

**Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias Agroalimentarias  
Escuela de Zootecnia**

**Práctica dirigida en manejo productivo y reproductivo en la  
granja de Reproductoras livianas y pesadas de la Asociación  
Roblealto Pro-Bienestar del Niño**

**Maricruz Arias Segura**

**Informe de Práctica Dirigida, presentada para optar por el  
título de Ingeniera Agrónoma en el grado académico de  
Licenciada en Zootecnia**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio  
2009**

**Informe de Práctica Dirigida para optar por el título de Ingeniera Agrónoma en el grado Académico de Licenciado en Zootecnia**

Tribunal Examinador:

----- M.Sc. Augusto Rojas Bourrillón	Sub-Director de la Escuela de Zootecnia
----- Dra. Rebeca Zamora Sanabria	Directora de Práctica
----- M,Sc Mario Zumbado Alpízar	Miembro del Tribunal
----- Ing. Otto Javier Haug Mata	Miembro del tribunal
----- Ing. José Arce Cordero	Miembro del tribunal
----- Maricruz Arias Segura	Sustentante

**2009**

## **Dedicatoria**

A Dios y a mi familia, en especial a mi mamá por  
todo su esfuerzo, apoyo incondicional  
y ser esa pieza fundamental en  
mi vida que me hace ser  
lo que hoy soy.

## **Agradecimientos**

A Dios que me permitió concluir mis estudios universitarios, a mis padres, hermanas y familiares.

A todos los profes que me ayudaron y guiaron durante el camino, en especial a la Dra. Rebeca Zamora, MSc. Mario Zumbado, Dr. Johan Lotz, Dr. José Ramón Molina, Henry Soto y MSc Rodrigo Rosales.

A la empresa Roblealto que me permitió realizar mi Práctica Dirigida, Ing. Ricardo Villalobos, Ing. Otto Javier Haug, DPA Gerardo Solano, DPA Laura Fonseca, DPA Sergio Monge, Jimmy Vega, Fernando Vargas y Dany Morera, entre otros.

A todos mis compañeros (as) y amigos (as) que son parte de mi vida en el día a día.

# Índice General

Tribunal Examinador.....	I
Dedicatoria .....	II
Agradecimiento.....	III
Índice .....	IV
Resumen.....	11
Introducción.....	13
Objetivo General .....	15
Objetivos Específicos .....	15
<b>Capítulo 1. Marco Teórico.....</b>	<b>16</b>
1.1. Importancia de la calidad de alimento en las reproductoras .....	17
1.1.1 Alimentación durante la crianza .....	17
1.1.2 Alimentación de las reproductoras .....	18
1.2. Objetivos de la crianza o levante de reproductoras livianas y pesadas .....	19
1.2.1 Fase de inicio de cría (1-14 días) .....	21
1.3. Reproductoras livianas y pesadas en etapa de producción .....	31
1.3.1 Alimentación de reproductora pesada y liviana .....	32
1.3.2 Iluminación en la etapa de producción .....	33
1.3.3 Manejo del macho pesado .....	34
1.3.4 Manejo del macho liviano .....	35
1.3.5 Manejo de nidos .....	36
1.3.6 Recolección e higiene del huevo.....	37
1.3.7 Huevos de piso .....	38
1.3.8 Desinfección del huevo incubable .....	39
1.3.9. Registros.....	39
1.4 Incubación .....	40
1.4.1 Manejo en Incubadora.....	40
1.4.2. Registros .....	54
1.4.3 Bioseguridad.....	54
<b>Capítulo 2. Características Generales de la Finca.....</b>	<b>55</b>
2.1 Historia.....	56
2.2 Descripción de la Finca .....	57

2.2.1 Esquema de la Granja .....	57
2.2.2 Ubicación geográfica .....	57
2.2.3 Datos generales de la Granja .....	58
<b>Capítulo 3. Labores Realizadas durante la Práctica .....</b>	<b>59</b>
3.1 Procedimiento y metodología .....	60
3.2 Cronograma de actividades.....	60
3.2.1 Planta de alimento .....	60
3.2.2 Incubadora.....	61
3.2.3.Crianza de Reproductora liviana y pesada.....	61
3.2.4 Reproductoras en producción .....	62
<b>Capítulo 4. Diagnóstico de la Fabricación de Alimento.....</b>	<b>63</b>
4.1 Descripción de las instalaciones.....	64
4.2 Dibujo de la planta.....	64
4.3 Descripción del proceso de fabricación .....	64
4.3.1 Ingreso de materias primas.....	65
4.3.2 Almacenamiento de materias primas.....	65
4.3.3 Área de almacenaje de núcleos .....	65
4.3.4 Pesaje de materias primas y premezclas .....	65
4.3.5 Vaciado de materias primas para la realización del alimento balanceado.....	65
4.3.6 Mezclado de materias primas y premezclas .....	65
4.3.7 Enfarde del producto terminado.....	66
4.3.7 Registros .....	66
4.4 Tipos de productos de fabricación de la empresa.....	66
4.5 Control de calidad de las materias primas .....	67
4.5.1 Ingreso de materias primas .....	67
4.5.2 Etiquetado.....	67
4.5.3 Control de plagas.....	67
4.5.4 Limpieza.....	67
4.5.5 Control de producto terminado .....	67
4.6 Recomendaciones para la Planta de Alimentos.....	68

<b>Capítulo 5. Análisis del sistema de crianza de pollitas .....</b>	<b>69</b>
5.1 Descripción de las instalaciones.....	70
5.2 Descripción de los procesos de recibo .....	70
5.2.1 Lavado y desinfección de galpones.....	70
5.2.2 Elaboración del túnel .....	71
5.2.3 Prueba de hisopado de arrastre .....	71
5.2.4 Preparación del equipo.....	72
5.2.5 Recibo de reproductoras .....	72
5.3 Despique.....	75
5.3.1 Preparación del equipo.....	75
5.3.2 Lineamientos generales durante el despique .....	75
5.3.3 Método de despique.....	75
5.4 Hojas de Controles.....	76
5.5 Crianza de Machos .....	76
5.6 Pesaje y Uniformidad.....	76
5.7 Controles sanitarios de aves.....	77
5.8 Traslado de levante a producción .....	77
5.9 Análisis de dos lotes en crianza.....	78
5.10 Recomendaciones para crianza .....	89
<b>Capítulo 6. Análisis del sistema de producción de reproductoras .....</b>	<b>92</b>
6.1 Manejo de las aves.....	93
6.2 Alimentación de reproductora liviana y pesada .....	93
6.3 Manejo del macho .....	94
6.4 Manejo de nidos .....	94
6.5 Recolección e higiene del huevo .....	95
6.6 Registros .....	95
6.7 Analisis de dos lotes en producción.....	95
6.8 Recomendaciones para reproductoras.....	105
<b>Capítulo 7. Diagnóstico de la Planta de Incubación .....</b>	<b>107</b>
7.1 Descripción de las instalaciones.....	108
7.2 Descripción de los procesos.....	108
7.2.1 Traslado del huevo .....	108

7.2.2 Recibo de huevo.....	108
7.2.3 Cuarto frío .....	109
7.2.4 Pre calentamiento del huevo antes de la incubación .....	109
7.2.5 Incubación .....	109
7.2.6 Transferencia a nacedoras .....	110
7.2.7 Nacimiento del pollito (a) .....	111
7.2.8 Embriodiagnóstico .....	112
7.2.9 Selección de pollita .....	112
7.2.10 Reposo del pollito.....	112
7.2.11 Entrega de pollitos.....	113
7.3 Preparación del hidratante .....	113
7.4 Preparación de las vacunas .....	113
7.4.1 Coccidia, Gumboro y Bronquitis .....	113
7.4.2 Vacuna de Marek .....	114
7.5 Muestras microbiológicas.....	115
7.6 Prueba de calidad: medición del tamaño de pollita .....	115
7.7. Prueba del tamaño de pollita ponedora comercial.....	118
7.7.1 Metodología .....	118
7.8. Resultados de la prueba, figuras del saco vitelino y tamaño del pollito .....	119
7.9. Resultado del embriodiagnóstico .....	121
7.10. Recomendaciones para incubadora.....	126
<b>Capítulo 8. Conclusiones de la Práctica .....</b>	<b>129</b>
Literatura citada .....	132
Anexos .....	134

### Índice de figuras

Figura 1. Desarrollo fisiológico de las reproductoras pesadas y livianas .....	20
Figura 2. Manejo progresivo, objetivos más importantes para cada etapa en reproductoras livianas y pesadas.....	20
Figura 3. Foto de Ovoscopía realizada en la Granja Roblealto .....	47
Figura 4. Esquema de distribución en la Granja Roblealto.....	47
Figura 5. Foto panorámica de Granja Roblealto.....	57

Figura 6. Esquema de la distribución de áreas en la planta de alimentos .....	64
Figura 7. Descripción del proceso de fabricación de los alimentos balanceados .....	64
Figura 8. Peso corporal de hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	79
Figura 9. Consumo de alimento en hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	79
Figura 10. Uniformidad en hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008 ...	80
Figura 11. Mortalidad acumulada en hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	81
Figura 12. Peso corporal de los machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	82
Figura 13. Consumo de alimento de los machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	82
Figura 14. Uniformidad en machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008 ...	83
Figura 15. Mortalidad acumulada en machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	83
Figura 16. Peso corporal en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008 .....	84
Figura 17. Consumo de alimento en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	85
Figura 18. Uniformidad en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008 .....	85
Figura 19. Mortalidad acumulada en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	86
Figura 20. Peso corporal en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008 .....	87
Figura 21. Consumo de alimento en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	87
Figura 22. Uniformidad en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008 .....	88
Figura 23. Mortalidad acumulada en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.....	89
Figura 24. Peso corporal de hembras Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	96
Figura 25. Consumo de alimento en hembras y machos Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	96
Figura 26. Porcentaje de huevos producidos Isa Brown en la Granja Roblealto, 2008.....	97
Figura 27. Peso de huevo promedio Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	98

Figura 28. Huevos incubables Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008 .....	98
Figura 29. Mortalidad Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	99
Figura 30. Nacimientos de pollita Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	99
Figura 31. Peso corporal de los machos Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	100
Figura 32. Peso corporal de hembras ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	101
Figura 33. Consumo de alimento en hembras ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	101
Figura 34. Porcentaje de huevos producidos ROSS en la Granja Roblealto, 2008.....	102
Figura 35. Peso de huevo ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	102
Figura 36. Huevos incubables ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008 .....	103
Figura 37. Mortalidad acumulada ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008 ....	103
Figura 38. Nacimientos de pollita ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	104
Figura 39. Peso corporal de los machos ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.....	104
Figura 40. Consumo de los machos ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008 ..	115
Figura 41. Porcentaje de huevos infértiles en el miraje en la Granja Roblealto, 2008.....	116
Figura 42. Porcentaje de mortalidad temprana en horas en el miraje en la Granja Roblealto, 2008.....	117
Figura 43. Porcentaje de mortalidad: 1-4 días en el miraje en la Granja Roblealto, 2008 .....	117
Figura 44. Porcentaje de mortalidad: 5-10 días en el miraje en la Granja Roblealto, 2008.....	119
Figura 45. Foto de medición del pollito en la Granja Roblealto, 2008 .....	119
Figura 46. Medición del tamaño del pollito para el lote 1, Granja Roblealto, 2008 .....	119
Figura 47. Medición del tamaño del pollito para el lote 2, Granja Roblealto, 2008 .....	120
Figura 48. Medición del tamaño del pollito para el lote 3, Granja Roblealto, 2008 .....	120
Figura 49. Peso del saco vitelino para el lote 1, Granja Roblealto, 2008 .....	120
Figura 50. Peso del saco vitelino para el lote 2, Granja Roblealto, 2008 .....	121
Figura 51. Peso del saco vitelino para el lote 3, Granja Roblealto, 2008 .....	121
Figura 52. Embriodiagnóstico del lote 1 en la Granja Roblealto, 2008.....	122
Figura 53. Embriodiagnóstico del lote 2 en la Granja Roblealto, 2008.....	123
Figura 54. Embriodiagnóstico del lote 3 en la Granja Roblealto, 2008.....	123
Figura 55. Porcentaje de huevos picados en la Granja Roblealto, 2008 .....	124

Figura 56. Porcentaje de huevos de 1-4 días en la Granja Roblealto, 2008.....	124
Figura 57. Porcentaje de huevos de 5-10 días en la Granja Roblealto, 2008 .....	125
Figura 58. Porcentaje de huevos de 11-17 días en la Granja Roblealto, 2008 .....	124
Figura 59. Porcentaje de huevos de 18-21 días en la Granja Roblealto, 2008 .....	126

### **Índice de cuadros**

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de las hembras reproductoras .....	22
Cuadro 2. Temperatura y humedad, reproductora liviana.....	24
Cuadro 3. Temperatura y humedad, reproductora pesada.....	25
Cuadro 4. Intensidad y el Fotoperíodo .....	26
Cuadro 5. Horas de luz e intensidad en reproductora liviana .....	27
Cuadro 6. Densidad de población de las reproductoras pesadas .....	27
Cuadro 7. Densidad de población de las reproductoras livianas .....	28
Cuadro 8 .Iluminación de hembras pesadas en producción .....	33
Cuadro 9. Desglose de los tipos de alimento elaborados actualmente en la Granja Roblealto, 2008 .....	66
Cuadro 10. Resumen de tratamientos realizados a los pollitos en los primeros 15 días en granja Roblealto, 2008.....	74
Cuadro 11. Resumen de tratamientos utilizados en la Granja Roblealto antes de realizar el despique, 2008 .....	76
Cuadro 12. Programa de monitoreo sanitario en reproductora liviana en granja Roblealto, 2008.....	77

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar destrezas prácticas, conocer de alternativas productivas, reproductivas y de incubación en aves reproductoras livianas y pesadas y analizar el sistema productivo.

Esta se realizó en la granja Roblealto, ubicada en San José de la Montaña, de Barva de Heredia. La finca pertenece a la Asociación Pro-Bienestar del Niño, la cual es una institución de bien social, sin fines de lucro, que desde 1932 brinda servicio a la niñez y adolescencia en riesgo social y condición de pobreza.

La práctica se inició en la planta de alimentos balanceados; como punto de partida se examinaron los procesos de elaboración del alimento, verificando los tiempos de mezclado, analizando el ingreso de materias primas y la secuencia de adición de las mismas en el proceso productivo, como parte de la práctica se elaboraron manuales de procedimientos basados en las Buenas Prácticas de Manufactura.

Dentro de los manuales elaborados se encuentran:

- Manual de elaboración de alimento balanceado, en el que se incluyeron procedimientos de pesaje, descarga y adición de materias primas, adición de núcleos, mezcla, enfarde y etiquetado, entre otros.
- Manual de recepción de materias primas, en el que se describen las características aceptables, los procedimientos para realizar la toma de muestras antes de realizar el ingreso y las características mínimas que debe tener el medio de transporte que traslada dichos insumos.
- Manual de limpieza de materiales y equipo, se proponen cronogramas y procedimientos de limpieza de equipos y áreas de producción, así como el adecuado lavado de bolsos.
- Manual de control de plagas, se basa en la eliminación de insectos y roedores mediante la propuesta de programas de fumigación, además de elaborar un croquis de la distribución de las trampas tanto internas como externas en la Planta de Elaboración de alimentos.

En la planta incubadora, se realizó un análisis de los procesos, incorporándose a los métodos cotidianos de la planta. Para efectuar un adecuado diagnóstico se llevó a cabo un análisis del proceso de embriodiagnóstico y como parte del trabajo se realizó un manual de embriodiagnóstico en el que se detallan los procedimientos para la elaboración adecuada.

Seguidamente, se realizó una prueba para determinar si existe alguna relación entre el tamaño de la pollita con el tamaño del saco vitelino y la edad de la reproductora en ponedora comercial para determinar la calidad de la misma. Se tomaron como

muestra un total de 4950 huevos, de reproductoras de tres edades diferentes, 10 bandejas de reproductora de edad joven (33 semanas), 10 bandejas de reproductora de edad media (55 semanas) y 10 bandejas de reproductora de edad vieja (65 semanas). Estos huevos se manejaron bajo las mismas condiciones y se pesaron para determinar el peso inicial de los mismos. Fueron colocados en la misma incubadora y en la misma nacedora.

Al analizar estadísticamente los datos, no se observó relación entre la medida de los pollitos y el peso del saco vitelino, ni relación entre la edad de las reproductoras y la medida del pollito ya que se obtuvo un  $Pr > 0.2665$ , por lo que no es significativo. Pero sí hay relación entre la edad de las reproductoras y el peso del saco vitelino, es altamente significativo  $Pr < 0.0001$ .

Como última etapa de la práctica se realizó un análisis de la crianza y producción de reproductoras livianas y pesadas; iniciando en la crianza de pollitas y dando énfasis durante los primeros 15 días de vida. Como parámetros de medición se analizó el recibo, la alimentación, vacunación y otras prácticas de manejo realizadas en la granja. Por último, se analizó el manejo zootécnico en las reproductoras, para observar el efecto sobre parámetros productivos como porcentaje de postura, porcentaje de huevos incubables, peso promedio del huevo y peso corporal.

## Introducción

Debido a los cambios climatológicos y a la crisis económica a nivel mundial, muchos de nuestros sistemas de producción agrarios y pecuarios han experimentado una serie de desequilibrios económicos, por lo que es necesaria una mayor competitividad y, por ende, introducir al mercado un producto de calidad garantizada y a un costo accesible.

Cada año que pasa los desarrollos genéticos que ocurren en las aves, las hacen mucho más sensibles al manejo inadecuado así como las pobres instalaciones, factores que inciden en las producciones y por ende en los costos.

Hoy en día las reproductoras pesadas y livianas criadas en un ambiente con optima ventilación, buen manejo, alimento balanceado, un programa sólido de bioseguridad y control de enfermedades es de gran importancia para poder producir huevos fértiles de calidad, con los cuales producirá mas huevos por ave alojada, lo que significa tener más pollitos (as) por ave de excelente calidad.

Debido a la creciente demanda de carne y huevos para el consumo; las acciones que se pueden tomar son numerosas y cada paso que se dé es importante ya que puede afectar la calidad del huevo fértil. En el año 2006, en Costa Rica se manejaban 2,586,303 aves de postura, una producción de huevos de 787,101,000, aves en crecimiento 891 438, carne de pollo 94,982,085 y un consumo de alimento de 7, 582 ,304.15 qq (CANAVI, 2009).

Las razones para que un pollito no nazca son numerosas, pueden ser mecánicas, nutricionales, manejo de las reproductoras, peso y uniformidad de las hembras y machos, cualquiera que sea la causa se debe conocer con anticipación.

Para que la producción sea exitosa, tanto de pollos de carne como de postura, requieren de una buena incubación por lo que es indispensable proporcionar al huevo fértil la ventilación, temperatura, humedad y volteo correctos, de tal manera que se satisfagan adecuadamente los requerimientos biológicos del embrión en desarrollo; si estas condiciones no se le da la incubabilidad adecuada se verá afectado, generándose cambios en los patrones de mortalidad embrionaria.

La incubabilidad se verá afectada por las condiciones en que se encuentra el huevo desde la ovoposición hasta el nacimiento. Por lo que se debe realizar una investigación que debe comenzar desde el momento de la postura y continuar a lo largo del proceso, es decir hasta la eclosión de los huevos, por lo tanto un método efectivo para determinar por qué muchos embriones no nacen es a través de la implementación de un programa serio de Embriodiagnos, para determinar en qué se está fallando.

Otro factor relevante en la producción del huevo fértil en la actividad avícola, son los costos de alimentación que representan un alto porcentaje (60 %) de los costos finales. El alimento balanceado cumple un papel preponderante en la producción animal, ya que influye directamente en la calidad del producto final, por lo que es importante tener un control adecuado sobre la calidad del mismo.

Dentro de estos sistemas destacan las prácticas de gestión de calidad basadas en ISO (International Organization for Standardization) 9000/2000, donde se refuerzan las regulaciones establecidas y se busca que los niveles de aseguramiento de la calidad requeridos sean demostrables.

Además, existen los estándares de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que aparte de ampliar las normas de calidad, aseguran parcialmente una producción que supere los requisitos legales y los estándares de los productos.

Nuestro país, cuenta con dos empresas líderes en incubación de pollita ponedora: Roblealto y Criaves del mercado nacional, las reproductoras livianas y pesadas se importan a nuestro país y llegan de un día de edad. La empresa Roblealto, ocupa el 80% del mercado nacional de ponedora comercial de un día de edad y además produce y vende pollito de engorde de un día de edad.

Para la granja es de suma importancia el adecuado recibimiento de las pollitas importadas, ya que es a partir de éstas que se inicia la producción en nuestro país. Debido al estrés ambiental al que son sometidas durante el transporte y manejo en la granja es fundamental brindarles las condiciones óptimas para un buen levante, la pérdida de éstas no es solo una limitante en la producción sino una pérdida económica directa.

El objetivo de la práctica fue desarrollar destrezas prácticas, conocer de alternativas productivas, reproductivas y de incubación en aves reproductoras livianas y pesadas y analizar el sistema productivo, para poder realizar recomendaciones con el fin de mejorar algunos procesos de la granja.

# Objetivos

## **a. General:**

- Desarrollar destrezas prácticas, conocer de alternativas productivas, reproductivas y de incubación en aves reproductoras livianas y pesadas y analizar el sistema productivo, para poder realizar recomendaciones con el fin de mejorar algunos procesos de la granja.

## **b. Específicos:**

1. Adquirir los conocimientos de manejo, alimentación, nutrición, sanidad y bioseguridad de los diferentes módulos de producción de la granja: aves (cría de reproductora pesada y liviana, producción de reproductora pesada y liviana e incubación) y planta de elaboración de alimentos para mejorar los procesos.
2. Analizar los procesos de la fabricación de alimentos balanceados de la granja. Elaborar procedimientos de Buenas Prácticas de Manufactura y realizar recomendaciones para garantizar la calidad en la elaboración del concentrado.
3. Hacer un análisis y dar recomendaciones sobre la crianza de pollitas reproductoras livianas y pesadas especialmente durante los primeros 15 días de vida, para mejorar los rendimientos productivos.
4. Ejecutar un diagnóstico sobre la situación actual del desarrollo del embrión, para determinar las causas de mortalidad y hacer recomendaciones.

# **Capítulo 1**

## **Marco Teórico**

## **1.1. Importancia de la calidad de alimento en las reproductoras**

El crecimiento del embrión y los pollitos depende totalmente del perfil de nutrición que tiene la dieta de las reproductoras. Es muy importante tomar en cuenta la calidad del alimento cuando se quieren hacer ajustes a la fórmula (bajar los costos). La disminución de los perfiles de nutrición a veces no afecta a las reproductoras, sin embargo, puede tener efectos negativos en los nacimientos y calidad de pollito. (NILIPOUR, 2007)

Las reproductoras deben recibir alimentos que tengan una calidad óptima, por lo que no se debe administrar a las reproductoras granos de mala calidad y para lograr buenos nacimientos y pollito de calidad. Los alimentos contaminados pueden afectar el crecimiento normal de las gallinas y disminuir el apetito, lo cual afecta la producción de huevo, calidad de la cáscara, los nacimientos y los pollitos. Al consumir alimentos con hongos y micotoxinas, se puede afectar el sistema inmune de las aves, bajar la resistencia a las enfermedades infecciosas, además del riesgo de crecimiento de tumores. (NILIPOUR, 2007)

### **1.1.1 Alimentación durante la crianza**

El periodo de la crianza tiene una importancia fundamental para la buena producción de un lote y el resultado depende en gran parte del éxito de este periodo. Se evalúa la calidad de un lote por el peso de la pollita en su madurez sexual, la homogeneidad de la parvada, su estado sanitario, su madurez sexual y el desarrollo del aparato digestivo de la pollita. (ISA, 2005)

Dependiendo de la empresa, las aves reproductoras pueden recibir varios alimentos, de 2 a 4 durante la crianza y de 2 a 4 alimentos durante el cruzamiento y durante fase de producción. (NILIPOUR, 2007)

En las reproductoras livianas el principal objetivo es alcanzar respecto a un estándar (el peso corporal, uniformidad y condición corporal), por lo que no se restringe el consumo de alimento más bien se buscan alternativas para aumentarlo (ISA 2005), lo cual no ocurre con las reproductoras pesadas, que son alimentadas ad libitum durante las dos primeras semanas y luego estas reciben una cantidad restringida de alimento con el fin de controlar la ganancia de peso corporal. La cantidad de alimento va a depender nivel de actividad de las aves, del peso corporal, del nivel de producción de huevos, de la masa del huevo, de la temperatura ambiental, de la densidad de la dieta y de la cantidad de alimento de las hembras que los machos están robando. Cuanto más control se tenga sobre estas variables, mejor se podrá llegar a alcanzar el objetivo de maximizar el número de huevos fértiles de buena calidad y, como resultado, también el número de pollitos. (ROSS, 2007)

En cuanto a la alimentación de los machos, es una tarea en donde lo que se desea es que no ganen tanto peso, pero se desarrollen sexualmente bien. La formulación, calidad y cantidad de alimento es muy importante; tiene que tener los nutrientes requeridos. (NILIPOUR, 2007)

A los reproductores pesados, se recomienda alimentarlos por separado, estos necesitan lograr el peso corporal estándar durante las primeras cuatro semanas para obtener uniformidad del lote y tener un correcto desarrollo esquelético. El alimento se suministra ad-libitum durante la primera semana y luego se controla el consumo. (COBB, 2008)

No es recomendable bajar los macronutrientes, como la proteína o energía en las dietas de los mismos en comparación a lo recomendado, ya que se afecta la uniformidad, peso, depósito de los nutrientes en el huevo. Tampoco se deben bajar las premezclas de vitaminas y minerales para reducir el costo del alimento. Son costosas, pero no se deben reducir los niveles para bajar los costos. (NILIPOUR, 2007)

### **1.1.2 Alimentación de las reproductoras**

En el caso de las reproductoras, a partir del inicio de la producción (23 semanas en pesadas y 17 semanas en livianas) las recomendaciones nutricionales están establecidas para satisfacer necesidades diarias en aminoácidos. Las características de los alimentos deben tomar en cuenta la cantidad de alimento ingerido, la cual depende además de la temperatura, del nivel energético del alimento, del emplume, del tipo de cría. Para mejorar la calidad de la cascara, es recomendable aumentar el contenido de calcio a partir de las 50 semanas. (ISA, 2005)

El alimento de las hembras en producción es para la producción de huevo, y contiene más proteína, calcio y fósforo.

En el caso de las reproductoras pesadas, las aves pueden consumir de 115 a 135g de alimento por hembra antes de alcanzar el 5% de producción. Es necesario ajustar los programas de alimentación acorde con:

1. El primer incremento en la cantidad de alimento se debe realizar al alcanzar del 3 al 5% de producción si el CV (coeficiente de variación) de la parvada es menor al 10%, y al alcanzar el 10% de producción si el CV de la parvada es mayor al 10%.
2. Las cantidades de alimento antes de llegar al pico, y al alcanzar éste, varían dependiendo de la producción, del peso del huevo, del peso corporal, condición física, uniformidad, tiempo de consumo del alimento, y de la temperatura ambiental.
3. Las parvadas uniformes entrarán en producción rápidamente y las cantidades de alimento se deben ajustar de manera acorde.

4. Las parvadas que logren un pico de postura a niveles superiores a los objetivos de rendimiento estándar pueden requerir todavía un incremento en el consumo al superar el 70% de producción.
5. Si se utiliza un nivel de energía metabolizable en la ración diferente a 2,750 Kcal/Kg, se deberá ajustar el consumo de alimento de manera proporcional. (ROSS, 2007)

Después del pico de producción es necesario ir disminuyendo (1 g/ semana) el alimento y, por lo tanto, no es necesario disminuir el nivel de aminoácidos en la formulación. El requerimiento de calcio se incrementa al aumentar la edad de las aves, y se debe satisfacer usando grit de calcio y no agregando calcio adicional a la ración. (ROSS, 2007)

En el caso de las reproductoras livianas, se debe aportar 50% de calcio en forma de partículas de tamaño comprendido entre 2 y 4 mm.

La calidad de pollito (a) no se puede mejorar en las incubadoras o después de que la gallina ha puesto el huevo. El esfuerzo de producir un huevo fértil es que se produzca un pollito (a) de calidad, lo cual comienza en la granja de reproductoras. También se debe recordar que no sólo la hembra, sino los machos también afectan la calidad de pollito. (NILIPOUR, 2007)

## **1.2 Objetivos de la crianza o levante de reproductoras livianas y pesadas**

Para lograr los objetivos del período de crianza, es necesario que las aves crezcan de acuerdo con los estándares de la casa genética de peso corporal por edades, manteniendo un preciso control mediante pesajes de aves y ajustes en la cantidad de alimento a ofrecer. La clasificación apropiada y precisa de las aves será de gran ayuda para una buena uniformidad. (ROSS, 2007)

A continuación, se muestra el Figura 1. Desarrollo fisiológico de las reproductoras pesadas y livianas en el que muestra el crecimiento de las aves durante las diversas fases y como se van desarrollando los diferentes órganos y tejidos en secuencia, a medida que aumenta la edad. En cada fase del crecimiento el técnico debe considerar cuáles son los órganos o tejidos que se están desarrollando en ese momento. (ROSS, 2007)

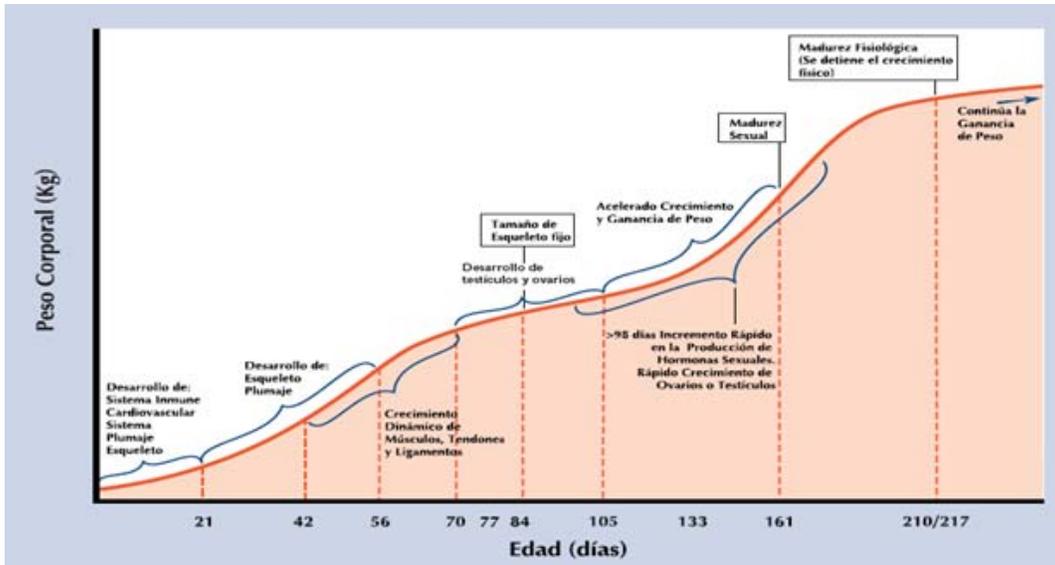


Figura 1. Desarrollo fisiológico de las reproductoras pesadas y livianas (ROSS, 2007)

En el Figura 2. Manejo Progresivo indica las consideraciones de manejo, los objetivos más importantes por cada etapa. Los principios de manejo son los mismos para machos y hembras durante el período de desarrollo, aún cuando los pesos corporales son diferentes. Pese a que los machos constituyen un pequeño porcentaje de la parvada en lo que se refiere al número de animales, éstos constituirán el 50% del valor reproductivo y, por ende, son tan importantes como las hembras. No obstante, durante el período de desarrollo, el manejo de los machos requerirá un mayor esfuerzo para lograr un resultado exitoso. (ROSS, 2007)

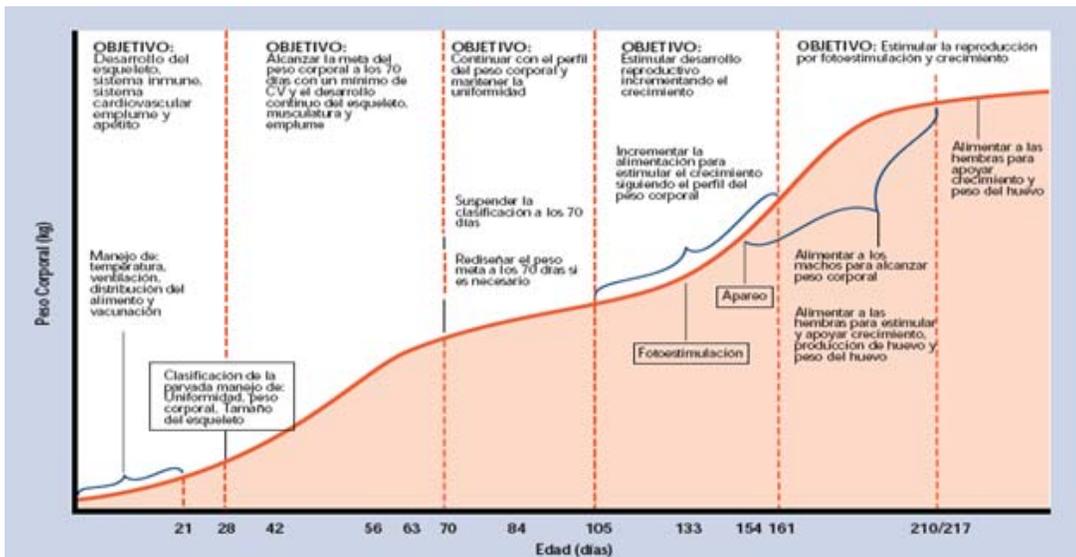


Figura 2. Manejo progresivo, objetivos más importantes por cada etapa en reproductoras livianas y pesadas (ROSS, 2007)

### **1.2.1 Fase de inicio de cría (1-14 días)**

Los primeros 14 días son el periodo más importante en la vida de un ave, por esto es importante brindarles un adecuado recibimiento. Existen cuatro puntos fundamentales: alimento, agua, temperatura y calidad de aire. Estos 15 días determinan un buen desarrollo posterior. (COBB, 2008)

Los primeros tres días es el período más crítico con respecto al desarrollo, debido a que la pollita (o) es incapaz de regular su temperatura corporal, es necesaria una temperatura ambiental adecuada durante los primeros días, para mantener la temperatura corporal en una zona de comodidad térmica. El crecimiento máximo se logra durante los tres primeros días, cuando la temperatura es de aproximadamente 33°C (91°F). También es importante el nivel de humedad relativa de aproximadamente 60% para despachar a las pollitas a un buen inicio. (GINGERICH, 2009)

Las instalaciones deben encontrarse limpias y libres de patógenos antes de la llegada de los pollitos, los pisos deben cubrirse con cama para evitar pérdidas de calor, es importante que esta sea colocada en forma pareja, ya que la cama dispareja puede restringir el acceso de alimento y el agua, produciendo falta de uniformidad en la parvada. (ISA, 2005)

Los galpones deben calentarse 24 a 48 horas antes de la llegada de los pollitos. Esto garantiza que la cama estará bien caliente y que la temperatura es la correcta cuando los pollitos sean alojados. (COBB, 2008)

Es importante, colocar papel sobre la cama, tener alimento y agua fresca a su llegada (las aves no deben caminar más de 1 metro, para encontrar alimento y agua). Deben colocarse bebederos complementarios desde el primer al séptimo día de edad, para que el animal establezca una asociación entre el sistema suplementario y el sistema principal. (ROSS, 2007)

La iluminación intermitente durante los primeros días ha mostrado que mejora la viabilidad en la primera semana, al dejar que la pollita tenga algunos descansos en estos primeros días y también al estimular el consumo de alimento y agua cuando se enciende la luz. (GINGERICH, 2009)

Los pesos al séptimo día son un excelente indicador general de que tan exitoso ha sido el manejo de cría. La presentación del alimento en forma de migaja pequeña de buena calidad es necesaria para lograr un consumo adecuado durante la primera semana. (COBB, 2008)

#### **1.2.1.1 Sistemas de alimentación**

La mayoría de los programas de pollonas se desglosan en dietas de iniciación, crecimiento y desarrollo. Algunos son más complicados, pero básicamente intentan lograr los mismos resultados. El objetivo del iniciador es construir la matriz esquelética

inicial del ave en el que las dietas de crecimiento y desarrollo van a depositar el tejido muscular y el adiposo.

La dieta de iniciación generalmente es alta en energía y en proteína con alrededor del 1% de calcio y 0.5% de fósforo disponible. La dieta de crecimiento va entonces a disminuir ligeramente la energía y la proteína al tiempo que mantiene el equilibrio mineral similar a la dieta de iniciación.

La dieta de desarrollo tiene el objetivo de depositar tejido muscular magro y algo de reservas para el principio del inicio de la producción. Muchos programas incluyen una dieta de prepostura que está diseñada para preparar a la pollona para la formación del cascarón de huevo. Estas dietas generalmente son similares a las de desarrollo, pero con nivel de calcio más alto. Este mayor calcio aumenta la sedimentación de hueso intramedular y prepara a la pollona para la producción de huevo. No deben alimentarse las dietas de prepostura después de que las aves hayan empezado a producir huevos. Las dietas de postura deben empezar a alimentarse con el primer huevo. (GINGERICH, 2009)

En cuanto a la alimentación en las reproductoras pesadas, el principal objetivo es el control del peso y el estado de carne (condicionamiento), por lo que es importante que las aves sean palpadas tan frecuentemente como sea posible y su condición sea evaluada (COBB, 2006). El equipo de alimentación debe ser capaz de distribuir el alimento a cada galera separada, tomando no más de 3 minutos por galera. (ROSS, 2007)

A continuación se muestran los requerimientos de las reproductoras pesadas y livianas, desde el inicio hasta la producción de huevos:

**Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de las hembras reproductoras pesadas y livianas**

	<i>Reproductoras Pesadas</i>						
		Inicio		Desarrollo		Producción	
Edad	días	0-28		28 a 5% de producción		Más 5% producción	
Energía	Kcal	2800		2800		2800	
Proteína Cruda	%	19		15		14.5-15.5	
Aminoácidos	%	<b>Total</b>	<b>Digestible</b>	<b>Total</b>	<b>Digestible</b>	<b>Total</b>	<b>Digestible</b>
Lisina	%	1.01	0.90	0.74	0.60	0.55	0.56
Metionina + Cistina	%	0.70	0.70	0.62	0.55	0.54	0.52
Metionina	%	0.38	0.35	0.30	0.27	0.30	0.28
Treonina	%	0.71	0.62	0.50	0.40	0.48	0.42
Valina	%	0.61	0.70	0.64	0.55	0.50	0.40
Iso-leucina	%	0.70	0.61	0.50	0.50	0.53	0.40
Arginina	%	1.16	0.97	0.64	0.70	0.50	0.62
Triptófano	%	0.17	0.14	0.17	0.15	0.15	0.13
	<i>Reproductoras Livianas</i>						
		Inicio		Desarrollo		Producción	
Edad	días	0-28		28-70		70-112	
Energía	Kcal	2950-2975		2850-2875		2750	
Proteína Cruda	%	20.5		19		16	
Aminoácidos	%	<b>Total</b>	<b>Digestible</b>	<b>Total</b>	<b>Digestible</b>	<b>Total</b>	<b>Digestible</b>
Lisina	%	1.16	1.00	0.98	0.85	0.74	0.64
Metionina + Cistina	%	0.86	0.78	0.75	0.66	0.60	0.53
Metionina	%	0.52	0.48	0.45	0.41	0.33	0.30
Treonina	%	0.78	0.67	0.66	0.57	0.50	0.43
Triptófano	%	0.21	0.18	0.19	0.16	0.17	0.14

Fuente: ROSS, 2008

### 1.2.1.1.1 Métodos alternativos para la alimentación de reproductoras pesadas

Las aves deberán ser alimentadas todos los días. Sin embargo, podrían existir situaciones en las cuales es mejor adoptar un programa de alimentación alternativo, al cual se le llama skip-a- day. (ROSS, 2007)

Este programa utiliza las mismas cantidades de alimento semanales que las recomendadas en el programa diario. Sin embargo, desde el día 21 o 28 hasta que las aves tengan 140 días de edad, el alimento que equivale a dos días se da en uno solo día. Esta puede ser 4-3 o 5-2, ósea se alimentan 4 días a la semana y los otros 3 no ó se alimentan 5 días a la semana y los otros 2 no. (ROSS, 2007)

La alimentación skip-a- day puede ser favorable cuando el espacio de alimentación es limitado, ya que provee alimento durante un período más prolongado de tiempo, permitiendo que las aves tímidas o baja jerarquía social puedan ser alimentadas apropiadamente. (ROSS, 2007)

#### **1.2.1.1.2 Métodos alternativos para la alimentación de reproductoras livianas**

En cuanto a las reproductoras livianas, se alimentan ad libitum y se utilizan algunas técnicas en la alimentación como dejar vaciar los comederos, ya que las aves comen sólo las partículas gruesas dejando las más finas. Por lo general comen más en las horas frescas, por lo que es al medio día que se dejan los comederos vacíos (se debe empezar a partir de 4 -8 semana y la longitud del tiempo debe incrementarse gradualmente) o adaptando la duración de la iluminación (ISA, 2005).

#### **1.2.1.2 Manejo del agua**

Es esencial proveer de agua limpia y fresca, las aves no deben desplazarse más de 3 metros para llegar al agua. Los bebederos y los comederos deben ser ajustados a la altura del lomo del ave. Los ajustes deben hacerse con frecuencia para evitar derrames de agua o alimento. El agua debe potabilizarse y desinfectarse con cloro. (COBB, 2008)

El consumo diario del agua puede ayudar a detectar problemas nutricionales, enfermedades o temperaturas altas en el galpón. Los pollitos beben diariamente entre 1.6 -2.0 veces la cantidad de alimento que ingieren cuando están alojados a 21 °C y más de 2 veces, puede ocurrir a temperaturas muy altas (por encima de 30 °C). Un alto consumo puede indicar errores en la formulación del alimento o que hay escapes en el sistema de bebederos. (COBB, 2008)

#### **1.2.1.3 Ventilación**

La calidad del aire es un factor crítico durante el periodo de crianza. Se requiere de la ventilación para mantener la temperatura y la humedad relativa a los niveles correctos, permitiendo suficiente recambio de aire para impedir la acumulación de gases nocivos como monóxido de carbono, dióxido de carbono y amoníaco. La acumulación de gases de desecho puede producir problemas cardiacos y pulmonares, si no se eliminan con efectividad. (ISA, 2005).

La temperatura y la humedad se deben monitorear con frecuencia y regularidad, cuando menos 2 veces por día durante los primeros 5 días y, en lo sucesivo, una vez al día. Las mediciones de temperatura y humedad deben hacerse lo más cerca del pollito. Se deben utilizar termómetros convencionales para supervisar la precisión de los sensores electrónicos que controlan a los sistemas automáticos. (ISA, 2005).

### 1.2.1.3.1 Temperatura

Es necesario revisar continua y cuidadosamente el comportamiento de las aves durante el período de crianza, pues éste es el mejor indicador de que la temperatura está correcta. Los termómetros se deben colocar a la altura de las aves y por todo el galpón para validar los sistemas automáticos. (ROSS, 2007)

En las primeras semanas de la crianza de las reproductoras, es importante el uso de las Criadoras para mantener las temperaturas adecuadas. Para su correcto funcionamiento se recomienda no colocar más de 30 pollitos por metro cuadrado. La criadora debe estar operando de 24-48 horas antes de que lleguen los pollitos, manteniendo una temperatura de 29-32 °C a 5 cm de la cama. Una cama fría debe ser evitada la primera semana. (COBB, 2008)

Existen diferencias entre las temperaturas para ambas reproductoras, a continuación se muestra el cuadro de temperaturas y humedad sugerida por la Isa Brown:

**Cuadro 2. Temperatura y humedad relativa, reproductora liviana**

<i>Edad (días)</i>	<i>Temperatura corporal °C</i>	<i>Temperatura •C</i>	<i>% Humedad Relativa</i>
0-3	29-28	33-31	55-60
4-7	28-27	32-31	55-60
8-14	27-26	30-28	55-60
15-21	26-25	28-26	55-60
22-24	25-23	25-23	55-65
25-28	23-21	23-21	55-65
29-35	21-19	21-19	60-70
Más 35	19-17	19-17	60-70

Fuente: Isa, 2005

A continuación se muestra el cuadro de temperaturas y humedad sugerido por la ROSS:

**Cuadro 3. Temperatura y humedad, reproductora pesada**

<i>Edad (días)</i>	<i>Temp • C</i>	<i>Rango % HR</i>	<i>Temp varias Ideal</i>			
			<i>50</i>	<i>60</i>	<i>70</i>	<i>80</i>
0	29	65-70	33.0	<b>30.5</b>	<b>28.6</b>	27.0
3	28	65-70	32.0	<b>29.5</b>	<b>27.6</b>	26.0
6	27	65-70	31.0	<b>28.5</b>	<b>26.6</b>	25.0
9	26	65-70	29.7	<b>27.5</b>	<b>25.6</b>	24.0
12	25	60-70	27.2	<b>25.0</b>	<b>23.8</b>	22.5
15	24	60-70	26.2	<b>24.0</b>	<b>22.5</b>	21.0
18	23	60-70	25.0	<b>23.0</b>	<b>21.5</b>	20.0
21	22	60-70	24.0	<b>22.0</b>	<b>20.5</b>	19.0
24	21	60-70	23.0	<b>21.0</b>	<b>19.5</b>	18.0
27	21	60-70	23.0	<b>21.0</b>	<b>19.5</b>	18.0

Fuente: ROSS, 2008

### 1.2.1.3.2 Humedad

En la granja, cuando se aplica la calefacción en todo el galpón, y sobre todo si existen bebederos de niple, tetina o chupón, la humedad relativa puede ser sumamente baja, hasta del 25%. Cuando el equipo de los galpones es más convencional (como criadoras que producen humedad como un subproducto de la combustión, y bebederos campana con superficies de agua abiertas) tienen niveles de humedad relativa más elevados, por lo general superiores al 50%. (ROSS, 2007)

Para aminorar el cambio drástico que experimentan los pollos al pasar de la planta de incubación a la granja, los niveles de humedad relativa durante los primeros 3 días deben ser alrededor del 70%. En los galpones de levante de reproductoras, la humedad relativa se debe monitorear todos los días, pues si cae por debajo del 50% durante la primera semana, los animales comenzarán a deshidratarse y esto causa efectos negativos sobre el rendimiento. En tales casos se debe actuar para incrementar la humedad relativa. (ROSS, 2007)

A medida que van creciendo los pollos, se van reduciendo los niveles ideales de humedad relativa, de tal manera que cuando éstos son elevados de los 18 días en adelante pueden producir cama húmeda y los problemas con ella asociados. A medida que aumenta el peso corporal es posible controlar los niveles de humedad relativa usando los sistemas de ventilación y calefacción. (ROSS, 2007)

### 1.2.1.4 Iluminación durante la crianza

El uso del programa recomendado de iluminación también es muy importante para garantizar el inicio oportuno de la producción y permitir ganancias de peso adecuadas durante la crianza. Cada reproductora cuenta con un programa recomendado de iluminación que comienza al primer día de edad. No se puede permitir que la pollona experimente un aumento del día antes de que esté lista para la estimulación con base en el peso corporal y la edad. (GINGERICH, 2009)

En el caso de las reproductoras pesadas, existen 3 combinaciones posibles de iluminación del ambiente que pueden surgir en todo el mundo debido a los distintos tipos de instalaciones que se utilicen durante los períodos de levante y producción:

1. Levante en ambiente controlado – Postura en ambiente controlado.
2. Levante en ambiente controlado con galpones oscurecidos – Postura en galpones abiertos.
3. Levante en galpones abiertos – Postura en galpones abiertos. (ROSS, 2007)

El control de la iluminación durante el levante también resuelve los problemas de producción asociados con las parvadas fuera de estación, (como por ejemplo el retraso en la producción de huevo, el exceso de peso en las hembras, la falta de uniformidad del mismo y un consumo exagerado de alimento). Cuando se utilizan los sistemas oscurecidos para las parvadas dentro de estación se debe tener cuidado de evitar estimularlas excesivamente al transferirlas a los galpones abiertos. Se puede evitar el aumento de la incidencia de huevos anormales, prolapsos, cluequez, peritonitis por postura abdominal, etc. (ROSS, 2007)

En cuanto a la reproductora pesada, el sistema consiste en un periodo prolongado de iluminación continua, seguido de una breve oscuridad (1/2 hora a 1 hora) para hacer que las aves se acostumbren a la oscuridad en caso de que falle la corriente eléctrica. (COBB, 2008)

Cuando cumplan los 21 días (3 semanas) de edad cuando mucho, las aves deben estar recibiendo un fotoperíodo constante y con una intensidad de 10 a 20 lux (de 0.9 a 1.8 pies candela). Dicho fotoperíodo constante debe ser de 8 ó 9 horas, dependiendo del estímulo que vayan a recibir cuando se transfiera la parvada a los galpones de postura abiertos. En las latitudes donde persistan los problemas asociados con el exceso de estímulo (prolapso, cluequez o mortalidad antes del pico de postura) puede ser necesario desarrollar a los animales con un fotoperíodo constante de 10 horas. (ROSS, 2007)

Se han diseñado otros programas de iluminación para estimular el crecimiento con el fin de lograr los perfiles diseñados para minimizar o para reducir la mortalidad. (COBB, 2008)

**Cuadro 4. Intensidad y el Fotoperíodo**

<i>Edad (días)</i>	<i>Luz</i>	<i>Intensidad (lux)</i>
<b>De 1 día a 21 días de edad</b>	Reducción gradual de luz de 24 horas al primer día a 8 horas luz a los 14 21 días de edad.	Intensidad máxima de luz de 0-2 días (>60 lux) reduciendo a 20 lux llegando al séptimo día.

