de incubadoras



Imagen 19. Cargue maquinas incubadoras

- **Transferencia**

En este proceso se pasan los huevos de 18 días de incubación de las máquinas incubadoras a las máquinas necedoras en donde finalmente se obtiene el pollito, separando los huevos bomba, los cuales se identifican por presentar contaminación bacteriana en la cascara y posteriormente son enviados al área de lavado donde son desechados, este proceso de transferencia se lleva a cabo teniendo en cuenta y controlando los factores de temperatura, ventilación, humedad y manejo de los huevos.

Los huevos son transferidos de las máquinas de incubar a las máquinas necedoras en bandejas o cestas de nacimientos

Este proceso es necesario para que el pollito, al nacer, tenga más libertad de movimientos y pueda salir del cascarón en una bandeja que está colocado en la incubadora.

El empleo de máquinas nacedoras distintas a las incubadoras facilita el poder cargar un a máquina completa, permitiendo que nazcan todos los pollos a la vez y poder llevar un programa "todo dentro-todo fuera", con una limpieza y desinfección profunda después de cada nacimiento y antes de la nueva carga

La operación de transferencia debe hacerse suave y rápidamente, para evitar roturas y evitar que los huevos se enfríen y retrasen su nacimiento (Avicambulos, 2020).

- **Nacedoras**

Una vez ha finalizado el proceso de transferencia se procede a llenar las cubetas con formol puro (300cc) para cada nacedora, con el fin de dar la coloración amarilla al plumaje de los pollitos, además de ser método de desinfección.

Las maquinas nacedoras crean un ambiente ideal para el nacimiento de los embriones controlando adecuadamente la temperatura, humedad y flujo de aire. La temperatura debe mantenerse en 98.2 ° F y la humedad en 87%.

A diferencia de las incubadoras, estas máquinas no poseen volteo y sus bandejas permiten acomodar libremente los huevos para facilitar el nacimiento del pollito. El huevo permanece en posición horizontal con respecto a su eje mayor, lo cual permite que el embrión oriente la ruptura del cascaron y se deslice sobre las paredes de la cáscara y salga al día 21 (Avicambulos, 2020).



Imagen 20. Maquinas nacedoras



Imagen 21. Tablero monitoreo de temperatura y humedad nacedoras



Imagen 22. Interior nacedoras

- **Nacimiento**

El día del cargue se calcula cuantos pollitos deberían nacer, antes del nacimiento se debe aproximar cuantos pollitos nacerán, basándose en las ovoscopias y aplicando los datos tomados del nacimiento anterior a los huevos que van a nacer.

Una vez se obtiene la cantidad aproximada de los pollitos que van a nacer se compara con la programación de pollitos de un día, actualizado, seguidamente se coordina con ventas los ajustes necesarios para garantizar la satisfacción del cliente.

Ya el día anterior al nacimiento una vez se ha actualizado el estimativo de los pollitos que van a nacer, se verifica que se cumpla la distribución realizada el día del cargue y se registra en la planilla







Imagen 24. Área de clasificación de pollito

A continuación, se realiza la clasificación por sexo de pollitos en machos y hembras, por medio del método de las plumas de las alas, cada operario sexa alrededor de 2000 a 2400 pollitos/hora y una vez clasificados son arrojados en la banda para posteriormente ser vacunados (Avicambulos, 2020).



Imagen 25. Área sexaje de pollitos



Imagen 26. Banda sexaje de pollitos

Una vez los pollitos son clasificados y puesto para ser sexados, se toman en cada mano y extienden con los dedos pulgar e índice el ala del pollito como si fuera un abanico. Como lo indican las siguientes ilustraciones.

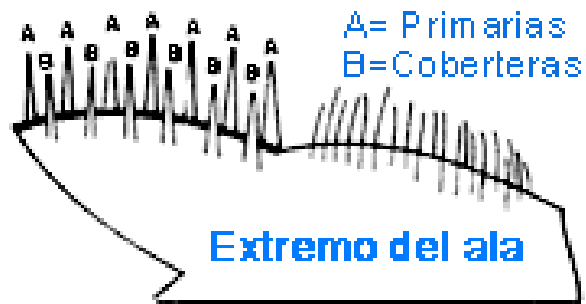


Imagen 27. Plumas ala del pollito para identificación sexaje (Avicambulos, 2021)

En los machos las coberteras son iguales o más largas que las primarias. En el caso de las hembras las coberteras son más cortas que las primarias.



Imagen 28. Hembra



Imagen 29. Macho

En seguida del sexaje se realiza la vacunación con el objeto de asegurar desde la incubadora una adecuada protección inmune a las enfermedades de Marek y Gumboro principalmente y las requeridas por el cliente. Las vacunas son suministradas por medio de inyección con equipos automáticos y por medio de aspersión

Un día antes de nacimientos los equipos vacunadores son preparados consistente cambio de resortes y esferas de las válvulas de control, principalmente desinfectados y para la verificación del funcionamiento de la máquina y control de la dosificación.

Lo primero que hacen los operarios de vacunación el día de nacimiento es recoger el inyector automático que se encuentra guardado en la cabina de preparación de vacuna.

El grupo de vacunadores se subdivide en dos para vacunar hembras de un lado de la banda de vacunación y machos del otro lado de la banda.

Durante el proceso de vacunación se debe mantener el vacunador en perfecto estado de limpieza y es su deber verificar el correcto funcionamiento del mismo. La aguja debe ser cambiada cada 3000 pollitos vacunados y con la misma frecuencia se debe desinfectar las manos con alcohol del atomizador que se encuentra en cada mesa de vacunación.

Posterior a la vacunación los pollitos son almacenados en tinas con 102 pollitos cada una, de color blanco para la hembras y color amarillo para los machos, en caso de que los pollitos sean enviados a almacenes agropecuarios el almacenamiento se hará en cajas de cartón (Avicambulos, 2020).



Imagen 30. Área de vacunación



Imagen 31. Vacunador automático



Imagen 32. Vacunador por aspersión



Imagen 33. Tinas almacenamientos de pollito

Para la preparación de las vacunas el operario retira del termo la ampolla de la vacuna con las debidas precauciones, descongela la ampolla colocándola en un recipiente de agua caliente a unos 27°C, luego se seca completamente la ampolla con una toalla limpia, se succionan 2 ml de diluyente en una jeringa desechable de 5 ml de capacidad, con una aguja calibre 18G y retira muy lentamente el contenido de la ampolla en la misma jeringa, se inyecta suavemente el contenido de la jeringa dentro de la bolsa de diluyente y mezclar girando la bolsa lentamente varias veces, se retira 2 ml de diluyente para enjuagar la ampolla y la punta de la misma (mínimo 3 veces) y así recuperar toda la vacuna. Agregar a la bolsa lo recuperado. Para el control de vacunación se agrega colorante artificial (Avicambulos, 2020).



Imagen 34. Termo para almacenamiento de vacunas



Imagen 35. Colorante para vacunas





Imagen 36. Vacunas

Una vez las cajas de pollitos están vacunadas se procede a adicionarles un suplemento alimenticio NATBIO ® como fuente de hidratación y mantenimiento durante el transporte de los animales, luego se coloca la tapa identificada con el logotipo de la empresa. Luego de completar de tapar un pedido de pollitos se procede a ponerle ganchos a la tapa para asegurar que esta no se destape fácilmente, a este proceso se le llama grapado. Después de que las cajas se han grapado se procede a etiquetarlas, cada etiqueta está marcada con el nombre del cliente, nombre de la granja, ciudad de destino, vacuna, lote (Avicambulos, 2020).



Imagen 37. Etiquetado cajas de despacho



Imagen 38. Cajas para despacho



Imagen 39. Tinas para despacho



Imagen 40. NATBIO ®



## **CAPÍTULO 2. INFORME DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

La pasantía en la empresa Avícola Los Cambulos S.A. se realizó bajo la dirección de Daniel Alberto Valenzuela (Médico Veterinario Zootecnista) con la supervisión de Oscar Barreto (Técnico de incubación) y con apoyo de Miguel Ángel Alvarado (Técnico de incubación).

La duración de la pasantía fue de 6 meses, cumpliendo horarios de 4:00 am a 12:00 pm o de 2:00 am a 10:00 am de lunes a viernes, los sábados de 4:00 am a 12:00 pm y con disponibilidad los domingos, en caso de presentarse lunes festivo.