Fuente: COBB, 2009

Los niveles bajos de intensidad de luz (< 20 lux) durante los primeros días de crianza reducen la actividad de consumo de alimento.

Por otro lado, la reproductora liviana durante los primeros días debe mantener de 22 a 23 horas luz, con 30-40 lux para estimar el consumo de agua y alimento. Posteriormente, se utiliza un programa normal de disminución de la iluminación, 10 lux a los 15 días y adaptando después a la conducta de las aves. (ISA, 2005).

**Cuadro 5. Horas e intensidad de luz en reproductora liviana**

Edad días	Duración de la luz natural a las 20 semanas				Intensidad (lux)
	≤12 hr	13 hr	14 hr	≥ 15 hr *	
1 - 3	22 hr	22 hr	22 hr	22 hr	20 - 40
4 - 7	20 hr	20 hr	20 hr	20 hr	20 - 30
8 - 14	19 hr	19 hr	19 hr	19 hr	20
15 - 28	18 hr	18 hr	18 hr	18 hr	10
29 - 35	17 hr	17 hr	17 hr	17 hr	10
36 - 42	16 hr 30	16 hr 30	16 hr 30	16 hr 30	10
43 - 49	16 hr	16 hr 30	16 hr 30	16 hr 30	10
50 - 56	15 hr 30	16 hr	16 hr	16 hr	10
57 - 63	15 hr	15 hr 30	16 hr	16 hr	10
64 - 70	14 hr 30	15 hr	15 hr 30	15 hr 30	10
71 - 77	14 hr	14 hr 30	15 hr	15 hr 30	10
78 - 84	13 hr	14 hr	14 hr 30	15 hr	10
85 - 91	12 hr 30	13 hr 30	14 hr	14 hr 30	10
92 to 5% of lay	12 hr 30	13 hr	13 hr 30	14 hr	10
5 to 20% lay	13 hr 30*	14 hr*	14 hr 30*	15 hr*	10
20 to 35 % lay	14 hr 30*	15 hr*	15 hr 30*	15 hr 30*	10
35 to 50 % lay	15 hr 30*	15 hr 30*	16 hr*	16 hr*	10
50 to 65 % lay	16 h*	16 hr*	16 hr 30*	16 hr 30*	10
After 65 % lay	16 hr *		16 hr 30*		

Fuente: Isa, 2005

### 1.2.1.5 Densidad

En cuanto a las reproductoras livianas, es normal que las pollitas tiendan a amontonarse cuando sufren de nerviosismo el cual puede ser causado por corrientes de aire, reacciones vacunales, disminución de la temperatura. Estas densidades elevadas aumentan el riesgo de asfixia por lo cual es recomendable visitar el galpón al final del día o cuando las luces se hayan apagado para cerciorarse de que las aves estén tranquilas en caso de que las mismas estén amontonadas se deben separar suavemente e identificar la causa rápido para solucionar el problema. (ISA, 2005)

**Cuadro 6. Densidad de población de las reproductoras pesadas**

<i>Etapa</i>	<i>Machos/ m<sup>2</sup></i>	<i>Hembras/ m<sup>2</sup></i>
Semanas 0-20	3-4	4-7
Semanas 20-64	3.5-5.5	3.5-5.5

Fuente: ROSS, 2007

**Cuadro 7. Densidad de población de las reproductoras livianas**

<i>Etapa</i>	<i>Aves/ m<sup>2</sup></i>
Semanas 0-2	20
Semanas 2-5	12
Crecimiento	10
Producción	6-8

Fuente: Isa, 2005

#### **1.2.1.6 Manejo del macho pesado**

Los principios de manejo son los mismos para machos y hembras durante el período de desarrollo, aún cuando los pesos corporales son diferentes. Pese a que los machos constituyen un pequeño porcentaje de la parvada en lo que se refiere al número de animales, éstos constituirán el 50% del valor reproductivo y, por ende, son tan importantes como las hembras. No obstante, durante el período de desarrollo, el manejo de los machos requerirá un mayor esfuerzo para lograr un resultado exitoso. (BAKKER, 2008)

La mejor manera de explotar las ventajas del crecimiento de los animales de cada sexo es alojando a los machos separados de las hembras, lo cual permite manejar con más eficiencia a ambos sexos y tiene la ventaja adicional que nos permite satisfacer los diferentes requerimientos nutricionales de cada sexo. Los machos crecen más rápido, tienen mayor eficiencia alimenticia y desarrollan menos grasa en la canal que en las hembras. (ROSS, 2007)

Si por razones de organización es necesario juntar a las aves de ambos sexos a una edad temprana, esto nunca deberá hacerse antes de los 42 días (6 semanas) de edad, para que los machos logren el correcto desarrollo del esqueleto. (ROSS, 2007)

Metas u objetivos de la crianza de machos pesados, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. El peso corporal a las 6 semanas debe estar de acuerdo al estándar.
2. Brindar alimento de excelente calidad.
3. Comenzar la restricción de alimento a tiempo para controlar el peso corporal, pero no restrinja tan severamente que afecte al desarrollo normal del esqueleto.
4. Para conseguir una alta uniformidad, asegurarse de tener el espacio correcto de comederos (mínimo 12 cm por ave) y que la distribución del alimento se realice en un máximo de 4-5 minutos.
5. Reducir la densidad del alimento con el propósito de poder dar una mayor cantidad y poder así lograr una mejor uniformidad. Comenzar a clasificar las aves a una edad temprana, no más tarde de la 4<sup>a</sup> ó 5<sup>a</sup> semana, y continúe clasificando durante toda la crianza.

6. Si el número de aves eliminadas o muertas no es excesivo, sacrificar todas aquellas que no están bien desarrolladas o de pequeño tamaño de esqueleto. (BAKKER, 2008)

#### **1.2.1.7 Manejo del macho liviano**

Por el contrario en la crianza de los machos, se recomienda que los gallos y los pollos sean criados juntos con las hembras, obteniendo resultados satisfactorios en términos de habitabilidad, producción y evita el estrés debido a la interacción social que ocurre generalmente cuando se colocan las hembras en la galera a una edad más tarde. (ISA, 2005)

Sin embargo, los machos pueden mantenerse separados durante las primeras semanas, y luego se distribuyen de forma equilibrada entre las hembras antes de las 4 semanas de edad. Si se crían los machos separados hasta el final del período de cría, se deben introducir gradualmente en las hembras para minimizar los posibles problemas derivados de la agresividad. Los machos se deben pesar periódicamente. (ISA, 2005)

Se recomienda comenzar a introducir el 1 día de edad entre 10% y un máximo del 12% de machos, hasta la producción. En el traslado, los machos deben reducirse a un máximo de 10%, excluyendo los inmaduros, deformado y seleccionando aquellos dentro del rango de lo esperado promedio de peso y con un buen equilibrio: el más grande y más pequeño serán eliminados. (ISA, 2005)

#### **1.2.1.8 Recorte del pico**

El proceso de recortar el pico de una pollona es uno de los procedimientos más difíciles que se le hacen a la reproductora liviana en crecimiento, no se realiza en reproductoras pesadas. (GINGERICH, 2009)

Un buen recorte de pico puede ayudar a reducir el desperdicio de alimento, prevenir el canibalismo y mejorar la rentabilidad. Un recorte de pico mal hecho puede estropear a la pollona, se debe completar a más tardar a los 10 días de edad. (GINGERICH, 2009)

Hay varios factores de manejo que tienen que ver con el problema del canibalismo (traumatismo de la cloaca y picoteos):

1. Las pollonas que se colocan en condiciones de alta intensidad de luz necesitan un recorte de pico más fuerte que las que se colocan en instalaciones de luz controlada.
2. La temperatura de la cuchilla debe establecerse con base en la estirpe de la pollona a recortarse, ya que algunas soportan mejor los cortes con temperaturas más altas que otras. Es muy importante usar un termómetro para medir

adecuadamente la temperatura de la cuchilla para obtener resultados más consistentes. La temperatura adecuada es de 649° C (1200° F).

3. El personal que realice el recorte debe tener suficiente luz en la cuchilla para garantizar la profundidad precisa del corte. Es crítico dar vitamina K durante varios días antes de empezar a cortar picos y durante todo el período en que el personal recorte el pico de la parvada. (GINGERICH, 2009)

#### **1.2.1.9 Peso corporal y uniformidad**

Uno de los mejores instrumentos con los que cuenta el avicultor para determinar cuán bien crece la parvada es el peso corporal y la uniformidad. La medición de los pesos corporales de la parvada debe empezar desde la primera semana de edad y debe medirse todas las semanas y si es necesario 2 veces por semana. Cada vez deben pesarse las mismas aves, por lo que es importante seleccionarlas en jaulas o trampas en varias zonas. Esto garantizará un promedio real que deberá reflejar el ave promedio en la galera. Deben pesarse todas las aves que se encuentren en cada jaula o trampa de pesaje. La uniformidad deberá ser el porcentaje de aves con 10% arriba o abajo del objetivo del ave de esa edad, los objetivos de uniformidad deberán ser del 80%.(GINGERICH, 2009)

Es más importante reaccionar a los resultados de las mediciones que tomarlas. Si las aves presentan un menor peso, deben tomarse las medidas para corregir esto y ayudar a la parvada a llegar al peso objetivo. Algunas de las técnicas usadas para mejorar el peso incluyen el aumento de las alimentaciones, darles más tiempo para comer en caso de que el alimento no llegue de manera consistente a todas las aves, bajar las temperaturas de la caseta y añadir pequeñas cantidades de energía al alimento durante períodos cortos para aumentar la energía consumida. Si la uniformidad es baja, es común usar alimentaciones apiladas para mejorar la falta de uniformidad. (GINGERICH, 2009)

#### **1.2.1.10 Programas de vacunación**

Los programas de vacunación deben estar diseñados para no añadir más estrés a las aves. La combinación de vacunaciones que requieren el manejo, cada vez que sea posible es una manera de reducir el estrés. Las vacunaciones oportunas para que se reduzcan o prevengan las reacciones vacunales también mejoran la calidad de la pollona al reducir el estrés en el ave. Vacunar sólo contra las enfermedades a las que se espera que se expongan o se sepa que están presentes en la granja de reproductoras.

#### **1.2.1.11 Traslado de las aves**

Una práctica común es mover a las aves de las instalaciones de levante (desarrollo) a las de producción, pero es necesario tomar en consideración el momento en que se realice esta movilización y los mayores requerimientos de consumo de

alimento, para salvaguardar la continuación suave y sin problemas de la transición a la madurez sexual. No se debe reducir el espacio de comedero y éste debe ser superior a 15 cm (6 pulgadas) por hembra, ya que se podría perder rápidamente la uniformidad de la parvada. (ROSS, 2007)

El momento óptimo para cambiar a las reproductoras pesadas de galpón es el período comprendido entre los 126 y 161 días (entre las 18-23 semanas) y las reproductoras livianas el periodo comprendido entre los 105 y 126 (15-18 semanas) cuando la parvada esté ya bien establecida en su transición hacia la madurez sexual. (ISA, 2005).

En el caso de los machos pesados, es beneficioso trasladar los machos a la galera aproximadamente una semana antes que las hembras. Esto da a los mismos suficiente tiempo para adaptarse a su nuevo comedero y reduce la cantidad de alimento que van a robar del de las hembras cuando éstas sean instaladas en la galera. (ROSS, 2007)

### **1.3. Reproductoras livianas y pesadas en etapa de producción**

#### **1.3.1 Alimentación de reproductora pesada y liviana**

En reproductora liviana, es importante incentivar los consumos del alimento en las horas más frescas del día, proporcionar luz en las primeras horas de la mañana, dar 2 horas de luz a la mitad de la noche, usar una dieta con buena granulometría (75-80% las partículas entre 0.5 y 3.2 mm), proporcionar el 70% del calcio en forma gruesa, distribuir la mitad del alimento 5 o 6 horas antes de apagar las luces, evitar la acumulación de partículas finas dejando los comederos vacíos al medio día. (ISA, 2005)

Por otro lado, en la reproductora pesada el período que va de 105 días (15 semanas) al estímulo con luz es crucial para influenciar el inicio de la producción (considerado como el 5% de postura), el tamaño del huevo al inicio, el rendimiento del huevo incubable, el requerimiento absoluto de alimento antes del pico de producción, así como la magnitud de dicho pico. Durante este período se usan cantidades crecientes de alimento para acelerar el crecimiento sin reducir la uniformidad y para lograr el incremento semanal en la ganancia de peso. (COBB, 2008)

A los 105 días (15 semanas) se da un incremento de 10 a 15% en la ración suministrada para asegurar un aumento significativo en el crecimiento. Este mayor consumo se realiza independientemente del peso corporal. El incremento resultante en el peso corporal inicia los cambios fisiológicos que conducen a la madurez sexual. (ROSS, 2007).

Es necesario suministrar el alimento diariamente a partir de los 105 días (15 semanas) de ser posible, o a partir de los 126 días (18 semanas) cuando mucho. Es de la mayor importancia que, a medida que las aves se acercan a la madurez sexual, más allá de los 126 días (18 semanas), la parvada no pueda detectar reducción alguna en el

aporte diario de nutrimentos, lo cual podría ocurrir, por ejemplo, si se retrasa el cambio al suministro diario de ración. El exceso de densidad de población y la reducción en el aporte cotidiano de nutrimentos durante este período son causas frecuentes de pérdida de la uniformidad. (ROSS, 2007)

La alimentación de las hembras pesadas es separada de alimentación de los machos en las instalaciones. El comedero de las hembras es típicamente una canal abierta, con sistema de alimentación mediante sinfín o con cadena. Se instalan líneas dobles en cada zona de slats. Los comederos están cubiertos con una rejilla metálica con aperturas pequeñas para permitir que la hembra coma, pero evita que el macho pueda acceder al alimento de éstas. (COBB, 2008)

El alimento se debe distribuir en menos de 3 minutos, lo ideal es que las aves consuman el alimento en 2 a 4 horas, de manera que todas ellas tengan la oportunidad de comer, pero que no tengan tiempo suficiente para que las aves más agresivas vuelvan a comer por segunda vez. Por eso, la densidad nutricional de la dieta es muy importante. Las aves deben ser capaces de consumir los nutrientes necesarios dentro de este periodo de tiempo para suplir sus necesidades y optimizar la producción de huevos. (ROSS, 2007)

El comedero de los machos pesados, se mantiene a una altura bastante alta, para que las hembras no puedan comer del mismo. La restricción de cada sexo a su propio sistema de alimentación ha permitido un control más preciso del consumo de alimento por separado, lo que ha resultado en un mejor control del peso corporal y, consecuentemente, una mejor producción de huevos y fertilidad. (ROSS, 2007)

La dieta de los machos se caracteriza por tener una menor energía metabolizable, proteína, aminoácidos y calcio que el alimento de las hembras. Algunas investigaciones realizadas a mediados de los años 80, indicaron que este tipo de alimento mejora la calidad y la producción de semen y mejora la fertilidad y los nacimientos. Las prácticas de la industria han demostrado que gran parte de estas mejoras provienen simplemente a través del control del peso corporal.

Las hembras livianas o pesadas con un exceso de peso tienen y causan muchos problemas. Cuando las gallinas están demasiado gordas:

1. el área de almacenaje de esperma se reduce, disminuyendo consecuentemente la fertilidad,
2. la calidad de la cáscara se reduce,
3. se producen más huevos con 2 ó 3 yemas,
4. hay tendencia a poner más huevos durante la noche,
5. la postura se torna errática,
6. aumenta la mortalidad embrionaria,
7. la producción disminuye de forma más rápida y cesa a una edad más temprana. (ROSS, 2007)

Si las aves ya están demasiado pesadas, ese peso debe ser mantenido. Aunque un ave sea demasiado pesada, la pérdida de peso conlleva siempre una caída en la producción. Esto enfatiza la importancia del control de peso para minimizar el costo de producción de huevos, siendo válido también para los machos, puesto que la pérdida de peso de éstos afecta negativamente a la fertilidad y, consecuentemente, a los nacimientos. (COBB, 2008)

### 1.3.2 Iluminación en la etapa de producción

Los programas de iluminación se deben sincronizar entre los galpones de desarrollo y postura. Un incremento en la cantidad de alimento el día anterior y el día posterior a la movilización ayudará a compensar el estrés que cause este manejo. (Hy-Line, 2006)

El primer incremento de luz en la reproductora pesada, antes de la postura se debe dar los 147 días (21 semanas). Esta es la edad a la que se debe transferir la parvada a los galpones de postura abiertos (en los sistemas de "crianza y transferencia") o a la que se deben abrir las cortinas de los galpones oscurecidos (en los sistemas "todo dentro, todo fuera"). La intensidad meta de la luz artificial usada durante la producción debe ser de 60 lux (5.6 pies candela), aunque resulta aceptable un rango de 30 a 60 lux (de 2.8 a 5.6 pies candela). Es posible mejorar el número de huevos y la actividad de los machos si se incrementa la intensidad de la luz artificial a 100 lux (9.3 pies candela). (ROSS, 2007)

A continuación se presentan los estándares de luz e intensidad recomendados para las hembras pesadas:

**Cuadro 8 .Iluminación de hembras pesada en producción**

<i>Edad Días</i>	<i>semanas</i>	<i>Horas de luz</i>		<i>Intensidad de luz (lux)</i>
		<i>8-10 %</i>	<i>(CV 133 días) Más del 10 %</i>	
1		23	23	De 80 a 100 lux en el áreas de las criadoras de 10 a 20 lux en el galpón
2		23	23	
3		19	19	
4		16	16	
5		14	14	De 30 a 60 lux en el área de las criadoras de 10 a 20 lux en el galpón
6		12	12	
7		11	11	
8		10	10	
9		9	9	
10-139		8	8	
140	20	11	8	60 lux
147	21	12	12	Como meta
154	22	12	12	De 30 a 60 lux en el galpón
161	23	13	13	
168	24	13	13	
175	25	14	14	
182	26	14	14	
189	27	15	15	

Fuente: ROSS, 2007

Las recomendaciones de incrementos de luz de hembras livianas, se presentan en el cuadro 5 (pág 26).

Asimismo, nunca debe permitirse que la ponedora experimente una disminución de la duración del día, ya que resultará en una pérdida de la producción. (GINGERICH, 2009)

### **1.3.3 Manejo del macho pesado**

Es necesario monitorear cada semana el promedio y la ganancia de peso corporal, así como regular la cantidad de alimento que se dé en el comedero de los machos para lograr la tasa de crecimiento requerida de los mismos. La cantidad diaria de alimento puede variar considerablemente (de 100 a 160 g de alimento/macho/día), dependiendo de la cantidad de alimento que cualquiera de los sexos consuma del comedero de su contraparte. (ROSS, 2007)

Los machos pesados requieren 18 cm de espacio de comedero por ave y es necesario distribuir uniformemente los puntos de consumo en una línea, a todo lo largo de la longitud del galpón. A medida que avanza la edad de la parvada se requieren menos machos, por lo que es necesario reducir también el número de comederos para ellos durante la vida de la parvada, para mantener un espacio mínimo de comedero de 18 cm (7 pulgadas) de diámetro. (ROSS, 2007)

Al comedero se le debe prestar atención continua, por lo que se debe revisar dos veces por semana. La parvada se debe observar cuidadosamente a partir del momento que los machos queden excluidos del comedero de las hembras. Por lo general esto ocurre entre los 189 y 224 días (27 y 32 semanas) de edad en los machos con cresta cortada y entre los 154 y 168 días (22 y 24 semanas) de edad en los machos con la cresta intacta. En este momento se requerirá un incremento en la cantidad de ración para mantener el crecimiento. La magnitud de dicho incremento variará de una parvada a otra, aunque se recomienda dar un incremento inicial de 5 a 10 g de alimento/macho/día y media semana después pesar una muestra de los animales para monitorear su progreso. (ROSS, 2007)

Si los machos roban alimento de las hembras, particularmente cuando la parvada se encuentra entre el 50% de producción /ave/día y el pico de postura, se pueden reducir significativamente los niveles de producción. (ROSS, 2007)

Es posible enseñar a los machos y a las hembras a usar sus propios comederos si los machos se alimentan después que las hembras. Esto se puede lograr bajando los comederos de los machos después de haber distribuido el alimento de las gallinas. (ROSS, 2007)

### **1.3.4 Manejo del macho liviano**

#### **1.3.4.1 Exceso de Montas**

Cuando el número de machos es demasiado grande, se produce un exceso de montas, servicios ininterrumpidos y conductas anormales. Las parvadas en las que ocurren estos problemas presentan reducción en la fertilidad, el nacimiento y el número de huevos. (BAKKER, 2008)

Cuando se observa un exceso de montas, se debe acelerar la eliminación de machos, sacando inicialmente, y en forma adicional, a medio macho por cada 100 hembras, para continuar con el programa original de eliminación de machos. (ROSS, 2007)

El descarte de machos debe ser un proceso continuo. Conforme avanza la edad de la parvada se requieren menos machos para mantener la fertilidad. Al sacar machos, se debe prestar especial atención para obtener la proporción correcta entre machos y hembras, y monitorear a la parvada en busca de signos de apareamientos excesivos. (ROSS, 2007)

#### **1.3.4.2 Monitoreo de la Condición de los Machos**

Es esencial utilizar buenas rutinas para reconocer los cambios en la condición de los machos. Las características que requieren prestar mucha atención son:

##### **1.3.4.2.1 Muestreo de Peso**

Se debe registrar el peso corporal promedio y la uniformidad. El cambio en el peso corporal promedio por semana se debe comparar contra el estándar para verificar que sean aceptables las ganancias de peso semanales. En caso necesario se debe ajustar la cantidad de alimento. (ROSS, 2007)

##### **1.3.4.2.2 Subalimentación**

Repentinamente los machos se observan letárgicos y adormecidos, con menos actividad y cantan con menos frecuencia. Si no se toma nota de estos síntomas y el problema avanza, las barbillas se tornan flácidas y se pierde el tono muscular. Posteriormente habrá una pérdida en el estado corporal y en el color de la cara, y las aves pueden pelear. Además, el color de la cloaca será menos rojo y se ampliará la gama de colores. Esta última etapa es grave y una cantidad significativa de aves nunca se recuperará. (ROSS, 2007)

Al observar cualquier combinación de estos síntomas en el caso de los machos pesados se deberá incrementar la cantidad de alimento de 3 a 5 g/ave/día inmediatamente. Se deberá revisar el tiempo de consumo, el espacio de comedero por ave y la seguridad del sistema de comederos. Se debe considerar también un cambio en la textura de la ración para permitir que los machos muy activos tengan suficiente tiempo para consumir los nutrientes adecuados. Se debe verificar la precisión de los datos de ganancia de peso promedio semanal y, en caso de duda, se deberá repetir el pesaje de muestras de animales. Es esencial actuar con prontitud. Los machos más

activos trabajarán durante un período corto, usando sus reservas corporales, pero otros dejarán de funcionar. (ROSS, 2007)

#### **1.3.4.2.3 Machos con Sobrepeso**

Si el control del peso corporal es deficiente, se podrá desarrollar una subpoblación de machos muy pesados, los cuales causarán un daño excesivo a las hembras durante el apareo o tendrán una alta frecuencia de apareamientos incompletos. A menudo las hembras comenzarán a evitar el apareamiento si existen machos de este tipo. En estas situaciones se deberá eliminar a los machos con sobrepeso. (ROSS, 2007)

#### **1.3.4.2.4 Actividad y estado de alerta**

Se deberá observar a la parvada a varias horas durante el día para monitorear la actividad sexual, el consumo de alimento, la ubicación de los sitios de descanso, la distribución de los animales durante el día. Además, se deberá tomar nota del comportamiento general y de la postura corporal. (ROSS, 2007)

#### **1.3.4.2.5 Condición Física**

El color de la cara, la cresta y las barbillas, así como la condición de las últimas dos citadas (sí están firmes o flácidas), son indicadores importantes de la condición física de los animales. Se debe realizar la evaluación del tono muscular, del estado corporal y de la prominencia del hueso de la quilla, observando cuidadosamente el deterioro de los machos. Se deben observar las condiciones de las piernas, las articulaciones y las patas. La cama húmeda hace que la piel del cojinete plantar presente fisuras lo cual aumenta el riesgo de infecciones y falta de confort. Esto disminuye el bienestar de los animales y su actividad de apareamiento. (ROSS, 2007)

#### **1.3.4.2.6 Emplume**

La observación de las condiciones del plumaje, la pérdida parcial de plumas, el cambio de plumas y el daño de éstas en el cuello, sean causados por machos o hembras. (ROSS, 2007)

#### **1.3.4.2.7 Color de la Cloaca**

La intensidad del color de la cloaca es una herramienta útil de manejo para evaluar la actividad de los machos en la parvada. Cuando los machos están trabajando a un nivel óptimo mostrarán un color muy rojo en la cloaca. El objetivo es promover y mantener esta condición en todos los machos de trabajo y durante toda la vida de la parvada. Siempre que se observe exceso de apareamientos se deberá descartar a los machos que tengan un color deficiente en la cloaca. (ROSS, 2007)

### **1.3.5 Manejo de Nidos**

Los huevos limpios mantienen un mayor potencial de incubabilidad y calidad del pollo, que los sucios y contaminados, independientemente de los procesos de desinfección que se utilicen sobre la superficie del cascarón. Es más probable que las

gallinas utilicen los nidos que satisfacen los requerimientos de la conducta natural de postura (nidos limpios, secos, con poca luz y resguardados) por lo que es necesario utilizar nidos bien diseñados, colocándolos donde las aves puedan utilizarlos y a una altura que impida que se contaminen con la cama del piso o que representen un refugio para que las hembras eviten a los machos. Antes de la postura, es necesario entrenar a las aves para que usen los nidos.

La cama o los tapetes de los nidos deben estar limpios y secos. De la misma manera, la cama del piso debe estar limpia y seca para que las gallinas tengan las patas limpias cuando entren al nido.

En cuanto al diseño del nido, generalmente se arman en unidades de 2 ó 3 filas, a razón de un nido por cada 4 aves. Sus dimensiones deben ser aproximadamente de 30 cm (12 pulgadas) de ancho x 35 cm (14 pulgadas) de profundidad y 25 cm (10 pulgadas) de alto. El diseño debe permitir una buena ventilación e impedir las corrientes de aire. La percha de entrada de la fila inferior del nidal no debe estar a más de 45 cm (18 pulgadas) por encima de la cama. La percha de entrada de la fila inferior debe extenderse como mínimo 10 cm (4 pulgadas) más allá de la percha de la segunda fila.

El diseño de los nidos debe contar con pisos removibles y con un borde frontal de suficiente altura para retener el material del nido.

### **1.3.6 Recolección e higiene del huevo**

#### **1.3.6.1 Recolección Manual**

Es importante recolectar el huevo frecuentemente para poder desinfectarlo y enfriarlo lo antes posible después de puesto. Las recolecciones frecuentes reducen el daño accidental del huevo en los nidos causado por las gallinas. Las recolecciones manuales se deben realizar cuando menos 4 veces al día, programándolas de tal manera que nunca se recolecte más del 30% del total de huevo en una misma operación. Las horas precisas dependerán del momento en que se enciendan las luces cada mañana y de la hora de la alimentación. El huevo se debe colocar en las bandejas limpias de la incubadora, preferentemente, o en bandejas de fibra limpias. No se recomienda realizar la recolección del huevo en cestos o canastas por la mayor posibilidad de dañar el huevo o transferir suciedad. Los huevos sucios y los de piso se deben recolectar y almacenar separados de los huevos limpios. El huevo sucio no se debe incubar por lo que se debe manejar y almacenar por separado.

#### **1.3.6.2 Recolección automática del huevo**

Los nidos automáticos se deben vaciar cuando menos tres veces al día. El ambiente de la banda transportadora no es adecuado para que el huevo se quede en ella durante un tiempo prolongado, pues dependiendo de su diseño, las bandas pueden ser demasiado calientes (por encima del cero fisiológico) o demasiado frías (lo cual favorece la condensación de la humedad en el cascarón). No se recomienda usar

sistemas de túnel, en los que el huevo permanece hasta 24 horas sobre material de cama, pues ésta representa un gran riesgo de contaminación. La cama de nido, las bandas transportadoras y los tapetes para nidos se deben mantener limpios y, para ello, es importante establecer una rutina regular de limpieza.

Los nidos automáticos reducen el número del personal requerido para recolectar el huevo. Al igual que con cualquier sistema automático se debe monitorear cuidadosamente su efectividad. Hay que establecer rutinas para asegurar que las gallinas pongan en los nidos el número máximo de huevos.

Es necesario dar mantenimiento al equipo para reducir al mínimo las pérdidas debidas a daño mecánico del huevo durante su recolección y clasificación.

Los nidos automáticos requieren un área de rejillas ("slats") inclinada, que se extiende aproximadamente a 100-125 cm (40-50 pulgadas) y que debe estar a una distancia de 40 a 50 cm (de 16 a 20 pulgadas) por encima de la altura de la cama en su borde frontal. La intensidad mínima de la luz debe ser de 60 lux (5.5. pies candela) en los galpones equipados con sistemas automáticos de recolección del huevo.

### **1.3.7 Huevos de piso**

La postura de huevos en piso se puede reducir de las siguientes maneras:

1. Introduciendo perchas a partir de los 42 días (6 semanas).
2. Incorporando una percha de entrada adecuada en el diseño del nido.
3. Asegurando que los machos y las hembras alcancen la madurez sexual al mismo tiempo.
4. Logrando la distribución uniforme de la luz, con una intensidad superior a 60 lux (5.6 pies candela).
5. Suficiente espacio de comedero para las hembras, a un mínimo de 15 cm/gallina.
6. Proporcionando luz a las aves en sincronía con el logro de las ganancias de peso corporal objetivo para la edad.
7. Manejando con efectividad el porcentaje de machos apareados desde el principio, pues el exceso de machos puede estimular la postura en el piso.
8. Fijando las horas de alimentación para evitar hacerlo durante el momento de máxima actividad de postura.

A medida que el huevo se enfría, su contenido se contrae y cualquier bacteria presente en la superficie del cascarón será atraída hacia el interior del huevo, a través de los poros. Es por ello que el huevo se debe desinfectar inmediatamente después de la recolección y mientras esté aún caliente. El proceso de desinfección no debe ser causante de que el huevo se enfríe, pues esto puede introducir bacterias al huevo.

### **1.3.8 Desinfección del huevo incubable**

Existen varios métodos para desinfectar el huevo incubable, la fumigación con formalina sigue siendo el método preferido, pero en muchos casos esta práctica no satisface los reglamentos de seguridad laboral.

El personal de recolección debe desinfectarse las manos antes de iniciarla, y cuando se cambia de recojo del suelo al de nido. Es importante tomar en cuenta que los huevos rajados, defectuosos o sucios deben ser desechados. Los huevos del suelo, serán colocados en bandeja aparte. Los huevos para incubar, serán marcados y colocados en bandejas secas y limpias. Los registros deben incluir: huevos recogidos, huevos del piso, huevos rechazados.

Se debe mantener condiciones higiénicas durante todos los procedimientos de manejo. Las áreas de almacenamiento del huevo y los vehículos usados para transportarlo se deben mantener limpios en todo momento, desinfectándolos con regularidad. El huevo desinfectado es muy vulnerable a la recontaminación bacteriana si los lugares donde se almacene no se someten a un programa continuo y efectivo de limpieza y desinfección. Se debe evitar que el huevo se humedezca después de la desinfección, pues esto permite el paso de bacterias aerógenas a través del cascarón. La nebulización con regularidad del área de almacenamiento del huevo, con un desinfectante aprobado, reduce la carga bacteriana, pero es importante hacerlo de tal manera que se evite humedecer el huevo. (ROSS, 2007)

### **1.3.9 Registros**

Debido a que la solución de los problemas de producción en los reproductores pesados y livianos puede ser difícil y lleva tiempo, es importante mantener buenos registros, preferentemente en forma de figura, haciendo que los cambios sean más fáciles de visualizar. (ROSS, 2007)

Las figuras exhiben los porcentajes de producción de huevos, consumo de alimento, mortalidad, tamaño de huevo, huevos incubables, huevo por ave alojada, nacimiento de huevos fértiles, peso corporal de hembras y de machos, son controles necesarios para todos los lotes. Los pesos individuales y la uniformidad de una muestra del lote deben ser determinados semanalmente hasta las 40 semanas de edad, y después, una vez por mes.

Así como contar con registros de controles sanitarios, como control de roedores, aves silvestres, desinfecciones y fumigaciones, medicamentos, cloración del agua, etc.

## **1.4 Incubación**

### **1.4.1 Manejo en incubadora**

#### **1.4.1.1 El diseño de la planta de incubación**

Las plantas de incubación deben reunir las siguientes características:

1. La localización de una planta de incubación debe ser sobre el nivel del mar, pues se sabe que mientras a mayor altura se obtendrán menores concentraciones de oxígeno lo cual afectaran los nacimientos y calidad de los pollitos (as). (COBB, 2008)
2. Paredes y pisos durables y desagües de fácil drenaje. Paredes lisas que permitan una limpieza efectiva. Un buen acabado para los pisos se puede lograr con cemento mezclando piedra dura, o con un terminado de epoxy de auto-nivelado el cual tiene ciertas ventajas sobre los acabados más tradicionales. El piso debe estar inclinado hacia el desagüe en cada piso de la planta incubadora. Todo desagüe necesita de una rejilla para evitar que se tape con cascarón o desechos, especialmente en las áreas de nacedoras y donde se saca el pollito. Todo el sistema de drenaje debe ser diseñado para el manejo de grandes cantidades de agua y material sólido.
3. Bioseguridad para huevos, pollitos y equipo dentro de la planta. Las áreas limpias y sucias deben estar separadas para evitar contaminación por plumón que puede esparcirse por todos lados a través de corrientes de aire, la ropa de los empleados o del equipo de máquinas. El sistema de ventilación debe garantizar un movimiento de aire de las áreas limpias a las sucias y nunca en sentido contrario, o sea en la misma dirección de los huevos, de las incubadoras a las nacedoras. Estos sistemas también necesitan una limpieza periódica, por lo tanto deben ser de fácil acceso para dicho propósito.

#### **1.4.1.2 Recolección del huevo**

Los huevos deben ser recogidos de la granja y transportados a la planta de incubación por lo menos dos veces a la semana. Existen tres áreas de almacenaje: el cuarto para el huevo en la granja, el de transporte, y el cuarto de almacenaje del huevo de la planta incubadora. Es importante mantener iguales condiciones en cada situación para evitar cambios drásticos de temperatura y humedad que puedan conducir a la condensación (“sudor”) de los huevos por mucho frío o exceso de calor.

A la hora de la recolección de los huevos en la granja es importante tomar en cuenta:

1. Retirar y descartar huevos no aptos para incubación. Estos son:
  - Sucios
  - Rotos
  - Pequeños (de acuerdo con las políticas de la planta incubadora)

- Muy grandes o de doble yema
  - De cascarón débil – aunque se acepta cualquier color de cascarón
  - Deformes
2. Ubicar los huevos cuidadosamente en la bandeja de la incubadora o del transporte con la punta hacia abajo.
  3. Supervisar la clasificación del huevo. Durante el periodo inicial de producción, revisar el peso para seleccionar los huevos incubables.
  4. Almacenar los huevos en un cuarto aparte en el cual se controla la temperatura y la humedad.

Mantener el cuarto de manejo de huevo de la granja limpio y organizado. Llevar a cabo un buen control de roedores en este cuarto. (Callejo, 2004)

Es importante no lavar los huevos sucios ni limpiar los huevos limpios con un paño húmedo. Esto quita la capa protectora del huevo y lo expone a la entrada de las bacterias. El lavado y la acción del frotamiento también provocan la entrada de micro organismos y de enfermedades a través de los poros de la cáscara. (Callejo, 2004)

#### **1.4.1.3 Almacenaje de huevo**

Se presenta una relación entre la duración de los huevos en almacenaje y la humedad y temperatura óptimas para un mejor porcentaje de nacimiento. Generalmente, mientras mayor sea el tiempo de almacenaje, más baja debe ser la temperatura y viceversa. Las condiciones de almacenaje ideales incluyen una temperatura de 55 °F y una humedad relativa del 75%.

Los principales efectos del almacenaje de huevos son:

1. El almacenaje prolonga el tiempo de incubación. En promedio, un día de almacenaje agrega una hora al tiempo de incubación. Esto debe tenerse en cuenta cuando se cargan los huevos, de manera que los frescos y los almacenados tengan tiempos diferentes.
2. El porcentaje de nacimiento disminuye por almacenaje prolongado. El efecto se incrementa con el tiempo de almacenaje después del periodo inicial de 6 días, arrojando como resultado pérdidas de 0.5 a 1.5% por día con un porcentaje que se incrementa a medida que el almacenaje se prolongue.
3. La calidad del pollito se verá afectada y, por ende, el peso se puede reducir en pollitos nacidos de huevos que fueron almacenados por 14 días o más.
4. Un intercambio de gases puede ocurrir por medio de los poros del cascaron durante el almacenaje.

El dióxido de carbono sale y se esparce y su concentración se reduce rápidamente durante las primeras 12 horas después de puesto el huevo. Los huevos

también pierden vapor de agua durante el almacenamiento. Esta pérdida, tanto de dióxido de carbono como de vapor de agua, contribuye a la reducción del nacimiento y de la calidad del pollito. (Callejo, 2004)

#### **1.4.1.4 Precalentamiento del huevo antes de la incubación**

En el proceso de precalentamiento es muy importante que los huevos frescos se calienten lentamente a la temperatura ambiente antes de colocarlos en la incubadora. La precipitación al calentarlos de 55° a 100 ° F. causa la condensación de la humedad en la cáscara de huevo que conduce a enfermedades y a una baja natalidad.

#### **1.4.1.5 Sistemas de Incubación**

Tres factores que determinan el tiempo total de incubación son: la temperatura (determinada en la planta), la edad (huevos almacenados demoran más en incubarse) y el tamaño del huevo (huevos más grandes requieren mayor tiempo de incubación) (COBB, 2008).

Hoy en día, existen tres sistemas distintos ampliamente usados en incubación avícola comercial estos son: 1) Incubadoras de carga-múltiple y estanterías fijas. 2) Incubadoras de carga-múltiple con carros para el huevo, carga por bloque. 3) Incubadoras de carga única (todo-dentro, todo-fuera) con carros para el huevo. Cada una de estas opciones presenta ventajas, desventajas, fortalezas y debilidades en cuanto a higiene, mantenimiento, costos de producción (rentabilidad), porcentajes de nacimiento, calidad del pollito (rendimiento en granjas) y, costos de adquisición de los equipos. (SALAZAR, 2007)

Las incubadoras de carga-múltiple son las más utilizadas en la actualidad, estanterías fijas con pasillo central de acceso poseen un patrón vertical para el flujo de aire y un patrón de carga horizontal. El calor metabólico embrionario de los diferentes estados de desarrollo, es utilizado de forma óptima por distribución homogénea de las cargas de huevo por todo el gabinete de la máquina. Es por esto que estas incubadoras son la opción menos exigente en cuanto a la ventilación necesaria para lograr temperaturas correctas y uniformes en forma consistente; lo que es muy importante para obtener nacimientos uniformes, alta incubabilidad y, buena calidad de pollito. (SALAZAR, 2007)

Una desventaja en este tipo de incubadoras es la dificultad que presentan para efectuarles una limpieza completa y sanear el interior de la máquina, a menos que la unidad se encuentre vacía y en rotación para limpieza y mantenimiento. El sistema es también intensivo en mano de obra para embandejar huevos durante cargas y transferencias. (SALAZAR, 2007)

#### **1.4.1.7 Antes de la Incubación**

Antes de la incubación es importante tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Temperatura del cuarto de almacenamiento: Disminuir progresivamente hasta los 15-17°C.
2. Humedad del cuarto de conservación: Entre un 70-80% de humedad relativa del aire para que el huevo evapore la menor cantidad de agua posible.
3. Tiempo de conservación de los huevos: Pasado éste tiempo se producirá una disminución progresiva del porcentaje de incubabilidad de los huevos fértiles, así como un retraso en el tiempo de nacimiento. Empíricamente, por cada día adicional que los huevos se conservan con más de 7 días, se pueden retardar 15 minutos del tiempo de nacimiento y su incubabilidad se puede reducir hasta un 1%, pero éstos datos son muy variables, ya que dependen de una serie de parámetros que son determinativos.
4. Umbral embrionario: >20°C, el desarrollo embrionario continuará <20°C, el desarrollo embrionario se detendrá.
5. Edad del lote reproductor: A mayor edad, peores resultados.
6. Posición de los huevos en las bandejas de incubación: El pico ha de estar siempre hacia abajo. Por cada día adicional que los huevos se conservan con más de 7 días, se pueden retardar 15 minutos del tiempo de nacimiento y su incubabilidad se puede reducir hasta un 1%
7. Manipulación de los huevos incubables: Actualmente los huevos son recogidos en las granjas en los mismos carros y bandejas que posteriormente serán incubados, permitiendo esto una menor manipulación del huevo. Algún autor asegura que cada vez que se manipula un huevo incubable, disminuye en un 1% su incubabilidad.
8. Fumigación de los huevos incubables: Determinar concentración y tiempo adecuado de fumigación pues podemos matar los embriones. En el caso del paraformaldehído, al calentarlo se desprende formaldehído, cuyo modo de empleo es: Paraformaldehído: 5-10 g/m<sup>3</sup>. Su máxima eficacia es en un cuarto a 24°C y 75% de humedad relativa.
9. Transporte: Ha de realizarse en camiones adecuados, con temperatura y humedad controlada.

#### **1.4.1.8 Condiciones para la incubación**

Los resultados pobres en nacimientos, se producen comúnmente por un control incorrecto de la temperatura y/o de la humedad. El control incorrecto significa que la temperatura o la humedad fueron demasiado altas o demasiado bajas por un lapso suficiente de tiempo que interfirió con el crecimiento y el desarrollo normales del embrión. Los resultados pobres también ocurren por una ventilación incorrecta, no mover los huevos y la limpieza de las máquinas o de los huevos.

Es importante que el termómetro sea exacto, pues un error de un grado en 21 días puede interferir seriamente con el crecimiento embrionario. Un termómetro con una fractura o una columna abierta del mercurio no dará una lectura exacta.

La humedad se controla cuidadosamente para prevenir la pérdida innecesaria de humedad del huevo. La humedad relativa en la incubadora se debe de controlar tres días antes de comenzar a incubar debiendo permanecer en 58-60% o 84-86 el ° F, bulbo seco. Al incubar, la humedad se aumenta hasta la humedad relativa de 65% o más.

Una vez considerados toda esta serie de puntos críticos en la producción del huevo incubable, antes de ser introducido en la incubadora, ha llegado el momento de que el jefe de la incubadora determine:

1. El lote y número de huevos a incubar de cada uno de ellos.
2. Si hay que realizar precalentamiento.
3. La hora de carga. Para tomar estas decisiones se deberá tener en cuenta que:
  - Ciertos procesos víricos y bacterianos, así como un posible estrés en el lote de reproductoras, producirán un alargamiento en el tiempo de incubación, así como una merma en los nacimientos.
  - Determinados tratamientos antibióticos también reducen el % de nacimientos.
  - La genética de la estirpe.
  - Cuanta más pequeña sea la raza, más corto será el periodo de incubación.
  - Los huevos más pequeños nacen antes que los más grandes.
  - Los días de almacenamiento del huevo pues si es de 2 a 7 días no se requiere precalentamiento, pero si es de 8 a 15 días, es recomendable hacerlo para unificar la hora del nacimiento con el resto de los huevos más jóvenes.
  - Si los huevos proceden de un lote joven o viejo -en los lotes jóvenes el tiempo de incubación es menor y su fertilidad y su incubabilidad son mayores que en los viejos, pues en éstos el huevo permanece más tiempo en oviducto de la gallina, alargando el tiempo de incubación.
  - Si las máquinas incubadoras son de carga única o carga múltiple.
  - Si los huevos han sido volteados o no, durante su periodo de almacenamiento.
  - Si se pueden separar los diferentes lotes en diferentes máquinas para adecuar así los parámetros de incubación de acuerdo a la edad de los lotes.

#### **1.4.1.9 Incubación de los huevos**

Para evitar un choque de temperaturas que afecte el embrión y, por consecuencia, la condensación en el cascarón, los huevos deben ser retirados del cuarto de huevos y aclimatados antes de llevarlos a la incubadora. Idealmente los huevos deben llevarse a un cuarto diseñado con el propósito de aclimatarlos a una temperatura entre 75 y 80 °F (24 – 27 °C) para que todos puedan alcanzar la temperatura deseada.

Una efectiva circulación de aire y temperatura ambiental correcta son esenciales para alcanzar una aclimatación pareja necesaria para los huevos. Si la aclimatación no es pareja se incrementa la variación en el tiempo de incubación. Incluso, con buena circulación de aire, tomaría 6 horas para que los huevos, en un carro, alcancen los 78 °F (25 °C) sin importar su temperatura inicial. Con una circulación pobre de aire, puede tomar el doble de tiempo.