Las actividades de la pasantía se establecían con respecto a los días de nacimiento de pollito de un día y los requerimientos de la empresa dentro de los cuales se clasificaron las distintas actividades como:

Los días de nacimiento de pollito corresponde a lunes, martes, jueves y viernes y/o domingo en caso de presentarse lunes festivo y se realizaron las siguientes actividades

### **2.1 Campana de nacimiento**

Dentro de las actividades de la pasantía se debía realizar la campana de nacimiento, en donde se hacía el conteo de pollitos eclosionados, esta actividad se realizaba los días lunes, martes, jueves y viernes y los domingos en caso de presentar lunes festivo, llevándose a cabo de la siguiente manera:

La campana de nacimiento es un método que permite calcular el número de pollitos nacidos

después que los huevos han sido transferidos de la incubadora a la nacedora. Se realiza un conteo de los pollitos nacidos 24 horas, 12 horas y 8 horas antes del día de nacimiento. Si los pollitos están naciendo muy temprano son susceptibles a sufrir problemas de deshidratación, generando bajos rendimientos productivos; si los pollitos están retrasados para el nacimiento se generarán problemas de baja incubabilidad, aumento en pollitos muertos al picar y pollitos vivos en los huevos, pero no nacen. (COBB, 2008).

Para esta prueba se marcan seis bandejas de la nacedora tres de la parte derecha y tres de la parte izquierda, y los resultados se registran en un formato para luego evaluar si se cumple la curva de aumento de nacimiento de pollito de un día (Avicambulos, 2020).



Imagen 42. Etiquetado tinas para campana de nacimiento

## 2.2 Embriodiagnosis

La embriodiagnosia se realizaba los 4 días de nacimiento, utilizando las bandejas a la que previamente se les había hecho ovoscopia, y se realiza con el fin de identificar problemas asociados con los programas de reproductoras y de la planta de incubación. Y se llevaba a cabo de la siguiente manera:

Primero se realiza la recolección de la muestra la cual está previamente rotulada, ya que, las bandejas son usadas anteriormente para realizar la ovoscopia, se separan las bandejas por lote y se recolectan los huevos sin eclosionar, los huevos se marcan con el número de la nacedora, el lote y cantidad de huevos recolectados. Se procede a la apertura de los huevos y los hallazgos encontrados se registran en un formato con la siguiente clasificación:

- Huevos infértiles o claros.



Imagen 43. Huevo infértil

- Muerte embrionaria de 6 a 10 días



Imagen 44. Muerte embrionaria de 6 a 10 días

- Muerte embrionaria de 11 a 17 días en donde no se ha absorbido completamente el saco vitelino.



Imagen 45. Muerte embrionaria de 11 a 17 días

- Muerte embrionaria de más de 18 días, pollito sin eclosionar.





Imagen 46. Muerte embrionaria de más de 18 días

-PIPS: pollitos con cascaron picado no nacidos, ya sean vivos o muertos.



Imagen 47. PIPS

- Mal posición: no se ubican los huevos con la cámara de aire hacia arriba, los embriones no se desarrollan adecuadamente y la posición de los embriones no es la correcta para su nacimiento.



Imagen 48. Mal posición

- Malformación: pollitos que han sufrido alteraciones anatómicas en el proceso de desarrollo embrionario.



Imagen 49. Pollito mirto con malformación

- Hongos: contaminación causada por una mala desinfección de los huevos en las granjas, en el cuarto de almacenamiento o en las incubadoras.



Imagen 50. Huevo con hongo

- Huevos rotos: sufren rupturas durante la transferencia.



Imagen 51. Huevo roto

- Bombas: huevos contaminados con bacterias, poseen poros muy grandes que facilitan el ingreso de bacterias causando muerte embrionaria y posteriormente descomposición.



Imagen 52. Huevo bomba

### 2.3 Control calidad de nacimiento

- **Clasificación del pollito**

Esta actividad se realizaba los días de nacimiento de pollito durante todas las semanas, con el fin de evaluar la clasificación de pollitos, en donde se seleccionaban al azar tinas con 102 pollitos cada una y así verificar que los pollitos que están listos para despacho no presenten alteraciones como: cicatrización incompleta del ombligo acompañado de inflamación (onfalitis), signos de deshidratación, la cual puede ser por incubadora en caso de que los pollitos permanezcan demasiado tiempo dentro de la nacedora posterior a su eclosión, esta deshidratación se evidencia en la parte media de la pata del pollito en donde se observan los vasos sanguíneos de manera notoria, también pueden presentarse malformaciones más comúnmente observadas en el pico,

extremidades o en la ausencia de un ojo; pollitos manchados con albumina de huevos infértiles o pollitos con plumaje incompleto (toallas). Las articulaciones de los tarsos pueden presentar inflamación y color rojizo con lesiones ulcerativas en la piel. Estas condiciones obedecen a problemas bacterianos, físicos o mecánicos durante el proceso de nacimiento (Avicambulos, 2020; Gallego, 2014).



Imagen 53. Pollito con malformación y ausencia de un ojo



Imagen 54. Pollito con malformación



Imagen 55. Pollito con malformación



Imagen 56. Pollito con lesión en los tarsos



Imagen 57. Pollito con extremidades anexas



Imagen 58. Pollito manchado con albumina



Imagen 59. Pollito con ombligo mal cicatrizado



Imagen 60. Pollito con ombligo mal cicatrizado





Imagen 61. Pollito con plumaje incompleto

- **Pesaje de pollitos**

Esta actividad se realizaba los días de nacimiento posterior a la clasificación, sexaje y vacunación, con el fin de evaluar la uniformidad de peso de las hembras y machos, en donde se pesan los pollitos de una tina que contine 102 de ellos, este pesaje se realiza por lote, y el promedio de los resultados obtenidos se agregan a la remisión de despacho por petición del cliente (Avicambulos, 2020; Gallego, 2014).



Imagen 62. Pesaje pollito

- **Vacunación y sexaje**

Se realizó la verificación de la calidad en el proceso de sexaje los días de nacimiento de pollito, en donde se toman cierto número de tinas al azar y se sexan los pollitos, en donde se espera no encontrar hembras en los machos, ni machos en las hembras. De igual manera, se realiza el control de calidad en la aplicación de las vacunas, consiste en la observación detallada de la piel de las aves verificando que el pollito haya sido vacunado, se observa que no tenga retos de vacuna, ni sangre en el plumaje y que la posición de la aplicación de la vacuna sea la adecuada exactamente en la zona dorso medial del cuello (Avicambulos, 2020). Estos resultados se registraban en un formato para llevar el promedio de error por sexador y vacunador.



Imagen 63. Pollito mal vacunado con presencia de sangre



Imagen 64. Pollito mal vacunado







Imagen 68. Muerte embrionaria de 1 a 2 días



Imagen 69. Muerte embrionaria de 3 a 5 días



Imagen 70. Muerte embrionaria mayor a >6 días



Imagen 71. Malformación, doble embrión



Imagen 72. Bacteria



Imagen 73. Bacteria



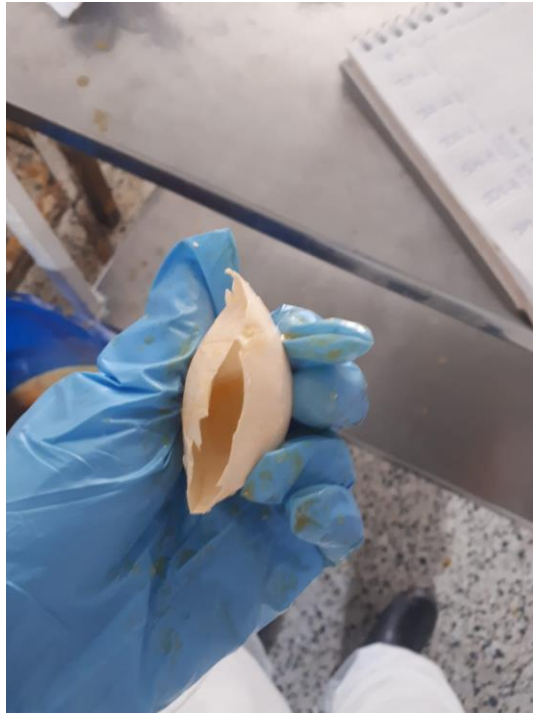


Imagen 74. Cascaras débiles



Imagen 75. Ovoscopia

## 2.5 Pérdida de humedad

La toma de pérdida de humedad se realizaba los días miércoles y sábado, minutos antes de ingresar los bogguies cargados con huevo al cuarto de precalentamiento y posteriormente en el día 18 durante la transferencia de los huevos de incubadoras a nacedoras.

Durante el proceso de incubación los huevos pierden vapor de agua a través de los poros de la cascara, está pérdida depende del tamaño y el número de los poros, el porcentaje de humedad que debe perder el huevo es de 12% su peso hacia el día 18

El proceso para medir la pérdida de humedad inicia en el cuarto frío, antes de ingresar los carros al cuarto de precalentamiento se pesan 3 bandejas por cada 90 bandejas y los datos obtenidos se registran y se promedian en el formato de pérdida de humedad, luego, en el momento de la transferencia de los huevos de incubadoras a nacedoras se pesan las mismas bandejas y los resultados se promedian para obtener el porcentaje de pérdida humedad (Avicambulos, 2020).



Imagen 76. Pesaje pérdida de humedad

Nota: Los resultados y porcentajes de los parámetros anteriormente evaluados se adjuntan, por políticas de privacidad de la empresa.

## **CAPITULO 3**

### **EVALUACIÓN COMPARATIVA DE HUEVO INCUBABLE DE LAS ESTIRPES ROSS AP Y COBB Y SU COMPORTAMIENTO EN EL NACIMIENTO DEL POLLITO DE UN DÍA**

#### **3.1 Introducción**

El proceso de incubación natural inicia en el momento en que el gallo monta a la gallina y se fertilizan los óvulos de esta con los espermatozoides del gallo, una vez se lleva a cabo este proceso, los huevos inician su formación el tracto reproductivo de la hembra, luego inicia la incubación del huevo con una duración aproximada de 21 días (Gallego, 2014).

Con el fin de optimiza el proceso de incubación se optó por hacerlo de manera artificial, la cual, tiene su inicio en el año 400 a.C por parte de los egipcios, tiempo después, en China, en el año 246 a.C se desarrollaron incubadoras artificiales y a mediados de 1844 en Estados Unidos, se desarrollaron y patentaron las incubadoras artificiales para aves, las cuales proporcionan a los huevos factores como, humedad relativa, temperatura, volteo, aireación, esenciales para la formación del embrión y disminución de la mortalidad (Gallego, 2014).

En la planta de incubación de Avícola Los Cambulos las razas manejadas son Ross AP y Cobb, ya que, las razas Ross AP proporciona una buena incubabilidad optimizando el costo del pollito, adicional a esto las aves cuentan con una buena conversión alimenticia, viabilidad y calidad de la carne. Por otro lado, la raza Cobb, posee la mejor tasa de crecimiento y la capacidad de evolucionar con una nutrición de baja densidad y de menor precio (Cobb, 2008), garantizando al cliente un producto de excelente calidad.

Por lo anterior es necesario la evaluación del rendimiento de estas dos razas en el proceso de incubación para identificar posibles problemáticas, que puedan ser solucionadas con el fin de mejorar el proceso productivo.

### 3.2 Metodología

La muestra inicial es de 648 huevos para cada uno de los lotes 508 (Cobb) y 509 (Ross) de la semana 40 de producción, con número de cargue 4 y fecha de 25 de noviembre de 2021 y fecha aproximada de nacimiento 16 de diciembre de 2021. En el momento del cargue de incubadoras las bandejas fueron ubicadas en la zona más cercana a la puerta, el lote 508 fue ubicado en la parte derecha y el lote 509 en la parte izquierda a la misma altura, para tener condiciones de temperatura, humedad, volteo y aireación similares.



Imagen 77. Ubicación en incubadora lote 509 (Autor, 2022)



Imagen 78. Ubicación en incubadora lote 508 (Autor, 2022)

- **Gravedad específica**

La gravedad específica es un método de determinación de la calidad de la cascara del huevo, esta medición se realiza añadiendo sal a recipientes con agua potable, y con ayuda de un densímetro se busca obtener densidades de 1.070- 1.075-1.080- 1.085 y  $> 1.085$ .

Las soluciones se preparan aproximadamente con las siguientes cantidades de sal por litro de agua

<b>Gravedad específica</b>	<b>Gramos sal/galones agua</b>
1.070	1723gr / 4 galones
1.075	1875gr / 4 galones
1.080	1967gr / 4 galones
1.085	1988gr / 4 galones

Imagen 79. Gramos de sal/galones agua, Gravedad Especifica (Cobb, 2008)

Los huevos fueron sumergidos en la solución de agua con sal. De 1.070 durante unos 20 segundos, luego fueron removidos los huevos que se no flotaban y se pasaron a la siguiente solución de 1.075

y se repitió el mismo procedimiento en las siguientes cubetas y al final se registraron los huevos que quedaron flotando en cada una de las concentraciones (García, 2016).



Imagen 80. Densimetro

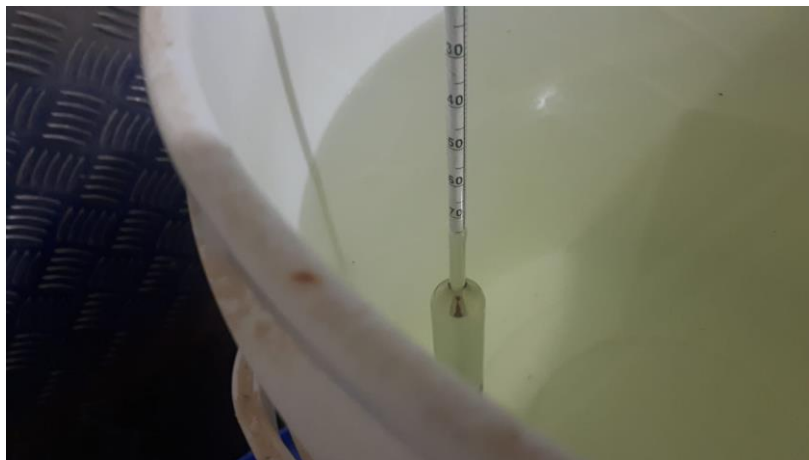


Imagen 81. Medición de soluciones

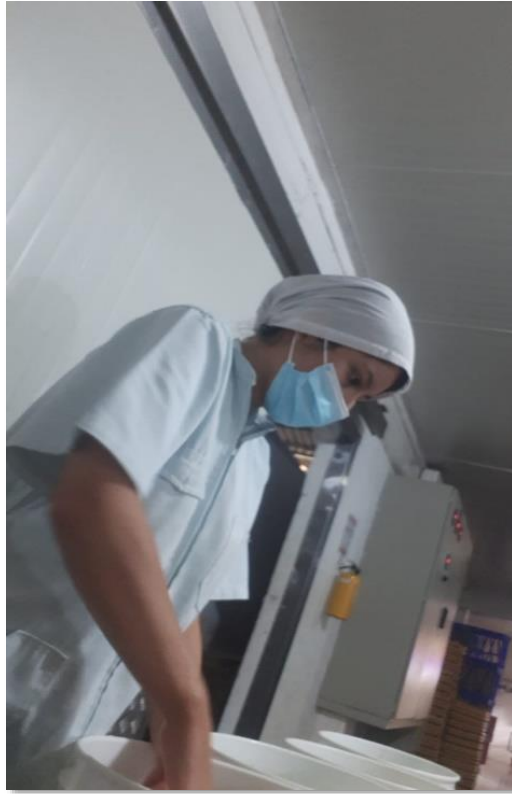


Imagen 82. Inmersión de los huevos



Imagen 83. Soluciones de agua con sal



Imagen 84. Medición gravedad específica



Imagen 85. Medición gravedad específica

- **Rendimiento pérdida de peso**



Se realizo el pesaje de las bandejas en el día cero y en el día 18 para evaluar porcentaje perdida de humedad, el procedimiento de este parámetro se explicó anteriormente en el punto 2.



Imagen 86. Pesaje rendimiento de huevo

- **Temperatura embrionaria**

Se realizo la toma de temperatura de la cáscara en 3 huevos por bandeja de la parte central de esta, midiendo siempre en los mismos huevos, la toma se realizó en 3 ocasiones con 8 días de intervalo con la ayuda de un termómetro medico de oído infrarrojo.

La temperatura se toma en el ecuador del huevo, asegurándose que la punta del del termómetro esta plana contra la superficie del huevo, posteriormente se registraron los resultados y se determinó la variación de las temperaturas de la cáscara de los huevos.



Imagen 87. Huevo para toma de temperatura

- **Ovoscofia**

Se realizó la ovoscofia el día 12 de incubación con fecha 7 de diciembre de 2021, los huevos se marcaron y se dejaron en la bandeja, y así no alterar los demás procesos y pruebas. El procedimiento de esta actividad se explica en el numeral 2.

- **Campana de nacimiento**

Se realizó la campana de nacimiento 24 horas antes (4:00a.m.), 16 horas antes (12:00 p.m.) y 8 horas antes (8:00 p.m.). Encontrando un nacimiento más acelerado en el lote 508.