Al introducir los huevos en las incubadoras donde permanecerán durante 19 días, se deben programar los siguientes parámetros:

- A.- Temperatura.
- B.- Humedad.
- C.- Ventilación.
- D.- Refrigeración.
- E.- Fumigación.
- F.- Volteo.

Hay que adecuarla al tiempo de conservación de los huevos, así como a la edad de la reproductora, para unificar la hora de nacimiento para todos igual.

#### **A.- Temperatura**

1. Si la temperatura de conservación es mayor de 7 – 10 días, habrá que precalentar los huevos a 25° C durante unas 6 horas, dependiendo del número de días.
2. Si el lote de reproductoras es viejo, el proceso de incubación se alargará; por ello es necesario o bien un precalentamiento, o bien aumentar la temperatura de incubación, o bien ambas cosas a la vez.
3. También dependerá del tipo de máquina incubadora. Si es de carga múltiple la temperatura va a ser constante durante todo el proceso de incubación, con lo que habrá de situarse entre 100° F y 99,5° F. Si es de carga única se puede programar por días, se puede partir de 99,9° F e ir descendiendo hasta 99,5°F, pues al principio la carga única tardará un poco más en alcanzar la temperatura óptima que con respecto a la carga múltiple.
4. Si existe un sobrecalentamiento, provocaremos un adelanto del proceso de incubación, posibles muertes o defectos embrionarios.

#### **B.- Humedad.**

1. Este parámetro es determinante para la calidad de la incubación. Normalmente se utilizan humedades de 84 –86 °C en el bulbo húmedo, lo que corresponde a una humedad relativa de un 57 – 60%.
2. El porcentaje de pérdida de esta humedad depende de la cantidad y el tamaño de los poros (conducción del gas del cascarón) y la humedad en el aire alrededor del huevo. Para un mejor porcentaje de nacimiento, un huevo debe perder un 12% de su peso durante los 18 días de incubación.

3. El fin es provocar al principio de la incubación una saturación de la humedad para que el huevo no pierda excesiva agua. A medida que la incubación avanza el huevo va evaporando parte de su contenido de ésta, hasta perder, por término medio, un 11,5% del peso originario del huevo. Esto depende también del espesor de la cáscara y en virtud de ésta, se le dará algo más o menos de humedad. Los huevos siempre han de estar colocados con la cámara de aire hacia arriba.

#### **C.- Ventilación.**

1. Las incubadoras normalmente toman aire fresco del cuarto donde están ubicadas. Este aire fresco suministra oxígeno y humedad para mantener la Humedad Relativa correcta en la incubadora. El aire que sale de la incubadora elimina el dióxido de carbono y el exceso de calor producido por los huevos.
2. El suministro de aire a la incubadora debe ser de por lo menos 5 pcm/1000 huevos (8.5 m<sup>3</sup>/hora/1000 huevos).
3. Su función es proporcionar a los huevos en todo momento un aire que contenga un 21 % de oxígeno para poder así contrarrestar el desprendimiento de dióxido de carbono por parte de ellos. La tolerancia al dióxido de carbono se ha establecido en un 0,5 %, reduciéndose la incubabilidad proporcionalmente ante cualquier aumento de dicha cantidad. Por encima de 1,5 – 2% es muy peligroso. En cuanto a la velocidad de la corriente de aire, ésta debe ser la apropiada para proveer una temperatura uniforme a toda la incubadora, a fin de que el % de nacimientos sea uniforme en todas las secciones de la máquina.
4. Dado las diferentes necesidades de calor que tiene el huevo, la ventilación variará dependiendo del momento de incubación pues hasta el día 13 el embrión tiene un alto requerimiento de calor, pero a partir de entonces tiene necesidad de disipar calor.

#### **D.- Refrigeración.**

1. Preferiblemente por agua, para evitar corrientes de aire.

#### **E.- Fumigación.**

1. Determinados tipos de incubadoras permiten fumigar los huevos. Conviene realizarlo sólo durante las 12 primeras horas de incubación, pues sino el riesgo de matar a los embriones sería muy alto.
2. Por ejemplo, se puede fumigar con formalina cada 15 minutos, aplicando 5 segundos de spray, pero esto sólo durante las 12 primeras horas.

#### **F.- Volteo.**

1. Los huevos deben ser volteados aproximadamente cada una hora durante la incubación. Esto evita que el embrión se adhiera a las membranas del cascarón, especialmente durante la primera semana de incubación y ayuda al desarrollo de las membranas embrionarias.

2. A medida que el embrión se desarrolla y su producción de calor se incrementa, el volteo regular ayuda al flujo de aire y al enfriamiento.

#### **1.4.1.10 Ovoscopia o Miraje**

En los casos de incubaciones bajas es importante poder identificar la causa del problema con la mayor brevedad posible. Un porcentaje bajo de nacimientos puede ser ocasionado por un fracaso en su fertilización o por una excesiva mortalidad de embriones debido a una variedad de factores. (RICAURTE, 2005)

Un examen cuidadoso de un muestreo de huevos es útil para proveer una garantía de calidad o para diagnosticar los problemas de incubación. Tal examen debe incluir no solamente la inspección de los huevos por medio de un Ovoscopio sino que también debe ir acompañado de la Embriodiagnos, con la rotura de los huevos para poder analizar las causas. Hasta en los periodos sin problemas los huevos de, pollo, deberán ser observados al trasluz (figura 3) después de 5-7 días de incubación. (RICAURTE, 2005)

**Figura 3. Foto de Ovoscopia realizada en Granja Roblealto**



Fuente: Granja Roblealto

El muestreo debería ser observado otra vez al trasluz durante el traslado de los huevos a las bandejas de las nacedoras y los embriones muertos deben ser examinados. (RICAURTE, 2005)

La pérdida de huevos incubables provenientes de variedades de razas reproductoras modernas con un alto índice de nacimientos, y cuyos huevos han sido almacenados bajo condiciones óptimas, no deberían ser nunca superior a un 10% durante la primera inspección efectuada con el ovoscopio. La mortalidad examinada por medio del ovoscopio y por la embriodiagnos, la rotura de huevos durante el primer período representará normalmente una tercera parte de la mortalidad total que se espera tener. La mortalidad después de la segunda inspección de los huevos con el ovoscopio debería representar las dos terceras partes de la mortalidad total, con muy poca mortalidad durante el periodo medio de incubación. La mortalidad durante el periodo medio de incubación puede indicar una deficiencia dietética, si no se han encontrado

infecciones o anomalías de desarrollo en los embriones. Sin embargo, las deficiencias nutricionales más comunes reconocidas, se deben a deficiencias de vitaminas y comúnmente estas deficiencias ocasionan pollitos débiles que tienen dificultad durante el nacimiento, sin mostrar otros síntomas. (RICAURTE, 2005)

Al examinar huevos que no han incubado hay varios tipos de anomalías probables, como embriones que estén mal posicionados (a excepción de los que tienen la cabeza debajo del ala derecha y están situados en la punta más ancha del huevo). Los embriones excesivamente mojados o secos indican que la humedad ha sido incorrecta durante la incubación, un periodo muy largo del almacenaje de los huevos, un almacenaje inadecuado de los huevos (seco) o a huevos con cáscara de baja calidad. Algunos embriones genéticamente anormales deben esperarse a estas alturas, pero si el número es excesivo se recomienda una investigación más detallada. (RICAURTE, 2005)

#### **1.4.1.11 Transferencia de huevos**

Los huevos se retiran de la incubadora después de 18 o 19 días y son transferidos a las bandejas de las nacedoras. Esto se hace por dos razones. Los huevos se ponen de lado para permitir el libre movimiento del pollito fuera del cascarón en el momento del nacimiento. También ayuda a la higiene; grandes cantidades de plumón se generan durante el nacimiento y podrían esparcirse y contaminar potencialmente la planta incubadora.

Una transferencia temprana o tardía podría generar condiciones poco propicias para el embrión arrojando como resultado un porcentaje bajo en el nacimiento. Esto se debe tener en cuenta al momento de realizar cualquier variación en los tiempos de transferencia.

Es importante a la hora de la transferencia tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. La operación de transferencia debe ejecutarse uniforme y rápidamente para evitar el enfriamiento de los huevos lo que conduciría a un nacimiento tardío.
2. El cascarón es más frágil en esta etapa ya que el embrión ha absorbido parte del calcio para su desarrollo óseo. Por lo tanto, se debe tener cuidado durante la transferencia para evitar rupturas. Un manejo brusco puede, no sólo romper el huevo, sino además causar hemorragias. Un equipo para transferencia automático facilita esta tarea haciéndola más cuidadosa que del modo manual.
3. Asegurarse que las bandejas de la nacedora estén bien lavadas y secas antes de transferir los huevos. Los huevos en bandejas húmedas se enfrían mientras el agua se evapora en la máquina.
4. Arroje los huevos podridos y huevos bombas en un contenedor con desinfectante.

#### **1.4.1.12 Nacedoras**

Tras la transferencia al día 19, los huevos permanecen en las nacedoras durante los días 20 y 21, siendo necesario la mayoría de las veces alguna hora más para obtener mejor resultados. Llegado este momento, todos los huevos deben tener un desarrollo embrionario similar para que el nacimiento sea lo más homogéneo posible en cuanto a la hora de sacar los pollitos, para evitar:

1. Unos mayores costos de mano de obra.
2. Deshidrataciones de los pollitos en las máquinas.
3. La llegada de los pollitos a su destino a las horas correctas.

En las nacedoras también se controlarán los mismos parámetros que en las incubadoras, excepto el volteo, teniendo en cuenta que cualquier desviación de los mismos por un espacio de tiempo muy corto puede ser fatal.

#### **A.- Temperatura.**

La temperatura en esta fase ha de ser inferior a la de incubación, facilitando así el picaje de la cáscara por parte del pollito y su posterior eclosión; de la misma forma hay que aumentar la humedad para facilitarle dicha operación. Es importante el mantener una temperatura adecuada de acuerdo con el programa de humedad, ya que si ambas cosas son muy altas se asfixiaría el pollito.

Las fluctuaciones de temperatura pueden provocar:

1. Si la temperatura es demasiado alta: Un embrión completamente desarrollado, pero muerto con el pico dentro de la cámara de aire o un albúmen pegado a los pollitos y los ojos cerrados.
2. Si la temperatura es demasiado baja: Un ombligo no cicatrizado o Pollitos húmedos.

Partiendo del día 19°, dar una temperatura de 99,2° F e ir descendiendo hasta llegar a 98°F una vez que los pollitos han eclosionado.

#### **B.- Humedad**

Este es un parámetro crítico para favorecer el picaje del cascarón por parte del pollito; alrededor del día 20 todos los huevos han de estar picados y es en este momento cuando se debe aumentar la humedad al 90% para facilitar este proceso.

Una vez que todos los pollitos hayan nacido, hay que ir reduciendo gradualmente la humedad para facilitar el secado y cicatrización del ombligo.

1. Si la humedad es demasiado alta: el embrión está completo, pero muerto, con el pico en la cámara de aire, el albúmen pegado al plumón, los pollitos blandos y el ombligo no está cicatrizado.

2. Si la humedad es demasiado baja: hay pollitos muertos después de picar el huevo, el albúmen está pegado a los pollitos, los pollitos están deshidratados y los ojos están cerrados.

#### **C.- Refrigeración.**

Mientras están naciendo, sólo mediante agua -de 7 ° a 10°C- pero una vez nacidos combinar agua más aire.

#### **D.- Fumigación.**

Una vez que empiezan a eclosionar, nebulizar con formalina a razón de 15 segundos cada 30 minutos.

#### **E.- Ventilación.**

Entre un 40 – 100% dada la necesidad de renovar la cantidad de oxígeno del aire, pues unas altas concentraciones de dióxido de carbono en la nacedora sería fatales. Generalmente se aceptan 200m<sup>3</sup>/hora para cada 10.000 huevos.

#### **1.4.1.13 La sacada del pollito y el procesamiento**

Los pollitos están listos para ser retirados de la nacedora cuando la mayoría están secos y sin plumón húmedo, con excepción de algunos (alrededor de un 5%) aún húmedos en la parte posterior de los cuellos.

A la hora de sacar los pollitos, deben separarse de sus cascarones, ser clasificados por calidad y contados en cajas.

1. Selección de las pollitas:
  - a. Se desechan aquellas con malformaciones o defectos en la cicatrización.
  - b. Se desechan las que no tengan un peso mínimo.
  - c. Separar las pollitas según los diferentes lotes de procedencia.
2. Conocer el peso medio de los pollitos enviados.
3. Lavar y desinfectar las cajas de envío, colocando fondos de papel nuevos en cada una.
4. Tener una temperatura y humedad óptima en el cuarto de espera antes de la carga en el camión.
5. Tener una temperatura, humedad y ventilación óptima durante el transporte.
6. Intentar enviar los lotes más homogéneos posibles en cuanto a su tamaño.
7. Depende del tipo de ave se realiza el sexado en el ala, por color, cloaca, etc.
8. Vacunación, en aerosol o inyectada, utilizando inyectoros manuales o automáticos.

Durante el proceso, se debe mantener a los pollitos en un ambiente controlado que evite el sobre calentamiento o el enfriamiento. No se pueden amontonar en las cajas

o en los carritos de transporte. Para reducir la pérdida de peso de los pollitos, se debe mantener la humedad en correcto nivel en las áreas donde se encuentren. Ajuste a unos 23 °C (73 °F) con una humedad relativa de 65 – 70%.

Es importante limpiar el equipo a fondo después de cada nacimiento. Todas las áreas que entren en contacto con los pollitos como carritos de transporte y carruseles deben ser de fácil limpieza.

#### **1.4.1.14 Sexado**

El sexado de pollitos de un día era desconocido antes del 1925. Desde entonces, se han realizado enormes avances hacia su progreso. Actualmente existen cuatro métodos generales de sexado para pollitos de un día: bioquímico / histológico, instrumental, orificio (cloaca), y autosexado.

##### **1.4.1.14.1 Autosexado**

El autosexado es la utilización de una característica ligada al sexo fácilmente observable para distinguir el sexo del pollito. Debido a que hay un número limitado de características ligadas al sexo que se pueden utilizar, y estas están presentes solo en un cierto número de razas de pollos, es necesario utilizar las razas acarreadas o introducir el gen ligado al sexo en la raza o estirpe deseada.

Es importante hacer notar que en las aves, el macho tiene cromosomas ZZ y la hembra ZW. Esto es opuesto a los mamíferos donde la hembra es XX y el macho es XY. En cruces ligadas al sexo, el gen en cuestión es transportado en el cromosoma XY.

##### **1.4.1.14.2 Sexado por color**

Otra característica que ha sido utilizada en algunas estirpes comerciales son los genes plateado (S) y oro (s). Los machos color oro son cruzados con las hembras plateadas y la descendencia los machos son plateados y las hembras son oro. Algunos otros genes pueden incrementar o disminuir la diferenciación en la precisión del color.

Los genes oro y plata han sido utilizados como la base para la determinación del sexo de pollitos de un día en la industria del huevo y carne. Algunas de las estirpes comerciales de gallinas ponedoras de huevo café tienen las características de sexado plata / oro. Los genes oro / plata y barrado / no barrado se han combinado y utilizado en gallinas ponedoras comerciales cafés. Un macho oro no barrado Rhode Island Red es cruzado con una hembra plata Barred Plymouth Rock. Las hembras resultantes de la cruce son negra / roja y no barrada mientras que los machos son negros y blancos barrados.

##### **1.4.1.14.3 Sexado por las plumas**

El gen de emplumado rápido / lento es la característica más comúnmente utilizada por los criadores comerciales en EU. En este caso, el sexo del pollito es

determinado cuando nace de acuerdo a lo largo de las plumas del ala (primarias y secundarias). Un macho de plumas rápidas es cruzado con una hembra de plumas lentas y la descendencia resultante los machos son de plumas lentas y las hembras con plumas rápidas. Por lo tanto, los machos tienen relativamente las plumas de las más cortas que las hembras. En la hembra, las plumas de cobertura son más cortas que las plumas primarias. En el macho, las plumas de cobertura son más largas que las plumas primarias.

El gen de emplumado lento ha sido asociado con características indeseables tales como retraso en la madurez sexual, baja producción de huevo y un incremento de los requerimientos de energía para mantenimiento. En pollo de engorde, el macho con plumaje lento frecuentemente tiene una menor cobertura de plumas, gran susceptibilidad a heridas en la piel, y mayor incidencia de plumas clavadas en el procesamiento.

#### **1.4.1.15 Embriodiagnóstico**

El embriodiagnóstico consiste en tomar una muestra representativa del total de huevos no nacidos (10%) luego del nacimiento, ya sea por bandeja o por parvadas, estos se colocan en una bandeja aparte, en un lugar apropiado (alejado y aislado de las salas de incubación, nacedoras y otros pollitos), y con buena iluminación. Es conveniente contar con una mesa, para apoyar los mapas con los huevos no eclosionados, un recipiente para arrojar los residuos, que ya fueron analizados. Se debe anotar todo lo observado, recordando la ubicación de las bandejas: una de la parte de arriba de la nacedora, dos de la parte media y una de la parte inferior. (Plano 2001).

Esta práctica se puede hacer abriendo los huevos en la parte media, con los dedos pulgares de ambas manos, o bien abriéndolos por el polo superior, donde está la cámara de aire. Este último es mejor, se retira con tijeras la periferia de la misma, esto permitirá observar el interior del huevo minuciosamente (Plano 2001).

El embriodiagnóstico es una herramienta muy importante que se debe realizar en todas las plantas de incubación si ésta no se realiza adecuadamente las consecuencias pueden ser muy negativas al final del proceso. Como por ejemplo si los nacimientos no son los esperados alguien o algo en la cadena está fallando. La ventaja del embriodiagnóstico, es que indica en que se falló; es un trabajo que se debe realizar y analizar adecuadamente, prestándole mucha atención a los detalles.

#### **1.4.1.16 Factores que determinan el tamaño del pollito**

El tamaño del huevo es el principal factor que afecta el tamaño del pollito. El Pollito normalmente pesa entre un 66 – 68% de lo que pesa el huevo. Por lo tanto, los pollitos que nacen de un huevo de 60 gr. aproximadamente, tendrán un peso promedio de 40 gr. Aunque el peso promedio de cada pollito está en un rango de 34 a 46 gr.

1. El peso del huevo se reduce debido a la pérdida de agua durante el periodo de incubación. Esto también contribuye a que se presente una variedad de peso en pollitos de huevos del mismo tamaño.
2. El tiempo que transcurra entre el nacimiento, la sacada y la entrega también afecta el peso final del pollito. El tiempo de permanencia en la planta incubadora ejerce mayor influencia que el tiempo a más baja temperatura en el cuarto de pollitos o en el vehículo de entrega. (COBB, 2002)

#### **1.4.1.19 Transporte del pollito**

Debe usarse vehículos especialmente diseñados para controlar el ambiente en el que se encuentra el pollito durante el viaje desde la planta incubadora hasta la granja de crecimiento.

1. El vehículo debe estar equipado con un sistema de calefacción auxiliar, sin embargo, se puede utilizar el aire ambiental para enfriar. Si las temperaturas en la temporada caliente exceden a los 86 °F (30 °C), se requiere el sistema de enfriamiento.
2. La cabina del vehículo debe tener una pantalla que muestre la temperatura de la carga para que el conductor pueda ajustar las ventanillas de aire para el enfriamiento.
3. Se deben mantener los pollitos a una temperatura en caja de unos 90 °F (32 °C) la cual se puede alcanzar usualmente con una temperatura del aire que entra al vehículo de 75 °F (24 °C) en cajas de plástico, o 71 °F (20 °C) en cajas de cartón.
4. Los vehículos deben tener una cortina plástica en la parte de atrás para ayudar a mantener el calor de los pollitos antes de ser descargados.
5. Se debe lavar muy bien el vehículo con detergente / desinfectante después de cada regreso a la planta de incubación. Los vehículos deben llevar un desinfectante en aerosol para aplicar sobre las llantas al ingresar a cada granja si se hacen varias entregas en un área el mismo día.
6. Las cajas que regresan a la planta incubadora representan un alto riesgo sanitario. Se deben separar, lavar y desinfectar muy bien antes de volver a utilizarlas.

#### **1.4.1.20 Limpieza de la planta de incubación**

1. Se debe diseñar un sistema de desinfección para controlar los problemas de contaminación, y los resultados del programa deben ser revisados regularmente por medio de procedimientos básicos de monitoreo bacteriológico (placas de agar y esponjas).
2. Otras fuentes de contaminación diferentes de huevos infectados y plumón son: el aire, la gente (tanto trabajadora como visitante), animales como ratas y ratones, pájaros, insectos, y equipo como cajas, bandejas y carritos.

3. Asegurarse que todo trabajador y visitante lleve puesta ropa adecuada. Es aconsejable el uso de uniformes de diferente color de acuerdo con la ubicación o área de trabajo (la parte limpia y sucia de la planta). Esto ayuda a identificar el movimiento incorrecto de trabajadores y, por lo tanto, posible contaminación.
4. Antes de utilizar cualquier desinfectante, es importante eliminar todo material orgánico. Por ejemplo, se deben lavar las nacedoras a fondo con agua y detergente antes de desinfectarlas.
5. Los desinfectantes deben ser usados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No todos los desinfectantes son compatibles; la mayoría son tóxicos y deben manejarse con cuidado.
6. Los desinfectantes deben cumplir con las reglamentaciones estatales. (COBB,2002)

### **1.4.2 Registros**

Los registros que se consignan en una planta incubadora tienen 3 propósitos ayudar para tomar decisiones sobre el manejo diario o semanal, monitorear y controlar el flujo de huevos y pollitos dentro de la planta y representar un soporte en la toma de decisiones sobre las políticas de la planta.

### **1.4.3 Bioseguridad**

En la estructura física de la incubadora resulta trascendental debido a la importancia del proceso embrionario que se desarrolla, por lo que se recomienda que cada tercer día se realicen controles bacteriológicos, los cuales se realizan destapando en el interior de la incubadora, por 20 minutos, cajas de petri que contengan medios de cultivo como: agar –sangre, nutrientes o sabourand’s agar. El crecimiento nunca debe ser más de 10 colonias de bacterias y hongos y se deben, tomar muestras tanto de ventiladores, techos, paredes y huevos (Russi 2000).

Cualquier programa de bioseguridad ha de contemplar los siguientes aspectos:

1. Localización de la incubadora.
2. Control de animales extraños a la explotación (animales salvajes, insectos, ratas, ratones, etc.).
3. Limpieza y desinfección de la incubadora en general (incluye galpones, bebederos, comederos y demás utensilios que se utilicen en la granja).
4. Control de las visitas y personal ajeno a la explotación.
5. Tratamiento del agua. (Ricaurte, 2006)

## **Capítulo 2.**

# **Características Generales de la Finca**

## 2.1 Historia

La Granja Roblealto se ubica en San José de la Montaña, de Barva de Heredia. La finca pertenece a la Asociación Pro Bienestar del Niño, una institución de bienestar social, sin fines de lucro, que desde 1932 brinda servicio a la niñez y adolescencia en riesgo social y condición de pobreza.

Los programas consisten en tres centros infantiles de cuidado diurno, el albergue Hogar Bíblico Roblealto que realiza internamiento temporal para niños y niñas, La Escuela Enrique Strachan, ubicada en el albergue y un programa de atención a adolescentes que han egresado de los programas antes mencionados.

La Asociación atiende una población de 650 niños, niñas y adolescentes en su mayoría de lugares urbano marginales del Gran Área Metropolitana.

En vista de la problemática social que enfrentan estos niños, niñas y adolescentes y sus familias (drogas, pobreza, deserción escolar, problemas de conducta, entre otros), se les brinda atención integral en las necesidades espirituales, físicas y socioemocionales. Por lo que reciben servicios en las áreas de salud, alimentación, académica, espiritual, psicológica y social a través de un equipo de profesionales.

Además de la labor social de la Asociación, en el año 1969 fueron creados los proyectos productivos, los cuales, a grandes rasgos, son proyectos agropecuarios, tales como Granja Roblealto y Finca Roblealto que tienen el propósito único de producir, a través de sus gestiones comerciales, ingresos que son transferidos a los Programas de atención de los niños, niñas y adolescentes.

Históricamente el financiamiento de los programas de atención a los niños ha dependido en su mayoría de la Granja Avícola. Sin embargo, ante el entorno inestable de la avicultura (gripe aviar, enfermedades exóticas, cierres fronterizos para productos costarricenses) la Asociación ha considerado estratégicamente necesario desarrollar el negocio de lechería y la granja porcina a mayor escala.

Durante los últimos tres años la Finca Roblealto ha iniciado un programa de mejoramiento y crecimiento de los sistemas productivos en la lechería, granja porcina que le permitan aumentar los ingresos y para dar a los niños, niñas y adolescentes del programa una mejor atención.

## 2.2 Descripción de la Finca

### 2.2.1 Esquema de la Granja:

A continuación se presenta un esquema de la granja de Roblealto, que facilitara la ubicación de las instalaciones de Crianza, Reproductoras, Incubadora y planta de alimentos.

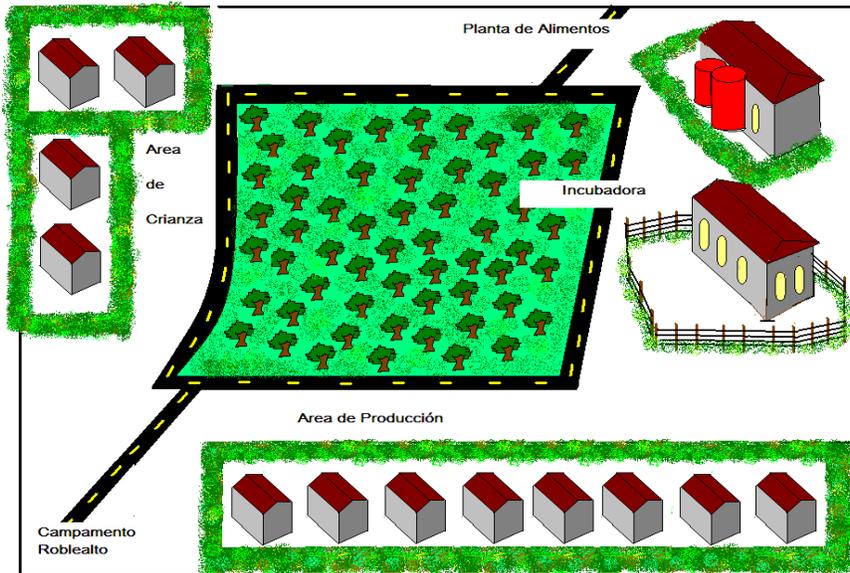


Figura 4. Esquema de distribución en la Granja Roblealto, 2009

### 2.2.2 Ubicación geográfica

La granja se encuentra a  $10^{\circ} 03' 34.94''$  N y  $84^{\circ} 07' 16.49''$  O en San José de la Montaña, Barva de Heredia en una elevación de 1461 metros sobre el nivel del mar.



Figura 5. Foto panorámica de Granja Roblealto (Google earth, 2009)

### **2.2.3 Datos generales de la Granja**

La granja cuenta con un total de 105 empleados en planilla, una extensión total de 76 manzanas, las cuales se utilizan para la producción de aves reproductoras livianas y pesadas. Actualmente se cuenta con unas 72 000 aves (Reproductoras Pesadas: ROSS x ROSS, Hubbard JV x M99 y COBB x COBB. Livianas: ISA BROWN, Isa White y Dekalb White). Cuenta con 6 galeras para la crianza, 3 para reproductora liviana y 3 para reproductora pesada. En el área de producción se cuenta con aproximadamente 16 galeras en las que 2 galeras son destinadas para reproductora pesada. Existen diferentes módulos con reproductoras de edades diferentes que son manejadas como módulos independientes con programas individuales de bioseguridad.

La granja también con una planta incubadora, ya que la principal actividad de la finca es la venta de pollitas ponedoras de huevo comercial de mesa y pollo de engorde de un día de nacidos.

En la planta de concentrados se cuenta con una mezcladora de cintas, compran sus materias primas y premezclas por semana a un intermediario. Se fabrican alrededor de 1400 qq de alimento para aves reproductoras pesadas, 2600 qq de alimento para aves reproductoras livianas, 900 qq de alimento para los cerdos y 600 qq de alimento para bovinos, por mes.

**Capítulo 3.**  
**Labores Realizadas durante**  
**la Práctica**

### 3.1 Procedimiento y Metodología

La práctica fue iniciada el día 4 de agosto del 2008 y concluyó seis meses después, el día 4 de febrero del 2009.

### 3.2 Cronograma de actividades

#### 3.2.1 Planta de alimentos

Actividad	Método	Fecha
Análisis los procesos en la elaboración de los alimentos balanceados.	Observar la elaboración de los alimentos balanceados.	Del 4 al 9 de agosto
Verificar los tiempos de mezclado del alimento balanceado.  Análisis la adición de las materias primas en la elaboración de la fórmula.	Toma de tiempo de adición, mezclado y enfarde. Observar la secuencia de la adición de las materias primas a la hora de introducirlas a la fosa. Observar la calidad de las materias primas a utilizar.	Del 11 al 16 de agosto
Análisis el ingreso de las materias primas.  Preparación del Manual de Recibo de Materias Primas	Observar el estado de llegada de la materia prima. Analizar la manipulación de la entrega del material. Registros	Del 18 al 23 de agosto
Elaboración de las etiquetas para los concentrados	Efectuar las etiquetas de las diferentes etapas de cada especie producida en la planta.	Del 25 al 6 de septiembre
Preparación del Manual de Control de Calidad	Implementar normas de buenas prácticas de manufactura, para asegurar la calidad del proceso.	Del 8 al 13 de septiembre
Preparación del Manual de Limpieza.	Observar la rutina de limpieza en las instalaciones, la mezcladora, fosa de introducción de las materias primas, etc.	Del 15 al 20 de septiembre
Preparación del Manual de Control de plagas en la planta.	Analizar el sistema para controlar las plagas en la planta. Identificación y verificación de la presencia de trampas. Observar los procesos de elaboración de cada fórmula. Realizar inventarios y pedidos.	Del 22 al 27 de septiembre
Preparación del Manual de Elaboración de Fórmulas Inscripción de la Planta en el MAG	Elaboración del Manual  Búsqueda de requisitos Llenar documentación	Del 29 al 4 de octubre

### 3.2.2 Incubadora

Actividad	Método	Fecha
Incorporación en los procesos de la planta de incubación.	Observación	Del 6 al 11 de octubre
Bodega de huevo	Clasificación de los huevos que ingresan a la planta (Huevo de tipo A y B).  Eliminación de los huevos defectuosos (Huevos cáscara débil, quebrados, deformes, sucios y pequeños)	Del 13 al 18 de octubre
Traslado y miraje	Observación del traslado de los huevos a la nacedora. Miraje y extracción del huevo infértil.	Del 20 al 25 de octubre
Embriodiagnóstico	Clasificación de huevos no nacidos. Clasificación de huevos extraídos en el miraje.	Del 27 al 1 de noviembre
Sexado y eliminación de pollita ISA BROWN, Isa White	Determinación de hembras en el nacimiento. Eliminación de hembras de segunda calidad.	Del 3 al 8 de noviembre
Vacunación de Marek	Cuidados y preparación de la vacuna. Esterilización del equipo. Aplicación Dosificación	Del 10 al 22 de noviembre
Vacunación de Bronquitis, Newcastle y Gumboro en aspersión.	Cuidados y preparación de la vacuna. Aplicación Dosificación	Del 24 al 29 de noviembre

### 3.2.3 Crianza de reproductora liviana y pesada

Actividad	Método	Fecha
Incorporación en los procesos de crianza.	Observación y análisis	Del 1 al 6 de Diciembre
Recibo de pollitas	Elaboración del túnel Transporte de las aves aeropuerto-granja Temperatura Alimentación Ventilación Pesa Densidades	Del 8 al 13 de Diciembre
Alimentación de pollita(o) Reproductora pesada y Reproductora liviana.	Observación de método utilizado para la alimentación de la pollita(o) Reproductora pesada y liviana.	Del 15 al 20 de Diciembre
Vacunación	Observación de los métodos de vacunación (aspersión, ojo, ala, pechuga)	Del 22 al 27 de Diciembre
Quema picos y Despique	Observación de la técnica de despique de la granja.	Del 5 al 10 de enero

### 3.2.4 Reproductoras en producción

Actividad	Método	Fecha
Incorporación en los procesos de galeras	Observación y análisis	Del 12 al 17 de Enero
Alimentación reproductora liviana y pesada.	Métodos de alimentación. Diferencias de alimentación entre reproductora liviana y pesada.	Del 19 al 24 de Enero
Pesa, Sangrados y pruebas (aglutinación en placa)	Observación y análisis de la técnica de pesaje. Método de sangrado	Del 26 al 31 de Enero
Intraspyking Selección de hembras y machos Traslado de animales	Descarte de hembras y machos, medición de condición corporal, descarte de reproductoras.	Del 2 al 7 de Febrero

**Capítulo 4.**  
**Diagnóstico de la Fabricación de**  
**Alimento**

## 4.1 Descripción de las instalaciones

La planta de alimentos cuenta con un área total de 405 metros <sup>2</sup>, cuenta con un área de almacenaje de materia prima, una fosa para adicionar las materias primas, una mezcladora horizontal de cintas, etc.

## 4.2 Dibujo de la planta

A continuación se presenta un dibujo de cómo se encuentra dividida la planta de fabricación de alimentos.

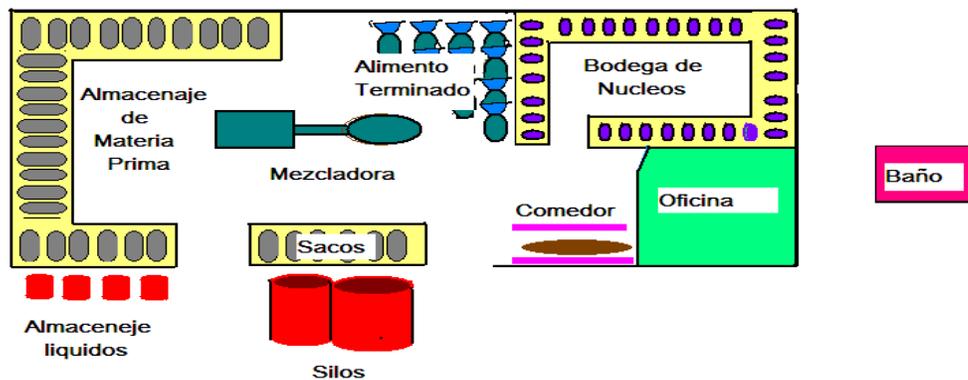


Figura 6. Esquema de la distribución de áreas en la planta de alimentos

## 4.3 Descripción del proceso de fabricación

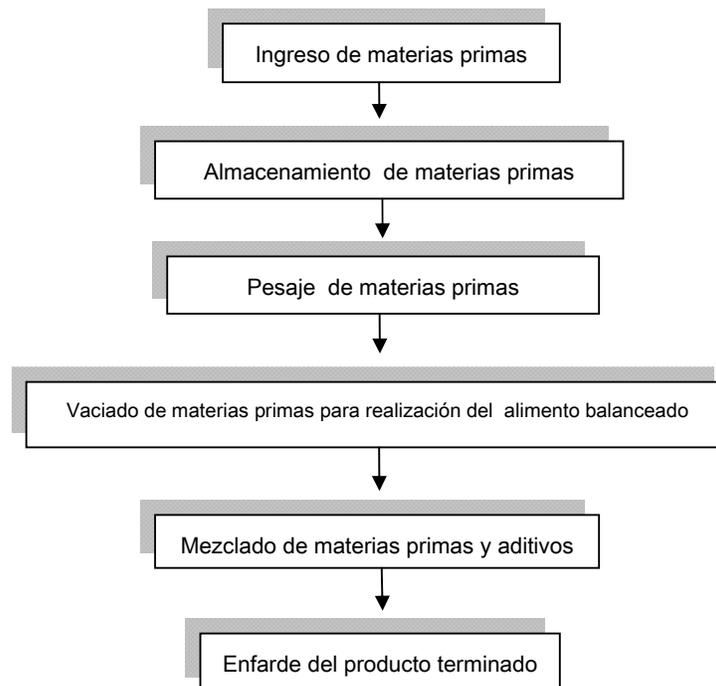


Figura 7. Descripción del proceso de fabricación de los alimentos balanceados.

### **4.3.1 Ingreso de materias primas**

Este proceso inicia con la compra a intermediarios de las materias primas necesarias para la elaboración del alimento balanceado para realizar las diferentes fórmulas.

### **4.3.2 Almacenamiento de materias primas**

El almacenaje y recibo de las materias primas en la fábrica se da en sacos los cuales se ubican en tarimas para su almacenamiento. Se trata de acomodar de manera que se dejen aparte las materias primas más viejas para utilizarlas de primero. Actualmente, se está habilitando un elevador para el almacenamiento del maíz y soya en un silo.

En cuanto al almacenaje de los líquidos, la melaza se almacena se realiza en estañones y el aceite en tanques. Los cuales son ordenados fuera de la planta.

### **4.3.3 Área de almacenaje de núcleos**

Esta se encuentra en una pequeña bodega identificada dentro de la planta, en la cual se cuenta con estantes separados para cada especie. La empresa no elabora los núcleos, sino que los compra a un proveedor externo.

### **4.3.4 Pesaje de materias primas**

Las materias primas adicionadas en mayores cantidades son pesadas en una balanza de carrito (maíz, soya, destilados de maíz, fosfato, cascarilla, etc). Los núcleos no se pesan, se adicionan todo el contenido de la presentación a cada tanda de producción y los ingredientes adicionados en pequeñas cantidades se pesan en balanza analítica.

### **4.3.5 Vaciado de materias primas para la realización del alimento balanceado**

En la planta se realizan exclusivamente alimentos en harina, el proceso es el mismo para todas las fórmulas, donde únicamente cambian los ingredientes y las cantidades a mezclar. No se cuenta con un orden establecido en cuanto a la adición de los ingredientes.

### **4.3.6 Mezclado de materias primas y premezclas**

Los núcleos (premezclas vitaminas, premezclas minerales, calcio, fosforo y aditivos no nutricionales (los cuales pueden ser: Promotores de Crecimiento, aminoácidos, enzimas, desparasitantes, secuestrantes de micotoxinas y ácidos orgánicos) los cuales son preparados en una sola premezcla), son comprados y se adicionan directamente en la mezcladora al terminar de incorporar las materias primas en la fosa de alimento. Los ingredientes líquidos como la melaza y el aceite se adicionan de último en el proceso.

El tiempo de mezclado no está definido aun pero es de aproximadamente 5 minutos, ya que se mantienen encendidas todo el día la mezcladora y el tornillo transportados por lo que al ir incorporando las materias primas ya se van mezclando, a su vez estas no se incorporan totalmente ya que hay residuos en la entrada de la fosa que no se agregan.

#### 4.3.7 Enfarde del producto terminado

En la preparación de los concentrados se elabora un único producto a la vez, almacenado en bolsonas de 15 qq (690 Kg) las cuales son transportadas a cada modulo de producción y crianza en el transcurso de la semana. El alimento para cada especie se fabrica una vez por semana.

Las bolsonas son reutilizadas, se someten a un lavado (agua, yodo y jabón). Luego se secan y son llevadas a la planta, sin importar en cual especie fue utilizada anteriormente.

#### 4.3.8 Registros

En la planta se cuenta con registros de inventarios de materias primas y núcleos, los cuales se realizan una vez por semana. Se llevan hojas electrónicas con proyecciones del material restante a la semana siguiente, en el que se introducen las solicitudes de cada fase y estima el pedido al proveedor de materias primas y núcleos, así como la cantidad de materia prima que el operador debe adicionar en la fosa a la hora de elaborar los alimentos.

### 4.4 Tipos de Productos de Fabricación de la empresa:

La empresa cuenta con 26 tipos de alimento diferentes, los cuales son utilizados únicamente a nivel interno en la granja, ósea el producto no se comercializa. A continuación se presenta un desglose de los tipos de alimento producidos por especie de la Granja.

**Cuadro 9. Desglose de los tipos de alimento elaborados actualmente en la Granja Roblealto**

Especie	Tipo de Alimento
Aves Livianas	Preinicio Inicio Desarrollo Pico Postura # 2 Pico Postura # 1 Reproductora # 1 Reproductora # 2
Aves Pesadas	Inicio Crecimiento Macho Reproductor Postura F1 Postura F2
Cerdos	Inicio Desarrollo Engorde Gestación Lactancia
Bovinos	Inicio Desarrollo Novillas y vacas secas Vaca Lechera alta Vaca Lechera baja Vaca Transición

Fuente: Granja Roblealto

## **4.5 Control de Calidad de las materias primas**

### **4.5.1 Ingreso de Materias Primas:**

El ingreso de la materia prima se da por medio de camiones propiedad del proveedor de la materia prima. Los cuales no se encuentran en las mejores condiciones, ya que son camiones muy viejos que no cuentan con un estado adecuado del cajón (cajón semi ganadero, con la madera y la lona en mal estado). No se cuenta con ningún tipo de procedimiento de muestreo a la hora de recibir las materias primas.

### **4.5.2 Etiquetado**

Las etiquetas no poseen el formato del MAG, por esto no se encuentran inscritas. Actualmente solo presentan el nombre de la fase, la fecha de fabricación y el nombre de la empresa.

### **4.5.3 Control de Plagas**

En la planta se cuenta con registros de control de plagas. Se realiza una fumigación externa cada semana con Dermecton® para tratar de propagar los insectos, con una bomba de espalda.

Adicional a esto se colocan algunas trampas con maíz y un raticida, para tratar de eliminar los roedores dentro y fuera de la planta. No se lleva ningún control de la actividad en las trampas, ni la ubicación de cada una de ellas.

En los alrededores de la planta se pueden observar derrames de aceite, melaza, materia prima, agua empozada y escombros. Lo que atrae mayor cantidad de roedores y disminuye la calidad de los concentrados.

### **4.5.4 Limpieza**

La planta carece de con un sistema adecuado de limpieza de las instalaciones, ya que lo que se realiza en un barrido por encima cada día y uno un poco más exhaustivo cada 8 días al terminar la producción.

En la elaboración de las formulas, al cambiar de especie se realiza un medio raspado de la mezcladora, realizando uno un poco más exhaustivo al terminar la producción semanal. Todos los productos de limpieza y desinfección se almacenan en la oficina juntos.

### **4.5.5 Control de producto terminado**

Al realizar el concentrado, se almacena uno junto a otro en una pequeña área cerca de la mezcladora, se trata de ir sacando en el transcurso de la semana para que no se almacene ahí, por problemas de espacio.

De ahí se procede a repartir por toda la granja en un chapulín por toda la granja.

#### **4.6 Recomendaciones para la planta de alimentos:**

1. A la hora de recibir las materias primas se debe de seguir los pasos del Manual de recepción de materias primas (Anexo 2).
2. Es importante no almacenar las materias primas por largos periodos ya que se pierde la calidad de las materias primas y se vuelven más propensos a la propagación de plagas.
3. Almacenar todas las materias primas sobre tarimas. Esto con el fin de que la calidad de cada una no se vea afectada en las condiciones de almacenamiento.
4. Durante el almacenaje de materias primas es importante seguir los pasos propuestos en el manual de plagas (Anexo 4), para tratar de prevenir al máximo la propagación de plagas dentro y fuera de la planta.
5. En el proceso de elaboración de alimentos es importante establecer el orden en la adición de las materias primas y núcleos tal como se encuentra en el Manual de procesos de elaboración de los alimentos (Anexo 1), así como el tiempo de la mezcladora.
6. Es importante realizar muestreos a los alimentos producidos, ver Manual de elaboración de alimentos (Anexo 1)
7. En cuanto al enfarde del producto terminado, es más cómodo para el manejo en las galeras enfarcarlo de una vez en sacos, ya que el producto es empacado en bolsonas y luego en las galeras pasado a sacos.
8. Las bolsonas deben de marcarse para ser destinadas únicamente a un modulo de producción (crianza, producción, leche, cerdos), tal como se recomienda en el Manual de limpieza (Anexo 3).
9. Etiquetar cada uno de los sacos producidos en la planta de alimentos con etiquetas que sigan el formato establecido por el MAG, tal como se propone en el Manual de elaboración de alimentos (Anexo 1).
10. Realizar un control de plagas y establecer un croquis de la planta con cada una de las trampas numeradas, como se propone en el Manual de control de plagas (Anexo 4).
11. Realizar un sistema adecuado de limpieza de las instalaciones y el equipo por dentro y por fuera tal como se propone en el Manual de limpieza (Anexo 3).
12. Se debe contar con un lugar separado en la planta para colocar todos los productos de limpieza utilizados durante la elaboración de los alimentos, así como un botiquín de primeros auxilios.
13. Es importante durante los procesos mantener las puertas cerradas, para evitar el ingreso de aves en la planta y disminuir la contaminación en la misma.
14. No se debe no almacenar producto terminado de diferentes especies por largos periodos.
15. Eliminar la presencia de los perros en los alrededores de la planta.

**Capítulo 5.**  
**Análisis del sistema de crianza**  
**de pollitas**

## **5.1 Descripción de las instalaciones**

La granja cuenta con 22 galeras en módulos independientes destinadas para la crianza y producción de las reproductoras. En las cuales 6 galeras son destinadas para la crianza de las Reproductoras, 3 galeras para reproductora liviana, 3 galeras para reproductora pesada.

Las otras 16 galeras se utilizan para la producción de huevo fértil, en las que se cuenta con 2 galeras para las reproductoras pesadas.

Las galeras de crianza de livianas, se trabajan con casetas abiertas en la cual se cuenta con un sistema de cortinas para manejar la ventilación, a diferencia de las reproductoras pesadas en las cuales se trabaja con casetas cerradas, con un sistema de cortinas y abanicos para manejar la ventilación. Ambas reproductoras se crían con comederos automáticos y bebederos de campana.

Por bioseguridad ninguna persona que no sean los encargados entra a las galeras. Esta totalmente prohibido entrar a crianza si ya se estuvo en las galeras de las reproductoras en producción. Todas las personas al ingresar a cada modulo deben de bañarse incluyendo el cabello y utilizar la ropa y botas que se le asignan.

## **5.2 Descripción de los Procesos de Recibo**

### **5.2.1 Lavado y desinfección de galpones**

Una vez retiradas las aves de los galpones se procede a desarmar y guardar el equipo eléctrico o delicado para que no se empolve ni se moje, este equipo se limpia y se desinfecta. Se retiran comederos, bebederos, dejándolos en un lugar seguro.

Luego se remueve la cama con palas y escobas, se ensaca para transportarla a la compostera donde es almacenada por algún tiempo y luego es vendida a compradores externos. Al igual que se remueven todos los residuos de polvo, telarañas, residuos de alimento; limpiando cercas, vigas, cortinas, mallas y cedazos.

Una vez recogidos los residuos, se procede a hacer un lavado exhaustivo lavando a presión con agua: techos, cerchas, postes, piso, cedazos o paredes laterales y cualquier otro objeto que se encuentre dentro de la galera.

Una vez lavada la galera, se procede con el lavado del equipo en el cual se aplica agua con jabón a los comederos, bebederos, bandejas, mangueras, cortinas y cualquier otro objeto que se encuentre dentro de la galera. De igual manera se lavan con aspersión ventiladores, esquinas, rincones, tuberías de agua y de gas, cableados eléctricos, bodegas y alrededores de la galera (parte externa de los zócalos).