- **Embriodiagnosis**

Se realizó la embriodiagnosis el 16 de diciembre día del nacimiento, separando los huevos de ovoscopia. El proceso de esta actividad se describe en el numeral 2.



Imagen 88. Huevos para ovoscopia y embriodiagnosis

- **Pesaje de pollito**

Se pesaron una tina de macho y una tina de hembra para evaluar uniformidad del peso de los pollitos.

### 3.3 DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Para el presente trabajo se utilizaron dos lotes de gallina de diferentes estirpes, de cada lote se tomaron 4 bandejas cada una de 162 huevos para un total de 648 huevos por lote.

- **Gravedad específica**

Para el caso de la gravedad específica, los huevos se colocaron en soluciones con diferentes concentraciones hasta encontrar la solución en la que flotaban, estas soluciones tienen una escala de 1 a 5 y cualquier resultado por encima de 2 (1.075) demuestra buena calidad de la cascara (García, 2016).

En los lotes evaluados los dos presentan mayor porcentaje de huevos con cascara de buena calidad, esto puede deberse a que se encuentran en la edad intermedia de la gallina, ya que, la disminución del grosor de la cascara está asociada a la edad de esta, porque a medida que aumenta la edad, los requerimientos de calcio para la formación de la cascara son mayores, además disminuye de la absorción de calcio a nivel intestinal, y al no cumplir con los requerimientos de calcio del animal, se presentaran cascara débiles (Cuca, 2018).

AVIC  
Calidad Constante con respaldo Genético

**GRAVEDAD ESPECÍFICA HUEVO INCUBABLE**

FECHA: Miércoles 24 de Noviembre de 2021

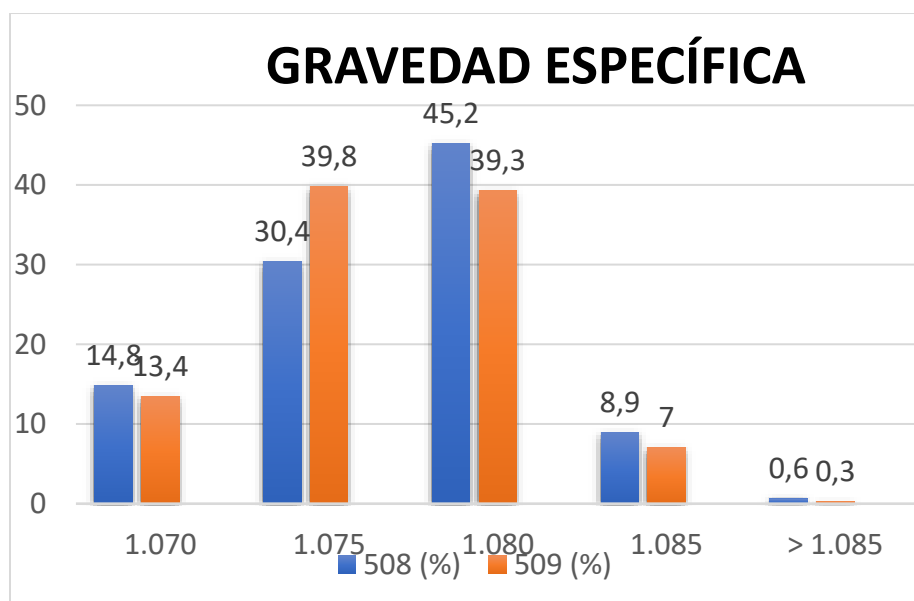
LOTE	1.070	1.075	1.080	1.085	>1.085
503	2	16	45	24	13
504	2	18	59	21	1
506	10	44	37	6	3
508	23	32	32	11	2
509	1	4	37	42	16
Muestra 648					
509	87	258	255	46	2
508	96	197	293	58	4

Imagen 89. Resultados gravedad específica

ESCALA	GRAVEDAD ESPECIFICA	508 (%)	509 (%)
1	1.070	14.8	13.4
2	1.075	30.4	39.8
3	1.080	45.2	39.3
4	1.085	8.9	7
5	>1.085	0.6	0.3

Tabla 1. Resultados gravedad específica

En la tabla anterior se evidencia que para el lote 508 el 30.4% de los huevos presentaron una gravedad específica del 1.075, el 45.2% se encuentra en 1.080, el 8.9% perteneciente al parámetro de 1.085 y el 0.6 >1.085; para el lote 509, el 39.8% de los huevos presentaron una densidad de 1.075, el 39.3% se encuentran en 1.080, el 7% con un densidad de 1.085 y el 0.3% se encuentra en >1.085%, mostrando que para ambos lotes el mayor porcentaje de los huevos se encuentran en el rango de mejor calidad de cascara.



Grafica 1. Resultados gravedad específica (Autor, 2022)

- Rendimiento del pollito

**MUESTRA DE PÉRDIDA DE PESO**

CÓDIGO PRODUCTO: 10000-10-10-00  
VERIFICADO:

Fecha: 20 de Noviembre de 2021 - Lunes 19 Diciembre 2021

BANDejas	LOTE 20 508		LOTE 20 509		LOTE 20 504		LOTE 20 504	
	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA
	Día 0	Día 18	Día 0	Día 18	Día 0	Día 18	Día 0	Día 18
1	3356	3462	4022	3552				
	4246	3570	4062	3584				
	3662	3409	4002	3552				
	4075	3543						
2	4025	3533						
	3800	3688						
	4331	3569						
3	4030	3536						
	3828	3478						
TOTAL	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final

**1311A**

BANDejas	LOTE 20 504		LOTE 20 504		LOTE 20 504	
	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA	MAQUINA
	Día 0	Día 18	Día 0	Día 18	Día 0	Día 18
1	3822	3393				
	3355	3371				
	3970	3797				
	3782	3340				
2	3782	3248				
	3785	3367				
	3743	3346				
3	3933	3364				
	3900	3287				
TOTAL	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final

**12197**

Imagen 90. Resultados pérdida de peso

	508 (g)		509 (g)	
	Día 0	Día 18	Día 0	Día 18
Bandeja 1	11.854	10.378	11.352	10.001
Bandeja 2	11.992	10.560	11.299	9.992
Bandeja 3	12.049	10.603	11.213	9.957
Bandeja 4	12.094	10.688	11.259	10.000

<b>PERDIDA DE HUMEDAD</b>	<b>13,47%</b>	<b>12,97%</b>
---------------------------	---------------	---------------

Tabla 2. Resultados pérdida de peso

En cuanto al rendimiento del pollito, en la tabla anterior se puede observar que para el caso del lote 508 presenta una pérdida de humedad del 13,47%, mientras que el lote 509 arroja un 12,97%, ambos resultados están por encima del promedio correcto.

Porcentaje de pérdida de humedad en huevos después de 18.5 días de incubación

Edad del lote de las reproductoras	Incubadoras de etapas múltiples	Incubadoras de una etapa
25 a 30	10 a 11 %	10.0 a 10.5 %
31 a 40	11 a 12 %	10.5 a 11.5 %
41 a 50	12.0 a 12.5 %	11.5 a 12.0 %
51 a 60	12.5 a 13.0 %	12.0 a 12.5 %
61+	13.0 % or more	12.5 % or more

Imagen 91. Porcentaje de pérdida de humedad (Cobb, 2018)

Esto puede deberse a aumento de la temperatura, a los niveles de humedad relativa dentro de la incubadora, nacimientos tempranos, y a la cantidad y tamaño de los poros de la cascara de los huevos, trayendo como consecuencia: Los pollitos comienzan a picar precozmente, pollitos que eclosionan precozmente, pollitos deshidratados, pollitos de menor tamaño, muerte embrionaria a los 20 días (picado interno) (Pronavicola, 2019).