En cuanto a los sistemas de agua se drenan todos los tanques y tuberías, para remover la suciedad y sedimentos del interior de los tanques (detergente o yodo). Para la limpieza de tuberías y niples se aplica vinagre (ácido acético) agregando 60 ml de ácido acético puro para 200 L (1 estañón) de agua y se deja reposar por 2 días, después drenar y lavar con agua limpia o agua clorada a 5ppm. Por último, se drena y pasa agua limpia a presión.

En cuanto a los comederos automáticos, igual se lavan con agua y jabón, se desinfectan los utensilios plásticos con yodo 10cc por litro y los metálicos como canaletas, cadenas, tornillos, tolvas etc., con amonio cuaternario.

La desinfección se inicia cuando la galera y los alrededores, bodegas etc., estén limpios y con las reparaciones hechas. Esta consiste en una desinfección química, la cual radica en desinfectar la galera, pisos zócalos, paredes, cedazos, postes con formalina en dosis de 2 L de formalina por 18 litros de agua o Farm fluid® 2.5 cc por litro de agua.

Luego se encalan los pisos, postes, zócalos y otras piezas de madera.

A partir de este momento inicia el vacío sanitario.

### **5.2.2 Elaboración del túnel**

Para el recibo de las pollitas la granja elabora un túnel de plástico y sacos, en el cual se dependiendo de la cantidad de pollitas a recibir se estima el largo y las divisiones en el túnel.

Este se elabora cubriendo todas las superficies de la galera y el techo para evitar la introducción del aire, ayudando a mantener las temperaturas adecuadas sin necesidad de hacer gastos extra en el gas, además de ofrecer la densidad adecuada a las pollitas para evitar que pierdan calor y caminen de mas.

Conforme las pollitas necesitan más espacio se va abriendo el túnel, hasta que ocupen el tamaño total de la galera.

### **5.2.3 Prueba de hisopado de arrastre**

Una vez concluido el lavado, la desinfección y la elaboración de túnel, se prepara una toalla de arrastre (supervisada por el encargado de control de calidad). En la cual, se traslada la toalla en el medio de cultivo, dentro de una bolsa cerrada, la bolsa se ingresa sin pasar por el gabinete de desinfección, el encargado rocía con alcohol de 90° solo por fuera, verificando que la bolsa esté bien cerrada.

## **5.2.4 Preparación del equipo**

Una vez que los comederos, bebederos, nidos, slats, cortinas, criadoras, tarimas de alimento y trampas para roedores están limpios y desinfectados; se procede a verificar que el equipo se encuentre en buen estado y se determina la cantidad de equipo que se necesita colocar para el recibo del lote.

Una vez colocado todo el equipo necesario, se introduce la cama nueva, extendiéndose en la galera lo más uniforme posible, colocándose sobre esta papel para mejorar la calidad y la temperatura de la cama.

El equipo de recibo se compone de comederos y bebederos de tipo bandejas, criadoras de gas. Conforme aumentan los días se cambian los comederos y bebederos a tipo cilíndricos, luego a las canaletas, hasta conectar el comedero automático y los bebederos cilíndricos definitivos.

## **5.2.5 Recibo de reproductoras**

Las reproductoras son exportadas de Francia o Canadá (liviana) y EEUU (pesada) a un día de edad, las pollitas deben ser transportadas en camiones hasta la granja por lo que se cuenta con camiones con temperatura y ventilación controlada.

Antes del traslado de las pollitas a la granja el camión es debidamente lavado y desinfectado, así como revisado los sistemas de ventilación y temperatura (que el termómetro marque las temperaturas adecuadas).

Una vez en el aeropuerto, se hace una revisión rápida del estado de las pollitas a la llegada y la persona encargada del control de calidad les realiza un hisopado al azar a un porcentaje de pollitas para mandar las muestras al laboratorio.

Las cajas son introducidas rápidamente en el camión prendido con la temperatura y ventilación correcta, con mucho cuidado de no golpear las cajas, colocándolas unas sobre otras en filas de 10 cajas y con los debidos espacios para la ventilación.

En la entrada de la granja, las pollitas son trasladadas en otro camión hasta la galera, la cual 2 horas antes el encargado enciende las criadoras para tener la temperatura de recibo de las pollitas a su llegada.

Las cajas de pollitos se van acomodando dependiendo de la cantidad de pollitos que corresponde a cada división en el túnel, una vez que todas las cajas se encuentran dentro de la galera se procede a sacar y contar los pollitos de cada división, dejando una o dos cajas por división para pesar y revisar la calidad del pollito.

Durante las primeras horas, se mide que las temperaturas sean las adecuadas y se anotan en una hoja de control, también se cuenta con personas que estén orientando las pollitas a tomar agua para así estimular el consumo, para que la hidratación sea más efectiva, se utilizan las bandejas del alimento para colocar agua las primeras 2 a 3 horas) para hidratarlas más rápidamente. El nivel de agua de las bandejas es lo suficientemente bajo como para que las pollitas no se mojen su cuerpo, únicamente las patas. Además, se adiciona al agua azúcar, como fuente de energía.

Existen diferencias de manejo entre las reproductoras pesadas y livianas, por lo que se van a discutir por aparte.

#### **5.2.5.1 Recibo de reproductora pesada**

A la llegada del lote, se toman al azar un 3% de las cajas y se clasifica las aves por: cicatrización de ombligo, codos, aves panzonas, cabeza pintada por la vacuna. Además se toma el dato de peso para sacar uniformidad y coeficiente de variación del lote a la llegada a la granja. Un responsable del lote debe llenar el Reporte de Calidad que se anexa a los registros del lote.

En cuanto al alimento, se utiliza inicio de reproductora pesada hasta la semana 6, de la semana 7 hasta la 22 de da la fase de crecimiento.

En cuanto al programa de luz, se maneja para la reproductora pesadas son criadas en casetas oscuras, por lo que las primeras 3 semanas se empieza con 24 horas de luz quitando 1 hora de luz al día, bombillos de 75 watts y la temperatura iniciando con 32° C, disminuyéndose 1° C cada 2 días. Las temperaturas y luz utilizadas para las reproductoras pesadas siguen los estándares recomendados en el marco teórico.

En caso de esta reproductora se intenta tener mucho cuidado con las camas, ya que esta pollona tiende a estar más tiempo acostada y humedece mucho la cama, por lo cual hay que estar constantemente la cama.

Por otro lado, algunos de los tratamientos que reciben las pollitas en los primeros días en la granja son como por ejemplo, minutos antes de la llegada de las pollitas se adiciona azúcar y electrolitos al agua de bebida para ayudar a la hidratación rápida de los pollitos, en caso de los pollitos vengan muy maltratados y con mala cicatrización de ombligos el encargado decide si se les suministra antibiótico el primer día, en caso de observar taponamientos en los pollitos se agrega Bicarbonato en el agua.

#### **5.2.5.2 Recibo de reproductoras livianas**

Las reproductoras livianas son recibidas en casetas abiertas.

A la llegada del lote, se toman al azar un 3% de las cajas y se clasifica las aves por: cicatrización de ombligo, codos, aves panzonas, cabeza pintada por la vacuna. Además se toma el dato de peso para sacar uniformidad y coeficiente de variación del lote a la llegada a la granja. Un responsable del lote debe llenar el Reporte de Calidad que se anexa a los registros del lote.

En cuanto al alimento, se reciben con un preiniciador de migaja (Nupio) los primeros 8 días, luego de la semana 2 a la 6 se les proporciona la fase de preinicio, de la semana 7 a la 11 Inicio y de la 12 a las 16 semanas desarrollo.

En los primeros días se trata de incentivar el consumo de las aves, proporcionando personal específico extra a la galera encargado de colocar las aves a tomar agua y a incentivarlas a caminar para aumentar el consumo del alimento, como también hacer los cambios del papel húmedo dentro de las divisiones.

La temperatura en reproductoras livianas se mantiene alrededor de 34°C, durante los primeros 3 días y luego disminuyendo 0.4° C por día. La diferencia entre la temperatura máxima y la temperatura mínima debe ser igual o menor a 5°C. Se usan los medidores HiredHand® como respaldo. La temperatura es monitoreada y anotada en una bitácora cada hora. Las temperaturas y luz utilizadas para las reproductoras livianas siguen los estándares recomendados en el marco teórico.

A continuación se muestra un resumen de los tratamientos que reciben las pollitas en los primeros días en la granja:

**Cuadro 10. Resumen de tratamientos realizados a los pollitos en los primeros 15 días en la Granja Roblealto, 2008.**

Día	Durante	Tratamiento
Apenas llega	3 días	Azúcar 1 libra por 5 galones (2.4%)
Apenas llega	5 días	Fórmula de Vitaminas con Electrolitos en la dosis recomendada, rotar con Electrolitos + Vitamina C
1 (8h después)	3 a 5 días	Antibiótico autorizado en rotación. (según se decida: Fosfomicina 4 gramos por galón de agua ó Enrofloxacin 2cc por galón de agua (0.5cc/litro)
2	1 ó 2 días	Bicarbonato y sal al agua
4	2 días	Mertec al agua (Funguicida) 2cc/galón
5	1 día	Vacuna de coccidia (sólo si no se aplicó en incubadora)
7	3 días	Vitaminas ADE+K (a partir de 1 día antes del despique)
8-9-10	1 día	Quemado pico (Ver protocolo de despique)
15	1 día	Cada 10 Baycox® (coccidiostato) media dosis (2 g/gl)

Fuente: Granja Roblealto

## **5.3 Despique**

### **5.3.1 Preparación del equipo**

Las despicatoras se revisan a fondo 7 días antes de llevar a cabo la práctica. Esta revisión contempla desempolvar, raspar y limpiar con trapo húmedo y jabón, luego desinfectar a fondo dos veces (máquina y banco) en todas sus partes y esquinas. La guía debe estar perfectamente alineada y en buenas condiciones, si se encuentra redondeada o gastada se reemplaza. La máquina se balancea de tal manera que al bajar el pedal la cuchilla caiga paralela sobre la guía sin tocarla, además el resorte debe regresar el pedal correctamente a su lugar. El abanico debe funcionar apropiadamente para extraer el humo que sale de la quema del pico en sentido contraria al operador.

Se considera por lo menos 1 cuchilla corta (precisión) por cada 2 a 4 mil pollitas y 1 cuchilla larga (re-despique) x 2 mil pollas. Para obtener una adecuada temperatura en la cuchilla, se dispone de un termómetro digital que permite ajustar la temperatura a 510°C, para el despique de pollitas y a 677°C para pollas de 8 a 10 semanas.

### **5.3.2 Lineamientos generales durante el despique**

La granja cuenta con tres personas entrenadas para despicar (en forma separada) y una para coger las pollitas, colocando las pollitas en una caja para mayor acceso del despicator. El operador debe estar bien sentado sobre una silla, es importante centrar la despicatora en la línea de los hombros del operador. Para operadores derechos se centra la despicatora en el hombro derecho.

### **5.3.3 Método de despique**

El despique de las reproductoras livianas se realiza en dos etapas:

#### **5.3.3.1 Quemado (6-8 días)**

En este caso únicamente se quema apenas la punta del pico con la parte más caliente de la misma.

#### **5.3.3.2 Despique (8-10 semanas)**

El corte no es absolutamente vertical, se realiza a una distancia entre las fosas nasales y el extremo del pico de 2-3 milímetros.

A pesar de todos los cuidados a la hora del despique, no se realiza un despique adecuado ya que se queman mucho los picos por no contar con un medidor de temperatura de la cuchilla, por lo que no se trabaja con temperaturas constantes y adecuadas. La profundidad del corte en el pico de la polla es muy subjetivo, por lo que se crea desuniformidad en la parvada.

En la granja antes de realizar el despique, se administra a las aves los siguientes tratamientos:

**Cuadro 11. Resumen de tratamientos utilizados en la Granja Roblealto antes de realizar el despique, 2008**

Cuando	Durante	Tratamiento
1 día antes	3 días	ADE + K
1 día antes	3 días	Koagulone
día de despique	1 día	Acetaminofén (1 tableta de 500 Mg. por galón)
después del despique		Carbonato de Calcio en Talco al pico

Fuente: Granja Roblealto

## 5.4 Hojas de controles

La Granja cuenta con varias hojas de controles para registrar vehículos que ingresan al perímetro restringido y verificar su condición de limpieza al momento del ingreso, personal que ingresa al establecimiento avícola, control sobre el consumo y manejo de alimento dentro de los módulos, control de la presencia de roedores, control de insectos, control sobre los ppm de cloro presentes en el agua de bebida de las aves, control sobre la presencia de aves silvestres dentro de galpones de aves reproductoras, e intermediaciones de los mismos y control sobre los medicamentos que se tiene a disposición en las granjas.

## 5.5 Crianza de Machos

Los machos son recibidos en una división a parte de las hembras, pero siempre dentro del túnel. Son alimentados y manejados en los primeros días exactamente igual que las hembras.

En el caso de las reproductoras livianas, es introducido un 2% de machos entre las hembras para que se acostumbren a ver machos desde pequeñas. Los demás machos son criados en una galera aparte. En las reproductoras pesadas, no se hace esta introducción en las hembras y la totalidad de los machos son criados en una galera aparte.

En cuanto a la alimentación del macho utiliza las mismas formulas y fases de alimentación de las hembras.

## 5.6 Pesaje y Uniformidad

El pesaje de las aves se lleva a cabo una vez a la semana, pesando en lugares opuestos de cada espacio de las divisiones de las galeras, pesando el total de aves que entren en la jaula

La uniformidad se determina sacando el porcentaje de aves con 10% arriba o abajo del objetivo del ave de esa edad. Los objetivos de uniformidad deben ser del 85%.

## 5.7 Controles sanitarios de aves

A continuación se muestra un ejemplo de un programa sanitario para el área de crianza de la Granja Roblealto:

**Cuadro 12. Programa de monitoreo sanitario en reproductora liviana en Granja Roblealto, 2008**

PROGRAMA DE MONITOREO EN REPRODUCTORAS				
LIVIANA				
EDAD	MUESTRA	PRUEBA	EVALUACIÓN	NOTAS
Galera	Toalla de arrastre	Bacteriología	Consulab	
1 día	Serología IBV, M <sub>s</sub> , M <sub>g</sub> , CAV 100	ELISA	Consulab	
	60 hisopos cloacales en 12 pools de 5 hisopos	IA Y NDV	MAG PAN (Aempuerto)	
	POOL DE YEMA (cambal saca vitales) POOL DE PULMONES PARA MICROLOGIA	Bacteriología Hongos	Consulab	
	muestra de meconio en medio de cultivo (bado de caja)	SALMONELLA	Consulab	
13 semanas	Serología CAV100, IBD, IBV,NC,M <sub>g</sub> y M <sub>s</sub> ( procesar 16 Muestras)	ELISA	Consulab	
14 semanas	Toalla de arrastre, galera de traslado	SALMONELLA	Consulab	
	LTA 35 muestras, procesar 30. Aglutinación en placa (60 muestras)	ELISA SALMONELLA	UNA MAG PAN	MAG PAN
19 semanas	Aglutinación en placa	SALMONELLA	Interno	BD muestras
21 semanas	Heces a laboratorio	SALMONELLA	UNA	MAG PAN
24 semanas	Toalla de arrastre	SALMONELLA	Consulab	
25 semanas	Serología IBV, IBD,NC ,M <sub>g</sub> y M <sub>s</sub> (Procesar 16 Muestras)	ELISA	Consulab	
	Aglutinación en placa (60 muestras)	SALMONELLA	MAG PAN	
29 semanas	60 huevos en 5 pools de 12 huevos	SALMONELLA	MAG PAN	
30 semanas	LTA (35 muestras se procesan 30)	ELISA	UNA	MAG PAN
33 semanas	Heces a laboratorio	SALMONELLA	UNA	PAN
35 semanas	Serología M <sub>g</sub> ,IBV,NDV (25 muestras PROCESAR 16)	ELISA	Consulab	
37 semanas	Toalla de arrastre	SALMONELLA	Consulab	
	Aglutinación en placa (60 muestras)	SALMONELLA	MAG PAN	
41 semanas	Heces a laboratorio	SALMONELLA	UNA	PAN
45 semanas	60 huevos en 12 pools de 5 huevos	SALMONELLA	MAG PAN	
45 semanas	Serología IBV,M <sub>g</sub> ,NDV(Procesar 16 muestras)	ELISA	Consulab	
52 semanas	Toalla de arrastre	SALMONELLA	Consulab	
53 semanas	Aglutinación en placa (60 muestras)	SALMONELLA	MAG PAN	
55 semanas	LTA (35 muestras se procesan 30)	ELISA	UNA	MAG PAN
58 semanas	Aglutinación en placa (60 muestras)	SALMONELLA	MAG PAN	
63 semanas	Aglutinación en placa (60 muestras)	SALMONELLA	MAG PAN	
65 semanas	Serología IBV,M <sub>g</sub> ,Newcastle (Procesar 16 muestras)	ELISA	Consulab	
Crianza	Muestras de alimento	SALMONELLA	1 vez al mes	
Producción	Muestras de alimento	SALMONELLA	1 vez al mes	
Granja	Muestra Agua	Físico Químico	anual	MAG PAN
Crianza	Muestras de agua	Potabilidad	trimestralmente	MAG PAN
Producción	Muestras de agua	Potabilidad	trimestralmente	MAG PAN

Fuente: Granja Roblealto

## 5.8 Traslado de levante a producción

Las cajas de transporte a la granja de crianza son movilizadas un día antes del traslado, las mismas deben estar previamente lavadas y desinfectadas. La condición sanitaria del lote es un factor determinante, si se ejecuta o no el traslado; bajo ninguna circunstancia se trasladan aves enfermas.

Las reproductoras pesadas son trasladadas de noche en un rango entre 19-21 semanas de edad, no se alimentan el día del traslado. Se maneja una densidad 10-12 hembras/caja y 7-8 machos/caja. El macho pesado se traslada 2 semanas antes que la hembra, para lograr que se acostumbre al nuevo comedero.

Las reproductoras livianas son trasladadas de día en un rango entre 14-16 semanas de edad, las reproductoras livianas si se les alimenta el día del traslado, sin embargo disminuyen considerablemente el consumo por el estrés del traslado. Se maneja una densidad de 12-14 hembras /caja y 10 machos/ caja. Reproductoras Pesadas 10-12 aves/caja. Reproductor Pesado 7-8 machos/caja.

Se colocan sacos en el fondo de las cajas, para evitar daños en las extremidades de las aves. La cantidad de grupos se informa al área de producción antes del traslado (15 días) con el fin de alistar el área de recibo de las aves acorde con la cantidad de grupos y aves por grupo.

El vehículo que se utiliza cuenta con lona, para proteger las aves de lluvia o exceso de sol.

Finalizado el traslado se pesa 5% aproximadamente del lote y se aplican vitaminas al agua de bebida.

## **5.9 Análisis de dos lotes en crianza**

A continuación se presentan dos lotes de la Granja Roblealto desde su periodo de crianza hasta la producción, escogidos para representar algunos de los problemas observados en la granja durante la realización de la practica (**estos dos lotes no representan la generalidad de la granja**). Se presentan las curvas de crecimiento obtenidas de las reproductoras livianas y pesadas. En estas curvas se grafica el peso corporal, consumo de alimento, uniformidad y la mortalidad tanto estándar como la obtenida en la granja, cada uno de estos rendimientos divididos en hembras y machos livianos y pesados.

## Hembras reproductoras livianas:

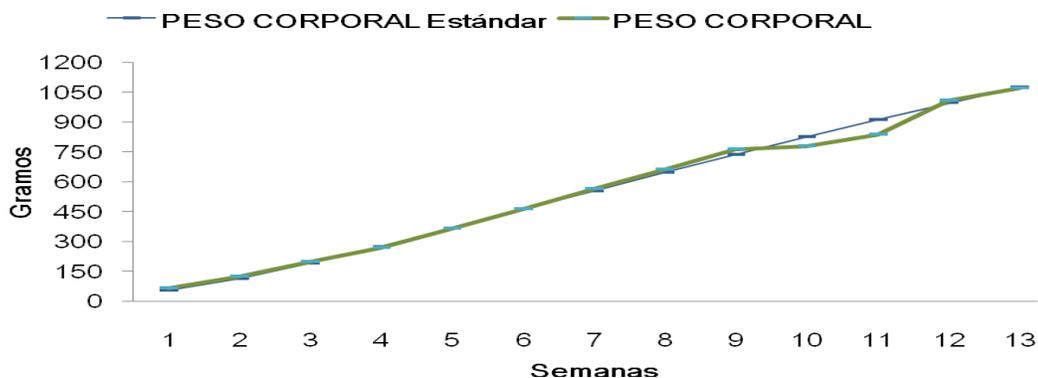


Figura 8. Peso corporal de hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008.

En el caso de las reproductoras livianas, el peso corporal se mantiene unido a los estándares presentando una baja en la semana 9 a la 12, llegando con un peso final de 1 074 g en la semana 13 (1 080 g estándar).

Esta baja en el peso corporal de las aves, afecta el crecimiento de músculos tendones y ligamentos así como el desarrollo de los ovarios.

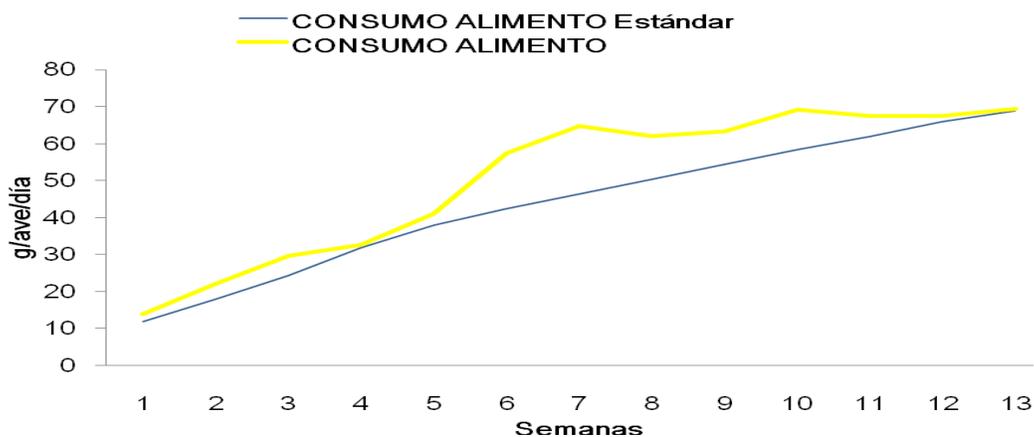


Figura 9. Consumo de alimento en hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, muestra como el consumo de alimento no sigue los estándares recomendados por la casa genética, sino que aumenta debido a desperdicios de alimento, ya que como se observa en la figura anterior el peso corporal si sigue en la mayoría de las semanas los estándares recomendados. Al final de la etapa de crianza el problema se corrige.

El objetivo en la crianza es desarrollar un ave voraz, para que al llegar a producción consuma el alimento necesario para llenar todos los requerimientos nutricionales para poder tener una buena producción. Como se observa en este lote las aves no alcanzaron el consumo mínimo esperado al final de la crianza (Figura 25).

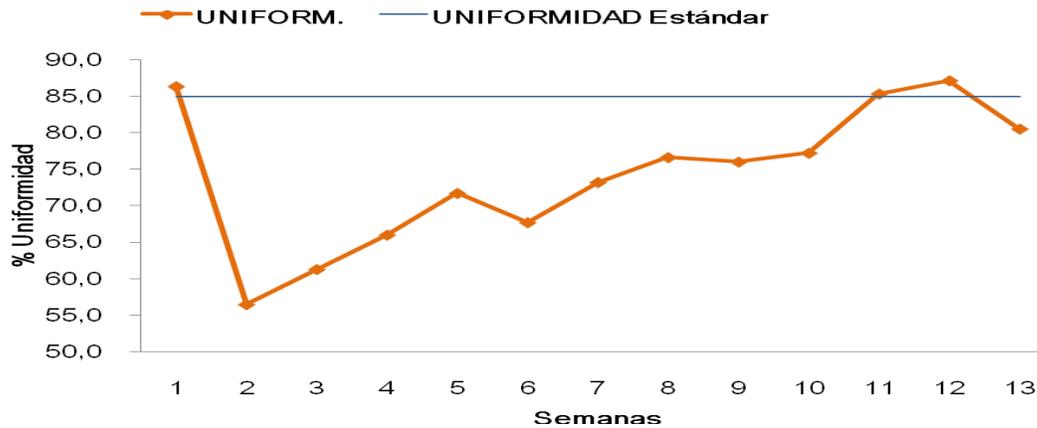


Figura 10. Uniformidad en hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

Se observa como la uniformidad del lote no se mantiene constante, manteniéndose siempre por debajo del estándar.

Este efecto en la uniformidad del lote de las hembras se debió a la incorrecta estimación del espacio de los comederos así como la altura de los mismos, ya que no se mantuvo constante la altura en los comederos. Otro factor fue la cantidad de veces que se repartía el alimento en el día y el tamaño de partícula del alimento suministrado a las aves, ya que el tamaño de partícula en la granja es mayor del recomendado y se presentaba una des uniformidad en la distribución del tamaño de las partículas. El factor más importante que afectó la uniformidad fue la densidad en que se mantenían las aves, las pollitas se manejaban en densidades más altas de lo recomendado a 11 aves x m<sup>2</sup> y lo recomendado es 8-9 aves x m<sup>2</sup>.

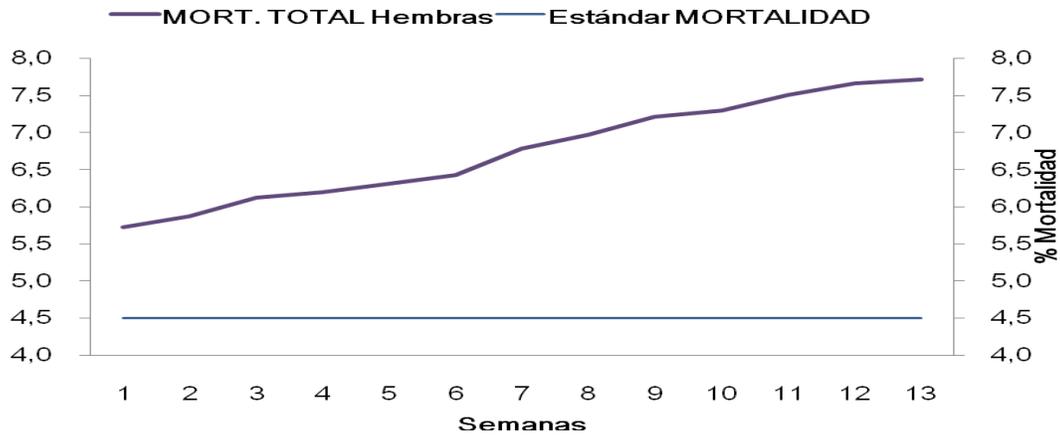


Figura 11. Mortalidad acumulada en hembras Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En cuanto la mortalidad acumulada, alcanza un 5.7% en la semana 1 debido a que el transporte desde la incubadora de Canadá no fue el adecuado, la calidad de pollita fue baja, se presentaron infecciones de saco vitelino y deshidratación. El recibo de las mismas fue inadecuado, no se recibieron las aves a las densidades recomendadas, el túnel de recibo presentaba muchas entradas de aire, faltaban bebederos y comederos y se presentaron problemas en la constancia de la temperatura, ya que se presentaban temperaturas muy altas o muy bajas durante la primera semana.

La principal causa de mortalidad fue ahogamiento de las aves, por problemas de luz en las galeras, ya que no se hacían las revisiones constantes de los bombillos los cuales ocasionaban sombras en las noches que asustaban a las aves provocando la aglomeración de las mismas, además de una mala técnica de distribución de las aves en la noche.

A esta mortalidad acumulada, se le suman las aves eliminadas por selección y las aves descartadas por errores de sexado realizado por la casa genética.

En la crianza de este lote no se presentaron enfermedades infecciosas que afectaran la salud y los rendimientos productivos de las aves.

## Machos livianos:

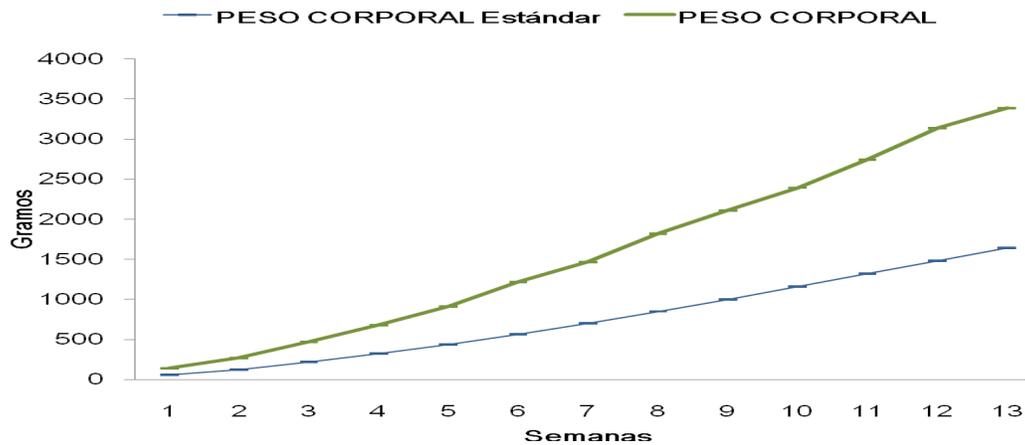


Figura 12. Peso corporal de los machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de los machos livianos, la figura nos muestra como el peso corporal de los machos se encuentra por encima del estándar, ocasionando machos con sobrepeso, finalizando en la semana 13 con 1 747 g (1 640 g estándar).

El producir machos con sobrepeso podría afectar la fertilidad, ya que se afecta el desarrollo testicular, y por consecuente afecta la cantidad de pollitos nacidos al final del proceso productivo.

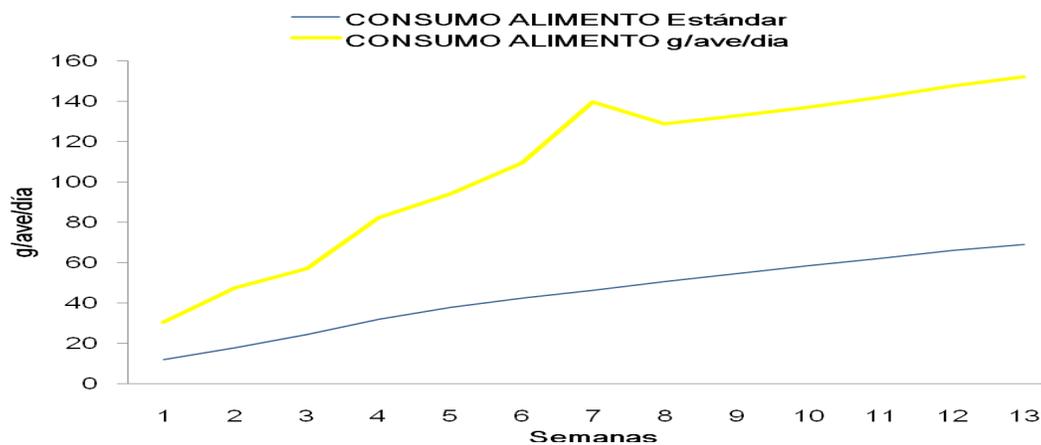


Figura 13. Consumo de alimento en machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

El consumo de alimento no sigue los estándares recomendados por la casa genética, encontrándose por encima del estándar y ocasionando machos con pesos mayores a los recomendados como lo muestra la figura del peso corporal. En la semana 7 alcanza 93 g/ave/día (45-48 g/ave/día), el doble de lo recomendado, luego se empieza a corregir la cantidad de alimento suministrado llegando a la semana 13 con 83.2 g/ave/día (67-71 g/ave/día).

Este lote también presentó desperdicios de alimento, ya que el consumo de alimento que se presenta es muy alto.

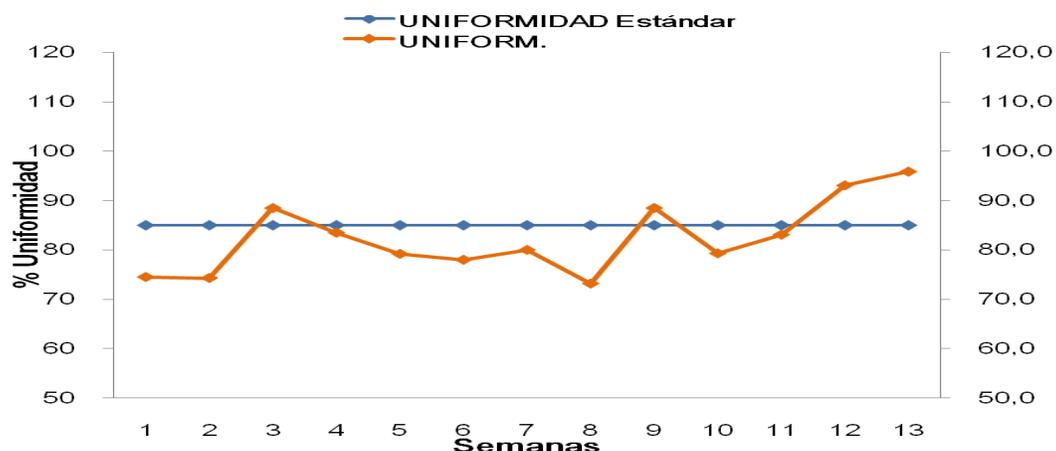


Figura 14. Uniformidad en machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

La uniformidad del lote no es muy constante, sin embargo se mantiene incrementándose a lo largo de las semanas, recibiendo con una uniformidad de 74.5% y finalizando con 95.9% en la semana 13.

Esta mala constancia de la uniformidad de los machos se debió a los mismos problemas de manejo que en las hembras.

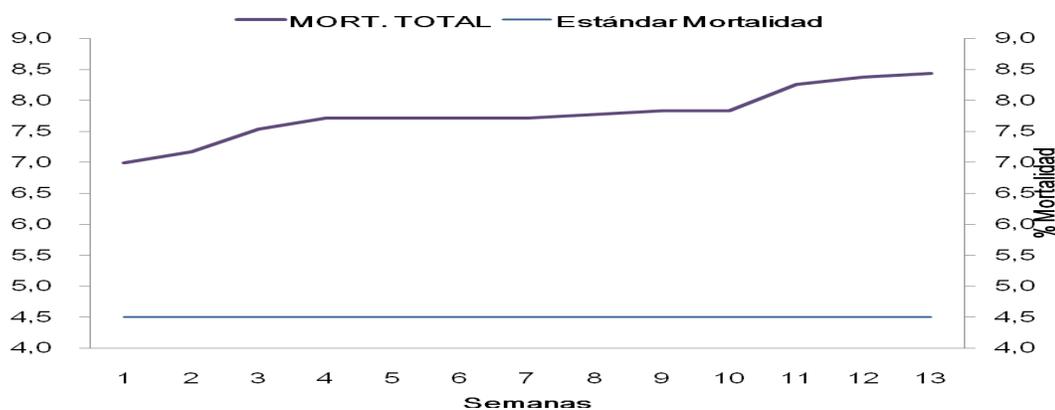


Figura 15. Mortalidad acumulada en machos Isa Brown durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En cuanto a la mortalidad, alcanza un 7% la semana 1 y alcanzando un 8.4% en la semana 13.

Al igual que las hembras, los machos presentaron alta mortalidad debido a las condiciones de transporte de las aves desde la casa genética, la calidad del machito fue baja pues también presentaron infecciones de saco vitelino y deshidratación.

La mortalidad se incrementa de nuevo de la semana 6 a la 13 por selección de aves no aptas por tamaño y peso.

### Hembras pesadas:

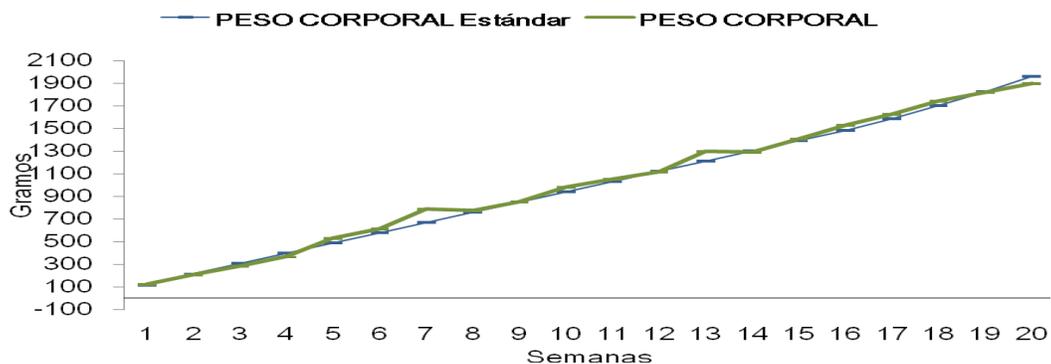


Figura 16. Peso corporal en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

Durante las primeras 4 semanas el peso estuvo por debajo del estándar, esto afecta el desarrollo del sistema inmune, cardiovascular, sistema de plumaje y esqueleto de las aves. Ocasionalmente durante la producción de las aves, ya que si las hembras no desarrollan adecuadamente el sistema inmune son aves propensas a enfermedades e infecciones, con problemas cardiovasculares, aves pequeñas y débiles al peso del macho durante la monta.

Las semanas siguientes el peso se mantuvo muy inconstante, presentando muchos altos y bajos. Con respecto al estándar. Los aumentos en el peso corporal, producen aves con problemas de sobrepeso el cual ocasiona problemas de patas, súper ovulaciones, huevos de doble yema lo cual termina en problemas de fertilidad.

Al final de la curva el peso se cae y el lote no alcanza el peso recomendado llegando al final de la crianza con un peso de 1 897 g (1 960 g estándar). Estas últimas semanas son muy importantes ya que es donde el ave tiene un acelerado crecimiento y ganancia de peso, teniendo un incremento rápido en la producción de hormonas sexuales y un rápido crecimiento de ovarios, para alcanzar una adecuada madurez sexual. Esto se vio reflejado en la postura de este lote tal y como se observa en la figura 28.

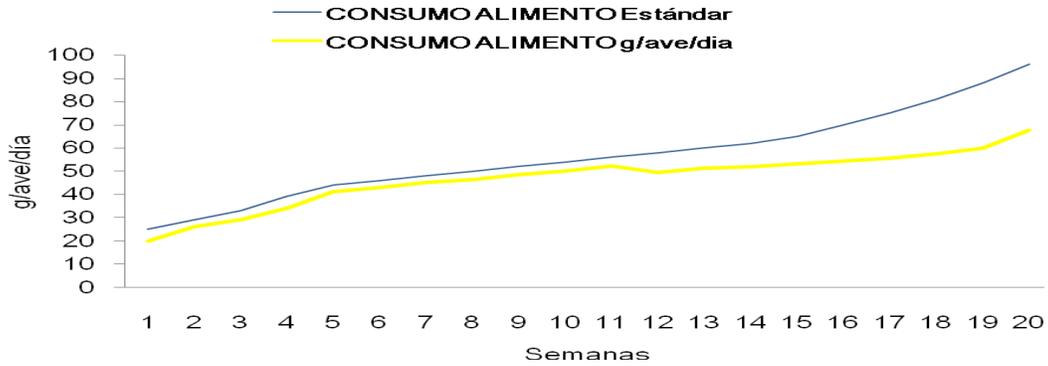


Figura 17. Consumo de alimento en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

El consumo de alimento no sigue los estándares recomendados por la casa genética, encontrándose siempre por debajo, bajando aun más en la semana 11, manteniéndose en la semana 20 muy por debajo del estándar llegando a un 67.8 g/ave/día (96 g/ave/día es el estándar recomendado).

Este consumo bajo del estándar, se dio debido a que la dieta proporcionada a las aves es muy densa (mucha energía), ya que se recomienda que las aves consuman 2800 Kcal/ Kg y en la granja se proporciona 2900 Kcal/Kg en la dieta de inicio, en la dieta de crecimiento se proporcionan 2750 Kcal/ Kg. Dietas más concentradas requieren menos consumos.

Otra causa de consumos bajos en reproductora pesada fueron errores en el cálculo de la cantidad de alimento de las aves, ya que no se restaba el traslado de las aves a otro grupo (pequeñas, medianas y grandes).



Figura 18. Uniformidad en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En el gráfico anterior, se observa como la uniformidad es muy baja ingresando el lote con 45.5% bajando hasta un 27.9% en la semana 8, incrementando a partir de la semana 13 a un 78.9% y bajando y subiendo un poco hasta alcanzar un 86.6% en la semana 20.

Esta mala uniformidad se debe a la mala estimación del espacio de los comederos así como la altura de los mismos, densidad de la aves alta y el tiempo en la distribución del alimento, así como la estimación de la cantidad de alimento a servir, ya que en algunos casos no se tomaba en cuenta la mortalidad de las aves, o el traslado de un ave a otro grupo.

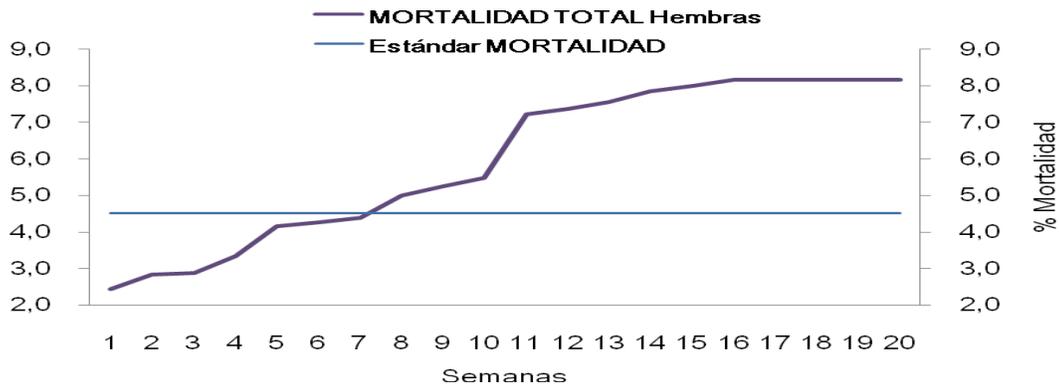


Figura 19. Mortalidad acumulada en hembras ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En cuanto a la mortalidad, alcanza un 2.4% la semana 1 y alcanzando un 8.2% en la semana 20.

Este lote presentó un gran porcentaje de aves descartadas por selección por serios problemas de patas, causado por una infección (*staphiloccos aureus*), el cual fue determinado por aislamiento bacteriológico y se realizó el antibiograma respectivo.

## Machos pesados:

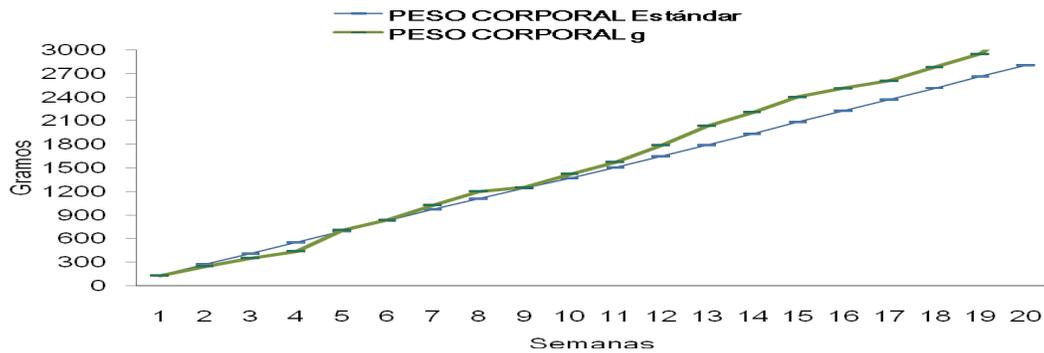


Figura 20. Peso corporal en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de los machos pesados, se observa el peso por debajo del estándar hasta la semana 5. A partir de la semana 12 el peso se mantiene por encima del estándar, llegando al final de la crianza con un peso de 3 353 g (2 805 estándar).

Esta baja en el peso corporal de los machos en las primeras 5 semanas, afecta el desarrollo del esqueleto, sistema inmune, sistema cardiovascular y emplume. Lo cual traerá consecuencias en la etapa de producción como por ejemplo machos pequeños y mal desarrollados que no son capaces de montar, concluir una monta, propensos a enfermedades o infecciones los cuales son descartados.

Por otro lado, al producir macho con sobrepeso se afecta el desarrollo testicular, bajando la fertilidad y afectando la cantidad de pollitos nacidos. En la etapa de producción estos machos también causarán un daño excesivo a las hembras durante el apareo o tendrán una alta frecuencia de apareamientos incompletos. A menudo las hembras comenzarán a evitar el apareamiento si existen machos de este tipo. Todas estas características se observaron en la producción de este lote (ver figura 34, % nacimientos).

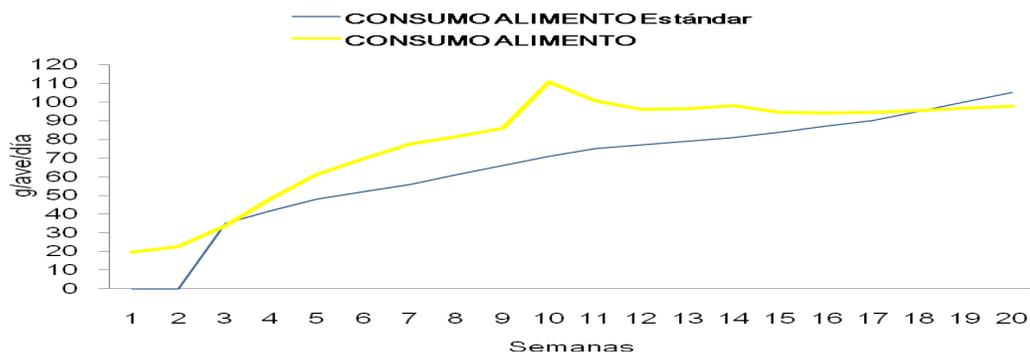


Figura 21. Consumo de alimento en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

El consumo de alimento se mantuvo siempre por encima del estándar subiendo aún más en la semana 10 donde alcanzó 110.7 g/ave/día (71 g/ave/día estándar), el consumo se ajustó en la semana 19, sin embargo se puede observar que no hay una consistencia entre el consumo y el peso corporal.

Es importante recalcar que el consumo de las aves no se debe bajar como se maneja en la granja, debe seguir siempre la tendencia del estándar la cual aumenta conforme aumentan las semanas.

Este macho se alimentaba con dieta de macho reproductor pesado, el cual no llena sus requerimientos ya que la dieta es menos densa de la que el macho necesita (2700 Kcal/Kg, estándar recomienda 2800 Kcal/Kg) y en la proteína (14% PC, estándar recomienda 20-18 % PC).

La repartición de alimento se hacía en forma manual, bajando los comederos manualmente (no con malacate o wincher). Los animales no se distribuían adecuadamente para comer lo que genero mucha competencia y des uniformidad y muchos machos con ganancias pobre de peso.



Figura 22. Uniformidad en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En el gráfico anterior, se observa como la uniformidad es muy baja ingresando el lote con 29% bajando hasta un 14.9% en la semana 2, incrementando en la semana 9 a un 81.1% y bajando y subiendo hasta alcanzar un 83.4% en la semana 20.

Esta mala constancia de la uniformidad se debe a la mala estimación del espacio de los comederos así como la altura de los mismos y al uso de comederos inadecuados sin malacate (wincher), por lo que al alimentarlas las aves se aglomeraban para comer, lastimándose y botando parte del alimento suministrado.