• Temperatura

FECHA: Miércoles 01 de Diciembre 2021 REGISTRO DE TEMPERATURAS EMBRIONARIAS

MÁQUINA No.	POSICIÓN	DERECHO			IZQUIERDO		
MARCA: C.M.	PROGRAMADA REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	IZQUIERDO
1	B4						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.5	99.4	99.3			
					99.5	99.5	99.4
OBSERVACIONES:							
1	B3						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.4	99.5	99.4			
					99.2	99.7	99.2
OBSERVACIONES:							
1	B2						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.6	99.5	99.5			
					99.3	99.2	99.3
OBSERVACIONES:							
1	B1						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.4	99.4	99.4			
					99.3	99.2	99.3
OBSERVACIONES:							
MÁQUINA No.	POSICIÓN	DERECHO			IZQUIERDO		
MARCA: C.M.	PROGRAMADA REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	IZQUIERDO
SET POINT BS							
SET POINT BH							
OBSERVACIONES:							
MÁQUINA No.	POSICIÓN	DERECHO			IZQUIERDO		
MARCA: C.M.	PROGRAMADA REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	IZQUIERDO
SET POINT BS							
SET POINT BH							
OBSERVACIONES:							

Imagen 92. Resultados primera toma de temperatura

FECHA: Sábado 04 de Diciembre 2021 REGISTRO DE TEMPERATURAS EMBRIONARIAS

MÁQUINA No.	POSICIÓN	DERECHO			IZQUIERDO		
MARCA: C.M.	PROGRAMADA REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	IZQUIERDO
1	B4						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		100.2	100.3	100.1			
					99.6	99.6	99.6
OBSERVACIONES:							
1	B3						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.5	99.8	99.6			
					99.3	99.4	99.6
OBSERVACIONES:							
1	B2						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.6	99.7	99.7			
					99.5	99.5	99.6
OBSERVACIONES:							
1	B1						
SET POINT BS							
SET POINT BH							
		99.6	99.7	99.6			
					99.5	99.6	99.6
OBSERVACIONES:							
MÁQUINA No.	POSICIÓN	DERECHO			IZQUIERDO		
MARCA: C.M.	PROGRAMADA REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	IZQUIERDO
SET POINT BS							
SET POINT BH							
OBSERVACIONES:							
MÁQUINA No.	POSICIÓN	DERECHO			IZQUIERDO		
MARCA: C.M.	PROGRAMADA REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	IZQUIERDO
SET POINT BS							
SET POINT BH							
OBSERVACIONES:							

Imagen 93. Resultados segunda toma de temperatura

REGISTRO DE TEMPERATURAS EMBRIONARIAS

FECHA: Miércoles 08 de Diciembre 2021.

MÁQUINA No. 1 B4			POSICIÓN			DERECHO 505			IZQUIERDO 509			
MARCA C.M.	PROGRAMADA	REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	
SET POINT BS				101.7	102.3	101.9				100.4	101.0	101.3
SET POINT BH			BAJA									
OBSERVACIONES:												
MÁQUINA No. 1 B3			POSICIÓN			DERECHO			IZQUIERDO			
MARCA C.M.	PROGRAMADA	REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	
SET POINT BS				101.5	101.6	101.3				100.3	99.5	101.2
SET POINT BH			BAJA									
OBSERVACIONES:												
MÁQUINA No. 1 B2			POSICIÓN			DERECHO			IZQUIERDO			
MARCA C.M.	PROGRAMADA	REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	
SET POINT BS				100.8	101.5	101.3				100.5	100.9	101.1
SET POINT BH			BAJA									
OBSERVACIONES:												
MÁQUINA No. 1 B1			POSICIÓN			DERECHO			IZQUIERDO			
MARCA C.M.	PROGRAMADA	REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	
SET POINT BS				100.6	101.0	101.4				100.5	100.7	101.4
SET POINT BH			BAJA									
OBSERVACIONES:												
MÁQUINA No.			POSICIÓN			DERECHO			IZQUIERDO			
MARCA C.M.	PROGRAMADA	REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	
SET POINT BS												
SET POINT BH			BAJA									
OBSERVACIONES:												
MÁQUINA No.			POSICIÓN			DERECHO			IZQUIERDO			
MARCA C.M.	PROGRAMADA	REAL	ALTA	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	ENTRADA	FONDO	
SET POINT BS												
SET POINT BH			BAJA									
OBSERVACIONES:												

Imagen 94. Resultados tercera toma de temperatura

En el lote 509 en la bandeja 3, uno de los huevos presentaba una temperatura más baja respecto a los demás huevos, al realizar la ovoscopia se evidencia que este huevo era infértil.

Para el parametro de temperatura, se realizo la medición en tres ocasiones con intervalo de 8 días en donde se observa el aumento de la temperatura de manera gradual, excepto en uno de los huevos, que mantiene tu temperatura por debajo de los 100°F, y se puedo constatar que se debia a la infertilidad que presentaba el huevo. En las primeras tomas se observa que algunas resultados están por debajo de la temperatura idonea, esto puede deberse a que en los sistemas de multicarga, sea necesario mantener los huevo más fríos de los idoena con el sin de garantizar que los huevos no se calientes demasiado al final del periodo de incubación. Sin embargo, se espera que la mayoría

de los huevos esten dentro del rango idóneo de temperatura (37,8°C -38,3°C/100°F- 101°F) durante el periodo de incubación (Aviagen, 2020).

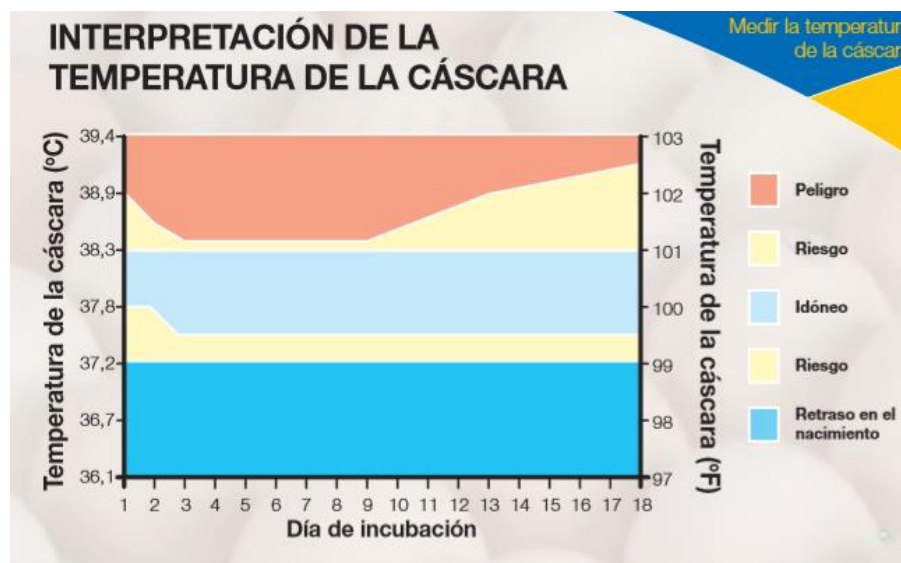


Imagen 95. Temperatura de la cascara (Avigen, 2020)

- **Ovoscoopia**

En la ovoscoopia se observa para los dos lotes un bajo porcentaje de infertilidad, de muerte embrionaria, de presencia de bacterias o de hongos, sin embargo, no es un resultado de cero, para el caso de la muerte embrionaria esta puede deberse a fallas en el almacenamiento del huevo, cambios bruscos de temperatura y humedad, manejo inadecuado en los procesos de desinfección del huevo, mala calidad de la cascara el huevo, micotoxinas en el alimento y algunas enfermedades infecciosas (Shafei, 2014).

Específicamente, si la muerte se presenta en los primeros días 1-2, esto puede deberse a un mal manejo del huevo, transporte deficiente, almacenamiento inapropiado, temperatura de pre calentamiento inadecuada y fumigación incorrecta. En caso de presentar del 3-6 las causas de mortalidad pueden ser por mal nutrición de las reproductoras, alta o baja temperatura en la incubadora, fallas en el volteo y problemas bacterianos (Galindo, 2005).