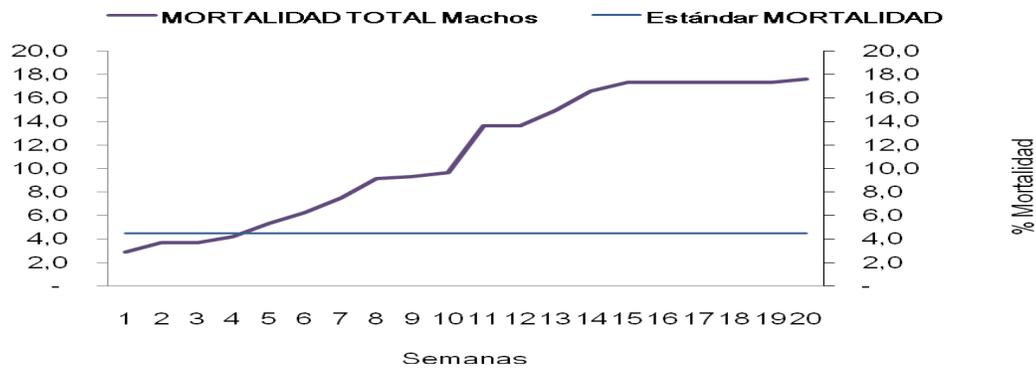


Figura 23. Mortalidad acumulada en machos ROSS durante la crianza en la Granja Roblealto, 2008

En cuanto a la mortalidad, alcanza un 2.9% la semana 1 y alcanzando un 17.6% en la semana 20.

Este lote presentó un gran porcentaje de aves descartadas por selección causada por una coccidiosis y una fuerte selección de machos no aptos en cuanto a la conformación y peso para la etapa de la producción.

## 5.10 Recomendaciones para crianza

1. Dar el tiempo de descanso a cada galera (por lo menos 22 días), realizando un efectivo manejo de la cama.
2. Elaborar el túnel con las medias de acuerdo a las densidades de aves a recibir, tapando cualquier entrada de aire que pueda existir para mantener una adecuada temperatura de recibo.
3. Proveer al área de crianza de equipo adecuado (comederos), ya que los que se utilizan estimulan el desperdicio del alimento en las galeras, provocando la desuniformidad de las aves así como incrementar los costos en la producción.
4. Se debe estar pendiente de la densidad y equipo que necesitan las pollitas en las primeras semanas y a lo largo de todo el periodo de crianza. Así como la calidad del equipo suministrado (campanas, bebederos, bandejas, etc) y la altura de los mismos.
5. Cerciorarse constantemente que el papel colocado sobre la cama se mantiene seco día y noche.
6. Velar por que los bebederos se encuentran siempre limpios y el agua se mantiene a temperatura ambiente y las bandejas de alimento siempre estén con alimento.
7. A la hora de abrir el espacio en el recibo de pollita, es importante colocar las campanas en forma de pata de gallo para minimizar las diferencias en la temperatura.

8. Revisar periódicamente la calidad de la luz ofrecida (bombillos quemadas, producción de sombras), para evitar el ahogamiento de las pollitas, así como la intensidad de la misma.
9. Seguir los estándares de las casas genéticas recomendados para cada tipo de ave (reproductora liviana o pesada), ya que permitiendo disminuciones o aumentos se afecta el desarrollo de los órganos así como el apetito de las aves provocando deficiencias en la producción.
10. Estimular el consumo de alimento en la reproductora liviana, agregando agua al alimento, caminando entre las aves para desarrollar un comportamiento voraz en las mismas para que tengan un adecuado desarrollo y llenen el total de sus requerimientos el cual se refleje en la producción.
11. Hacer un análisis o evaluación del tamaño de partícula ofrecido a las aves (el diámetro debe ser mayor 0.5 mm y menor de 3.2 mm).
12. El almacenamiento del alimento en las galeras, debe de realizarse en un lugar limpio libre de humedad y ventilado. Donde se puedan almacenar semanalmente la cantidad requerida y ser colocados sobre tarimas.
13. Es importante realizar la pesa del alimento proporcionado por día a las aves, así como proporcionar comederos de mejor calidad y en la altura y densidad adecuada para disminuir la pérdida de alimento en el suelo y mejorar la uniformidad de los lotes.
14. No se debe permitir la producción de machos y hembras con sobrepeso en la granja, ya que afectan toda la fertilidad de la misma.
15. La elaboración de las dietas alimenticias deben basarse en las recomendaciones establecidas por la casa genética, ya que si se elaboran dietas con los requerimientos más bajos no llenan los requerimientos de las aves para un adecuado desarrollo y una buena producción, y si por el contrario se preparan dietas más densas las aves no alcanzan el consumo establecido, afectando la voracidad de las aves.
16. Debe vigilarse atentamente las temperaturas durante el día y la noche, nunca se debe sacrificar la calidad del aire brindado a las pollitas.
17. Durante el despique es importante medir la temperatura de las pollitas, cada 30 min, para evitar que se caliente demasiado lastimando las pollitas.
18. Es importante llevar al día el llenado de las hojas de los controles.
19. En el caso de la crianza de los machos es de mucha importancia seguir los estándares de alimentación y peso corporal, ya que de esto depende la producción de la granja.
20. Durante la crianza y después del traslado de las aves a producción es importante estar pendiente del comportamiento de las aves, así como utilizar una buena técnica de acomodo de las aves en la noche (livianas) los primeros días para evitar ahogamientos en el lote.
21. En el caso de la reproductora pesada, debe medirse el tiempo de distribución de alimento a las aves, así como realizar una pesa adecuada del mismo y tener presente que cualquier cambio de aves a otros grupos debe ser anotada para la estimación del alimento.

22. En la realización del pesaje de las aves debe contarse con trampas adecuadas (sin huecos) en las que no se escapen las aves, ya que es importante recordar que debe hacerse cada 8 días en el mismo lugar y pesar el total de aves que se encuentren en las trampas, así como realizar la pesa antes del consumo en el caso de las reproductoras pesadas. Es importante que esta la realice la misma persona para evitar al máximo los sesgos en la pesa y que sea una persona de confianza.

**Capítulo 6.**  
**Análisis del sistema de producción**  
**de reproductoras**

## **6.1 Manejo de las aves**

Las reproductoras livianas se mantienen durante la etapa de producción en galeras abiertas, las pesadas pasan de las galeras semi-oscuras a galeras abiertas donde son estimuladas para la madurez sexual.

Al ingresar a las galeras el encargado se cerciora que las aves tengan el nivel adecuado y calidad del agua, vigilan el comportamiento de las aves, nivel de amoniaco, ventilación y la condición de la cama.

El mantenimiento de las camas es sencillo, se les da vuelta constantemente y se les adiciona cal para controlar la humedad.

Las aves se mantienen con luz natural, dependiendo de la madurez y el porcentaje de postura se aumentan las horas de luz, mediante iluminación artificial. En las reproductoras pesadas al llegar a un 23% de postura se le da una hora de luz, de 24-25% de producción 2 horas de luz. En la reproductora liviana al llegar a un 35% de producción se le da 1 hora de luz, 50% de producción 2 horas de luz, 60% de producción 3 horas de luz y 70-75% de producción 4 horas de luz.

En las reproductoras pesadas se adiciona calcio extra, para suplir los requerimientos de calcio de las aves. Con respecto a las reproductoras livianas después de las 45 semanas, se suministra Calcio Grueso en comederos independientes.

Conforme aumenta la edad del lote aumenta también la mortalidad del mismo, principalmente por aves ahogadas, picaje y prolapsos.

## **6.2 Alimentación de reproductoras livianas y pesada**

Se utilizan comederos automáticos en las galeras de reproductoras livianas y en solamente una galera en reproductoras pesadas, en las demás se utilizan comederos manuales. Las reproductoras livianas (hembras y machos) son alimentadas ad libitum en el mismo comedero, de 3 a 4 veces por día. De la semana 17-40 se les suministra la fase de Pico Liviana, Fase 1 Liviana de la 40-55 semanas y Fase 2 Liviana 56-65 semanas, si las aves no presentan buena condición corporal o problemas de postura se dejan con la Fase 1 Liviana hasta la eliminación de las aves.

En cuanto a la alimentación de las reproductoras pesadas, se alimentan primero las hembras y luego se bajan los comederos de los machos. Los comederos de las hembras cuentan con rejillas para evitar que los machos se alimenten, los comederos de los machos se manejan pegando a la pared, con una mayor altura para evitar que las hembras coman. De la semana 23-41 se utiliza para la alimentación la Fase 1 Pesada y de la semana 42-65 la Fase 2 Pesada.

Se utilizan bebederos de campana 1/100 aves, cada galera tiene 1 o 2 tanques propios para el suministro del agua, la cual es clorada y se mantiene de 3-4 ppm, el ideal es de 2.5-3 ppm.

### **6.3 Manejo del macho**

Los machos son trasladados a las galeras de producción 1 o 2 semanas antes de las hembras, para que se adopten al nuevo ambiente.

Un 10% del total del lote, es la cantidad de machos pesados y livianos que son introducidos con las hembras. En el caso de los reproductores pesados en las primeras 3-4 semanas después del traslado, se disminuye de un 9-8.5% y conforme aumentan las semanas se disminuye la cantidad de machos, esto con el fin de mantener la persistencia de una buena fertilidad.

Una vez a la semana se pesan y examinan los machos para detectar si se mantienen activos en la monta (color de la cloaca), se monitorea la condición corporal (los machos con condición corporal deficiente o excesiva son trasladados a un encierro solamente de machos hasta nivelar su condición o ser descartados), estado de salud, peso, etc.

En el caso de los machos livianos, se trabaja con intraspiking (intercambio de 25-30 % de los machos originales entre galpones de la misma granja) de 38-48 semanas de edad de los lotes. En los lotes viejos se trata de no meter machos de menos de 28 semanas. Los machos son más propensos a problemas sanitarios y respiratorios.

En los reproductores pesados, se maneja el spiking (adición de machos reproductores jóvenes dentro de un lote más viejo para compensar la declinación en fertilidad que usualmente ocurre después de las 45 semanas de edad), los machos que se utilizan para este manejo son machos que son seleccionados por subalimentación o sobrealimentación, por consiguiente no presentan buena calidad, se introduce un 3% de machos jóvenes, en la semana 48 de edad.

### **6.4 Manejo de nidos**

La granja cuenta con una galera de nidos automáticos y los demás nidos manuales. Se manejan 5 aves por nido, se fumigan con formalina + Amonio todos los días. Estos se mantienen con heno, constantemente se revisan periódicamente. Cuando las aves tienen de 25 a 35 semanas se cambian 1 vez al mes, de la semana 36 a 45 se cambian cada 15 a 22 días y después de la semana 45 se cambia cada 2 semanas.

## **6.5 Recolección e higiene del huevo**

Al día se realizan 6 recolectas de huevo, antes de las 12 medio día y después de las 2 pm. La desinfección del huevo es realizada con Formalina + Amonio : 1 cc Amonio- 40cc formalina en 1 galón de agua tibia. En la primera recolección del día es donde se recolectan la mayoría de los huevos y conforme aumenta el día estos van disminuyendo (1era: 800 huevos, 2 da: 400 huevos y en las otras: 150-100 huevos).

El huevo fértil es almacenado en las galeras y llevado el mismo día a la incubadora. Se selecciona de acuerdo a las siguientes características: huevo fértil deforme, huevo fértil sucio, huevo fértil cáscara débil, huevo fértil quebrado, huevo fértil pequeño. Tres veces por semana (martes, jueves y domingo), se hace una separación y clasificación exhaustiva los huevos en cada galera.

Posterior a la recolección del huevo fértil, se procede a empacarlo en cajas plásticas previamente lavadas y desinfectadas; donde se empacan 12 separadores de 30 huevos cada uno, para un total de 360 huevos por caja.

## **6.6 Registros**

Es llevado un sistema de registros en los que se anota la cantidad de alimento suministrado a las aves por día, porcentajes de producción, porcentajes de huevo fértil deforme, huevo fértil sucio, huevo fértil cáscara débil, huevo fértil quebrado, huevo fértil pequeño. Así como control de roedores, cloración del agua, tratamientos utilizados en el lote y descartes de aves.

## **6.7 Análisis de dos lotes en producción**

A continuación se presentan las figuras para los mismos dos lotes de reproductoras livianas y pesadas discutidas en la sección de crianza, donde se muestran los datos técnicos llevados en producción, presentándose peso corporal (hembras y machos), consumo de alimento (hembras y machos), % huevos producidos, promedio de peso del huevo, % huevos incubables, % de nacimientos y mortalidad.

## Hembras livianas:

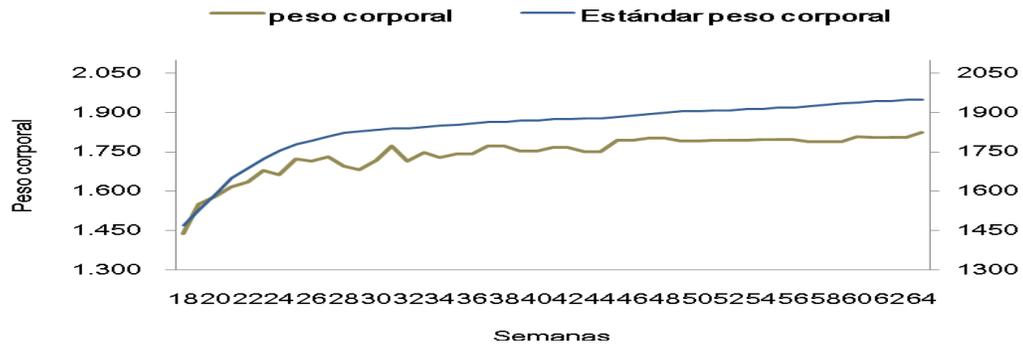


Figura 24. Peso corporal de hembras Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de las hembras livianas en producción, se observa que las aves entran a producción con un peso inferior al del estándar, alcanzándolo únicamente en la semana 20 y de ahí se mantiene por debajo del peso esperado, llegando al final de la producción con un peso de 1824 g (estándar 1950 g).

En las reproductoras livianas de la semana 15 a la 23 es donde se da un gran incremento de peso corporal acelerando el crecimiento, preparándose para alcanzar la madurez sexual en la semana 23, produciendo las hormonas sexuales necesarias, el crecimiento de los ovarios para alcanzar la madurez fisiológica en la semana 30. Este lote no alcanza los estándares recomendados, por lo que no cumple con el esquema de desarrollo antes mencionado, esto se observa en el figura 26.

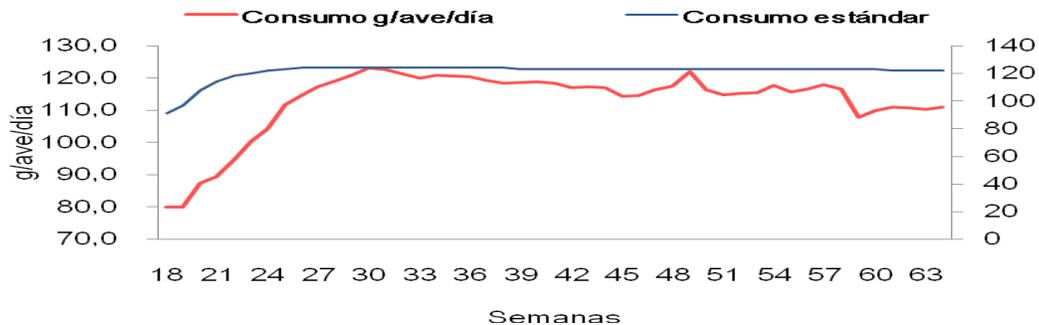


Figura 25. Consumo de alimento en hembras y machos Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, muestra como el consumo de alimento no sigue los estándares recomendados por la casa genética, sino que se mantiene siempre por debajo del estándar.

Como se mostro en la figura 9, las aves no cumplen el objetivo en la crianza de desarrollar un ave voraz, ya que al llegar a producción no consumen el alimento necesario para llenar todos los requerimientos nutricionales y poder tener una buena producción.

En la semana 50, se presentó un incremento en el consumo de las aves debido a que el alimento en las galeras no se pesa nuevamente y se trabaja con la medición echa previamente en la planta de alimento

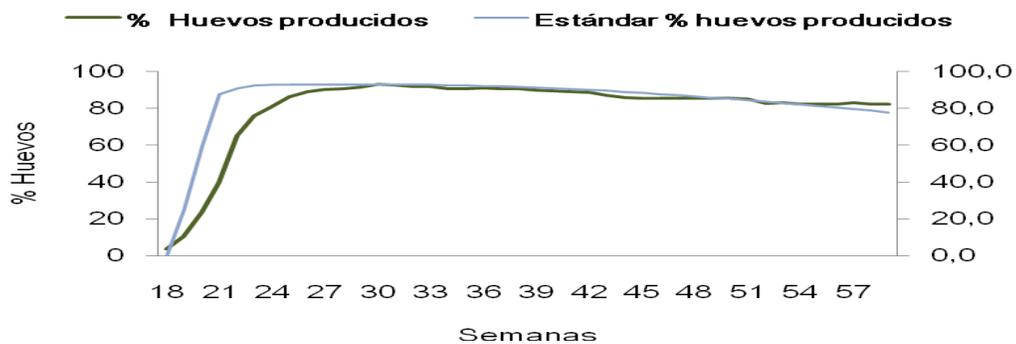


Figura 26. Porcentaje de huevos producidos Isa Brown en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de la figura anterior, se observa como la producción inicia atrasada y se mantiene por debajo del estándar, teniendo una baja en la producción para la semana 45 y presentándose persistente hasta el final.

Esta producción es el efecto de no alcanzar el peso durante la crianza, al introducir las aves al estímulo lumínico no estaban preparadas para recibirlo por lo que las aves entran tarde a la producción de huevos pero si alcanzan el estándar recomendado.

En la semana 45, la curva de producción se cae debido a que se presentaron problemas de manejo, el encendido de las luces no se efectuó durante algunas noches porque el reloj estaba mal programado, por lo que esta situación se vio reflejada en el consumo de alimento bajo y por ende en la producción de huevos.



Figura 27. Peso de huevo promedio Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Como se muestra en la figura 24, este lote tiene problema para alcanzar el peso corporal estándar por lo que esto le dificulta llegar a alcanzar el peso del huevo adecuado. Se observa que el peso del huevo entra sobre el estándar hasta la semana 24, teniendo altos y bajos pero en la mayoría de las semanas manteniéndose por debajo del estándar hasta el final de la producción.

Este lote como se menciona anteriormente, presenta muchos problemas de uniformidad durante la crianza, en este caso los problemas del peso del huevo no se deben a problemas nutricionales.

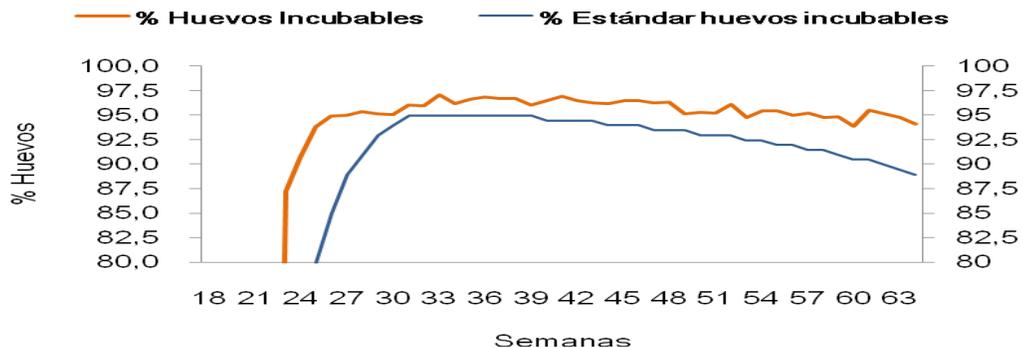


Figura 28. Huevos incubables Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, nos muestra los porcentajes de huevos incubables en la granja es más bien mayor al recomendado por la casa genética. Esto debido al buen manejo de nidos que evito que se pierdan huevos por suciedad, quebrados o de piso.

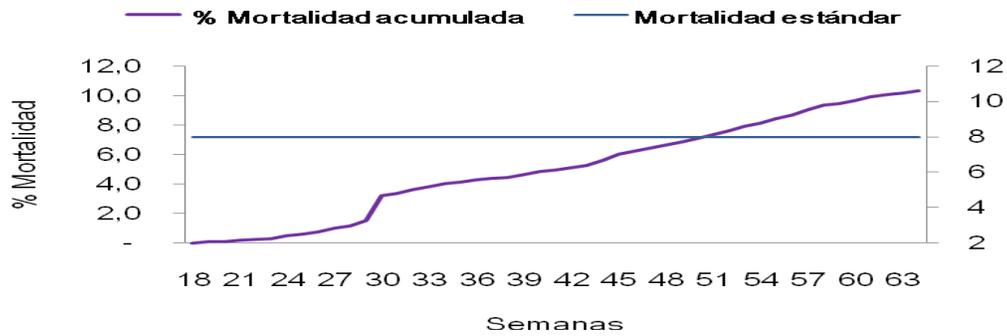


Figura 29. Mortalidad Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de la mortalidad, esta se incrementa mucho a partir de la semana 30, debido a ahogamiento de aves, a lo cual se debe sumar el picaje producto del mal despique realizado en la crianza, además se dio selección de gallinas que presentan cluequez y prolapsos producidos por el picoteo, ocasionando que el lote alcance hasta más de 10% de mortalidad acumulada.

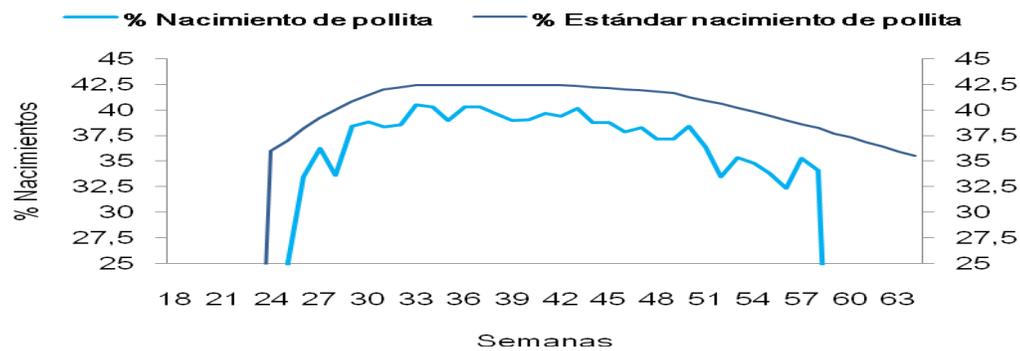


Figura 30. Nacimientos de pollita Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura muestra, como el porcentaje de nacimiento de pollita no alcanza nunca los estándares recomendados por la casa genética, teniendo muchos altos y bajos a lo largo de la producción.

En este caso no se alcanzan los porcentajes de nacimientos porque la granja cuenta con largos periodos de almacenaje de los huevos.

Además al principio y al final la fertilidad disminuyo por efecto de los machos (montas fallidas) al inicio y disminuyendo de fertilidad al final del periodo productivo. Es importante recordar que en la crianza estos machos ya venían con sobrepeso, lo cual afecta la fertilidad de los mismos.

Otro problema importante es la altitud en la que se encuentra la incubadora, ya que altitudes elevadas experimentan nacimientos reducidos, la presión barométrica baja con la altitud, así como la presión parcial de oxígeno y la humedad absoluta. La corriente de aire fresco tiende a ser más fría y seca que al nivel del mar. Entonces los problemas de nacimiento en altitudes elevadas se deben a una disponibilidad reducida de oxígeno en el aire y pérdida incrementada de humedad en los huevos.

### Machos livianos:

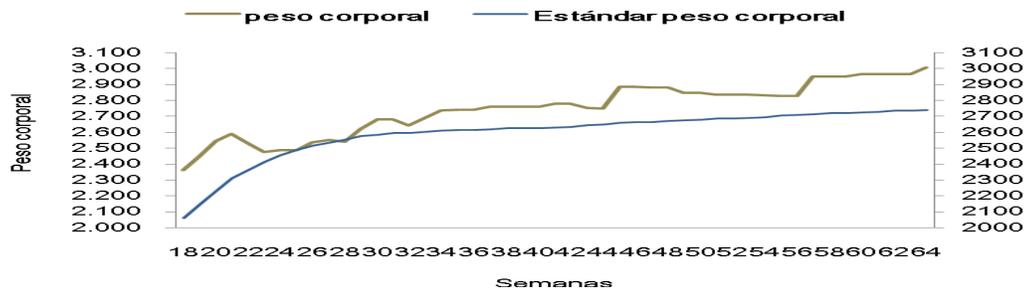


Figura 31. Peso corporal de los machos Isa Brown durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, sigue la misma tendencia de la figura presentada en la crianza, ya que desde entonces los machos presentaban el peso mayor que el recomendado por la casa genética.

Esta sobrealimentación ocasiona, machos con problemas de fertilidad lo cual se refleja en los porcentajes de nacimiento de las pollitas.

### Hembras pesadas:

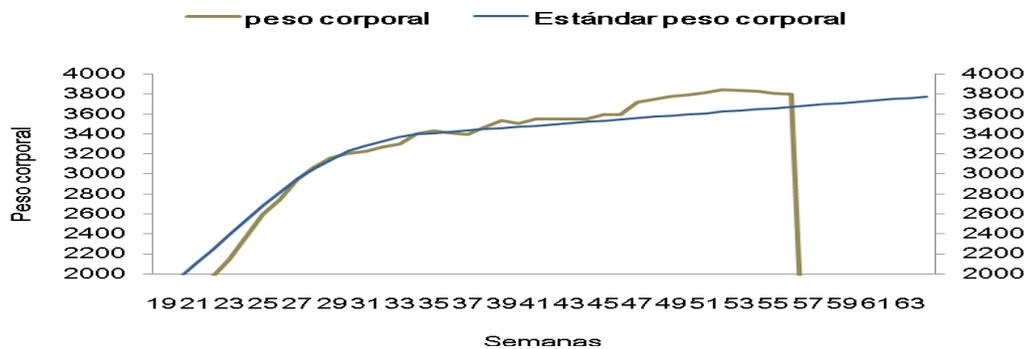


Figura 32. Peso corporal de hembras ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de las hembras pesadas en producción, se observa que las aves entran con un peso inferior al del estándar hasta la semana 34, este peso bajo durante el periodo de crecimiento provoca que las aves no se encuentren preparadas para la producción.

A partir de las 35 semanas, el peso incrementa en forma inconstante, alcanzándolo en la semana 56 un peso de 3804g (estándar 3675 g), este exceso de peso se debió a que no se le resta la mortalidad de los lotes y no se toma en cuenta que al bajar la producción de las aves, también se debe bajar el consumo del alimento (1 g/semana). Por lo que se le administro a las aves más alimento del requerido para la cantidad de aves y la producción.

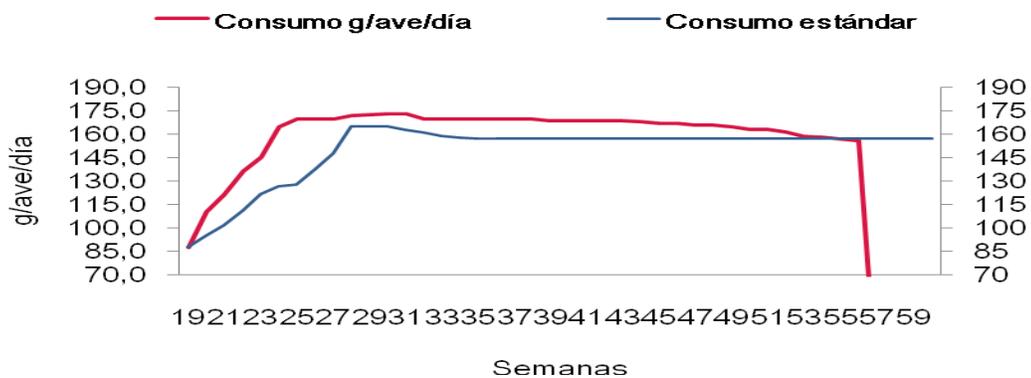


Figura 33. Consumo de alimento en hembras ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

En la figura anterior, se muestra como el consumo se mantiene durante toda la producción por encima del estándar aconsejado por la casa genética. Esto se debe a que se trata de compensar las deficiencias de consumo producidas durante la crianza y se alimenta con más cantidad de alimento para mantener la producción de las aves.

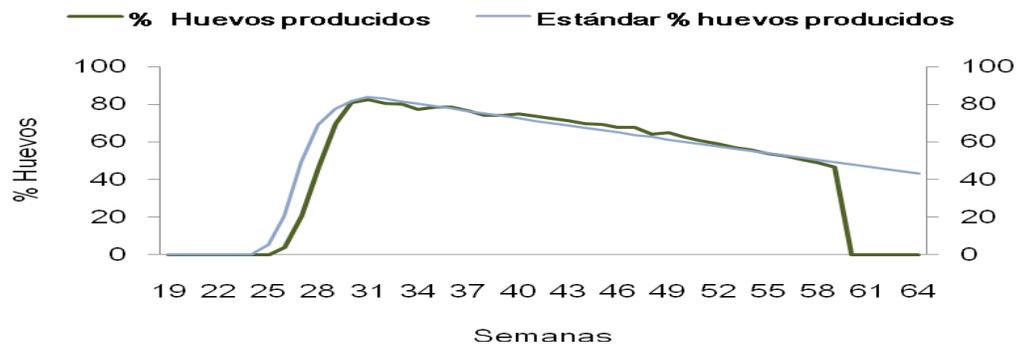


Figura 34. Porcentaje de huevos producidos ROSS en la Granja Roblealto, 2008

Este lote empieza con la producción tarde, ya que como se muestra en el Figura 33, las aves no se encontraban preparadas para recibir el estímulo lumínico para alcanzar la madurez sexual, debido a la mala uniformidad recibida en la crianza, por lo que empiezan con una postura tardía alcanzando el pico de producción esperado en la semana 29, manteniéndose por encima de la curva hasta la semana 41 y volviendo a disminuir en la semana 55 la producción.

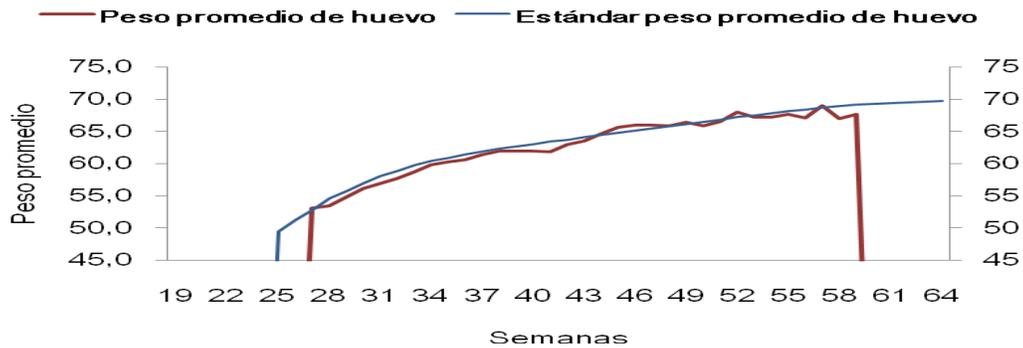


Figura 35. Peso de huevo ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

En este caso, se observa que el lote alcanza 2 semanas tarde el peso del huevo establecido por la casa genética, manteniéndose por debajo de los estándares hasta la semana 44 y de ahí presentando muchos altos y bajos en el peso.

Este lote como se menciona anteriormente, presenta muchos problemas de uniformidad durante la crianza, presentando una gran cantidad de aves pequeñas por lo que afecta el tamaño de los huevos, ya que aves pequeñas ponen huevos pequeños.

En este caso los problemas del peso del huevo no se deben a problemas nutricionales.

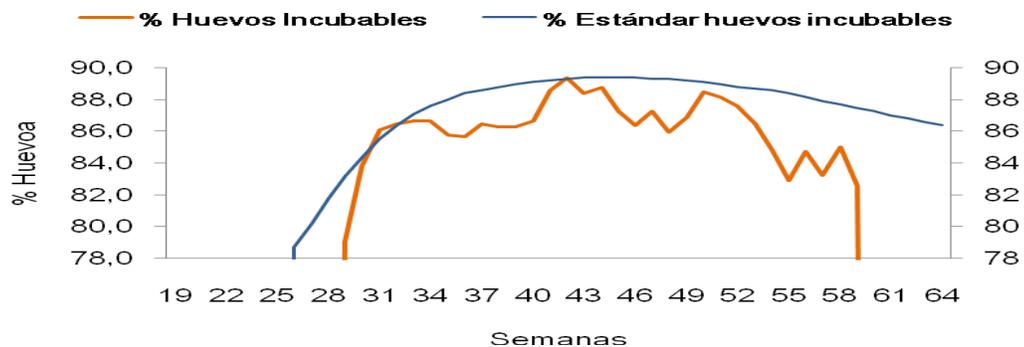


Figura 36. Huevos incubables ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, nos muestra los porcentajes de huevos incubables en la granja es mucho menor de lo recomendado y muy inconstante, a pesar de que reciben el mismo proceso de selección en la incubadora que los huevos de la reproductora liviana.

Al inicio de la producción se afectaron los porcentajes debido a la gran cantidad de huevos de piso que presentó este lote. Al final se presenta huevo de mala calidad de cascara, sucio.

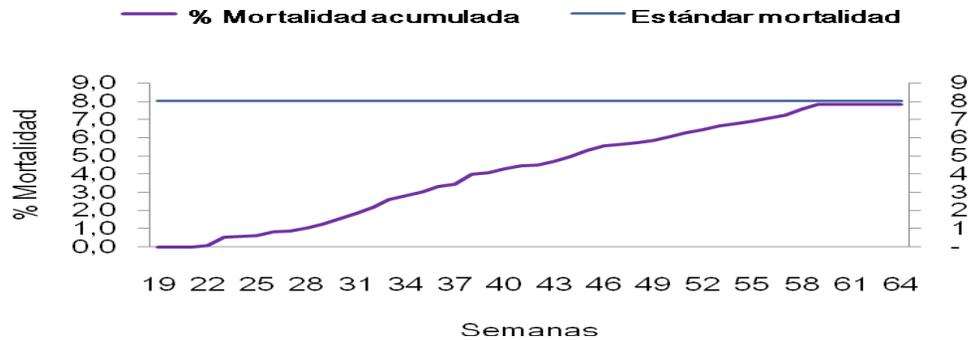


Figura 37. Mortalidad acumulada ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

En el caso de la mortalidad, esta se incrementa durante toda la producción, llegando hasta menos de 8% de mortalidad, por lo que si cumple el estándar recomendado. No se presentaron problemas sanitarios.

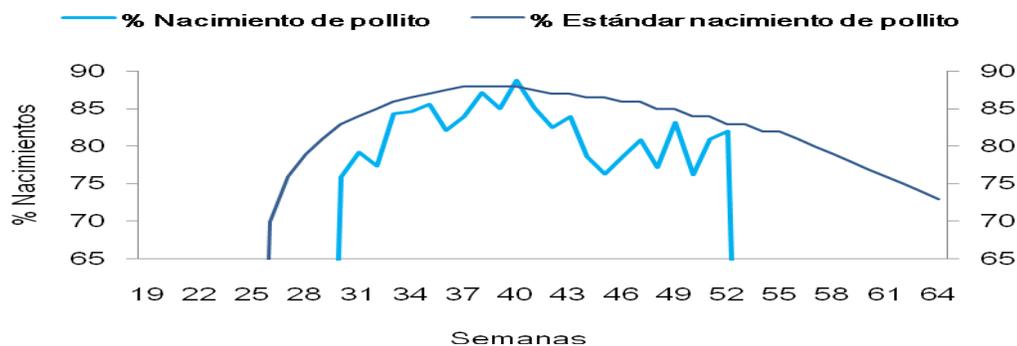


Figura 38. Nacimientos de pollita ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, nos muestra los porcentajes de pollitos nacidos en la granja es mucho menor de lo recomendado y muy inconstante.

Este lote presenta los mismos problemas de almacenaje (tiempo muy prolongado de almacenaje, que disminuye la viabilidad de los embriones) que se encontraron en los

huevos de las reproductoras livianas, por lo que no se alcanzan los porcentajes de nacimientos.

Ademas existen, problemas de fertilidad por machos no aptos con poco desarrollo testicular.

Al igual que en las reproductoras livianas, otro problema importante es la altitud en la que se encuentra la incubadora, el cual fue explicado en el gráfico 25.

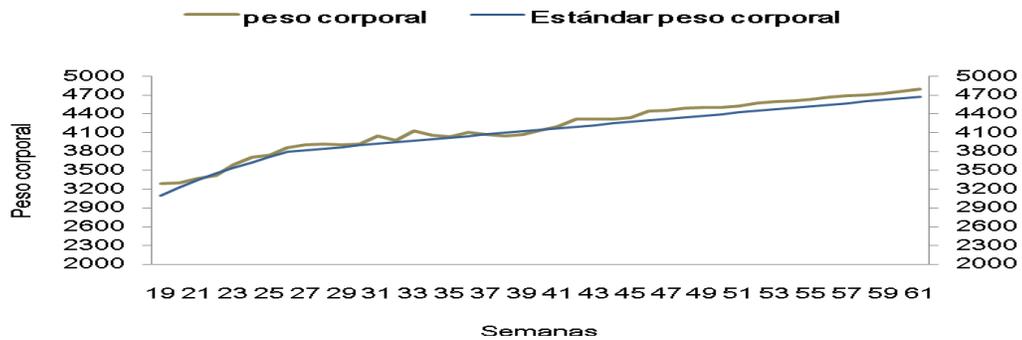


Figura 39. Peso corporal de los machos ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008

Esta figura, sigue la misma tendencia de la figura presentada en la crianza, ya que desde entonces los machos presentaban el peso mayor que el recomendado por la casa genética.

Esta sobrealimentación ocasiona, machos con problemas de fertilidad lo cual se refleja en los porcentajes bajos de nacimiento de los pollitos.

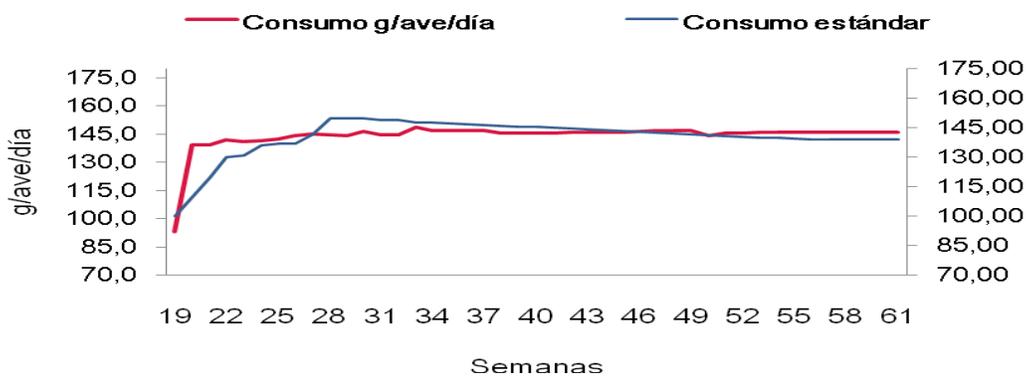


Figura 40. Consumo de los machos ROSS durante la producción en la Granja Roblealto, 2008.

Este macho entra por debajo del estándar ya que como se menciona anteriormente, se alimentaba con dieta de macho reproductor pesado, el cual no llena sus requerimientos. Por lo que se mantiene hasta la semana 46 con el consumo por debajo del estándar.

La repartición de alimento se hacía en forma manual, bajando los comederos con malacate o wincher. Los animales no se distribuían adecuadamente para comer lo que genero mucha competencia y des uniformidad y muchos machos con ganancias pobre de peso.

## **6.8 Recomendaciones para reproductoras en producción**

1. Realizar el estímulo lumínico de acuerdo con el peso de las aves, para no afectar la producción. Una vez alcanzada la madurez sexual, disminuir el estímulo lumínico en las galeras que se presentan altos porcentajes de cluequez y prolapsos.
2. Para mejorar la alimentación de las aves se debe ajustar el tamaño de las rejillas de los comederos para evitar que el macho robe alimento a la hembra. Alimentar a los machos primero.
3. En la primera semana después del traslado se deben de acomodar las reproductoras livianas, en la noche para evitar ahogamientos.
4. Manejar el porcentaje adecuado de machos conforme aumenta la edad del lote, en las que se presenta mucha gallina de descarte y mucha infertilidad.
5. Se debe revisar diariamente la altura de los comederos y bebederos para evitar el desperdicio de alimento.
6. Se debe incluir como práctica diaria en las galeras la resta de la mortalidad de los lotes para la estimación del alimento diario, así como la disminución del alimento (1 g/semana) conforme disminuye la producción.
7. Dar al personal charlas periódicas sobre las características de los huevos no incubables, para que la selección de los huevos no incubables no sea subjetiva.
8. Es importante la compra de cortinas para las galeras, ya que ayuda a mantener la temperatura y disminuir las entradas de aire, lo cual ayudaría a disminuir las enfermedades respiratorias.
9. Se debe disminuir la cantidad de luz en los nidos, para disminuir las cantidades de los huevos de piso.
10. Mientras se realiza la recolección del huevo no es recomendable el almacenamiento a temperatura ambiente y ni colocarlo en cajas sobre el suelo.
11. Hacer periódicamente una revisión de la programación de los relojes en las galeras, para evitar problemas en el encendido de las luces o los comederos.
12. Para mejorar la fertilidad de los machos pesados, se debe realizar un correcto spiking, los machos deben de tenerse en un galpón separado hasta que se trasladen, se deben reponer mínimo un 20 % de machos, los machos deben de

ser de buena calidad y no tener defectos físicos, deben tener un mínimo de 25 semanas de edad y un peso mínimo de 3.8 a 4 Kg, y estar sexualmente maduros, debe hacerse antes de las 40 semanas.

**Capítulo 7.**  
**Diagnóstico de la Planta de**  
**Incubación**

## **7.1 Descripción de las instalaciones**

La planta se encuentra en una altitud de 1461 metros sobre el nivel del mar. Se cuenta con 8 máquinas incubadoras Chick Master, 6 máquinas incubadoras Robbins y 3 salas de nacedoras, cada una con 3 maquinas.

## **7.2 Descripción de los procesos**

### **7.2.1 Traslado del huevo**

El huevo fértil es trasladado por un chofer interno de las galeras de producción a las planta incubadora de 2 a 3 veces al día y es entregado en el cuarto de recibo de la incubadora. El carro en el que se recolectan los huevos no es el adecuado, ya que no cuenta con un cajón cerrado herméticamente y se produce mucho roce de huevo lo que ocasiona que se quiebren los mismos.

### **7.2.2 Recibo de huevo**

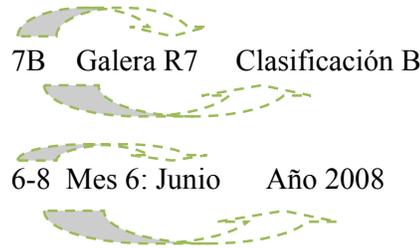
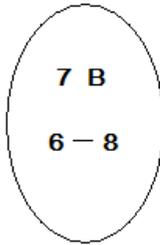
El recibo del huevo se realiza diariamente, estos se entregan en charolas plásticas de 30 unidades indicando la procedencia y cantidad de huevos (clasificados por lote y fecha). Este cuarto no cuenta con las condiciones adecuadas, ya que presenta mucha humedad y no cuenta con tarimas para almacenar las cajas en las que se transportan los huevos, por lo que las cajas son colocadas directamente sobre el suelo.

Se fumigan en el cuarto de entrada, con la puerta cerrada (Formalina y Permanganato 2:1). Es sacado del cuarto de fumigación manualmente, y trasladado hasta la máquina de selección de huevo, en este punto se quiebran algunos huevos debido a la falta de cuidado de los operadores para realizar la sacada de las bandejas de las cajas.

Una vez trasladadas las bandejas de las cajas se clasifican en la máquina de selección de huevo de acuerdo al peso, con base en las normas establecidas para el tipo de huevo, que varían según las edades de las aves de los distintos lotes:

1. Se debe rechazar todo el huevo menor de 53 gramos.
2. Huevo sucio, deforme, de cáscara débil, quebrado, con depósitos de calcio, redondos, puntiagudos, acinturados, agrietados, con lados planos.

El huevo seleccionado debe colocarse en las bandejas especiales, las cuales se colocarán posteriormente en los carritos de incubación (“BUGUIS”), acomodándose según la clasificación de peso en huevos “A” y “B”, ubicando los “A” de lado izquierdo y los “B” del lado derecho. Todo huevo debe colocarse con la cámara de aire hacia arriba (con la punta hacia abajo). Para facilidad visual la fecha y número del lote del que provienen se apunta en uno de los huevos del mismo carrito, como se muestra a continuación:



### 7.2.3 Cuarto frío

El cuarto frío se encuentra a una temperatura que oscila entre los 15 y 18° C con una humedad relativa del 80 %. El huevo se almacena de 1 a 6-8 días lo más. El huevo blanco es el que más se almacena, pero por cuestiones de pedido (13-14° C).

Hay lugares donde gotea el aire y produce mucha humedad, no todos los huevos son colocados en los carritos de incubación (buggis), hay algunos colocados en el suelo directamente.

El huevo de mayor tiempo de almacenaje se coloca más cerca del aparato de enfriamiento. Siempre se da prioridad para la siguiente incubación al huevo de mayor tiempo de almacenaje y a los lotes de mayor edad.

### 7.2.4 Precalentamiento del huevo antes de la incubación

Los huevos se retiran del cuarto de almacenaje y se precalientan frente a las máquinas antes de ser cargados para evitar cambios drásticos de temperatura situación que provoca condensación sobre la cáscara y por consiguiente la susceptibilidad para el crecimiento de hongos.

Se seleccionan los lotes y la cantidad de huevos a incubar dependiendo de los pedidos con los que cuente la granja, se regula la temperatura de la sala de atemperado en 25-26° C y la humedad 75-80 °F.

El huevo es sacado del cuarto frío y colocado fuera de las máquinas incubadoras en donde se precalentará durante 6 horas a 26 grados centígrados antes de ingresarlo.

### 7.2.5 Incubación

Antes de introducirlos en la incubadora, se identifican las bandejas con tarjetas de 6 colores que contienen el número del lote de producción al que pertenecen y la fecha de postura. A las tarjetas se les agrega el número de máquina incubadora y el número de máquina nacedora, datos que se utilizan para el proceso de ovoscopia.

Pasadas las 6 horas del precalentamiento el huevo es ingresado a la máquina incubadora, este proceso es conocido como carga de huevo, la cual se hace en forma sistemática (intercalada) en toda la incubadora para garantizar así una temperatura más homogénea en la incubadora.

Se cuenta con 8 máquinas incubadoras Chick Master, 6 máquinas incubadoras Robbins (cada una tiene 2 cabinas, se prende 15 min antes). Las máquinas automáticamente realizan un volteo cada hora de 45 grados.

El huevo permanece en la máquina incubadora por 19 días a temperaturas de 99.3 a 99.5 ° F o 38 °C con una humedad relativa del 87 % liviana y la reproductora pesada se trabaja con un 83%. Se realizan nacimientos los días Lunes, Jueves (liviana) y domingo (pesada).

El huevo es manipulado únicamente una vez al día 12, en el cual se hace el proceso de ovoscopía o mirage. A la hora de realizar el mirage se intenta hacer tan rápido que al operador se le pasan algunos huevos claros (huevos infértiles o embriones muertos) o accidentalmente se quiebran perdiéndose la información verídica del mirage, la cual sirve para pronosticar el porcentaje real del nacimiento.

Se determina la mortalidad incubación en cuatro etapas de infertilidad, mortalidad de horas y mortalidad de 1-4 días, 5-10 días, 11-17 días y 18-21 días.

### **7.2.6 Transferencia a nacedoras**

Las bandejas de huevo son sacadas de la máquina incubadora y puestas en los carritos, cada carrito tiene capacidad para almacenar 30 bandejas de 165 huevos cada una. Este queda con el huevo almacenado en el pasillo de la incubadora por un corto tiempo (máximo 5 minutos) esperando su turno para ser trasladado.

Las bandejas se colocan sobre una mesa, se gira 180 grados con cuidado, quedando las bandejas plásticas sobre la bandeja nacedora, las cuales son retiradas manualmente. En este procedimiento no se utiliza la paleta metálica, que se coloca con el huevo y se le pone la bandeja encima, por lo que se golpean los huevos y se producen huevos no nacidos por causa de hemorragias causadas por los golpes.

El huevo explosivo que queda a la vista después de transferir los huevos hasta la bandeja nacedora es retirado manualmente. Los huevos explosivos son colocados en un recipiente con desinfectante utilizando toallas de cocina y se hace el apunte de la cantidad de huevo en la tarjeta que contiene la información sobre la bandeja.

Los huevos quedan en la bandeja plástica debidamente identificada con la tarjeta que contiene la información, y la primer bandeja se pone sobre una plataforma metálica

con ruedas, y sucesivamente se van acomodando una bandeja sobre otra hasta completar 15.

El huevo se introduce en las nacedoras, y permanece ahí por un período de 48 horas. Las nacedoras deben estar listas para recibirlos (temperatura de 98.5 °F (36.91°C), la inyección y extracción de aire debidamente chequeados y funcionando, tanto en máquinas como en la sala. Se maneja con 1° más bajo 98.5° F que en la incubadora, la humedad también 87-85° F en la reproductora liviana. Al tener 5% de cuello húmedo, se saca la pollita.

### **7.2.7 Nacimiento del pollito (a)**

Completando las 48 horas de permanencia del huevo en los nacedores, se hace una revisión para ver el acabado del pollo que ha nacido, al encontrar un 5% de pollito con el cuello húmedo se procede a sacarlo.

Los carritos que estén listos son sacados uno por uno y acomodados frente a las máquinas nacedoras, con una distancia de 1 metro entre ellos con el propósito de que exista ventilación, ya listos para ser trasladados a la sala de sacado y así comenzar un nuevo proceso. Los carritos que no estén listos deben dejarse dentro del nacedor, estos son revisados solamente por el encargado de incubadoras y nacedoras, cada media hora.

Se procede a trasladar los carritos con pollito a la sala de sacado, dándole prioridad a los que estuvieron listos primero, o en algunos casos especiales a lotes específicos.

En la mesa de sacado se encuentran 2 trabajadores que se encargan del siguiente proceso:

1. Acomodo de cajas para poner los pollitos
2. Acomodo de recipiente o saco para depositar machos
3. Recolección de la tarjeta que trae cada bandeja
4. Colocación de la bandeja sobre la mesa
5. Las dos persona se encargan de sexar únicamente la hembra Brown (color), dejando sobre la bandeja los machos, los cuales serán eliminados posteriormente. En el caso de los pollos de engorde no se realiza el sexado.
6. Se anota la cantidad de hembras y machos por aparte, además se anota la cantidad de pollitos de desecho.
7. Las cajas con pollita se ponen una sobre otra en una carretilla y se identifica con el lote de procedencia, son llevadas a la sala de selección y vacunación.
8. Las bandejas con machos, el huevo no nacido y la cáscara son trasladadas al área de lavandería

### **7.2.8 Embriodiagnóstico**

El embriodiagnóstico se lleva a cabo todos los martes, es realizado por un encargado, se selecciona un 10%, del total de huevos incubables. Estos son separados durante la nacida de las aves y es almacenado en un cuarto destinado para realizar dicho procedimiento.

Los huevos se acomodan por lotes y se procede a abrirlos por bandejas uno por uno en él se determina el porcentaje de huevos picados, contaminados, mortalidad de 1-4 días, 5-10 días, 11-17 días y 18-21 días. El encargado va contabilizando y anotando en un papel las cantidades y eliminando los huevos en un estañón fuera del cuarto.

### **7.2.9 Selección de pollita**

Una vez trasladadas las pollitas en cajas de la sala de sacado a la sala de selección. Se colocan en cajas de 100 pollitas sobre la mesa de trabajo, siempre teniendo presente el lote que se va a seleccionar para evitar equivocaciones.

Se cuenta con dos personas especializadas de examinar nuevamente el sexado de las aves Brown por color y de realizar el sexado en las aves blancas (ala), además de examinar la calidad de la pollita.

Para determinar la calidad de las pollitas se toman y se voltean para la revisión (ombligos, codos y otros) de cinco en cinco. Las pollitas no aptas para la venta (ombligo abierto, cordón umbilical, codos rojos, patas torcidas, plumón endurecido, plumón pegajoso, pico torcido, cerebro expuesto, pico cruzado, onfalitis, pollita pequeña) deben ser colocadas en una caja que se coloca bajo la mesa para poner la pollita de segunda. Conforme se van llenando las cajas con pollita de segunda, las cajas se colocan en la esquina izquierda de del cuarto de selección.

La pollita seleccionada como 1<sup>ra</sup> se cuenta en cajas de 100 aves y se ponen sobre una carretilla hasta completar 13 cajas, luego son trasladadas a la esquina derecha del cuarto de selección debidamente identificadas con el número de lote (colillas de papel).

La pollita seleccionada como 2<sup>da</sup> se revisa solamente si existiera un faltante de pollita. La pollita que se haya recuperado o donde haya habido un error de selección, se pasa al proceso de vacunación.

La pollita de 2<sup>da</sup> es eliminada echándola en sacos, y los sacos son acomodados en la esquina izquierda del cuarto de selección.

### **7.2.10 Reposo del pollito**

El cuarto donde permanece el pollito debe tiene una temperatura de 26 °C.

Se acomoda cada grupo en el cuarto de despacho, en las cajas se colocan colillas para identificar los lotes y el cliente. La distancia entre las cajas debe ser de 30 cm para asegurarnos una buena ventilación.

La luz permanece encendida todo el tiempo, para mejorar el consumo del hidratante.

### **7.2.11 Entrega de pollitos**

La empresa cuenta con camiones adaptados para mantener las condiciones óptimas de los pollitos y así entregar en las granjas de los clientes sus pedidos de pollita ponedora grandes pedidos de pollo de engorde. En el caso de pedidos pequeños de pollos de engorde el comprador debe retirarlos en la granja, permaneciendo en algunas ocasiones más de 12 horas antes de ser entregados.

Son entregados en cajas plásticas cuando son entregas nacionales y en cajas de cartón para exportación. Al ingresar nuevamente las cajas plásticas a la granja son lavadas con agua a presión, se sumerge en la pileta con jabón (proalcali), se lavan nuevamente a presión y se dejan secar, durante la noche se sumerge en yodo.

## **7.3 Preparación del hidratante**

Para preparar alimento para 2000 pollitas se utilizan 2 kilos de maíz molido fino, 1 litro de agua, 5 láminas de gelatina, 7.8 ml antibiótico (al 20%) ó 15.6 ml de antibiótico (al 10%).

Este es necesario para evitar la deshidratación de los pollitos hasta la llegada a la granja, se aplican 150 gr. de hidratante por caja (100 pollitos) a una dosis de 1.5 gr. por ave. En caso de que el pedido sea una exportación debe aplicarse 225 gr. por caja (100 pollitos) a una dosis de 2.2 gr. por ave. El hidratante debe quedar repartido en toda la caja para que todos los pollitos tengan acceso a él.

## **7.4 Preparación de las Vacunas**

### **7.4.1 Coccidia, Gumboro y Bronquitis**

Se define con anterioridad por petición del cliente la cepa y la marca de la vacuna que se va a utilizar.

Las vacunas deben permanecer a una temperatura de 4° C, al ingresar las mismas a la incubadora deben tener clara la serie y la fecha de vencimiento.

En la aplicación de las vacunas es necesario el uso de una máquina especial, con boquillas de gota gruesa (de 100 a 120 micras), y con una dosis de 7 ml por aplicación. Para el funcionamiento de esta máquina es necesario el uso de un compresor.

Se tiene equipo necesario para la preparación, que incluye un frasco con medida (cada 5 ml), una jeringa de 20 ml, toallas de cocina, agua destilada o desmineralizada, un frasco exclusivamente para esta vacuna que es el utilizado en la máquina vacunadora.

La máquina vacunadora es lavada inmediatamente después de su uso, se pasa alcohol de 90° por la tubería, y después debe pasársele agua hervida. No debe quedar ningún residuo de vacuna, de alcohol, ni suciedad externa.

## **7.4.2 Vacuna de Marek**

En la granja Roblealto cada una de las pollitas ponedoras para la venta lleva la vacuna de Marek puesta, pollo de engorde no se vacuna.

### **7.4.2.1 Antes de la preparación**

Se debe verificar el nivel de nitrógeno del tanque todos los días, no debe bajar de 6 pulgadas (15 centímetros). Las ampollitas que contienen la vacuna deben mantenerse todo el tiempo en el tanque con nitrógeno líquido.

### **7.4.2.2 Durante la preparación**

La ampollita debe descongelarse, se sumerge en un recipiente con agua a 27° de temperatura por un minuto, agitándola suavemente. Se retira lentamente la vacuna de la ampollita en la jeringa previamente cargada con diluyente, este se inyecta lentamente dentro del recipiente que contiene el diluyente (por la pared del mismo). No debe formarse ninguna burbuja en la bolsa del diluyente. Con la otra jeringa con diluyente se enjuaga el cuerpo y la cabeza de la ampollita para recuperar cualquier residuo de la vacuna y luego devolver al diluyente. Luego, se agita suavemente el recipiente de la vacuna preparada para hacer uniforme la mezcla de vacuna y diluyente (evitando que se haga espuma).

### **7.4.2.3 Durante la aplicación**

Es importante agitar la bolsa cuidadosamente cada 5 minutos, se revisa que el equipo de vacunación esté aplicando la dosis exacta de vacuna. La revisión se hace aplicando 10 dosis de vacuna en una medida especial y debe dar 2 ml, se realiza al comienzo de cada bolsa. También es necesario controlar que no haya desperdicios o fugas de vacuna en los inyectores

La vacuna preparada es administrada en un lapso de 30 a 45 minutos para asegurarnos la efectividad de la misma. Si se toma un momento de descanso hay que

asegurarse que no haya vacuna preparada, y una vez que inicie el proceso de vacunación hay que sacar la vacuna vieja que haya quedado como residuo en el inyector.

## 7.5 Muestras microbiológicas

Se realiza un muestreo quincenal, plaqueo 1 vez por mes en agar sangre para ver el recuento bacteriológico, se expone por 10 min en toda la planta. La persona encargada realiza un hisopado, pasándolo por superficies de las máquinas y se colocan en la placa de petri, se sellan y se meten en la incubadora por 2 días. Se llevan programas de control y prevención.

## 7.6 Prueba de calidad: medición del tamaño de pollita

Se realizó una prueba en la incubadora en la cual se tomaron como muestra 30 bandejas de 165 huevos cada una para un total de 4950 huevos, de reproductoras de tres edades diferentes, 10 bandejas de reproductora de edad joven (33 semanas), 10 bandejas de reproductora de edad media (55 semanas) y 10 bandejas de reproductora de edad vieja (65 semanas). Estos huevos se manejaron bajo las mismas condiciones y se pesaron para determinar el peso inicial de los mismos. Fueron colocados en la misma incubadora y en la misma nacedora.

### Miraje

Al día 12 se les realizó el miraje en el cual se obtuvieron para el lote 1: joven 106 huevos, para el lote 2: medio 146 huevos y para el lote 3: viejo 199 huevos, para un total de 451 huevos claros. Los cuales fueron abiertos para determinar las causas de su muerte o infertilidad, de los cuales se muestra un cuadro a continuación:

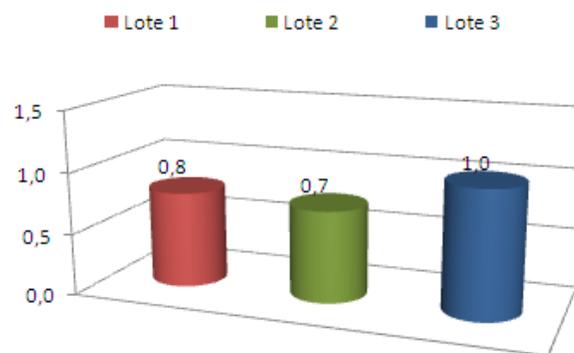


Figura 41. Porcentaje de huevos infértiles en el miraje en la Granja Roblealto, 2008

En la figura anterior, el porcentajes de huevos infértiles que se obtuvieron en la prueba. Para el Lote 1, se observa que se obtuvo el mayor porcentaje de huevos infértiles con un 0.8%, el lote 2 con 0.7% y el lote 3 con 1.0%.

Las posibles causas de huevos infértiles en lotes jóvenes son la infertilidad de los machos por machos inmaduros, con espermatozoides anormales, condiciones climáticas extremas, peso corporal excesivo, deficiencias o excesos nutricionales, espacio inadecuado en el piso e iluminación inadecuada (intensidad o duración).

En el caso de esta prueba las causas fueron machos inmaduros y la relación hembra / macho ya que en la granja se maneja una relación inadecuada, se introducen un 10% de machos y se la disminución de los mismos se hace en forma tardía, por lo que se maneja un exceso de machos que introducen problemas de huevos infértiles debido que las hembras no se dejan montar y por otro lado las condiciones climáticas extremas producidas por el mal estado de las cortinas en estas galeras.

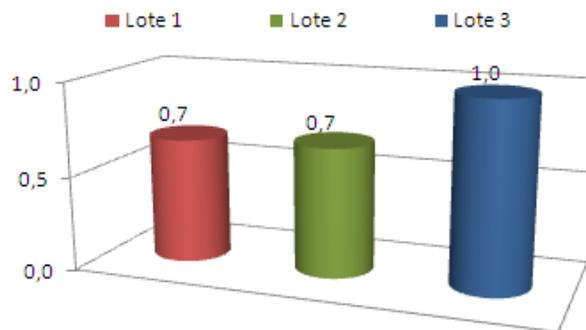


Figura 42. Porcentaje de mortalidad temprana en horas en el miraje en la Granja Roblealto, 2008

En la figura anterior, el porcentajes de mortalidad en horas que se obtuvieron en la prueba. Para el lote 3, se observa que se obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad temprana en horas con un 1%, el lote 1 con 0.7% y el lote 2 con 0.7%.

La mortalidad de horas, se puede deber a mucho tiempo de almacenamiento de los huevos, debe ser  $\leq 7$  días, huevos almacenados bajo temperaturas fluctuantes (muy bajas o muy altas), fumigación inadecuada (severa o hecha entre 12 y 96 horas de incubación), rociado o desinfectantes incorrectos, huevos dañados durante el manejo y transporte debido al roce, choques térmicos (temperatura disminuida o aumentada muy rápidamente), cascara impermeable (respiración del embrión inhibida), temperaturas altas durante la fase temprana de la incubación, reproductores muy jóvenes, enfermedades en la parvada de reproductores y fallas en el desarrollo normal de un órgano básico de un sistema.

En este caso del lote 3, las causas fueron muchos días de almacenamiento de huevo, huevos almacenados bajo temperaturas fluctuantes, huevos dañados durante el transporte o el cascaron débil o impermeable.

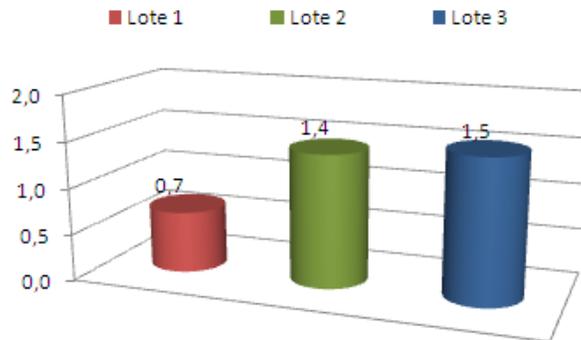


Figura 43. Porcentaje de mortalidad: 1-4 días en el miraje en la Granja Roblealto, 2008

En la figura anterior, el porcentaje de mortalidad: 1-4 días que se obtuvieron en la prueba. Para el lote 1, se obtuvo 0.7%, el lote 2 con 1.4% obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad: 1-4 días y el lote 3 con 1.5%.

Las causas de mortalidad de 1-4 días, pueden ser huevos almacenados por mucho tiempo o bajo condiciones de temperaturas inadecuadas, huevos almacenados bajo temperaturas fluctuantes (muy bajas o muy altas), fumigación inadecuada (severa o hecha entre 12 y 96 horas de incubación), temperatura alta o baja durante la fase temprana de la incubación, huevos dañados durante el transporte por el roce, Contaminación, falta de ventilación o cascaron impermeable.

El problema en el lote 2 y 3, se debe a huevos almacenados por mucho tiempo, fumigaciones inadecuadas, huevos dañados durante el transporte por el roce y en el caso de las reproductoras más viejas cascaron impermeable.

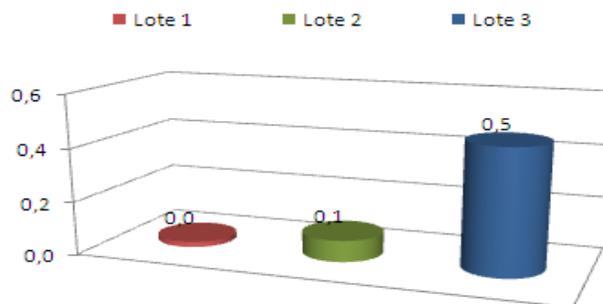


Figura 44. Porcentaje de mortalidad: 5-10 días en el miraje en la Granja Roblealto, 2008.

En la figura anterior, el porcentaje de mortalidad: 5-10 días que se obtuvieron en la prueba. Para el lote 1, se obtuvo 0%, el lote 2 con 0.1% y el lote 3 con 0.5% obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad: 5-10 días.

Las causas de muerte de 5-10 días, pueden ser a causa de huevos al revés, temperatura incorrecta de incubación, falta de cuidado durante la carga de huevo, humedad incorrecta, tiempo insuficiente de conservación de huevos, ventilación inadecuada y toxinas, contaminación microbiológica, mala calidad del cascaron, medicamentos y nutrición.

En el caso del lote 3, las causas se deben a tiempo de almacenaje y mala calidad del cascaron principalmente.

## 7.7 Prueba del tamaño de pollita ponedora comercial

La edad de la gallina, condiciones de almacén y la línea genética tienen influencia sobre la incubabilidad y la calidad de pollito de un día en pollo de engorde. (Wolansk, et all, 2007)

El tamaño del pollito del pico a la punta del dedo y el peso del saco vitelino son parámetros utilizados en la práctica en pollo de engorde para determinar calidad de pollito de un día.

Reproductoras más jóvenes tienden a producir pollitos más pequeños y menos viables por lo que se consideran de menor calidad.

El objetivo de la prueba fue determinar si existen diferencias entre la edad de la reproductora y el tamaño del saco vitelino y la edad de la reproductora y el largo del pollito en ponedoras comerciales.

### 7.7.1 Metodología

Se utilizó el modelo estadístico SAS para determinar diferencias y se realizó un análisis de covariancia.

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i X_{ij} + e_{ij}$$

$$Y_{ij} = \mu + E_{ij} + \beta_i X_{ij} + e_{ij}$$

$$Y_{ij} = \mu + E_{ij} + \beta_{(i)} X_{ij} + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Peso de saco vitelino

$\mu$  = Muestra

$E_{ij}$  = Edad de la reproductora

$\beta_i X_{ij}$  = Medida del largo del pollito

Al día 21, el día del nacimiento de los pollitos (as) se tomó todo el huevo no nacido seleccionándose por lote y por número de bandeja. Se apartaron las hembras de los machos, los machos fueron sometidos a la prueba la cual consistió en medir cada pollito y pesar su saco vitelino.

Cada pollito se midió desde el pico hasta el dedo y se anotó la medida. Luego se sacrifico y se extrajo el saco vitelino.



Figura 45. Foto de medición del pollito

En la prueba realizada no se observó relación entre la medida de los pollitos y el peso del saco vitelino ni relación entre la edad de las reproductoras y el largo del pollito no existe ninguna relación ya que se obtuvo  $Pr > 0.2665$ , por lo que no es significativo. Pero si hay relación entre la edad de las reproductoras y el peso del saco vitelino, es altamente significativo  $Pr < 0.0001$ .

## 7.8 Resultados de la prueba, figuras del saco vitelino y tamaño de la medida del pollito

A continuación se presentan los datos obtenidos en la medición del tamaño de pollito para los lotes 1, lote 2 y lote 3 de la prueba:

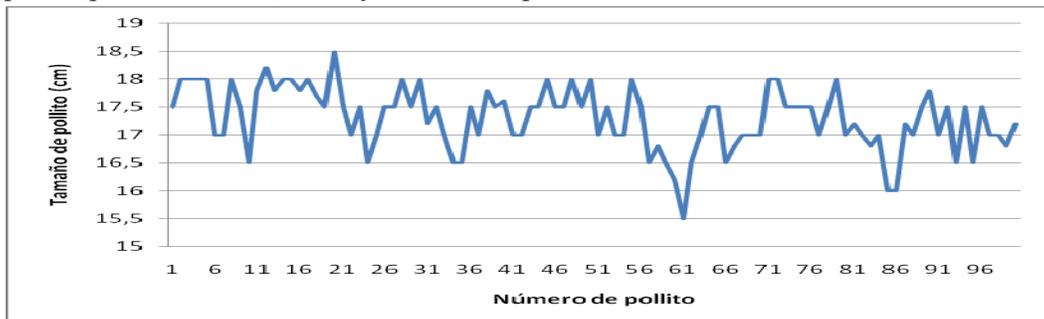


Figura 46. Medida del tamaño de pollito para el lote 1, Granja Roblealto 2008

En la figura anterior se obtuvo un promedio de medida del tamaño de pollito de 17.31 cm , para las reproductoras del lote 1.

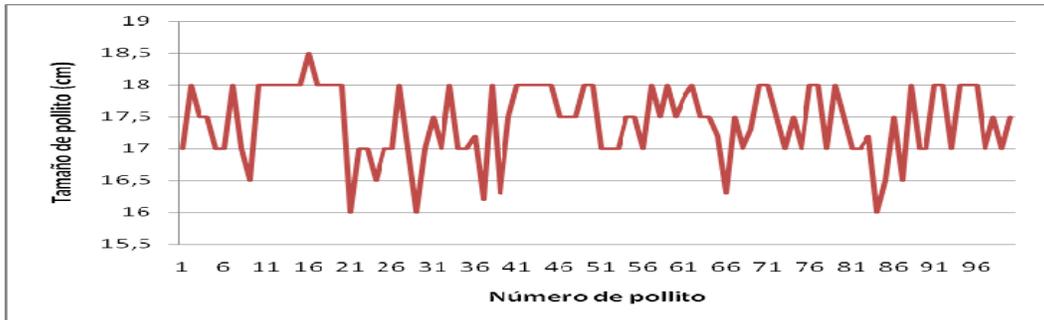


Figura 47. Medida de tamaño de pollito para el lote 2, Granja Roblealto 2008

En la figura anterior se obtuvo un promedio de medida del tamaño de pollito de 17.42 cm, obteniéndose para el lote 2 la mayor medida de pollito.

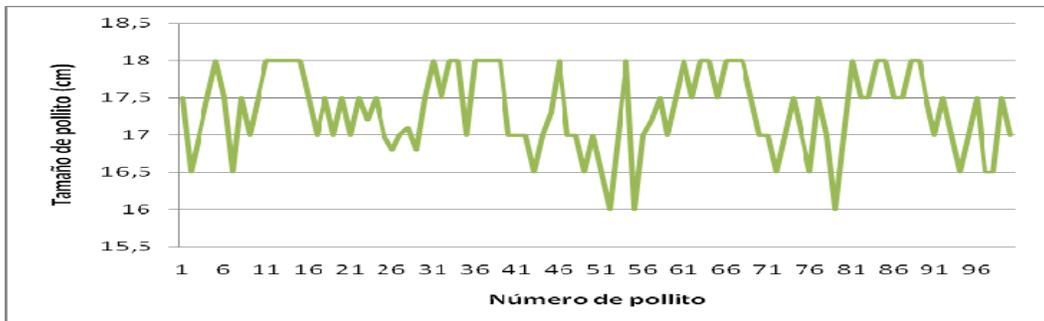


Figura 48. Medida de tamaño de pollito para el lote 3, Granja Roblealto 2008

En la figura anterior se obtuvo un promedio de medida del tamaño de pollito de 17.32 cm , para las reproductoras del lote 3.

A continuación se presentan los datos obtenidos para el peso del saco vitelino de los pollitos de la prueba:

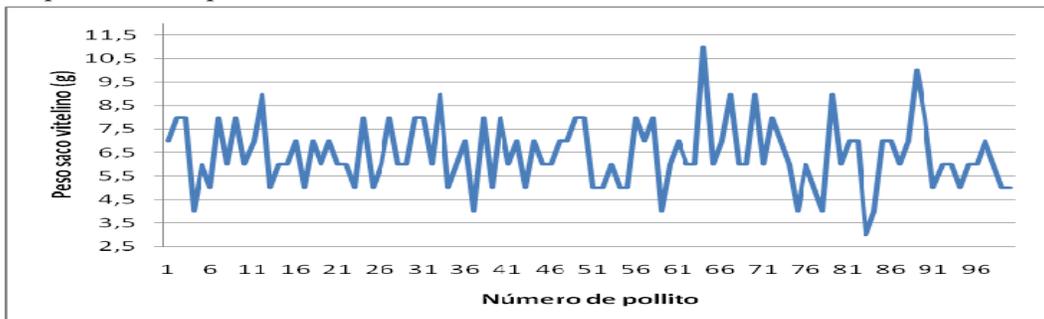


Figura 49. Peso del saco vitelino para el lote 1, Granja Roblealto 2008

En la figura anterior se obtuvo un promedio de peso del saco vitelino de 6.44 gramos , para las reproductoras del lote 1.

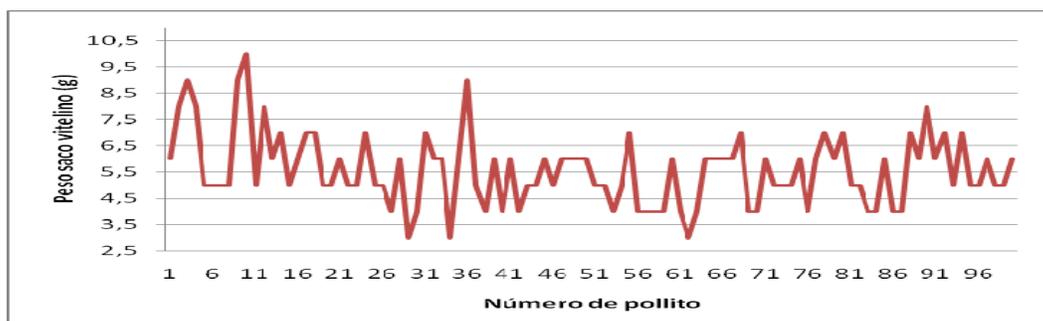


Figura 50. Peso del saco vitelino para el lote 2, Granja Roblealto 2008

En la figura anterior se obtuvo un promedio de peso del saco vitelino de 5.57 gramos , para las reproductoras del lote 2.

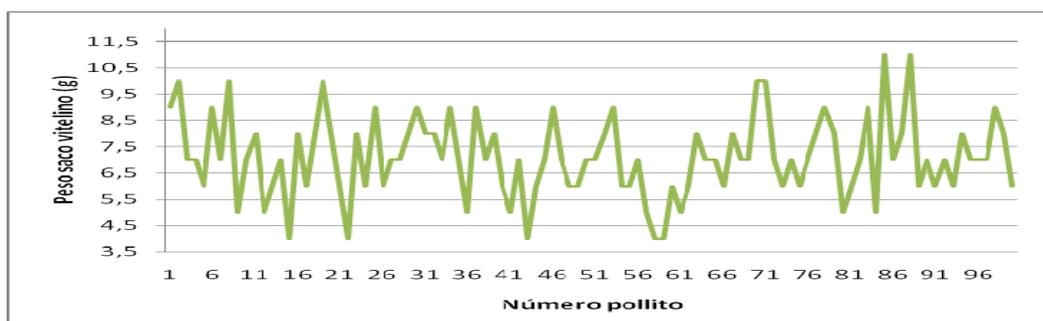


Figura 51. Peso del saco vitelino para el lote 3, Granja Roblealto 2008

En la figura anterior se obtuvo un promedio de peso del saco vitelino de 7.09 gramos , obteniéndose para el lote 2 de reproductoras el mayor peso.

## 7.9 Resultados del embriodiagnóstico

Los huevos no nacidos fueron utilizados para realizar la prueba del embriodiagnóstico, en el cual se obtuvieron para el lote 1 (de edad joven): 287 huevos, para el lote 2 (de edad media): 287 huevos y para el lote 3 (de edad vieja): 432 huevos, para un total de 1006 huevos. Los cuales fueron abiertos para determinar las causas de su muerte o infertilidad.

Una vez separados los huevos por lote 1-2-3, se prosiguió a la abertura de los mismos para determinar la causa de mortalidad, en la cual estos lotes presentaron problemas durante la incubación específicamente en la etapa de 11-17 días. Las posibles causas de estos problemas se deben a inadecuadas temperaturas, humedad, volteo, ventilación en la incubadora, fumigación demasiado severa o prolongada, mala posición del embrión, mala calidad del cascarón.

El problema en la etapa de 18-21 días, se debió a un problema en la nacedoras ya que pudo haber presentado temperaturas o humedad bajas durante el picoteo o temperatura alta durante el nacimiento y ventilación inadecuada, maltrato durante la transferencia, contaminación específicamente hongos (aspergillus), la abertura de la nacedora muy frecuentemente durante el picoteo y el nacimiento. El cual se refleja en los tres lotes, como se muestra a continuación:

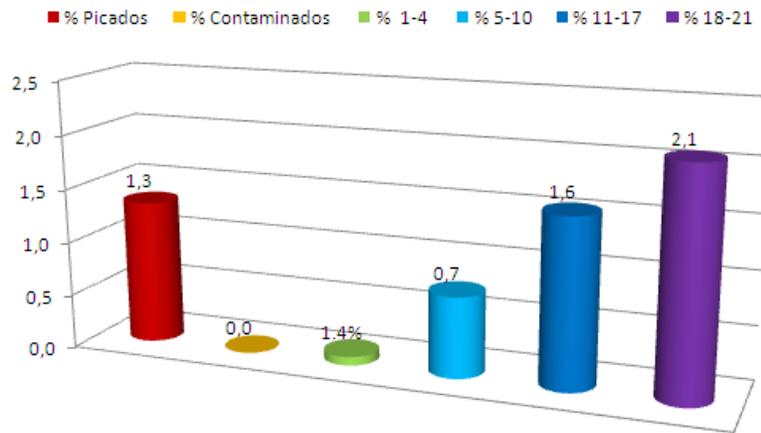


Figura 52. Embriodiagnóstico del lote 1 en la Granja Roblealto, 2008

En esta figura del lote 1: joven, se puede observar que el mayor porcentaje de mortalidad se obtiene a los 18-21 días (2.1%), seguido por un 1.6% en la edad de 11-17 días, 0.7 % de mortalidad de 5-10 días y 1.3% de huevos picados.

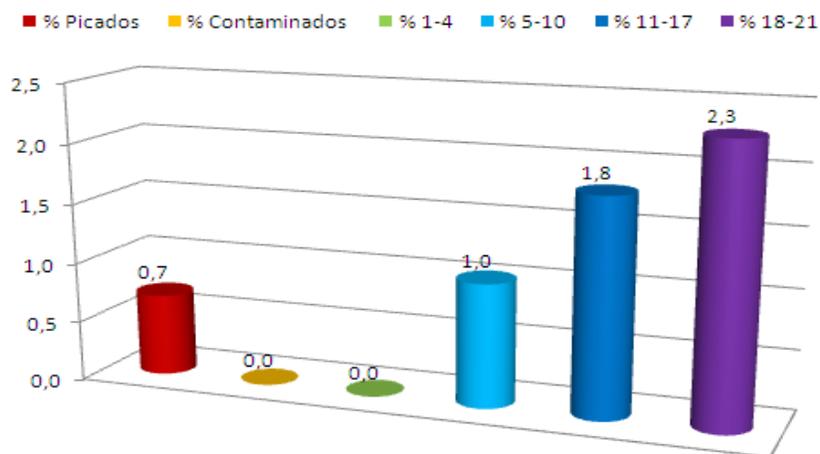


Figura 53. Embriodiagnóstico del lote 2 en la Granja Roblealto, 2008

En esta figura el lote 2: medio, se puede observar que el mayor porcentaje de mortalidad se obtiene a los 18-21 días (2.3%), seguido por un 1.8% en la edad de 11-17 días, 1% de mortalidad de 5-10 días y 0.7% de huevos picados.

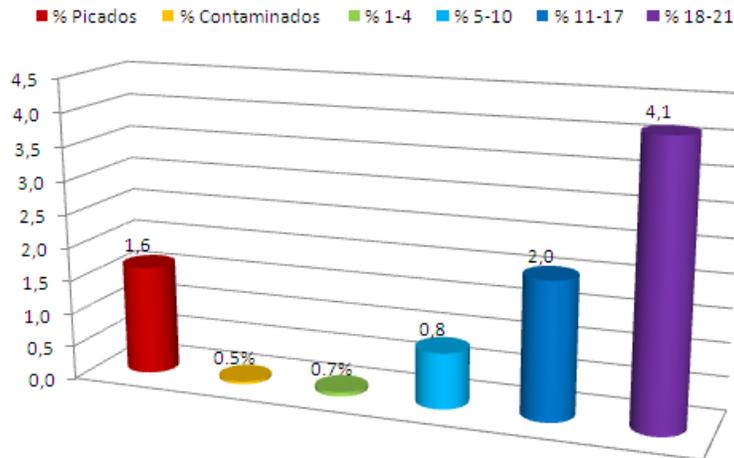


Figura 54. Embriodiagnóstico del lote 3 en la Granja Roblealto, 2008

En esta figura el lote 3: viejo, se puede observar que el mayor porcentaje de mortalidad se obtiene a los 18-21 días (4.1%), seguido por un 2% en la edad de 11-17 días, 0.8% de mortalidad de 5-10 días y 1.6% de huevos picados.

La mayor causa de mortalidad durante la etapa de la incubadora se presenta en la edad de 18-21 días, la cual se debió a un problemas en la nacedora ya que pudo haber presentado temperaturas o humedad bajas durante el picoteo o temperatura alta durante el nacimiento, maltrato durante la transferencia de los huevos y contaminación específicamente hongos (aspergillus),

También estos lotes presentaron problemas durante la incubación específicamente en la etapa de 11-17 días. Las causas de estos problemas se deben a inadecuadas temperaturas, humedad, ventilación en la incubadora, fumigación demasiado severa o prolongada.

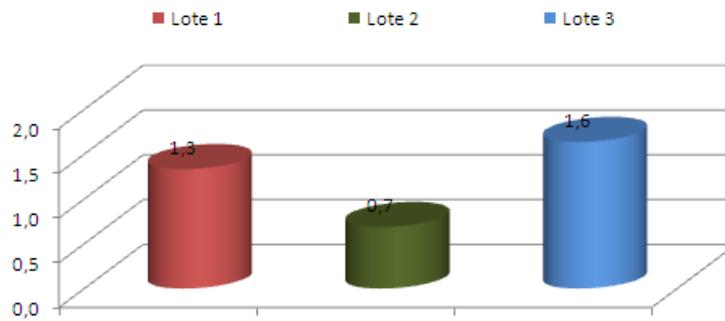


Figura 55. Porcentaje de huevos picados en la Granja Roblealto, 2008

La figura anterior muestra el porcentaje de huevos picados en los tres lotes a evaluar (lote 1-2-3), en los cuales se observa que el lote de las reproductoras más viejas es donde se encuentra mayor cantidad (1.6%) de huevos picados, seguido por las reproductoras jóvenes (1.3%) y por último las reproductoras medianas con (0.7%).

En el lote 3, se presenta mayor mortalidad por la edad de la reproductora, ya que presenta mayores defectos en los huevos y en el daño del cascaron.

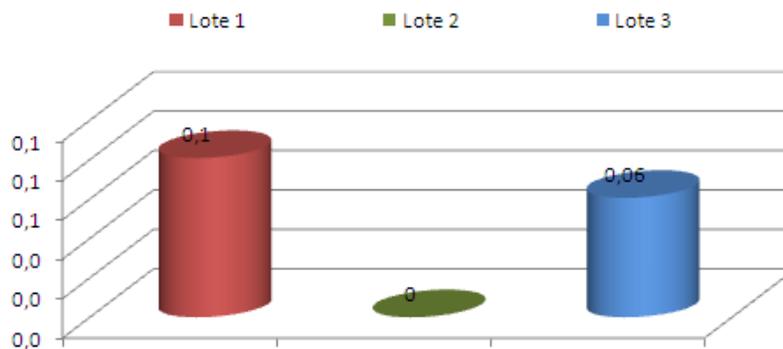


Figura 56. Porcentaje de huevos de 1-4 días en la Granja Roblealto, 2008

La figura anterior muestra el porcentaje mortalidad de 1-4 días de huevos en los tres lotes a evaluar (lote 1-2-3), en los cuales se observa que el lote de las reproductoras más jóvenes es donde se encuentra mayor cantidad (67%), seguido por las reproductoras viejas (33%). Encontrándose para las reproductoras medianas con (0%).

Entre los tres lotes a seguir, es normal que se presente mayor mortalidad de 1-4 días en el lote de la reproductoras jóvenes.

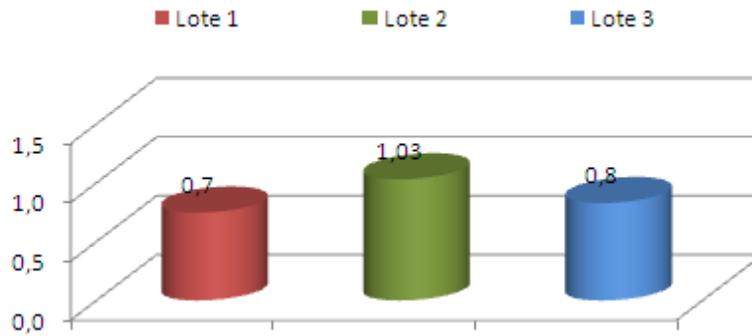


Figura 57. Porcentaje de huevos de 5-10 días en la Granja Roblealto, 2008

El gráfico anterior muestra el porcentaje mortalidad de 5-10 días de huevos en los tres lotes a evaluar (lote 1-2-3), en los cuales se observa que el lote de las reproductoras medianas encuentra mayor se cantidad (1.03%), seguido por las reproductoras más viejas es donde (0.8%) y para las reproductoras jóvenes (0.7%).

Que el mayor porcentaje se presente en el lote de edad mediana, no es el esperado esto se puede deber a una fumigación inadecuada (muy severa o hecha entre las 12-96 horas de incubación).

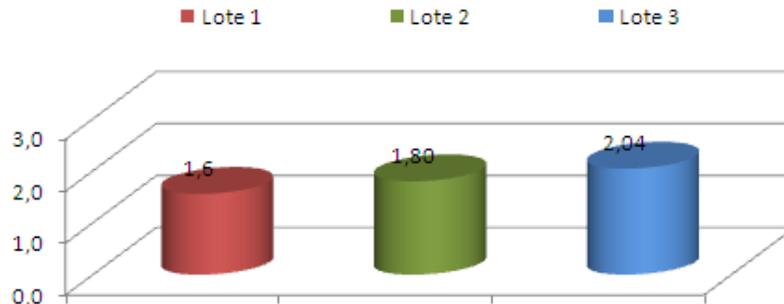


Figura 58. Porcentaje de huevos de 11-17 días en la Granja Roblealto, 2008

El gráfico anterior muestra el porcentaje mortalidad de 11-17 días de huevos en los tres lotes a evaluar (lote 1-2-3), en los cuales se observa que el lote de las reproductoras viejas encuentra en mayor se cantidad (2.04%), seguido por las reproductoras medianas donde (1.80%) y para las reproductoras jóvenes (1.6%).

En este lote la mortalidad en el lote 3, se debe a la mala calidad del cascaron.

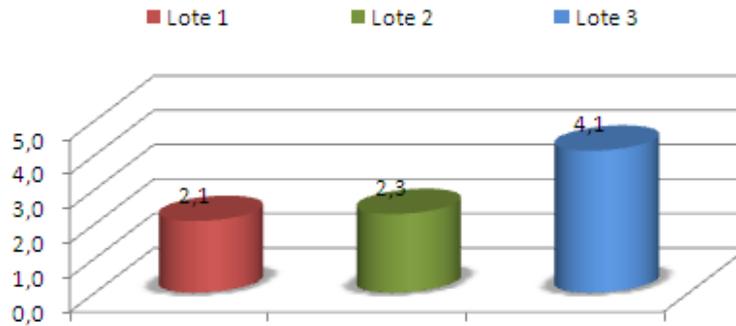


Figura 59. Porcentaje de huevos de 18-21 días en la Granja Roblealto, 2008

El gráfico anterior muestra el porcentaje mortalidad de 18-21 días de huevos en los tres lotes a evaluar (lote 1-2-3), en los cuales se observa que el lote de las reproductoras viejas se encuentra mayor se cantidad (4.1%), seguido por las reproductoras más medianas (2.3%) y para las reproductoras jóvenes (2.1%).

En el lote 3, la mortalidad se debe a maltrato durante la transferencia de los huevos, huevos enfriados al transferirlos o transferidos muy tarde y la mala calidad del cascaron debido a la edad de la reproductora.

## 7.10 Recomendaciones para incubadora

1. Se debe contar con un carro adecuado para la transferencia de los huevos hasta la incubadora, que cuente con el cajón en condiciones adecuadas de transporte para huevos para evitar el roce y las quebraduras de los mismos, como encontrarse herméticamente cerrado para evitar la contaminación.
2. En el cuarto de recibo de huevo es importante, que los huevos sean almacenados sobre tarimas, que este no se mantenga húmedo y debería estar atemperado.
3. A la hora de introducirlos a la máquina se debe procurar hacerse con mucho cuidado para evitar quebrar huevos que tiene condiciones óptimas para ser incubados.
4. El personal que se encuentra en la clasificación de los huevos debe ser capacitado periódicamente para cerciorarse de que todos manejan el mismo concepto de los huevos de descarte.
5. En los cuartos donde se almacena el huevo antes de la incubación deben de recibir mantenimiento periódico para mantener la humedad adecuada, evitando fugas de agua sobre los Buguis o carritos donde se almacenan los huevos, así como evitar colocar huevos sobre el piso directamente.
6. Evitar largos períodos de almacenamiento de los huevos antes de ser incubados.
7. Seguir las recomendaciones del fabricante para mantenimiento y servicio de rutina. Mantener una provisión de repuestos y un inventario de artículos comprados y usados.

8. Inspeccionar completamente y limpiar por completo las máquinas incubadoras y nacedoras por lo menos una vez al año. Dejar una máquina desocupada para llevar a cabo reparaciones cuando sea necesario.
9. Asegurarse de que el personal que opera las nacedoras e incubadoras esté entrenado adecuadamente, se familiarice con su trabajo y sepa qué hacer en el caso de que una máquina falle.
10. Asegurarse de que se implementen medidas preventivas. Instalar interruptores de seguridad. Asegurarse de que toda práctica laboral cumpla con las normas de seguridad. Esta es la responsabilidad de la gerencia de la planta.
11. El personal encargado de realiza la Ovoscopia así como el encargado de determinar el periodo de mortalidad y realizar el embriodiagnóstico de los huevos deben ser capacitados periódicamente, para aumentar la efectividad de los procesos.
12. En el proceso de transferencia de los huevos es importante que se realice con mucho cuidado de no golpear los huevos al voltearlos, utilizando una paleta metálica y colocando un cobertor por encima de los buguis al traslado de los carritos para evitar cambios bruscos de temperatura o perdidas de calor.
13. Los pollitos vendidos no deben permanecer en la entrada de la granja sin las condiciones adecuadas de ventilación, temperatura y alimento, ya que reducen la calidad de los pollitos vendidos.
14. En cuanto a la preparación de las vacunas, es indispensable contar con las condiciones adecuadas para la elaboración de las vacunas como limpieza, temperatura, equipo, etc. Ya que no se cuenta con aire acondicionado y las jeringas y maquinas gotean constantemente.
15. Es importante arreglar los pisos agrietados para lograr una adecuada limpieza y desinfección.
16. Se recomienda llevar a cabo un programa de desinfección, limpieza y descanso y mantenimiento de las máquinas. Así como cambiar o actualizar algunas nacedoras e incubadoras muy viejas.
17. Se debe realizar un manejo adecuado de desechos, subproductos que se utilizan y también eliminar adecuadamente la pollita de segunda.
18. Acondicionar las salas con temperatura adecuada.
19. Se recomienda hacer el cambio de bandejas de tal manera que la bandeja que estaba en la parte de arriba en la incubadora quede en la parte de abajo en el nacedor.
20. Asegurarse de que todo el personal sea consciente del manejo, almacenaje y mezcla requeridos para el uso del desinfectante. Obtenga guías de información acerca del producto y siga las instrucciones cuidadosamente. En estas guías, proporcionan aspectos sobre la seguridad basados en códigos acerca de prácticas y normas legales. Es responsabilidad del administrador de la planta de incubación familiarizarse con estos aspectos y asegurarse de que todos sus trabajadores los conozcan y sigan las recomendaciones. Por lo tanto, es esencial un buen entrenamiento sobre el uso correcto de los desinfectantes.
21. Llevar un registro de temperaturas en la pared que se revisa cada 3 horas, para llevar un mejor control del ambiente.

22. Se debe llevar un control de la temperatura de la refrigeradora donde se almacenan las vacunas al menos 2 veces al día. Estas deben ser anotadas en un registro para asegurar la calidad de la misma.