En el caso de los huevos infértiles, esto puede deberse a la calidad y porcentaje de los machos, peso de hembras y machos, estado de salud de los animales, alta temperatura en el criadero, inadecuado espacio para alimento y agua, a algún factor desencadenante de estrés en las hembras y machos (Lange, 2018)

**Avícola los cambulos s.a.**  
CALIDAD CONSTANTE CON RESPALDO GENÉTICO

**OVOSCOPIA**

FOR-IN-014

Fecha de Ovoscopia: Mar 07 Diciembre 2021 Fecha de Carga: Viernes 25 Noviembre 2021 Cargue: 4  
 Muestra de 648 Huevos (4 Bandejas) Fecha de nacimiento: Viernes 16 Diciembre 2021

LÓTE	EDAD	F. POSTURA	BANDEJAS	INFERTIL	1 A 2	3 A 5	>5	BACT	HONGO	CASC	INVER	TOTAL BAND	OBSERVACIONES	
508	1	ROTACIÓN	B1 ARRIBA	4	6	0	2					12		
			B2 MEDIO	5	4	1	2	1					13	
			B3 ABAJO	2	4	1	0				1		8	
			B4 ABAJO	6	5	2	4						17	
			<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		<b>50</b>
509	1	ROTACIÓN	B1 ARRIBA	3	5	3	3					14		
			B2 MEDIO	6	0	1	1						8	
			B3 ABAJO	1	2	2	1						6	
			B4 ABAJO	1	1	2	2						6	
			<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>7</b>							<b>34</b>
			B1 ARRIBA											
			B2 MEDIO											
			B3 ABAJO											
			B4 ABAJO											
			<b>TOTAL</b>											
			B1 ARRIBA											
			B2 MEDIO											
			B3 ABAJO											
			B4 ABAJO											
			<b>TOTAL</b>											
			B1 ARRIBA											
			B2 MEDIO											
			B3 ABAJO											
			B4 ABAJO											
			<b>TOTAL</b>											

Responsable: \_\_\_\_\_

Impreso por: Muestreo Especial - No. 01.011.728 - Tel. 099 34 91 - Fax: 099 34 91

Imagen 96. Resultados ovoscopia

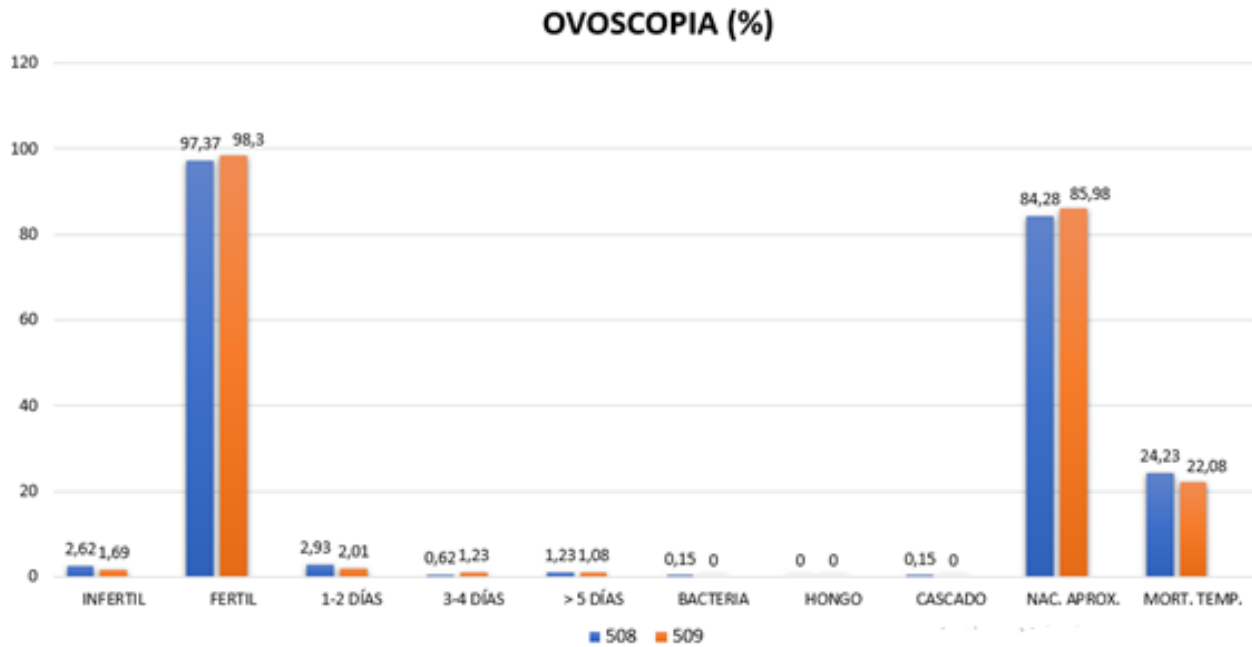
LOTE	RAZA	BACTERIA	%	HONGO	%	CASCADO	%	TOTAL	NAC APROX	MORT TEMP
508	COBB	1	0,15	0	0	1	0,15	50	84,28	24,23
509	AP ROSS	0	0	0	0	0	0	39	85,98	22,08

Tabla 3. Resultados ovoscopia

LOTE	RAZA	INFERTIL	%	FERTIL	1-2	%	3-5	%	>6	%
508	COBB	17	2,62	97,37	19	2,93	4	0,62	8	1,23
509	AP ROSS	11	1,69	98,3	13	2,01	8	1,23	7	1,08


Tabla 3. Resultados ovoscopia

En las tablas anteriores se evidencia que para el lote 508 los valores evaluados como infertilidad, muerte embrionaria, bacteria, hongos y huevos rotos, los valores son mayores en comparación a l lote 509, en donde este solo supera al 508 en el porcentaje de muerte embrionaria de 3-5 días.



Grafica 2. Resultados ovoscopia

### Ventana de nacimiento



**AVICOLA LOS CAMBULOS S.A.**  
 Calidad Constante con respaldo genético  
 PLANTA INCUBACION GARAGOA  
**CAMPANA DE NACIMIENTO**

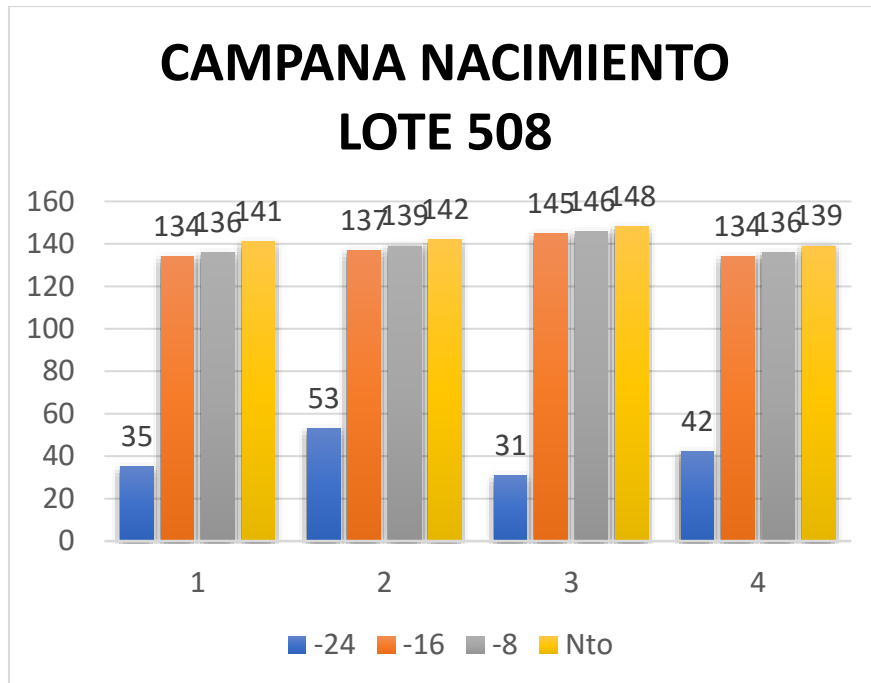
FECHA: 16 Diciembre 2021

No	INCUBADORA: 1	NACEDORA: 1	LOTE: 508	
Ban-	Pollos Hora: 4 am	Pollos Hora: 12 pm	Pollos Hora: 8 pm	Pollos Hora: Nto
1	35	134	136	141
2	53	137	139	142
3	31	145	146	148
4	42	134	136	139
5				
6				

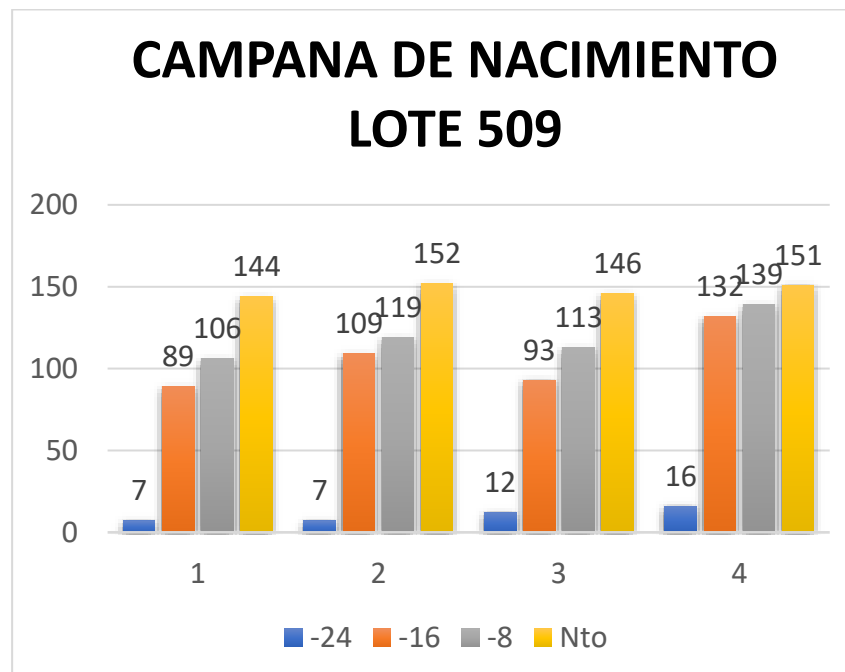
  

No	INCUBADORA: 1	NACEDORA: 1	LOTE: 509	
Ban-	Pollos Hora: 4 am	Pollos Hora: 12 pm	Pollos Hora: 8 pm	Pollos Hora: Nto
1	7	89	106	144
2	7	109	119	152
3	12	93	113	146
4	16	132	139	151
5				
6				

Imagen 97. Resultados campana de nacimiento



Grafica 3. Resultados campana de nacimiento lote 508



Grafica 4. Resultados campana de nacimiento lote 509

En las gráficas anteriores se observa un nacimiento más acelerado para el lote 508, que puede deberse a períodos de precalentamiento muy largos, fallas en la temperatura y humedad de incubadoras y nacedoras, sitios muy calientes dentro de incubadora y nacedora, ventilación incorrecta, cambios de temperatura estacionales afectando el ambiente de la incubadora, muchos huevos claros en la nacedora (Pérez, 2019) , trayendo como consecuencia pollitos con problemas de deshidratación, generando bajos rendimientos productivos (Cobb, 2008). Por esta razón es importante ajustar los horarios de precalentamiento, cargue y nacimiento a las necesidades del pollito.

- **Embriodiagnosis**

**vícola los cambulos s.a.** **EMBRIODIAGNOSIS** **FOR-IN-013 REV. 01**

Fecha de Embriodiagnosis: Jueves 16 Diciembre 2021 Fecha de Cargue: Jueves 25 Noviembre 2021 Cargue: 4  
 Muestra de 648 Huevos (4 Bandejas) Fecha de nacimiento: Jueves 16 Diciembre 2021

OVOS	EMBR	BANDEJAS	LOTE	EDAD	P. NACID.	NEGATIV	1 A 5	6 A 10	11 A 17	>18	PIP	BOMB	HONG.	CASC	MP	MF	TOTAL	INVE	L.N.N	INAC	
50		B1 ARRIBA	508	1	141	4	6	2	2					1	5	1	21				
		B2 MEDIO			142	5	5	2	2	1						3	1	20			
		B3 ABAJO			143	2	5	2	1	1						5		15			
		B4 ABAJO			144	6	7	4	2	2						2		25			
		TOTAL				17	23	9	7	4	1	1				2	15	2	81		
39		B1 ARRIBA	509	1	141	5	8	3	1	1				1	2		18				
		B2 MEDIO			142	6	1	1	1	1					1		11				
		B3 ABAJO			143	1	4	1	1							3	2	16			
		B4 ABAJO			144	1	3	2	2	1						2		11			
		TOTAL				11	21	7	3	3						1	8	2	56		
		B1 ARRIBA																			
		B2 MEDIO																			
		B3 ABAJO																			
		B4 ABAJO																			
		TOTAL																			
		B1 ARRIBA																			
		B2 MEDIO																			
		B3 ABAJO																			
		B4 ABAJO																			
		TOTAL																			
		B1 ARRIBA																			
		B2 MEDIO																			
		B3 ABAJO																			
		B4 ABAJO																			
		TOTAL																			

Responsable: \_\_\_\_\_

Imagen 98. Resultados embriodiagnosis



<b>LOTE</b>	<b>RAZA</b>	<b>NEGATIVO</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>1 -</b>	<b>%</b>	<b>6-</b>	<b>%</b>
				<b>FERTIL</b>	<b>5</b>		<b>10</b>	
508	COBB	17	2,62	97,38	23	3,55	9	1,38
509	AP ROSS	11	1,70	98,3	21	3,24	7	1,08

Tabla 5. Resultados embriodiagnosis

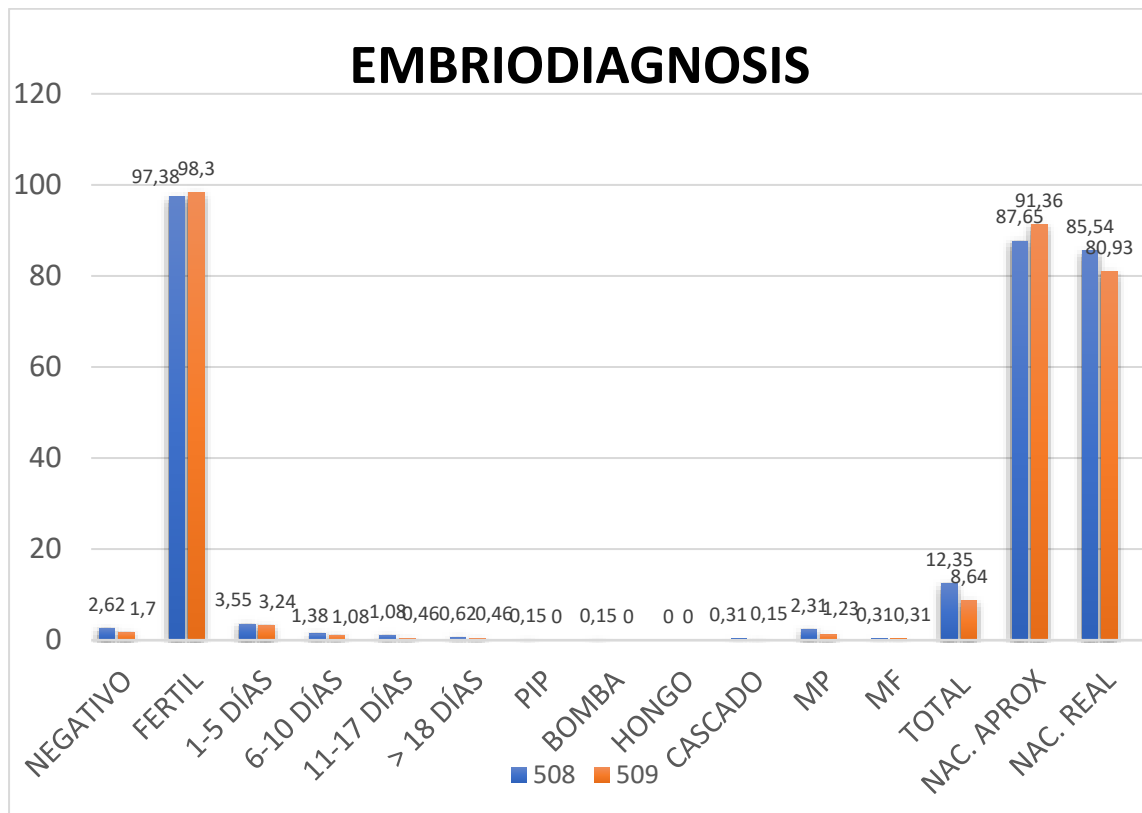
3

<b>11-</b>	<b>%</b>	<b>&gt;</b>	<b>%</b>	<b>PIP</b>	<b>%</b>	<b>BOMBA</b>	<b>%</b>	<b>HONGO</b>	<b>%</b>
<b>17</b>		<b>18</b>							
7	1,08	4	0,62	1	0,15	1	0,15	0	0
3	0,46	3	0,46	0	0	0	0	0	0

Tabla 6. Resultados embriodiagnosis

CASCADO	%	MP	%	MF	%	TOTAL	TOTAL %	NAC. APROX	NAC. REAL
2	0,31	15	2,31	2	0,31	81	12,35	87,65	85,54
1	0,15	8	1,23	2	0,31	56	8,64	91,36	80,93

4 Tabla 7. Resultados embriodiagnos (Autor, 2022)



Grafica 5. Resultados embriodiagnos

Para la embriodiagnosia en las gráficas anteriores, se evidencia un bajo porcentaje para los dos lotes en las alteraciones que presentan los pollitos, sin embargo, se observa que los valores son mayores para el lote 508, para el caso de la muerte embrionaria temprana puede deberse a humedad alta o baja temperatura durante el periodo de incubación, embriones infectados con algún agente patógeno, alta humedad y temperatura en la nacedora, deficiencias nutricionales, falta de oxígeno en la sala de incubación, cáscaras de huevos delgadas, mala nutrición en las reproductoras y volteo inadecuado. Para el caso de los huevos picados no nacidos, puede deberse a humedad baja, traumatismo del huevo en la transferencia, problemas con el volteo durante la primera semana de incubación huevos invertidos, deficiencias nutricionales o sanitarias de las reproductoras, las malformaciones pueden presentarse por causa de factores hereditarios, factores ambientales y altas temperaturas en el proceso de incubación, almacenamiento prolongado de huevos y factores nutricionales. Las malposiciones obedecen a problemas como inadecuado volteo de huevo, huevos redondeados o muy grandes, desarrollo tardío del embrión (Elanco, 2016)