# **Capítulo 8.**

## **Conclusiones de la Práctica**

1. El apropiado funcionamiento de la planta de elaboración de alimentos debe de contar con estrictas normas de calidad para alcanzar las metas propuestas en el producto terminado, ya que es aquí donde inicia el proceso de la producción de pollitas (os) de buena calidad en la granja.
2. En el caso de las reproductoras, es muy importante seguir los estándares recomendados por la casa genética para obtener resultados óptimos para una buena producción. El trabajo en la etapa de crianza se verá reflejado en la etapa de producción y los errores no podrán ser ya corregidos en esta etapa.
3. El máximo potencial genético de las aves se obtiene cuando se le brindan todas las condiciones favorables para que estas se expresen adecuadamente. Por lo que es muy importante proveerles de la cantidad de comederos, bebederos, densidad adecuada, cantidad de luz, infraestructura así como un adecuado manejo humano. Para la obtención de excelentes producciones y por ende aves de calidad.
4. Si las aves no han alcanzado una madurez fisiológica, es mejor atrasar al estímulo de luz para no entorpecer el proceso de producción. Ya que se presentan mayores pérdidas al acelerar la madurez sexual que retrasar el estímulo.
5. Las gallinas pondrán los huevos en el piso si los nidos les resultan poco atractivos o si la cantidad de los nidos no es suficiente para el número de hembras por lo que es necesario utilizar nidos bien diseñados, colocándolos donde las aves puedan utilizarlos y a una altura que impida que puedan contaminarse, ya que los huevos limpios mantienen mayor potencial de incubabilidad y calidad del pollo.
6. La producción de pollitos de un día de buena calidad exige recolecciones efectivas y frecuentes del huevo incubable, la desinfección apropiada y oportuna, el enfriamiento, almacenaje y la incubación del huevo. La mejor incubabilidad del huevo fértil se logra cuando éste se mantiene en condiciones de limpieza y con niveles correctos de temperatura y humedad, desde el momento de la oviposición hasta el nacimiento del pollo.
7. Para disminuir los errores cometidos durante la incubación de huevos fértiles, es necesario contar con personal capacitado para la elaboración del proceso del embriodiagnóstico, por lo que se deben proveer de capacitaciones y de las herramientas adecuadas para la elaboración, además del lugar adecuado para poder conducir el examen.
8. En cuanto a la nutrición, si hay deficiencias, las gallinas van a utilizar las reservas o depósitos, van a bajar la producción o a perder peso corporal. Estos

huevos producidos presentan un desequilibrio nutricional de aminoácidos, energía y los otros micronutrientes, estos huevos fértiles normalmente tienen más problemas con deformidades embrionarias y baja fertilidad.

## Literatura citada

- BAKKER W. 2008. Características del Macho Reproductor de Alto Rendimiento. COBB Vantress Inc. Estados Unidos de América – Arkansas.
- CALLEJO A. 2004. El Huevo Fértil y su Incubación. Dpto. Producción Animal EUIT Agrícola - UPM
- CANAVI, 2009. Cámara Nacional de Costa Rica. Disponible en Línea. [www.canavicr.com/modules/extcal/calendar.php](http://www.canavicr.com/modules/extcal/calendar.php). Fecha de consulta 19-5-08
- COBB, 2008. Guía de Manejo de Reproductoras. Disponible en Línea. [www.COBB-vantress.com](http://www.COBB-vantress.com). Fecha de consulta 17-5-08, 14-7-08
- GINGERICH IA. 2009. Manejo de Reproductoras. Revista: Industria Avícola, March 2009. Updated: May 27, 2009
- Hy-Line, 2006. Guía de Manejo Comercial. Hy-Line International, Iowa, U.S.A
- ISA. 2005. Guía de Manejo: Ponedoras. Hubbard ISA. Canadá. 10 pp
- NILIPOUR, A. 2007. La alimentación de las reproductoras. Industria Avícola. No tengo número de revista, ni paginas... lo tome de [wattpoultry.com](http://wattpoultry.com)
- PLANO, C.M. 2001. Atlas de patología de la incubación del pollo. Granja Tres Arroyos S.A. Buenos Aires Argentina.
- RICAUARTE, S.L. 2005. Embriodiagnos y ovoscopia. Análisis y control de calidad de los huevos incubables - Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, n° 03, Marzo 2005 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- ROSS. 2007. Guía de Manejo de Reproductoras. Aviagen Incorporated Bradford Dr. Huntsville, Alabama. U.S.A. Pág 6-7
- RUSSI, O.H. 2000. Bioseguridad Avícola: Capítulo III. Bioseguridad en las Plantas de Incubación. Santa Fe de Bogota. Colombia. 241 pp
- SALAZAR A. 2007 Incubación: opciones operativas. Chick-Master Internacional, EUA. [wattpoultry.com](http://wattpoultry.com)
- WOLANSKI N , ET ALL. 2007.. Relationships Among Egg Characteristics, Chick Measurements, and Early Growth Traits in Ten Broiler Breeder Strains.

Department of Agricultural, Food and Nutritional Sciences, University of  
Alberta, Edmonton, Alberta, Canada. Aviagen, Inc., Huntsville, AL 35805 T6G  
2P5

# **Anexos**

# **ANEXO 1**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Manual es una guía para utilizarse en el proceso de elaboración de alimento balanceado, en el se presentan una serie de pasos a seguir para facilitar el procedimiento.

## 2. OBJETIVO

Ofrecer una herramienta útil y clara al personal de la planta, la cual pueda consultar para obtener información segura y confiable a la hora de realizar el proceso de elaboración de alimento balanceado; y así realizar un alimento de alta calidad.

## 3. ALCANCE

Personal encargado de control de calidad y todo aquel que participe en la elaboración del alimento.

## 4. DEFINICIONES

- a. **Calidad:** condición en que se encuentra la materia prima, ya sea harinas o granos. Algunas de las características son el porcentaje de humedad, impurezas y materias extrañas, granos enteros, granos quebrados, granos dañados o defectuosos (Presencia de bacterias, color, olor, etc.).
- b. **Enfarde:** acción de empaquetar el producto en un bulto grande de manera que quede sellado para evitar derrames al ser transportado a las granjas.
- c. **Etiqueta:** rótulo o inscripción que determina que el producto se encuentra debidamente registrado por el ente encargado, además; indica las cantidades de nutrientes que contiene, las especificaciones de uso, advertencias y fecha de vencimiento entre otros.
- d. **Lote:** cantidad de materia prima que constituye cada una de las fracciones en que se divide un envío.
- e. **Muestra:** se define como una porción, que ha sido extraída de un total, conserva proporcionalmente la misma composición de donde proviene originalmente.
- f. **Muestreo:** se refiere a la actividad o conjunto de actividades que se realizan para la obtención de la muestra en un lote o remesa que se desea conocer sus características o calidad.
- g. **Materia extraña:** elemento o material que no es parte de la materia prima, como piezas de hierro, plumas, cáscaras, hojas, tallos, piedras, plásticos, etc.
- h. **Materia Prima:** material que utiliza la fábrica para convertirlo en alimento balanceado para animales el mezclarlo con otras materias primas.
- i. **Muestra representativa:** se refiere a la cantidad de muestra que se obtiene y representa el lote, la muestra contendrá el promedio o la misma proporción de

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

componentes que existen en el lote del producto de donde se extrajo, por lo tanto será una representación fiel y apropiada del todo de donde proviene.

- j. Muestreador:** persona capacitada para llevar a cabo las funciones de muestreo que incluyen el examen visual, revisión de peso, revisión de la carga, análisis físico de la calidad.
- k. Núcleo:** Mezcla de vitaminas y aditivos nutricionales o no nutricionales, que no están destinadas a ser consumidas de forma directa por los animales o se encuentran ausentes en los alimentos o que pueden estar presentes en cantidades por debajo de las óptimas. Los aditivos nutricionales o no nutricionales pueden poseer secuestrantes de toxinas, amortiguadores de Ph, pigmentantes, desparacitantes-coccidiostatos, antibióticos, probióticos, encimas, etc.
- l. Plaga:** todo organismo que interviene o perjudica la calidad del producto terminado, puede ocasionar destrucción parcial o total del material, las plagas más comunes son moscas, pájaros, roedores, insectos, etc.
- m. Tarima:** plataforma de madera o metal que alberga alrededor de 20 a 40 sacos de materia prima, ordenados unos encima de otros.

## 5. REFERENCIAS

Anexo 1.1: Procedimiento del pedido de alimento

Anexo 1.1.1: Hoja control del pedido de alimento

Anexo 1.2: Ordenes de producción

Anexo 1.3: Orden de adición de las materias primas

Anexo 1.4: Manejo de núcleos

Anexo 1.4.1: Hoja de reporte de inventario de núcleos

Anexo 1.5: Enfarde del producto terminado

Anexo 1.5.1: Etiquetado

## 6. RESPONSABLE

El responsable de que los pasos se hagan como lo establece el manual es el encargado de la planta, el cual va ha ser supervisado por el encargado de control de calidad y por su jefe inmediato.

## 7. PROCEDIMIENTO

### Consideraciones generales

- a.** Es responsabilidad del encargado de la planta que cada trabajador en la planta utilice el equipo necesario de trabajo (malla de pelo, casco, chaleco lumbar y zapatos con punta de acero).

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Codigo:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

- b. La elaboración de cada semana se basa en el pedido hecho por cada supervisor de área (finca, cerdos, crianza, reproductoras), el cual se debe entregar por semana. (**Anexo 1.1: Hoja Control del pedido de alimento**)

## **Elaboración del alimento**

### **Pesaje**

- a. La elaboración inicia en el pesaje de las materias primas, el operario debe agregar la cantidad exacta de cada materia prima que se indica en las órdenes de producción de la planta. (**Anexo 1.2: Ordenes de Producción**)
- b. Las Materias Primas que conforman la mayor parte de la dieta (maíz y soya), deben pesarse adecuadamente en la romana de carrito. Las que se aportan en menores cantidades (casarilla de arroz, acemite, salvadillo, pericarpio de maíz, destilados de maíz, harina de coquito, etc) se deben pesar en la romana de plataforma en sus respectivos sacos (se deben sumar 200 gramos por cada saco, a la cantidad final). La sal, fosfato monocalcico y el desparasitantes u otros aditivos como antibioticos deben de pesarse con anterioridad en la romana de mesa, que se encuentra en la bodega de los núcleos.

### **Descarga**

- a. Posteriormente, se continúa con la descarga de las materias primas en la fosa de adición de las materias primas, es muy importante que la persona que lo introduzca este alerta y observe el estado de la materia prima (olores, humedad, infestaciones, etc.). (**Anexo 1.3: Orden de adición de las materias primas**)
- b. En el caso de encontrar algún problema, deberá reportarse inmediatamente al encargado de la planta.
- c. La incorporación de la materia prima en la fosa debe ser total. El encargado de la descarga debe cerciorarse de que toda la materia prima se deposite en la fosa y no queden restos alrededor.
- d. No se debe sobrepasar la capacidad de la mezcladora ya que se produce una mezcla incorrecta de la materia prima, causando puntos muertos. Debe verse la parte superior de las cintas o paletas. La formación de residuos por la adición de líquidos y la falta de limpieza causan un problema en el mezclado y formación de hongos y producción de micotoxinas.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPEAB-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

#### **Adición de núcleos**

- a. El operador debe manipular adecuadamente los núcleos dispuestos para cada especie. (**Anexo 1.4: Manejo de Núcleos**)
  
- b. A la mitad del proceso de adición total de las materias primas deben adicionarse los núcleos directamente en la mezcladora, ósea no se adicionan en la fosa. Estos suministrarán los nutrientes que hacen falta para satisfacer el total de los requerimientos de las fórmulas.

#### **Mezclado**

- a. Se debe verificar la uniformidad del mezclado, por medio de una prueba de mezclado realizada cada seis meses.
  
- b. Una vez adicionadas todas las materias primas, se debe empezar a contar el tiempo de mezclado exacto (en este caso 5 minutos, mezcladora horizontal).

#### **Enfardado y etiquetado**

- a. Después de elaborado el alimento se debe enfardar y etiquetar correctamente. (**Anexo 1.5: Enfardado del producto terminado**)
  
- b. Es responsabilidad del encargado de la planta, entregar cada semana el reporte de inventario de materias primas. Para contar con datos reales a la hora de coordinar los siguientes pedidos y evitar faltantes. (**Anexo 1.4.1: Hoja de Reporte de inventario de materias primas.**)

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.1

### Procedimiento del pedido de alimento

1. Primero se deben recoger los saldos de alimento las diferentes fases los días miércoles, por galera o galpón o granja.
2. Se continua con el llenado de la hoja de la elaboración del pedido:
  - a. Nombre de la persona encargada que realiza el pedido
  - b. Fecha en que se realiza el pedido
  - c. Fecha en que se requiere el pedido
  - d. Se debe sumar al saldo el pedido a fabricar de la semana anterior, dividiéndolo entre lo que consume cada galera. Para saber por cuantos días más se tiene alimento.
  - e. Las cantidades se indican por quintales en la casilla destinada para cada fase, especificando a que lugar se dirigen (a que galera).
  - f. Se debe hacer y anotar la suma total del pedido para esa semana.
  - g. En la casilla de otros, se puede utilizar para anotar si se necesita calcio en caso de las reproductoras. En finca melaza, harina de coquito, maíz molido, minerales oro o transición y initec 00. crianza e incubadora nupio.
3. Existe una hoja para cada departamento cerdos, lechería, granjas de producción y crianza. (**Anexo 1.1.1: Hoja Control del pedido de alimento**).
4. Se debe hacer entrega al supervisor de la planta, los días miércoles en la tarde o jueves antes de las 9 am, la persona encargada de realizar el pedido debe asegurarse de realizarlo correctamente, **NO** se permitirán cambios durante la semana de producción. Se exceptuará solamente en el caso de que la persona encargada de realizar el pedido sea nueva o exista algún cambio en el rol habitual de la granja.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.1.1

### Hoja control del pedido de alimento

#### Crianza

PEDIDO POR: \_\_\_\_\_

FECHA PEDIDO: \_\_\_\_\_

REQUERIDO EL: \_\_\_\_\_

TIPO ALIMENTO	QUINTALES/ BOLSONA	DESTINO/ GALERA	ANTIBIOTICO/DOSIS	COCCIDIOSTATO/DOSIS	OBSERVACIONES
<i>PREINICIO 1 LIVIANA</i>					
<i>PREINICIO 2 LIVIANA</i>					
<i>INICIO LIVIANA</i>					
<i>DESARROLLO LIVIANA</i>					
<i>PREPOSTURA LIVIANA</i>					
<i>PICO POSTURA LIVIANA</i>					
<i>INICIO PESADA</i>					
<i>CRECIMIENTO PESADA</i>					
<i>MACHO PESADO</i>					
	<b>TOTAL PEDIDO</b>				

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Reproductoras

PEDIDO POR: \_\_\_\_\_

FECHA PEDIDO: \_\_\_\_\_

REQUERIDO EL: \_\_\_\_\_

TIPO ALIMENTO	QUINTALES/ BOLSONA	DESTINO/ GALERA	ANTIBIOTICO/D OSIS	OTRAS MEDICACIONES	OBSERVACIONES
DESARROLLO LIVIANA					
PREPOSTURA LIVIANA					
PICO POSTURA LIVIANA					
FASE 1 LIVIANA					
FASE 2 LIVIANA					
FASE 3 LIVIANA					
CRECIMIENTO PESADA					
FASE 1 PESADA					
FASE 2 PESADA					
MACHO PESADO					
TRATA. ESPEC.					
	TOTAL PEDIDO				
OTROS					

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Lechería

PEDIDO POR: \_\_\_\_\_

FECHA PEDIDO: \_\_\_\_\_

REQUERIDO EL: \_\_\_\_\_

TIPO ALIMENTO	QUINTALES/ BOLSONA	DESTINO/ GALERA	ANTIBIOTICO/DOSIS	OBSERVACIONES
VACA LECHERA ALTA				
VACA LECHERA BAJA				
VACAS TRANSICION				
INICIO TERNERAS				
DESARROLLO DE TERNERAS				
NOVILLAS Y VACAS SECAS				
VACA LECHERA				
TOTAL				
MELAZA				

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Porqueriza y toros de engorde

PEDIDO POR: \_\_\_\_\_

FECHA PEDIDO: \_\_\_\_\_

REQUERIDO EL: \_\_\_\_\_

TIPO ALIMENTO	QUINTALES/ BOLSONA	DESTINO/ GALERA	ANTIBIOTICO/DOSIS	OBSERVACIONES
CERDO INICIO				
CERDO DESARROLLO				
CERDO ENGORDE				
CERDO LACTANCIA				
CERDO GESTACION				
CERDO PREINICIO 1				
CERDO PREINICIO 2				
TOTAL				
TOROS DE ENGORDE				
TIPO ALIMENTO	QUINTALES/ BOLSONA	DESTINO/ GALERA	ANTIBIOTICO/DOSIS	OBSERVACIONES
MELAZA				
HARINA COQUITO				
MAÍZ MOLIDO				

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.2

### Orden de producción de planta Roblealto

En esta hoja se encontrara la información necesaria para elaborar las tandas del alimento balanceado, en ella se presenta la cantidad que debe incorporar en cada materia prima para formar tandas de 15 qq cada una. El encargado llena las casillas dependiendo de las cantidades de tandas que haya que realizar para cada fase. También indica la cantidad de núcleo que se debe adicionar a la mezcla, así como el espacio para escribir la fecha y el tiempo de mezclado anotando el tiempo de inicio y el tiempo final de la producción.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Orden de producción de planta Roblealto

**PEDIDO TOTAL (qq):** 0  
**CANTIDAD DE TANDAS:** 0  
**PRODUCTO:** Preinicio Liviana

	Fecha Fabricación:		Fecha Fabricación:		Fecha Fabricación:		Fecha Fabricación:	
	Lote:	0-1-PIL	Lote:	0-2-PIL	Lote:	0-3-PIL	Lote:	0-4-PIL
	Tanda 1		Tanda 2		Tanda 3		Tanda 4	
	15 qq		15 qq		15 qq		15 qq	
Materia Prima	Cant. (Kg)	Real (Kg)						
Maíz Quebrado	0,0		0,0		0,0		0,0	
Maíz Molido	0,0		0,0		0,0		0,0	
Harina de Soya	0,0		0,0		0,0		0,0	
Acemite	0,0		0,0		0,0		0,0	
Dest. Maíz (DDGs)	0,0		0,0		0,0		0,0	
Sal Fina	0,0		0,0		0,0		0,0	
Salvadillo	0,0		0,0		0,0		0,0	
Calcio Grueso	0,0		0,0		0,0		0,0	
Calcio Fino	0,0		0,0		0,0		0,0	
Cascarilla de Soya	0,0		0,0		0,0		0,0	
Harina de Coquito	0,0		0,0		0,0		0,0	
Vitacel	0,0		0,0		0,0		0,0	
Fosfato Monocalcico	0,0		0,0		0,0		0,0	
Puntilla Arroz	0,0		0,0		0,0		0,0	
Cascarilla de Cacao	0,0		0,0		0,0		0,0	
Pericarpio Maíz	0,0		0,0		0,0		0,0	
Megasol	0,0		0,0		0,0		0,0	
Suero de Leche	0,0		0,0		0,0		0,0	
Aceite Tilapia	0,0		0,0		0,0		0,0	
Aceite Soya	0,0		0,0		0,0		0,0	
Melaza	0,0		0,0		0,0		0,0	
Grasa Amarilla	0,0		0,0		0,0		0,0	
NUCLEO	Preinicio Liviana	1 BOLSA						
	PESO NUCLEO:		PESO NUCLEO:		PESO NUCLEO:		PESO NUCLEO:	

TIEMPO DE MEZCLADO				
Hora Inicio (min)				
Hora Final (min)				

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 1.3

#### Orden de adición de las materias primas

- a. Para la elaboración de alimento terminado la secuencia de adición de las materias primas debe ser de manera que quede tipo sándwich, es decir se debe agregar primero la mitad de aquellas materias primas que se utilizan en grandes cantidades (maíz, harina soya, subproductos (como por ejm: harina de coquito, pericarpio, etc), seguidamente se adicionan las materias primas en pequeñas cantidades y el núcleo si se trabaja con esté (vitaminas, minerales, aminoácidos, etc) y finalmente se agrega la otra mitad del producto voluminoso.
- b. En el caso que se utilicen líquidos (grasas-aceites, melaza) en la elaboración del alimento, el mezclado se debe hacer de la siguiente manera:
  - b.1. Después que se adicionaron las materias primas como se recomendó anteriormente, se pone a trabajar la mezcladora durante un minuto, para que se realice un mezclado en seco.
  - b.2. Durante el 2º y 3º minuto es cuando se inicia la adición del líquido en el alimento (la mezcladora sigue funcionando).
  - b.3. Y finalmente en el 4º y 5º minuto se continúa solamente el mezclado pero en este caso sería en húmedo.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPEAB-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.4

### Manejo de materias primas

- a. El almacenaje de las materias primas debe hacerse en un área exclusiva para ellas, en tarimas en buen estado, rotulados, limpias y libres de cualquier infestación moscas, pájaros, roedores, insectos, etc.
- b. Debe tener una ventilación adecuada, es decir, contar con un flujo de aire continuo.
- c. Es importante que tengan una rotación adecuada, ósea, el material primero en entrar, debe ser el primero en salir.
- d. El encargado es el único responsable de que se incorporen las materias primas en las cantidades exactas como lo indican las órdenes de producción, debe tratar de disminuir los desperdicios.
- e. Es responsabilidad del encargado, entregar los jueves de cada semana el reporte de inventario de núcleos. Para contar con datos reales a la hora de coordinar los siguientes pedidos y evitar faltantes. (**Anexo 1.4.1: Hoja de Reporte de inventario de materias primas y núcleos**)
- f. En caso de que algún saco quede abierto, debe cerrarse con un nudo para evitar alguna contaminación y en lo posible tratar de utilizarlo lo más rápido posible.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 1.4.1

#### Hoja de reporte de inventario de materias primas y núcleos

Fecha:
--------

MATERIA PRIMA	Quintales	Kilos	Faltantes Rebajados		Saldo
			Quintales	Kilos	
Maíz quebrado filtrado					
Maíz molido filtrado					
Maíz molido					
Maíz quebrado					
Acemite					
Calcio fino					
Calcio grueso					
Destilado de maíz					
Harina de soya					
Sal					
Salvadillo					
Melaza					
Aceite de tilapia					
Yelleow grease					
Aceite de soya					
Fosfato Monocalcico					
Harina de Coquito					
Cascarilla soya					
Puntilla de arroz					
Pericarpio de maíz					
Master pig					
Suero de leche					
Megasol (Prolac)					
Vitacel					
Fenvisole					
Aurofac					
Citrozin					
Metionina					
Treonina					
Feniclor					
BMD					
Premezcla Lechón					
Provimi					
Minerales Transición					
Minerales ORO Roblealto					

NUCLEOS	
Porqueriza	
Cerdo Inicio	
Cerdo Desarrollo	
Cerdo Engorde	
Cerdo Lactancia	
Cerdo Gestación	
Lechería	
Novillas y Vacas Secas	
Inicio Terneras	
Desarrollo terneras	
Premezcla Ganado	
Vacas Transición	
Vaca Lechera Baja	
Vaca Lechera Alta	
Crianza	
Preinicio 1 Liviana	
Preinicio 2 Liviana	
Inicio Liviana	
Desarrollo Liviana	
Reproductora	
Fase 1 Liviana	
Fase 2 Liviana	
Fase 3 Liviana	
Pico Postura	
Prepostura	
Pesada	
Macho Pesado	
Fase 1 Pesada	
Fase 2 Pesada	
Crecimiento Pesada	
Inicio Pesada	

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.5

### Manejo de núcleos

- g. El almacenaje de los núcleos debe hacerse en una bodega exclusiva para ellos, en estantes en buen estado, rotulados, limpios y libres de cualquier infestación moscas, pájaros, roedores, insectos, etc.
- h. Debe tener una ventilación adecuada, es decir, contar con un flujo de aire continuo, pero no excesivo para que no cambie las propiedades de los núcleos.
- i. Es importante que tengan una rotación adecuada, ósea, el material primero en entrar, debe ser el primero en salir. Siempre se deben mantener en las fases de mayor utilización un aproximado de 10 núcleos en reserva, en los de menor utilización un aproximado de 5 núcleos, en reserva.
- j. El encargado es el único responsable de que se incorporen los núcleos en las cantidades exactas como lo indican las órdenes de producción, debe tratar de disminuir los desperdicios.
- k. En el caso de los aminoácidos, deben manejarse en recipientes debidamente identificados, con su respectiva tapa cerrada y cuchara rotulada para cada recipiente, donde se almacenen los aditivos o aminoácidos. Esto con el fin de evitar algún tipo de contaminación o que se humedezca el producto. Estos se deben almacenar en tarimas colocadas en la bodega de los núcleos.
- l. Debe leerse las instrucciones de uso, escritas en las etiquetas de los núcleos. Cada código de fabricación que esta impreso en la etiqueta debe recortarse y pegarse en la orden de producción en la que fue utilizado el núcleo respectivo.
- m. Es responsabilidad del encargado, entregar los jueves de cada semana el reporte de inventario de núcleos. Para contar con datos reales a la hora de coordinar los siguientes pedidos y evitar faltantes. **(Anexo 1.4.1: Hoja de Reporte de inventario de materias primas y núcleos)**
- n. En caso de que algún núcleo quede abierto, debe cerrarse con un nudo para evitar alguna contaminación y en lo posible tratar de utilizarlo lo más rápido posible.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.6

### Enfardado del producto terminado

- a. Es importante que el encargado de la planta realice una inspección periódica del estado de las bolsonas, para verificar que no se encuentren con agujeros.
- b. Una vez preparado el concentrado, se empaca el producto o se enfarda. La bolsona o el saco a utilizar debe estar totalmente limpio, seco y no poseer ningún agujero por el cual se pueda derramar el alimento.
- c. Cada especie debe contar con una cantidad de bolsonas o sacos, exclusivas para su área. Los cuales deben llegar a la planta de alimentos lavados, desinfectados e identificadas.
- d. Durante el enfardado, el operador debe estar alerta del estado del alimento terminado, en caso de que este presente alguna anomalía, debe reportarla inmediatamente al encargado, por ejm:
  1. Mal olor (fermentado, húmedo)
  2. Mezclado no uniforme
  3. Producto formando grumos
  4. Material extraño, basura
  5. Variaciones en el color
  6. Cual aspecto inusual en el alimento.
- e. El saco debe cocerse correctamente, colocando la etiqueta adecuada y revisando que la costura no quede ni muy socada ni muy floja. Es importante, previo a coser los sacos contar con la cantidad de etiquetas necesarias (**Anexo 1.5.1: Etiquetado**)
- f. Es importante llevar un inventario de alimentos terminados, ya que el almacenaje debe realizarse según el tipo de alimento, debe procurar almacenarse en un área limpia, es decir sin ningún tipo de residuo de alimento, melaza, aceite, etiquetas o sacos o bolsonas tiradas. Las instalaciones deben estar en buenas condiciones; también es importante almacenar de acuerdo a la fecha de expiración, con el fin de una adecuada rotación del alimento balanceado (cada bolsona puede tener un tiempo de permanencia de día y medio en la planta).
- g. Por otro lado, se debe realizar un muestreo del alimento terminado para determinar la calidad del producto:
  1. Contaminación con material extraño
  2. Uniformidad de mezclado
  3. Tamaño de partícula y textura
  4. Control de uniformidad
  5. Contenido de nutrientes

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01 Emisión:01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1.5.1 Etiquetado

Una vez elaborado el alimento balanceado, se procede a realizar el etiquetado el cual consiste en adicionarse la etiqueta al saco debidamente cocida, colocando la etiqueta adecuada y revisando que la costura no quede ni muy socada ni muy floja. Es importante, previo a coser los sacos contar con la cantidad de etiquetas necesarias.

Las etiquetas deben de contener al menos los siguientes puntos:

- a. N° de Registro (Lic. RCA-MAG)
- b. Nombre completo del producto
- c. Peso Neto
- d. Análisis garantizado
  1. Porcentaje de Humedad máxima
  2. Porcentaje de Proteína Cruda mínima
  3. Porcentaje de Extracto Etéreo
  4. Porcentaje de Fibra Cruda
  5. Contenido de Energía
  6. Porcentaje mínimo y máximo de Minerales
- e. Ingredientes
- f. Indicaciones
- g. Precauciones y advertencias
- h. Identificación de la empresa
  1. Fecha de expiración
  2. Fecha de elaboración
  3. Numero de lote

En total se realizaron 25 etiquetas para la Granja Roblealto, a continuación se presentara un ejemplo de estas etiquetas:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPEAB-01
	<b>Elaboración de Alimento Balanceado</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

LIC: DAA- MAG \_\_\_\_\_

## PREINICIO DE GALLINA REPRODUCTORA LIVIANA

PESO NETO: 46 kg

### ANÁLISIS GARANTIZADO

Humedad	(Máximo)	13.00 %
Proteína cruda	(Mínimo)	21.00 %
Grasa cruda	(Mínimo)	4.81 %
Fibra cruda	(Máximo)	2.13 %
Energía metabolizable	(Mínimo)	3000 Kcal/kg
Calcio	(Mínimo)	1.05 %
Calcio	(Máximo)	1.10 %
Fósforo	(Mínimo)	0.50 %
Sal	(Mínimo)	0.30 %
Sal	(Máximo)	0.40 %

### INGREDIENTES

Maíz amarillo, Harina de soya, Aceite de tilapia, Carbonato de calcio, Fosfato monocalcico, Sal fina, Vitacel R-200, Antisal, Milbond-TX, DL-Metionina, Cloruro de colina, Bicarbonato de sodio, L-Lisina, BMD, Luctamond, Phytaza 5000, Palmitato de Vitamina A, Colecalciferol (Vitamina D3), Vitamina E, Cloruro de Colina, Vitamina C, Sulfato de manganeso, Sulfato de zinc, Carbonato de hierro, Hy-D, Niacina, Acido Pantoténico, Riboflavina (B2), Sulfato de cobre, Pirididoxina, Bisulfito sódico de menadiona (K3), Tiamina (B1), Acido fólico, Etilendiamina Dihidro Yoduro, Carbonato de cobalto, Selenito de sodio, Biotina, B12.

### INDICACIONES

Alimento balanceado para ser utilizado como único alimento en la dieta de pollitas livianas desde la semana 3 hasta la semana 5 de edad.

### PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

No utilizar en Rumiantes. Manténgalo libre de humedad y bien almacenado para impedir la proliferación de agentes patógenos y no lo almacene por periodos mayores a 15 días.

**PRODUCIDO POR:** Roble Alto S.A.

Tel: 22661076 – Fax. ext.120 – Apdo. 1106-3000

San José de la Montaña, Heredia, Costa Rica

plantaroblealto@racsa.co.cr

Fecha de expiración: \_\_\_\_\_

Fecha de elaboración: \_\_\_\_\_

Número de lote \_\_\_\_\_

# **ANEXO 2**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPRMP-01 Emisión:01
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Manual es una guía para utilizarse en el recibo de las materias primas, en él se presentan una serie de pasos a seguir para facilitar el procedimiento.

## 2. OBJETIVO

Ofrecer una herramienta útil y clara al personal de la planta, en la cual pueda consultar para obtener información segura y confiable a la hora de realizar el recibo de las materias primas.

## 3. ALCANCE

Personal encargado del recibo de materias primas o encargado de control de calidad.

## 4. DEFINICIONES

- a. **Calidad:** condición en que se encuentra la materia prima, ya sea harinas o granos. Algunas de las características son el porcentaje de humedad, impurezas y materias extrañas, granos enteros, granos quebrados, granos dañados o defectuosos (Presencia de bacterias, color, olor, etc.).
- b. **Bolsa:** envase relativamente ligero, de polipropileno u otro material similar. Se pueden almacenar hasta 690 Kg.
- c. **Inspección:** revisión inicial realizada por personal autorizado.
- d. **Lote:** cantidad de materia prima que constituye cada una de las fracciones en que se divide un ingreso de materia prima.
- e. **Materia extraña:** elemento o material que no es parte de la materia prima, como piezas de hierro, plumas, cáscaras, hojas, tallos, piedras, plásticos, etc.
- f. **Materia Prima:** material que utiliza la fábrica para convertirlo en alimento balanceado para animales el mezclarlo con otras materias primas.
- g. **Muestreador:** persona capacitada para llevar a cabo las funciones de muestreo que incluyen el examen en visual, revisión de peso, revisión de la carga, análisis físico de la calidad y otros servicios relacionados.
- h. **Muestreador cónico de mano:** instrumento utilizado para la obtención de muestras, es un tubo metálico con una abertura en un costado y con uno de los extremos terminado en punta, ideal para muestrear materias primas en sacos.
- i. **Organoléptico:** Que se puede percibir por los sentidos.
- j. **Saco:** envase relativamente ligero, fabricado en papel, algodón, polipropileno u otro material similar. También se le llama costal y sirve para empacar granos.
- k. **Proveedor:** persona o empresa encargada de abastecer de lo necesario a la fábrica.

## 5. REFERENCIAS

Anexo 2.1: Características de las materias primas

Anexo 2.2: Control de ingreso en el recibo de las materias primas

Anexo 2.3: Toma de muestras

Anexo 2.4: Hoja de control de pesos de las materias primas

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPRMP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## 6. RESPONSABLE

El responsable de que los pasos se hagan como lo establece el manual es el encargado de la planta, el cual va estar supervisado por el responsable de control de calidad.

## 7. PROCEDIMIENTO

### Consideraciones generales

- a. Al llegar el camión a la zona de descarga, se debe proceder a realizar un análisis visual y organoléptico de la materia prima a recibir. **(Anexo 2.1: Características de las Materias Primas)**
- b. Si la materia prima se rechaza, debe devolverse al proveedor y notificar al mismo y a la empresa en forma verbal y escrita. Anotando en la hoja del control de ingreso porque motivo se devuelve. **(Anexo 2.2: Control de Ingreso en el recibo de las Materias Primas)**
- c. Si se acepta se debe llenar la hoja completa de Control de Ingreso en el recibo de las Materias Primas. **(Anexo 2.2: Control de Ingreso en el recibo de las Materias Primas)**
- d. Una vez acomodados los sacos en las tarimas respectivas, se procede a tomar una muestra representativa de todo el lote que ingresa para ser llevada al laboratorio. **(Anexo 2.3: Toma de Muestras)**
- e. Verificar la fecha de vencimiento y el peso de los sacos de materia prima para comprobar que cumplan con lo que indica en la etiqueta. En muestras de más de 150 qq se deben pesar un 5% del total de los sacos y con muestras de menos de 150 qq un 10%, este muestreo debe realizarse semanalmente y entregarse al supervisor de la planta. **(Anexo 2.4: Hoja de Control de Pesos de las Materias Primas)**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPRMP-01 Emisión:01
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 2.1

### **Características de las materias primas:**

#### **Acemite de Trigo:**

- a) **Color:** amarillo claro hasta naranja claro.
- b) **Olor:** inodoro, olor a trigo.
- c) **Tamaño de la partícula:** la presentación es en hojuelas entre 0.4 y 0.7 mm.
- d) **Temperatura:** debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** no debe ingresar húmeda de tal forma que se evite la formación de grumos y de esta forma pueda fluir libremente.

#### **Destilados de maíz:**

- a) **Color:** amarillo claro hasta amarillo oscuro.
- b) **Olor:** agridulce, característico de los destilados de grano.
- c) **Tamaño de la partícula:** la presentación es en forma de harina.
- d) **Temperatura:** debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** no debe ingresar húmeda de tal forma que se evite la formación de grumos y de esta forma pueda fluir libremente.

#### **Harina de Coquito de palma africana:**

- a) **Color:** Es variable dependiendo del lote, depende del proceso en el haya sido sometido. Lo más importante es que sea uniforme y que no tenga parches de colores, ya que puede ser producto de alguna contaminación. Entre más oscura, indica que ha sido sobrecosida. Puede ir desde café claro hasta café oscuro.
- b) **Olor:** no debe tener olor rancio, debe ser el característico del aceite de palma aceitera.
- c) **Tamaño de la partícula:**
- d) **Temperatura:** debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** no debe ingresar húmeda de tal forma que se evite la formación de grumos y de esta forma pueda fluir libremente.

#### **Harina de soya:**

- a) **Color:** dependiendo del lote puede ir desde amarillo crema hasta amarillo más fuerte.
- b) **Olor:** inodora, olores frescos. Al igual que el maíz no debe de presentar olores extraños.
- c) **Tamaño de la partícula:** en la harina no deben de aparecer partículas de gran tamaño, el recomendado es entre 700 y 1000  $\mu$ .

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPRMP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

- d) **Temperatura:** debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** no debe ingresar húmeda de tal forma que se evite la formación de grumos y de esta forma pueda fluir libremente.

**Maíz en grano:**

- a) **Color:** Amarillo
- b) **Olor:** inodoro, no debe de presentar olores rancios ni a humedad.
- c) **Tamaño de la partícula:** presentación en grano, no debe de ingresar dañado ni con impurezas.
- d) **Temperatura:** el grano debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** el grano debe ingresar seco.

**Salvadillo de Trigo:**

- a) **Color:** amarillo claro hasta naranja claro.
- b) **Olor:** inodoro, olor a trigo.
- c) **Tamaño de la partícula:** la presentación es en hojuelas entre 0.6 y 1.0 mm.
- d) **Temperatura:** debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** no debe ingresar húmeda de tal forma que se evite la formación de grumos y de esta forma pueda fluir libremente.

**Semolina de arroz:**

- a) **Color:** amarillo claro o crema.
- b) **Olor:** inodoro, no debe de presentar olores rancios ni a humedad.
- c) **Tamaño de la partícula:** la presentación es en harina fina.
- d) **Temperatura:** debe sentirse como la temperatura ambiental normal, no debe de estar caliente, ya que esto indica contaminación con hongos.
- e) **Humedad:** no debe ingresar húmeda de tal forma que se evite la formación de grumos y de esta forma pueda fluir libremente.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPRMP-01 Emisión:01
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 2.2

### Control de ingreso en el recibo de las materias primas

La hoja debe llenarse de la siguiente manera:

- a. Debe anotarse la fecha en que se recibe la materia prima, quien es la empresa que la trae (Ternerita, Dos Pinos, Inolasa, etc) y quien es la persona que esta haciendo el recibo de la materia prima en la planta.

Fecha:
Provedor:
Encargado:

- b. Se debe anotar el nombre del chofer y numero de placa del camión que entrega la materia prima.

Transportista:	Placa N°:
----------------	-----------

- c. Debe anotarse que tipo de material es el que se va entregar, la cantidad de estos y marcar con una “X” la presentación en que viene la materia prima.

Material:	Presentación	
Cantidad:	Sacos	Granel

- d. Debe anotarse la hora de en que ingresa el camión a descargar la materia prima y la hora de salida.

Hora ingreso:	Hora salida:
---------------	--------------

- e. Se debe marcar con una “X” las condiciones del camión en que viene el camión, si es un camión con furgón o un cajón ganadero, si este trae manteado o no y si se encuentra sucio o limpio.

Condiciones del camión:	
Cerrado	Abierto
Con manteado	Sin manteado
Limpio	Sucio

- f. En el caso de que la materia prima sea transportada a granel, el camión debe venir cerrado con un marchamo, el encargado de recibir la materia prima debe

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPRMP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

verificar que este número coincida con el número anotado por el proveedor en la salida del camión hacia la granja. Debe anotarlo y marcar con una “X” si este se encuentra cerrado o abierto. En el caso de encontrarse abierto, debe rechazarse la entrega de la materia prima y se debe notificar al encargado de la planta y al proveedor.

Marchamo	
Nº:	
Abierto	Cerrado

- g. Se debe marcar con una “X” si la materia prima presenta algún daño, olor o color anormal o normal. Si se utiliza la casilla de otros, especificar que es lo encontrado en el material.

Condiciones Físicas			
Daños por	Olor	Color	Otro
Calor	Rancio	Normal	
Hongos	Fermento	Oscuro	
Insectos	Putrefacto	Claro	
Moho	Agrio		
Químicos	Moho		
Rata	Orines		
Transporte	Plaguicida		

- h. Se debe marcar con una “X” si se va a realizar muestreo

Se le realiza muestreo:	Si	No
-------------------------	----	----

- i. Esta casilla es opcional, debe utilizarse solamente si el encargado de realizar el recibo considera necesario hacer alguna observación sobre la materia prima recibida, que no se encuentre en las casillas anteriores.

Observaciones
---------------

- j. Se debe de marcar con una “X” si se acepta o se rechaza la materia prima enviada por el proveedor.

Acepto	Rechazo
--------	---------



	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPRMP-01 Emisión:01
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 2.3

## Toma de muestras

#### Procedimiento para toma de muestras en sacos:

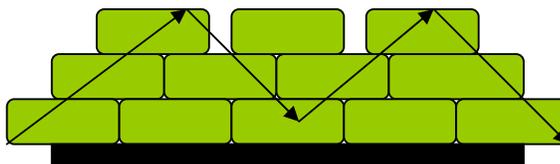
- a. Se debe tomar una muestra representativa de acuerdo al lote que ingrese de materia prima.
- b. La muestra se obtiene una vez que el material ingresa a la planta, es decir mientras se van formando las tarimas o bien los camiones de plataforma abierta, en camiones de caja cerrados, en furgones o en las pilas ya almacenadas en la bodega.
- c. Se debe de observar el cronograma de muestreo de cada una de las materias primas.
- d. La muestra se debe recolectar en un recipiente limpio, libre de residuos o de otros materiales que o quedan interferir con las características propias del material, para ello lo más recomendable es utilizar una bolsa transparente nueva, de fácil manejo y de sellado seguro; esto con el fin de no perder la humedad del material.
- e. Para obtener muestras de materia prima en sacos se debe utilizar el muestreador cónico de mano. La cantidad de sacos seleccionados para el muestreo del lote puede establecerse como lo sugiere el siguiente cuadro:

**Cuadro 1. Cantidad de sacos a muestrear dependiendo del lote**

Numero se sacos del lote	Numero de sacos a muestrear
0 a 49	5
50 a 99	10
100 a 199	15
200 a 299	20
300 a 499	30
500 a 799	40
Más	55

**Fuente: Manual de Procedimientos para el muestreo y tratamiento de granos**

- f. Si la materia prima ya esta entarimada debe muestrearse como se indica en el siguiente esquema, de manera que se forme una “M” imaginaria y que se obtenga la muestra de los sacos visibles:



	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPRMP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

g. Para extraer la muestra se debe de utilizar el muestreador cónico de mano de la siguiente forma:

1. Insertar por el lado puntiagudo en el interior del saco y que el material fluya a través del costado abierto hacia el mango, en cuyo extremo se recoge.
2. Para evitar que solo se extraiga material de la parte exterior del saco, es conveniente que el muestreador se introduzca con el costado abierto vuelto hacia abajo y que gire hacia arriba hasta que se encuentre a la profundidad deseada.
3. El uso del muestreador cónico de mano produce una perforación en los sacos, por lo que después de extraída la muestra deberán cerrarse los orificios, ya sea por el taponamiento de la perforación o mediante el cerrado de la malla o trama del saco, esto ultimo se puede lograr trazando una cruz o una “x” sobre la perforación con la punta del muestreador para juntar nuevamente los hilos del tejido del costal.

4. La muestra que se recolecte debe pesar alrededor de 2 kilogramos y debe recolectarse en una bolsa debidamente identificada con la siguiente información:

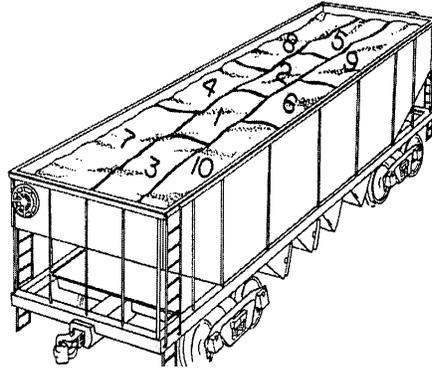
**Cuadro 2. Información que debe de suministrarse en la muestra:**

Nombre de la Materia Prima:	
Proveedor:	
Fecha de Muestreo:	
Nombre de la empresa:	
Análisis a realizar:	

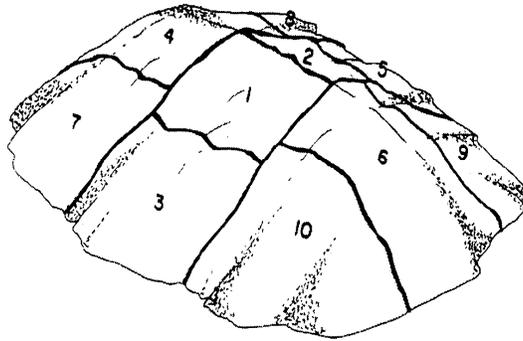
**Procedimiento para toma de muestras a granel:**

a. Se deben extraer por lo menos 10 muestras insertando un calador de material, garantizando que este llegue hasta el fondo, como se muestra en las figuras 2, 3 y 4 según sea el caso. La muestra total, formada por 10 muestras elementales, Se homogeneiza, se reduce y se divide en las muestras necesarias.

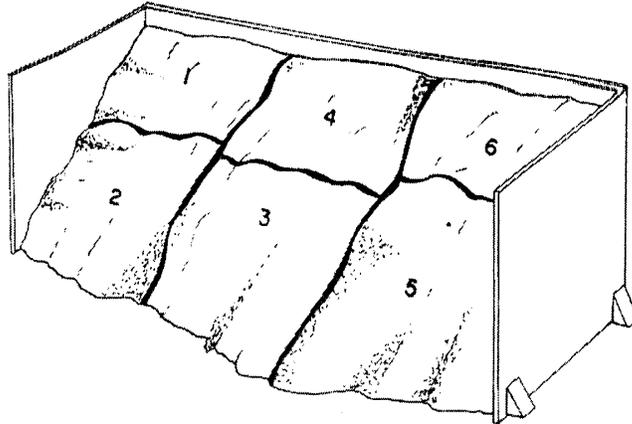
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPRMP-01
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>



**Figura 2.** Tomar una muestra verticalmente de cada punto.



**Figura 3.** Tomar una muestra verticalmente de cada punto.



**Figura 4.** Tomar una muestra verticalmente del punto 1 y 6 y dos muestras de los puntos 2, 3, 4 y 5.

**Procedimiento para toma de muestras a granel en movimiento:**

- a. Sólo debe tomarse la muestra de forma representativa si esta en movimiento, por ejemplo durante la carga o la descarga de barcos o camiones, se extraerán muestras durante toda la carga o descarga, según el cuadro 3.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPRMP-01 Emisión:01
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

**Cuadro 3. Número de muestras a granel para materia prima o producto terminado.**

Tamaño de la partida en toneladas.	Número mínimo de muestras elementales, de 1 Kg cada una.
<b>Hasta 5</b>	<b>10</b>
<b>De 6 hasta 10</b>	<b>15</b>
<b>De 11 hasta 20</b>	<b>20</b>
<b>De 21 hasta 50</b>	<b>22</b>
<b>De 51 hasta 100</b>	<b>23</b>
<b>De 101 hasta 300</b>	<b>25</b>
<b>De 301 en adelante.</b>	<b>30</b>

b. Las muestras deben distribuirse uniformemente a lo largo de toda la carga o descarga. Una forma práctica de hacerlo es dividiendo el número total de toneladas dentro del número de muestras a tomar y se obtendrá en que cantidad de toneladas se debe tomar una muestra elemental. También se puede calcular la periodicidad de la toma de muestras según el tiempo que dure la carga o descarga; para el efecto, se divide el tiempo total de descarga dentro del número total de muestras para saber el intervalo de tiempo en que debe tomarse cada muestra.

c. Se realiza empleando un tazón, pasando el tazón a todo lo largo de la cascada o faja que descarga el producto de izquierda a derecha, como se muestra a continuación (figura 5), hasta que se llene. Las muestras tomadas del caudal de producto no son aplicables a menos que sea mantenido el flujo de continuo y uniforme por un periodo no menor de 3 minutos mientras el lote está siendo muestreado. La muestra total, formada por las muestras elementales, se homogeniza, se reduce y se divide en las muestras necesarias.