- **Uniformidad Pollito**

<b>PROMEDIO PESO 508</b>	<b>47,30</b>
<b>LIM INF</b>	<b>&lt;43</b>
<b>LIM SUP</b>	<b>&gt;52</b>
<b>M. FUERA</b>	<b>20</b>
<b>UNIF</b>	<b>80,39%</b>

Tabla 8. Uniformidad peso pollito hembra lote 508

<b>PROMEDIO PESO 508</b>	<b>47,71</b>
<b>LIM INF</b>	<b>&lt;43</b>
<b>LIM SUP</b>	<b>&gt;52</b>
<b>M. FUERA</b>	<b>29</b>
<b>UNIF</b>	<b>72,38%</b>

Tabla 9. Uniformidad peso pollito macho lote 508

<b>PROMEDIO PESO 509</b>	<b>41,1</b>
<b>LIM INF</b>	<b>&lt;37</b>
<b>LIM SUP</b>	<b>&gt;45</b>
<b>M. FUERA</b>	<b>17</b>
<b>UNIF</b>	<b>83,30%</b>

Tabla 10. Uniformidad peso pollito hembra lote 509

La uniformidad del pollito para el lote 508 para los machos se encuentra por debajo del rango normal ya que, este porcentaje debe de ser de un 80-85 % si se espera conseguir un buen promedio de uniformidad. Lo cual, puede deberse a huevos de menor tamaño y una falla en la distribución de la temperatura en donde los embriones crecerán de forma desigual, por lo que se producirán variaciones el momento de la eclosión y el peso de los pollitos, ya que los primeros en nacer perderán peso debido a la deshidratación. Un bajo grado de uniformidad constituye un gran problema en la granja, a que, los índices de conversión alimenticias serán más bajos, disminuyendo la uniformidad de la manada y aumentando los índices de mortalidad (Boerjan, 2007).

## **4. CONCLUSIONES**

### **Conclusiones del proyecto**

Los parámetros evaluados para los dos lotes presentan resultados positivos, mostrando bajos niveles de infertilidad, malformaciones, presencia de hongos y bacterias, incrementando el porcentaje de nacimiento y contribuyendo a la mejora de la calidad del producto final, en este caso, pollito de un día.

Se hace necesario el monitoreo y evaluación constante de los lotes para incubar para brindar los requerimientos adecuados que necesitan cada una de las razas y así obtener buenos porcentajes de nacimiento.

### **Conclusiones de la pasantía**

Se realizaron las actividades planteadas por la empresa, apoyando en el desarrollo de las mismas, dentro de lo posible, ya que, la incubación de huevo fértil obedece a un proceso que cuenta con parámetros ya establecidos, que difícilmente son modificables.

Se adquirió conocimiento enriquecedor para la formación de médico veterinario zootecnista.

Se culminaron satisfactoriamente las prácticas profesionales demostrando los conocimientos y capacidades adquiridas durante los años de preparación universitaria.

## **5. RECOMENTADIONES**

### **A la empresa Avícula Los Cambulos**

- Tecnificación para el área de selección huevo y así evitar la incubación de huevos que no cumplan con los parámetros establecidos.
- Rotación del personal en la realización de actividades de la incubadora, para que todos los operarios estén al tanto de todos los procesos que se realizan.
- Aumentar la oferta para realización de prácticas universitarias en el área de incubación.

### **A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia**

- Fomentar la práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, haciendo más competente al Médico Veterinario Zootecnista en el ámbito laboral.
- Brindar apoyo y acompañamiento a los estudiantes que deseen realizar nuevos proyectos.
- Facilitar los procesos para la iniciación de la pasantía y/o opciones de grado.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por mostrarme que el amor nos salva la vida.

A mis padres Oliva y Luis, por darme la vida, por amarme tanto, por ser mi guía y mi apoyo en la búsqueda de mi propósito.

A mi primo Juan, por su compañía, amor y apoyo incondicional.

A mis amigas de toda la vida, por tantos años de amistad, de risas y de momentos felices.

A mis amigos y amigas de la universidad, especialmente a Nicoll por estar a mi lado en los buenos y malos momentos, por sus consejos y su amistad incondicional.

A la Doctora Ángela Rodríguez, por orientarme en esta última etapa de mi vida.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

A mí, por seguir adelante siempre, te amo Móni y estoy muy orgullosa de ti.



## REFERENCIAS

- Avícola Los Cambulos. (2020) Manual de procedimientos planta de incubación.
- Aviagen (2020) ¿Cómo medir la temperatura de la cascara? Obtenido de: [http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Hot-Tos-ES/Como3-Medir-temperatura-cscara-ES-2013.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Hot-Tos-ES/Como3-Medir-temperatura-cscara-ES-2013.pdf)
- Boerjan, M. (2007) Maximizando la uniformidad, el rendimiento y la vitalidad de los pollitos. Obtenido de: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2007/6/3536-maximizando-la-uniformidad-el-rendimiento-y-la-vitalidad-de-los-pollitos.pdf>
- COBB. (2008) Guía de manejo de la incubadora. Arkansas: COBB. (1)
- Cuca, M. (2018). Estudios recientes con calcio en gallinas de postura. Recuperado de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/estudios-recientes-con-calcio-t298/141-p0.htm>
- Elanco Animal Health (2016) Guía de referencia para la evaluación HTSi Módulo de Incubación.(2)
- El Consejo Nacional de Política Económica y Social (2007) COMPES 3468 Política Nacional de Sanidad e Inocuidad para la Cadena Avícola. Bogotá: COMPES
- FENAVI. (2021) La producción de huevo en 2021 fue la más alta de toda la historia Obtenido de: <https://www.agronegocios.co/agricultura/fenavi-anuncio-que-la-produccion-de-huevo-en-2021-fue-la-mas-alta-de-toda-la-historia->

[3273933#:~:text=En%20cuanto%20a%20la%20producci%C3%B3n,para%20llegar%20a%20niveles%20prepandemia.](#)

- Gallego DAV. Proceso de incubación de pollito Ross 308 en planta de incubación. Barbosa-Antioquia (OPAV). Corporación Univ Lasallista Ciencias Adm y Agropecu [Internet]. 2014;1–100. Available from:  
[http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion\\_pollito\\_Ross\\_308.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion_pollito_Ross_308.pdf)
- GARCÍA AMS. Médico Veterinario. Repos Inst USAC Inst [Internet]. 2016; Available from: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5788/>
- Revilla XKP. Comparación de los parámetros de incubación de huevos fértiles de reproductoras livianas (lb-63- lb-64) en la planta de incubación santa isabel en la localidad de cristal mayu del departamento de cochabamba monografía. 2019;
- Mojica, A; Paredess, J. Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el departamento de Santander. 2020. Obtenido de: [https://www.banrep.gov.co/es/caracteristicas-del-sector-avicola-colombiano-y-su-reciente-evolucion-el-departamento-santander\(3\)](https://www.banrep.gov.co/es/caracteristicas-del-sector-avicola-colombiano-y-su-reciente-evolucion-el-departamento-santander(3))
- Gallego DAV. Proceso de incubación de pollito Ross 308 en planta de incubación. Barbosa-Antioquia (OPAV). Corporación Univ Lasallista Ciencias Adm y Agropecu [Internet]. 2014;1–100. Available from:  
[http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion\\_pollito\\_Ross\\_308.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1507/1/Incubacion_pollito_Ross_308.pdf)
- GARCÍA AMS. Médico Veterinario. Repos Inst USAC Inst [Internet]. 2016; Available

from: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5788/>

- REVILLA XKP. Comparación de los parámetros de incubación de huevos fértiles de reproductoras livianas (lb-63- lb-64) en la planta de incubación santa isabel en la localidad de cristal mayu del departamento de cochabamba monografía. 2019;
- PRONAVICOLA,(2019),Obtenido:<https://www.pronavicola.com/contenido/perdidahumedad#:~:text=La%20p%C3%A9rdida%20de%20humedad%20es,la%20incubadora%20hasta%20su%20nacimiento.>
- Shafei, D. A. (2014). Probable causes of incubation problems in chickens. 15. Obtenido de : <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8127.pdf>