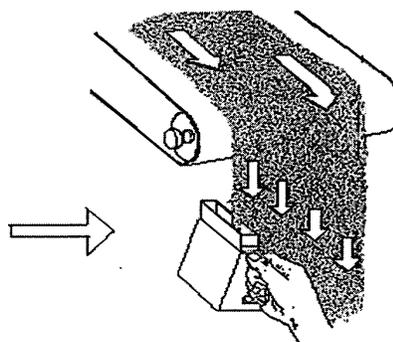


Figura 5 Forma de tomar muestras usando el tazón para muestreo a granel que está en movimiento.

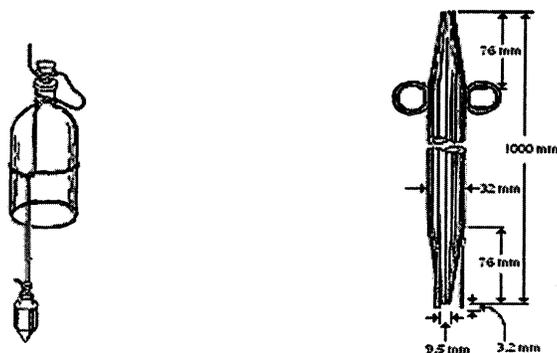
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPRMP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Recibo de Materias Primas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## Procedimiento para toma de muestras para Productos líquidos:

### 1. En tanques, camiones tanque o depósito de más de 200Kg de capacidad:

a. Se extraen muestras de cada tanque, camión tanque o depósito hasta completar 4 000 ml.

b. Se debe homogeneizar el producto antes de extraer la muestra, bien sea mediante recirculación del mismo con el equipo de bombeo o mediante el uso de aire comprimido durante un tiempo que depende del tamaño del recipiente y luego se toma la muestra empleando el saca muestras indicando en la Figura 9.



**Figura 9.** Saca muestras de productos líquidos en toneles y tanques de más de 220 Kg de capacidad

**Figura 10.** Saca muestras contenidos para productos líquidos contenidos en toneles de 21 Kg a 220 Kg de capacidad



Granja  
Roblealto

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

## Recibo de Materias Primas

Código: PR-MPRMP-01

Emisión:01

Elaborado por:  
Maricruz Arias S.

c. Para obtener una muestra lo más representativa posible de un gran volumen a granel, es conveniente tomar las muestras mientras se está cargando o descargando el producto.

d. La primera muestra se destina a enjuagar el frasco y se debe ser desechada. Las muestras se recogen en un recipiente de capacidad suficiente, hasta completar el volumen de muestra global requerido. Se cierra el recipiente y se agita perfectamente para homogeneizar la muestra total, luego se destapa y se divide en las muestras necesarias en porciones iguales.

### 2. En envases de no más de 200 Kg de Capacidad:

a. Como muestra se tomará el 0.5% del contenido de cada envase. Cuando el tamaño del grupo sea de 100 envases o menos, se deberán extraer muestras de un mínimo de 10 envases.

b. Se homogeneiza el contenido del envase haciéndolo rodar y mediante el uso del dispositivo saca muestras indicando en la Figura 10, se extraen las muestras recogiendo en un recipiente de suficiente capacidad para contener la muestra total. Se cierra el recipiente, se agita perfectamente para homogeneizar el producto y luego se destapa y divide en las muestras necesarias en porciones iguales.

### 3. En envases de hasta 20 Kg:

- a. Se procede como el caso anterior, excepto que para extraer las muestras no es necesario utilizar una saca muestras propiamente dicho, pudiendo emplearse cualquier otro instrumento adecuado.
- b. En el momento de tomar la muestra, el muestreador deberá detectar diferencias de clase en el producto, presencia de colores extraños, presencia de carbones, humedad alta, calentamiento en el material, infestaciones y cualquier factor que afecta la calidad del material.

Una vez obtenida la muestra se debe sellar y ser enviada lo más pronto (al día siguiente de tomada la muestra preferiblemente) al laboratorio respectivo, por ejemplo: C.I.N.A-M.A.G. (Centro de Investigación en Nutrición Animal, en convenio con el M.A.G.: Ministerio de Agricultura y Ganadería) y UNA Laseg. Esta muestra debe de conservar la representatividad del lote proveniente.



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

## Recibo de Materias Primas

Código: PR-MPRMP-01

Emisión:01

Elaborado por:  
Maricruz Arias S.

**Cuadro 4. Tipo de análisis y frecuencia de muestreo en la Planta de Alimentos Roblealto**

Ingrediente	Tipo de Análisis	Frecuencia de Muestreo
Aceite de pescado	Humedad, grasa	Cada embarque
Acemite	Proteína cruda, humedad	Cada 2 meses
Carbonato de Calcio	Humedad, calcio	Cada 3 meses
Cascarilla de Soya	Proteína cruda, humedad, fibra cruda	Cada 2 meses
Harina de Coquito	Proteína cruda, humedad, fibra cruda	Cada 3 meses
Harina de Soya	Proteína cruda, humedad	Cada 15 días
Maíz	Proteína cruda, humedad	Cada embarque
Melaza	Humedad, Grados Brix	Cada embarque
Puntilla de Arroz	Proteína cruda, humedad	Cada 3 meses
Salvadillo	Proteína cruda, humedad, fibra cruda, grasa	Cada 2 meses
Semolina	Proteína cruda, humedad	Cada 3 meses



# **ANEXO 3**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPLME-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Manual es una guía para utilizarse en el procedimiento de limpieza de materiales y equipo, en el se presentan una serie de pasos a seguir para facilitar el procedimiento.

## 2. OBJETIVO

Ofrecer una herramienta útil y clara al personal de la planta, en la cual pueda consultar para obtener información segura y confiable a la hora de realizar la limpieza del proceso de materiales.

## 3. ALCANCE

Personal encargado de las áreas de proceso de materiales, control de calidad y otras personas que realicen la limpieza de la planta.

## 4. DEFINICIONES

- a. **Calidad:** condición en que se encuentra la materia prima, ya sea harinas o granos.
- b. **Desinfección:** acción de reducir en las superficies de contacto con algún producto, la presencia de agentes patógenos contaminantes.
- c. **Inocuidad:** producto que se encuentra limpio, por lo que no presenta ningún riesgo al individuo que lo consuma o lo utilice.
- d. **Limpieza:** acción de remover la suciedad de las superficies.

## 5. REFERENCIAS

Anexo 3.1: Áreas y Personal Responsable de Realizar la Limpieza

Anexo 3.2: Cronograma de limpieza

Anexo 3.3: Lavado de bolsos

Anexo 3.4: Procedimiento de limpieza y desinfección de la maquinaria

## 6. RESPONSABLE

El responsable de que los pasos se hagan como lo establece el manual es el encargado de la planta, jefe de producción y operarios a cargo.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPLME-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## 7. PROCEDIMIENTO

- a. Cada trabajador es responsable de mantener limpia su área de trabajo durante las horas laborales y colaborar en la limpieza de las otras áreas. (**Anexo 3.1: Áreas y Personal Responsable de Realizar la Limpieza**)
  
- b. En el caso de la maquinaria que transporta material, es decir, elevadores, transportadores, tornillos, silos, etc. se ha establecido un cronograma. (**Anexo 3.2: Cronograma de limpieza de maquinaria**) Así como también un cronograma para limpieza de áreas. (**Anexo 3.2: Cronograma de limpieza de maquinaria**)
  
- c. El encargado de la planta debe cerciorarse de que el procedimiento de lavado de las bolsonas se realice correctamente. (**Anexo 3.3: Lavado de bolsonas**)
  
- d. El encargado de control de calidad deberá cerciorarse del cumplimiento de las labores en las diferentes áreas de la planta y determinar que tan limpias se encuentran. (**Anexo 3.4: Procedimiento de limpieza y desinfección de la maquinaria**)
  
- e. Los productos de limpieza deben almacenarse en una bodega exclusiva para estos productos.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPLME-01 Emisión:01
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 3.1

## Áreas y Personal Responsable de Realizar la Limpieza

**Cuadro 1. Número de responsables en la limpieza de la planta**

Áreas de la Planta	Responsables
Área de silo y elevador	2 Responsables
Área de la tolva y transportador	2 Responsables
Área de tanques	1 Responsable
Área de premezclas	1 Responsable
Área de enfarde	1 Responsable
Área de las materias primas	2 Responsables
Área de alimento terminado	1 Responsable
Área de comedor	1 Responsable
Área de oficina	1 Responsable
Área de baños	1 Responsable



	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPLME-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 3.3

#### **Procedimiento de limpieza de las bolsonas**

- a. Las bolsonas deben lavarse todos los días. Es importante que el encargado del lavado se cerciore de lavar las bolsonas por tandas, es decir lavarlas dependiendo de su clasificación. (crianza, reproductoras, cerdos y ganado), como a su vez revisar en que estado se encuentran, sacando de circulación la bolsona que se encuentre en mal estado.
  
- b. En una pileta de 1 metro de ancho x 2.5 metros de largo y 1 metro de alto. Se deben dejar sumergidas en agua y jabón (250 grs. de jabón ) de un día para otro y luego con agua a presión sacarle lo que resta de suciedad. Es importante que el encargado cambie el agua y el jabón, en cada tipo de bolsona o cada vez que tiene cambio de fase (crianza, reproductoras, cerdos y ganado)
  
- c. Se sacan, se cuelgan en una estructura metálica la cual tiene espacio para 4 bolsonas. Una vez que están colgando se lavan con una bomba de presión, cerciorándose de que estén bien lavadas tanto por dentro, como por fuera. Es decir, sin jabón, sin tierra, sin alimento u otro residuo.
  
- d. Una vez terminado el lavado, se aplica yodo el cual se prepara en un estañon (500 cc de yodo / 1 estañon). Se deben fumigar con una bomba de espalda.
  
- e. Se deben colgar en los ganchos destinados para el secado. Es responsabilidad del chofer del chapulín recoger las bolsonas lavadas e identificadas 2 veces por semana.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPLME-01 Emisión:01
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 3.4

#### **Procedimiento de limpieza y desinfección de la maquinaria**

##### **Limpieza**

##### **a. Cadenas de arrastre:**

1. Se debe, verificar que la cadena de arrastre no esté funcionando.
2. Avisar al encargado de la planta de la función que se va a realizar y bajar el breker, esto en caso de que sea en un día laboral.
3. Se raspan las cadenas, paletas.
4. Se sacuden las superficies

##### **b. Elevadores:**

1. Se debe verificar que el elevador no esté funcionando.
2. Avisar al encargado de la planta de la función que se va a realizar y bajar el breker, esto en caso de que sea en un día laboral.
3. Se raspan los guacales uno por uno.
4. Se amarra un saco a la faja que transporta los guacales, esto con el fin de limpiar las paredes del elevador.

##### **c. Fosa de elevadores:**

1. Se debe sacudir los elevadores y paredes eliminando las telarañas y el polvo.
2. Se barre el piso y se recoge la basura en sacos.
3. Tener cuidado con los mecanismos en movimiento tales como piñones, fajas, etc, esto en caso de que sea en un día laboral.

##### **f. Mezcladora:**

1. Se debe verificar que la mezcladora no esté funcionando.
2. Avisar al encargado de la planta de la función que se va a realizar y bajar el breker, esto en caso de que sea en un día laboral.
3. En caso de que la dieta a realizar no utilice líquidos, se deben raspan las paredes de la mezcladora y el tornillo de la misma, de esta forma se van eliminando los residuos que se acumulan durante la formulación del alimento.
4. Se remueve el polvo que queda en paredes y se elimina en sacos, para eliminar la contaminación cruzada.
5. Por el contrario cuando se utilicen líquidos, la limpieza de la mezcladora se puede realizar utilizando materiales abrasivos, es decir materiales que arrastren cualquier residuo que pueda contaminar el alimento que se va a elaborar posteriormente, entre los materiales que se pueden utilizar está

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPLME-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

el Carbonato de Calcio y la Cascarilla de Arroz, estos se utilizan en una cantidad aproximadamente del 50% de la capacidad de la mezcladora.

6. Otra forma de realizar limpieza de la mezcladora es montando una secuencia de elaboración de alimentos, es decir organizar las ordenes de producción de manera que éstas sirvan de material de limpieza o de arrastre de algún producto dañino para alguna especie animal, por ejemplo si se elaboró un alimento para una vaca lechera que tenía monénsina sódica y luego se debe realizar un alimento que no lleve el mismo producto, antes de elaborar esté, se deben montar ordenes de producción que no posean el producto en cuestión, en este caso monénsina sódica, las cuales pueden ser por ejemplo otro alimento para ganado o para cerdos que según la teoría no sufrirían daños si hubiese presencia del mismo. Este tipo de limpieza se podría hacer si se conoce la capacidad de arrastre que posee el equipo, por lo que se recomienda hacer la prueba arrastre si no se tuvieron los datos.

**g. Silos:**

1. Se sacuden las paredes y las fosas de la cadena de arrastre.
2. Se elimina las costras que se adhiere a las paredes.
3. Se recogen los residuos en sacos.
4. Se fumiga contra insectos (Bromuro de metilo al 98%, en una dosis de 18 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>).

**h. Tolvas:**

1. Se sacuden las paredes y la parte superior de la tolva.
2. Se elimina la esponja que se adhiere a las paredes.
3. Se debe amarrarse de la escalera, es de mucho cuidado. Ajustar con mucha seguridad el arnés a la escalera.
4. Se manda a la tolva de producto terminado para sacarla en sacos.

**i. Tolva dosificadora:**

1. Se debe avisar al encargado de planta de la función que se va a realizar y bajar el breker, esto en caso de que sea en un día laboral.
2. Se manda a la tolva de producto terminado para sacarla en sacos.
3. Se remueve la esponja que se acumula en el bajante.
4. Se sacude el polvo que se acumula a lo largo de la canoa.

**g. Tolva de Recibo:**

1. Es muy importante, avisar al encargado de la planta de la función que se va a realizar y bajar el breker, esto en caso de que sea en un día laboral.
2. Se debe tener el cuidado de verificar que la cadena de arrastre no esté funcionando.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPLME-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

3. Se debe sacudir arduamente toda la tolva, de forma que se elimine el polvo y residuos de materia prima que se encuentra acumulada en esta.
4. Se elimina con espátula y cepillo de acero las adherencias que posea y se recogen en un saco, para su eliminación.

#### **Desinfección**

- a. Se alistan 460 kg de Acemite de trigo, luego se agregan 2 - 4 kg/Tm de Salkil (antiséptico), se pasan a la mezcladora por medio del elevador. Se deja reposar uno o dos minutos en la cadena de arrastre y luego se acciona la mezcladora para depositar el acemite con el Mico Curb o Nova Mold en la tolvas de enfarde.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPLME-01 Emisión:01
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 3.5

#### Procedimiento de limpieza de las áreas

1. **Área de premezclas**
  - a. Debe sacudirse o limpiarse bien los estantes con un trapo húmedo para eliminar todos los residuos de polvo, que se depositan durante el trabajo de la semana.
  - b. Debe barrerse exhaustivamente, toda el área de la bodega.
  - c. Se debe desinfectar una vez por semana (desinfectante orgánico).
  
2. **Área de enfarde**
  - a. Debe barrerse toda el área.
  - b. Todos los restos de hilo, deben depositarse en un basurero.
  
3. **Área de materias primas**
  1. Una vez terminadas las labores del día, se procede a barrer toda el área.
  2. Acomodar todas las tarimas sobrantes, en un lugar destinado para esto.
  
4. **Área de alimento terminado**
  - a. Debe barrerse toda el área.
  - b. Todos los restos de alimento, deben recogerse en un saco exclusivo para esto.
  
5. **Área de comedor**
  - a. Debe barrerse toda el área.
  - b. Mantener la mesa limpia, libre de residuos de comida para evitar la proliferación de moscas u otros roedores.
  
6. **Área de oficina**
  - a. Debe sacudirse o limpiarse bien los estantes, escritorios y otros artículos con un trapo húmedo para eliminar todos los residuos de polvo, que se depositan durante el trabajo de la semana.
  - b. Debe barrerse exhaustivamente, toda el área de la bodega.
  
7. **Área de baños**
  - a. Debe contarse con un área específica de área sucia y área limpia bien demarcada. Además, recipientes para colocar la ropa sucia.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPLME-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Limpieza de Materiales y Equipo</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

- b. El encargado de la planta debe cerciorarse de que las duchas se encuentren en buen estado y que se cuente con jabón para la desinfección del personal.
- c. Las paredes y puertas deben estar en buen estado, deben cerrar adecuadamente y no deben tener orificios.
- d. Se deben limpiar todas las paredes y ventanas, con trapo húmedo.
- e. Debe barrerse exhaustivamente toda el área del baño.
- f. Se deben lavar los baños con un desinfectante, agua y jabón. Cada 2 semanas debe utilizarse la bomba de presión para el lavado del mismo.
- g. Se deben lavar las cortinas de los baños (con cloro, agua y jabón)

# **ANEXO 4**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPCP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Control de Plagas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Manual es una guía para utilizarse en el procedimiento de control de plagas, en el se presentan una serie de pasos a seguir para facilitar el procedimiento.

## 2. OBJETIVO

Ofrecer una herramienta útil y clara al personal de la planta, en la cual pueda consultar para obtener información segura y confiable a la hora de realizar el control de moscas, roedores, aves e insectos en la planta.

## 3. ALCANCE

Personal encargado de las áreas de proceso de materiales y control de calidad.

## 4. DEFINICIONES

- a. **Calidad:** condición en que se encuentra la materia prima, ya sea harinas o granos. Algunas de las características son el porcentaje de humedad, impurezas y materias extrañas, granos enteros, granos quebrados, granos dañados o defectuosos.
- b. **Control de calidad:** se define como la aplicación de técnicas y esfuerzos para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto.
- c. **Inspección:** revisión inicial realizada por personal autorizado.
- d. **Material:** aquello que sirve para la operación de la fábrica.
- e. **Materia prima:** material que es utilizado por la fábrica para convertirlo en un alimento balanceado para animales.
- f. **Plaga:** todo organismo que interviene o perjudica la calidad del producto terminado, puede ocasionar destrucción del material e inclusive infestación de moscas, pájaros, roedores, insectos, etc.

## 5. REFERENCIAS

Anexo 4.1: Registro de Actividad de Plagas

Anexo 4.2: Hoja de Control de Fumigaciones

Anexo 4.3: Croquis de trampas en la planta

## 6. RESPONSABLE

El responsable de que los pasos se hagan como lo establece el manual es el encargado de la fábrica, el cual va ha estar supervisado por el encargado del control de calidad.

## 7. PROCEDIMIENTO

- a. Para el adecuado funcionamiento de los controles de insectos y plagas se debe contar con las condiciones de la planta adecuadas, no debe tener grietas u orificios en las paredes, techos, cedazos y ventanas cerradas y en buen estado.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPCP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Control de Plagas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

- b. Debe mantenerse personal debidamente capacitado, responsable de velar porque el plan de control de plagas se efectuó adecuadamente y realicen las verificaciones del caso, según el plan. Cada operario nuevo que ingrese a la planta debe de capacitarse debidamente, y a los operarios establecidos se les realizara una capacitación cada tres meses.
- c. Es importante mantener adecuadas condiciones de orden y limpieza, (retirar cualquier objeto ajeno al material al que se esta trabajando en ese momento, las superficies deben estar sin polvo, telas de araña, residuos de melaza, aceite o restos de materias primas), para tratar de controlar las plagas en las áreas de proceso y en los alrededores. Solamente se permite residuos mínimos de materias primas durante el proceso de elaboración de las fórmulas.
- d. Es importante mantener la limpieza de los alrededores de la planta, esta debe encontrarse libres de maleza, basura, etc.

### **Control de Insectos**

- a. Se deben realizar fumigaciones frecuentes, para controlar moscas, cucarachas, zancudos, hormigas, insectos y anphitobius. Deben realizarse en las horas más frescas del día. Debe de fumigarse en todos los alrededores de la planta.
- b. En la parte externa, se deben fumigar los alrededores de la planta dos veces por semanas con un producto a base de piretroides: Dermetón en una dosis de 90ml/18 L, aplicarla con bomba de espalda.
- c. En el interior de la planta, igual se deben realizar dos veces por semana con Dermetón en una dosis de 90ml/18L, aplicadas con termo nebulizadora.
- d. Cada semana, debe llenarse la hoja de fumigaciones para llevar un control de que producto fue el que se utilizo y la frecuencia de las fumigaciones. **(Anexo 4.2. Hoja de Control de Fumigaciones)**
- e. Para control de moscas y cucarachas aplicar cebo Snip aplicar productos tipo cebo en varios puntos estratégicos de la planta y sus alrededores. Bodega de núcleos, cerca de la mezcladora, materias primas y en la parte externa junto a la melaza y aceite.

### **Control de Roedores**

- a. Se debe colocar un producto dentro y fuera de la planta que controle roedores y otros animales, este debe utilizarse según las especificaciones que indique en la etiqueta del cebo.
- b. Las trampas deben ser fabricadas con tubo plástico de 3 pulgadas en forma de T (50-60 cm de largo), con los extremos rectos abiertos, y el otro extremo con tapa conteniendo el veneno.
- c. Todos los productos se basan en un anticoagulante como principio activo. Como por ejemplo:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPCP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Control de Plagas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

Producto	Principio activo	Aplicación
Pasta Fresca	Anticoagulante	Colocar puntos de cebo con 10-15 bolsas, separadas entre si unos 10 metros. En caso de infestación grave, revisar los cebos semanalmente, de lo contrario repetir esta operación mensualmente, siempre que no se observe una problemática intensa.
Polvo	Anticoagulante	Polvo para poner en sitios de paso de las ratas y ratones. Se impregna en el cuerpo del animal, que al lamerse para hacer la limpieza se envenena. Indicado para aplicarlo combatiendo durante un periodo de tiempo no sostenido. No permite aplicarlo en puntos concretos y lejos del acceso de los animales y personas, no cortantemente, de manera que resulta efectivo y no sufre bajada de efectividad por aprendizaje. Permite preparar cebos específicos (5% del cebo tendrá que ser en polvo)
Pellets/Grano	Anticoagulante	Colocar un sobre abierto en los lugares donde se ha observado la mayor actividad en puntos de cebo separados por unos 10 metros. En le caso de ratones reducir la dosis a unos 15 gramos. Cada 2-3 metros. Resulta muy efectivo en caso de problema grave, por lo que se recomienda utilizarlo como comodín: hacer 1-2 aplicaciones por año, para variar el producto y el principio activo, y actuar como choque.
Bloque parafinado	Anticoagulante	Pequeños bloques de parafina, con gran resistencia a humedad por lo que se hace óptimo en exteriores, cloacas, lugares fríos y húmedos... Rodenticida y topicida. Para ratas 2-3 cebos cada 10 metros o bien 1 cebo cada 2 metros en caso de ratones. Bajar la frecuencia en caso de mantenimiento.

Fuente: Ricard Parés Revista Infoganadero.com

- d. Se pueden utilizar cuatro tipos de veneno diferentes (Racumín, Rodilón®, Bar-bait y Ramortal) y con diferentes consistencias (polvo, pellets, granulados y en cajeta). Se prepara el veneno combinado con otros productos con el fin de atraer los roedores.
- e. En cuanto al Racumin, se utilizan para eliminar la presencia de roedores, debe colocarse suficiente cantidad de cebo, entre 100 y 200 gramos por 50 m2. Las ratas mueren entre 3 y 8 días luego de la ingestión. El Rodilon® se coloca en una bolsita cada 5 a 10 metros lineales o según sea el grado de infestación.
- f. Se deben preparar de la siguiente forma, manipulándolas con guantes: 1700 gramos de maíz, 100 gramos de queso molido añejo, 100 gramos de galleta María molida, 100 gramos de veneno (en caso de que sea granulado, en pellets o en cajeta se debe moler o aplastar para que pueda mezclarse mejor con los otros ingredientes)
- g. Se debe mezclar todo uniformemente, en un recipiente plástico y una paleta exclusiva para esto. Se debe colocar 15-20 gramos en cada trampa.
- h. Se debe llenar todos los jueves la hoja del control de trampas, anotando dependiendo del número de trampa el estado en el que se encuentran. Para esto se van a utilizar letras, las cuales facilitaran el trabajo y ahorrará tiempo en la labor de la persona que lo realice. La letra P, se utilizara para cuando se encuentre poca actividad en el cebo. La M, para cuando se encuentre mucha actividad. La S, para cuando no se perciba la actividad en esta trampa, ósea se encuentra en el mismo estado en el que se coloco, se debe dejar como esta. Por ultimo la N, se utilizara para cuando no se encuentre nada en la trampa, ósea, no haya cebo. **(Anexo 4.1: Registro de actividad de plagas)**
- i. En el caso de encontrar el veneno húmedo, debe eliminarse y sustituirse por veneno recién preparado y de un tipo diferente. Una vez al mes se deben cambiar todo el veneno de las trampas de adentro y de afuera, sin excepción.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:PR-MPCP-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Control de Plagas</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

- j. En el anexo 4.1, se presenta la hoja que se utilizara para la revisión de las trampas, la cual se realizara una vez por semana colocando las letras anteriormente mencionadas en el número asignado para cada trampa, según el croquis propuesto. (**Anexo 4.3: Croquis de trampas en la planta**)

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPCP-01
	<b>Control de Plagas</b>	Emisión:01 Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 4.1

### Registro de actividad de plagas

**Cuadro 1. Cronograma semanal de control de trampas del mes de septiembre, 2008**

Trampa	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
	Del 1 al 6	Del 8 al 13	Del 15 al 20	Del 22 al 27	Del 29 al 4
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

**P:** Poca actividad

**M:** Mucha actividad

**S:** Sin actividad

**A:** No hay



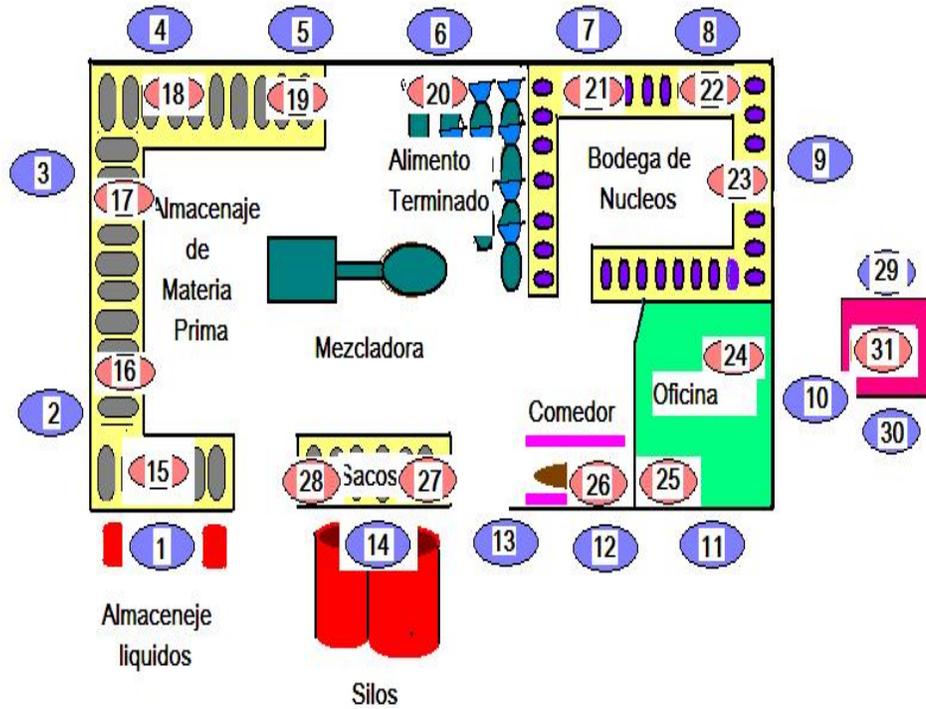
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:PR-MPCP-01 Emisión:01
	<b>Control de Plagas</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 4.3

#### Croquis de trampas en la planta

La planta tiene un largo de 45 metros y un ancho de 9 metros.

A continuación se detalla la ubicación de las trampas en la parte externa de la planta:



# **ANEXO 5**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Manual es una guía para utilizarse en el procedimiento de embriodiagnostico, en el se presentan una serie de pasos a seguir para facilitar el procedimiento.

## 2. OBJETIVO

Ofrecer una herramienta útil y clara al personal de la planta, en la cual pueda consultar para obtener información segura y confiable a la hora de realizar el embriodiagnostico. Además, establecer los parámetros indispensables para la prueba al huevo embrionado no nacido al día 12 y al día 21 de incubación.

## 3. ALCANCE

Se incluye a asesores técnicos, supervisores y gerentes del área de producción.

## 4. DEFINICIONES

### a. Bandejas:

b. **Embriodiagnosis:** Prueba realizada al huevo no nacido durante la incubación para determinar infertilidad, porcentaje de contaminación y en que etapa del desarrollo murió el embrión. El análisis de la embriodiagnosis se realiza en dos ocasiones a lo largo del proceso de incubación, a los doce días y al final del proceso. Se quiebra una muestra de aproximadamente 7% del huevo incubado por lote, de nacimiento por medio.

c. **Huevo:** Un huevo es un cuerpo redondeado, de tamaño y dureza variables, que producen las hembras, sustenta y protege el embrión si el óvulo es fecundado, convirtiéndose así en cigoto.

d. **Huevo fértil:** es aquel que es producido por un criadero reproductor, donde conviven los machos con las hembras, y por lo tanto ese huevo ha sido fertilizado, en lugar de presentar un blastodisco, presenta un blastodermo, o sea contiene un embrión antes de haber sido puesto, cuya formación ha comenzado a partir de la fecundación en el infundíbulo, 15 minutos después de la ovulación, cuando el huevo es puesto ya hay desarrollo embrionario.

e. **La fertilidad:** es la capacidad de un óvulo de ser fertilizado por un espermatozoide para producir un embrión.

f. **Incubabilidad:** es la capacidad de un huevo fértil de producir un pollito vivo y apto, y se mide en porcentajes que están dados por los huevos fértiles cargados en la incubadora y los pollitos nacidos.

g. **Incubadora:** Se denomina incubadora a dispositivos de diferente tipo que tienen la función común de crear un ambiente con la humedad y temperatura adecuadas para el crecimiento o reproducción de las aves.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

- h. **Miraje:** Es la introducción de los huevos a un Ovoscopio los cuales son observados para descartar huevos claros, ósea embriones muertos. Se realiza el día 12 del proceso de incubación.
- i. **Ovoscopio:** Un ovoscopio es un aparato muy útil, que sirve para ver el estado del embrión dentro del huevo. El ovoscopio permite la visión del huevo en transparencia dentro de la cascara.

### REFERENCIAS

- Anexo 1. Signos y características de huevos claros
- Anexo 2. Solución a problemas más frecuentes.
- Anexo 3. Etapas del desarrollo embrionario y algunas soluciones.
- Anexo 4. Diagnostico de los problemas al nacer.
- Anexo 5. Formación, fertilización y partes principales del huevo.
- Anexo 6. Embriones.

### RESPONSABLE

El responsable de que los pasos se hagan como lo establece el manual es la persona encargada de realizar la prueba y a control de calidad en incubadora.

### PROCEDIMIENTO

#### Consideraciones generales

- a. El día que se introduce el huevo a la incubadora se marca la cantidad de bandejas equivalente al 7% del huevo por lote.
- b. Las bandejas deben de quedar distribuidas por toda la incubadora (arriba, medio, abajo), marcados en la tarjeta de identificación con un asterisco.

#### Miraje

- a. El día 12 de incubación se realiza el miraje. El huevo claro de las bandejas marcadas se saca, se identifica por lote y se lleva al cuarto de embriodiagnosic.
- b. El cual es dividido en huevo infértil, mortalidad de horas, mortalidad de 1-4 días, mortalidad 5-10 días.

#### Embriodiagnosis

- a. El día 21 de incubación, luego de sacar los pollitos de las bandejas, se aparta el huevo no nacido de las bandejas marcadas y se lleva al cuarto de embriodiagnosis.

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

- b. Se deben preparar los utensilios requeridos (baldes plásticos, bolsas plásticas, toallas de cocina) y el área donde se realiza la labor (mesa y pila).
- c. Acomodar el huevo y separarlo por lote.
- d. Quebrar huevo por huevo y evaluar visualmente en que etapa murió el embrión.
- e. El cual es dividido en % picados, % contaminados, mortalidad 1-4, mortalidad 5-10, mortalidad 11-17 y mortalidad 18-21 días.
- f. La persona que realiza la prueba le debe dictar a un ayudante la clasificación respectiva, y este lo apunta en un machote especial para la prueba.
- g. Después de evaluado el huevo se deposita en un balde con una bolsa plástica.
- h. La hoja es entregada a control de calidad de la incubadora, que se encarga de sacar los resultados y llevar su debido registro por lote.
- i. Para clasificar la edad embrionaria en la prueba de embriodiagnosic se utiliza la siguiente guía:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:IR-MPE-01 Emisión:01
	<b>Embriodiagnostico</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 1

### Signos y características de huevos claros

Signo	Al romperlo se observa
Huevos claros al ovoscopio	El disco germinal como una mancha blanca; no sangre.
Huevos claros al ovoscopio	El disco germinal agrandado; no sangre. Fértiles. Algunos son llamados " blastodermo sin embrión". Se clasifican como de horas
Huevo claro ovoscopio	Un anillo de sangre o el embrión pequeño, el cual muere antes del día 3 de incubación. La parte oscura del ojo no visible.
Embriones muertos; 3-6 días de incubación	Saco vitelino con sistema circulatorio, ojo muy visible después de día 5, embriones sobre el lado izquierdo. No diente del pico.
Embriones muertos; 7-17 días de incubación	Con diente del pico, uñas en los dedos, folículos de pluma <8 días>, plumas <11 días>.
Embriones muertos; >_18 días de incubación. No picoteo.	Embrión completamente desarrollado, saco vitelino grande; el saco vitelino puede no estar completamente dentro de la pared abdominal, puede tener residuos de albúmina. La cabeza se encuentra colocada bajo el ala derecha
Embriones muertos; >_18 días de incubación. Picoteo.	Embrión completamente desarrollado, muerto en el cascarón.
Embriones muertos; >_18 días de incubación. Cascarón parcialmente picoteado	Embrión vivo o muerto

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 2

### Solución a problemas más frecuentes

Cualquier investigación de las causas más frecuentes de un nacimiento bajo deben incluir la revisión de mortalidad dentro del cascaron. Los puntos que se deben tener en cuenta son:

1. Tamaño del huevo y calidad del cascaron
2. Espacio de aire
3. Posición del embrión en el cascaron
4. Anormalidades anatómicas
5. Anormalidades nutricionales
6. Albúmina no utilizada
7. Edad del embrión

El siguiente cuadro muestra la distribución de la edad embrionaria y la mortalidad en lotes normales.

Ovoscoopia																				
1 2 3 4 5 6 7							8 9 10 11 12 13 14							15 16 17 18 19 20 21						
Temprana							Media							Tardía						
• Ovoscoopia huevos (10 – 12 días) residuos (al nacer)																				
• Investigue el día en que se produjo la muerte embrionaria																				
• Revise el lote y la máquina de nuevo																				
• Confronte el mismo lote en diferente máquina																				
• Confronte un lote diferente en la misma máquina																				
• Busque hongos																				
• Busque un patrón, una pauta																				

### Mayores Causas de Huevo No Nacido

- Almacenaje huevo
- Nutrición de la reproductora
- Infertilidad real (edad del lote)
- Enfermedades
- Contaminación bacteriana y por hongo
- Genética
- Defectos del huevo y daño del cascaron
- Fallas en la incubación

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

### Anexo 3

#### Etapas del desarrollo embrionario y algunas soluciones

<b>Día 1:</b>	Iniciación del desarrollo de tejidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilidad baja</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Pre – incubación</li> <li>• Manejo descuidado de huevos</li> <li>• Fumigación incorrecta</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Volteo inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---------------	--------------------------------------	--	--

<b>Día 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo muy visible del tejido</li> <li>• Aparición de vasos sanguíneos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilidad baja</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Pre - incubación</li> <li>• Manejo descuidado de huevos</li> <li>• Fumigación incorrecta</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Volteo inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
--------------	--	--	--

<b>Día 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Latidos cardiacos</li> <li>• Vasos sanguíneos muy visibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilidad baja</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Pre - incubación</li> <li>• Manejo descuidado de huevos</li> <li>• Fumigación incorrecta</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Volteo inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
--------------	--	--	--

<b>Día 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pigmentación ocular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• nutrición</li> </ul>
--------------	---	---	--

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b> <b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	

<b>Día 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparición de codos y rodillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> <li>• Humedad incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
--------------	---	---	--

<b>Día 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparición del pico</li> <li>• Se inician los movimientos voluntarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Falta de cuidado durante nutrición</li> </ul>
--------------	--	---	---

<b>Día 7:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia el crecimiento de la cresta</li> <li>• Empieza a aparecer el diente de huevo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---------------	--	---	---

<b>Día 8:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparecen los cañones de las plumas</li> <li>• El pico inferior y el superior de igual longitud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados nutrición</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---------------	--	---	---

<b>Día 9:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El embrión empieza a parecer un ave</li> <li>• Aparece la abertura de la boca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---------------	---	---	--

<b>Día 10:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El diente de huevo se hace prominente</li> <li>• Uñas de las patas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés nutrición</li> </ul>
----------------	--	---	--

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b> <b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	

<b>Día 11:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cresta dentada</li> <li>• Empiezan a aparecer las plumas de la cola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
--	---	--

<b>Día 12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se forman totalmente los dedos de la patas</li> <li>• Primeras plumas visibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---	---	--

<b>Día 13:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparecen las escamas</li> <li>• El cuerpo se empieza a cubrir de escamas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---	---	--

<b>Día 14:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El embrión se voltea girando la cabeza hacia el extremo mas grande del huevo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Tiempo insuficiente de conservación del huevo</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Falta de cuidado durante la carga de huevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación inadecuada</li> <li>• Huevos contaminados</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> </ul>
---	---	--

<b>Día 15:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El intestino se desplaza hacia la cavidad abdominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> </ul>
--	---	--

<b>Día 16:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las alas cubren todo el cuerpo</li> <li>• Ha desaparecido casi toda la albúmina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos al revés</li> <li>• Temperatura incorrecta</li> <li>• Huevos contaminados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad incorrecta</li> <li>• Toxinas, medicamentos, nutrición</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> </ul>
--	---	--



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código:IR-MPE-01

Emisión:01

Elaborado por:

Maricruz Arias S.

### Embriodiagnostico

- Día 17:**
- Disminuye el líquido amniótico
  - La cabeza se ubica entre las patas
  - Volteo inadecuado
  - Huevos al revés
  - Temperatura incorrecta
  - Huevos contaminados
  - Humedad incorrecta
  - Toxinas, medicamentos, nutrición
  - Ventilación inadecuada

- Día 18:**
- El embrión ha crecido casi en su totalidad
  - El saco vitelino esta aun fuera del embrión
  - La cabeza se encuentra debajo del ala derecha
  - La nacedora se ha abierto muchas veces durante el ciclo
  - Volteo inadecuado
  - Temperatura incorrecta
  - Humedad incorrecta
  - Transferencia descuidada
  - Ventilación inadecuada
  - Transferencia de huevos rotos
  - Huevos al revés
  - Bandejas y nacedoras húmedas
  - Huevos contaminados
  - Inconsistencia en la transferencia
  - Toxinas, medicamentos, nutrición

- Día 19:**
- El saco vitelino se desplaza al interior del cuerpo
  - Desaparece el líquido amniótico
  - El embrión ocupa casi todo el espacio dentro del huevo (no en la cámara de aire)
  - La nacedora se ha abierto muchas veces durante el ciclo
  - Bandejas y nacedoras húmedas
  - Temperatura incorrecta
  - Humedad incorrecta
  - Transferencia descuidada
  - Ventilación inadecuada
  - Transferencia de huevos rotos
  - Huevos al revés
  - Volteo inadecuado
  - Huevos contaminados
  - Inconsistencia en la transferencia
  - Toxinas, medicamentos, nutrición

- Día 20:**
- El saco vitelino es absorbido completamente por el cuerpo
  - El embrión se convierte en pollito (respirando aire en la cámara)
  - Picoteo interno y externo
  - La nacedora se ha abierto muchas veces durante el ciclo
  - Volteo inadecuado
  - Temperatura incorrecta
  - Huevos contaminados
  - Ventilación inadecuada
  - Transferencia descuidada
  - Toxinas, medicamentos, nutrición
  - Transferencia de huevos rotos
  - Huevos al revés
  - Bandejas y nacedoras húmedas
  - Humedad incorrecta
  - Inconsistencia en la transferencia

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 4

### Diagnostico de los problemas al nacer

Nacimiento adelantado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura alta - 1 a 19 días</li> </ul>
Nacimiento atrasado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huevos pequeños</li> </ul>
Pollitos pegados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura o humedad baja – 1 a 19 días</li> <li>• Almacenaje de huevo</li> <li>• Huevos grandes</li> <li>• Temperatura baja en la nacedora</li> </ul>
Mal posición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura demasiado alta – 20 a 21 días</li> <li>• Almacenaje de huevo</li> <li>• Huevos rotos en la bandeja</li> <li>• Volteo inadecuado</li> <li>• Huevos ubicados al revés</li> <li>• Huevos de forma extraña</li> <li>• Volteo inadecuado</li> </ul>
Ombliigo sin cicatrizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altas temperaturas – 1 a 19 días</li> <li>• Humedad alta – 20 a 21 días</li> <li>• Almacenaje de huevo</li> </ul>
Pollitos cojos (estropeados) incubación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variación de la temperatura durante el periodo de incubación</li> <li>• Edad del lote</li> </ul>
Pollitos anormales incubación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo del huevo durante la primera semana de incubación</li> <li>• Pico cruzado: hereditario o infección por virus</li> <li>• Sin ojo: altas temperaturas o manejo</li> <li>• Cuello torcido: Nutrición</li> <li>• Dedos torcidos: temperatura y nutrición</li> <li>• Patas abiertas: bandejas de la nacedora lisas</li> </ul>

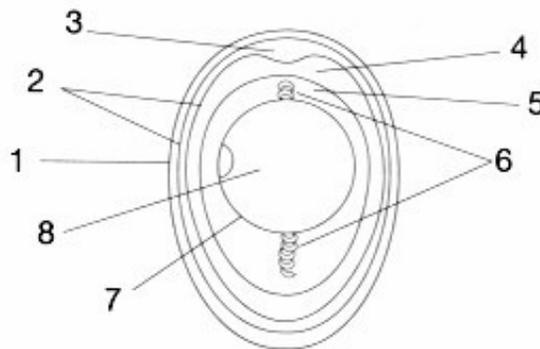
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Código:IR-MPE-01</b> <b>Emisión:01</b>
	<b>Embriodiagnostico</b>	<b>Elaborado por:</b> <b>Maricruz Arias S.</b>

## Anexo 5

### **Formación, fertilización y partes principales del huevo**

Del ovario izquierdo (el derecho en las gallinas está atrofiado) se desprenden las yemas (ovocitos). Estas durante su paso a lo largo del oviducto adquieren primero la clara o albúmina y por último la cáscara, por lo que la formación del huevo se realiza a lo largo del oviducto y dura, en la gallina 24 horas aproximadamente. La fecundación se produce siempre en la parte superior del oviducto gracias a la unión del espermatozoide con el óvulo, por lo que para que el huevo sea fértil necesita la participación del gallo entre 36 y 24 horas antes de poner el huevo.

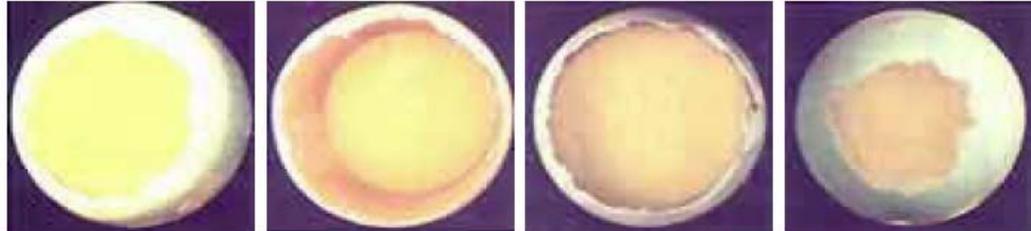
El huevo está protegido por una cáscara caliza muy delgada, pero dura; la cáscara permite la respiración al dejar pasar el oxígeno a través de los minúsculos poros de su superficie. Hasta que el pollito sea capaz de romper la cáscara, la respiración únicamente puede ocurrir con la ayuda del oxígeno que pasa a través de estos poros. Además de esta cáscara porosa, el huevo contiene dos membranas que también influyen en el desarrollo del pollito. Estas membranas están alineadas muy juntas dentro de la cáscara pero conservan una separación con la cáscara y entre ellas. La membrana más pegada a la cáscara se denomina “membrana exterior de la cáscara” y la que está en contacto con la albúmina se denomina “membrana interior de la cáscara”. Durante la incubación la cámara de aire situada en el extremo más ancho del huevo se forma como resultado de la separación de las dos membranas.



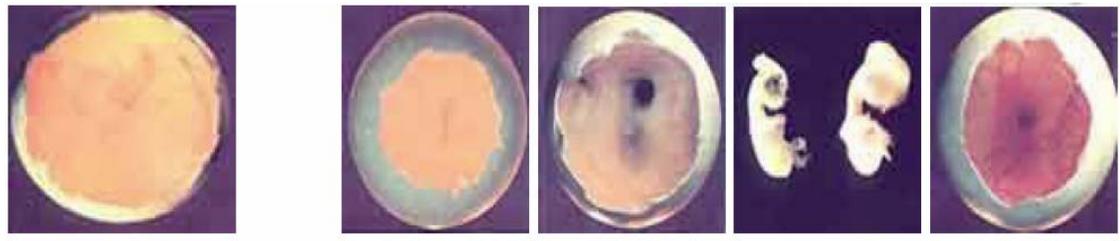
1. Cáscara, 2. Membranas de la cáscara, 3. Cámara de aire, 4. Albúmina fina del exterior (clara), 5. Albúmina firme y espesa del interior (clara), 6. Chalaza, 7. Membrana vitelina (Yema), 8. Yema

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	Código:IR-MPE-01 Emisión:01
	<b>Embriodiagnostico</b>	Elaborado por: <b>Maricruz Arias S.</b>

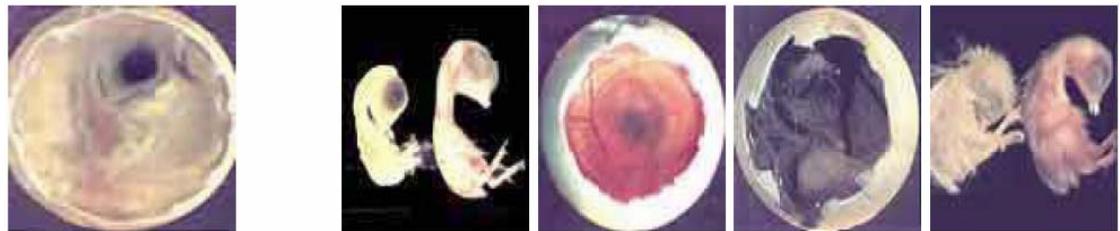
## Anexo 6 Fotos de Embriones



infértil
fértil
desarrollándose positivamente
muerto tempranamente (2 días)



3 días muerto
3 días vivo
7 días muerto
7 días muerto/vivo
7 días vivo



10 días muerto
10 días muerto/vivo
10 días vivo
14 días muerto
14 días muerto/vivo



14 días vivo
muerto
muerto/vivo
vivo
pollito saludable