

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Medicina Veterinaria**

**Manejo de crianza de pollitas de reemplazo para producción
de huevo comercial en jaulas con dos diferentes líneas
genéticas (Hy-line-Brown e Isa Brown), en dos granjas de
Costa Rica.**

Modalidad: Pasantía

**Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado
Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

Mabel Alejandra Sibaja Aparicio

Campus Presbítero Benjamín Núñez

2014

TRIBUNAL EXAMINADOR

MSc. María Antonieta Corrales Araya.

Decana _____

Dra. Laura Sofía Bouza Mora.

Subdirectora _____

Dra. Alejandra Camacho Castro.

Tutora _____

Dra. Marcia Ramírez Marín.

Lector _____

Ing. Emilio Bogantes Campos.

Lector _____

Fecha: _____

DEDICATORIA

A mi abuelita Isabel Benavides Soto, por su grande amor en cada momento de mi vida.

A mi novio Carlos Alpízar Solís, por su cariño, comprensión y su apoyo constante durante todos estos años.

A mi padre Wilbert Sibaja Castillo por su ejemplo de esfuerzo y perseverancia en la vida.

A mi familia y amigos que han sido un soporte muy importante.

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios por tanto amor y fidelidad para conmigo.

A la Dra. Alejandra Camacho por darme la oportunidad de adquirir experiencia en este campo y por los conocimientos que compartió conmigo

A la Dra. Marcia Ramírez por todas sus sugerencias, consejos y revisiones durante la elaboración del trabajo.

A los colaboradores de la Corporación de Compañías Agroindustriales por el uso de sus instalaciones y todas las facilidades brindadas.

A todos lo que de una u otra forma me han ayudado y apoyado en este recorrido, mi agradecimiento más sincero.

INDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL EXAMINADOR.....	II
DEDICATORIA	III
INDICE DE CONTENIDOS	V
INDICE DE FIGURAS	VIII
ABREVIATURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT.	XI
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos	5
2. METODOLOGÍA.....	6
2.1 MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1.1 Área de trabajo.....	6
2.1.2 Población	7
2.1.3 Alimentación de las aves	7
2.1.4 Abordaje de los lotes.....	7
2.1.4.1 Parámetros productivos.	7
2.1.4.2. Programas inmunoprolácticos.....	9
2.1.4.3 Interpretación de los resultados serológicos.....	11
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
1. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DE LA GRANJA A.....	13
3.1.1 Mortalidad.....	13
3.1.2 Consumo	13
3.1.3 Peso corporal	15
3.1.4 Conversión alimenticia	15
3.1.5 Uniformidad.....	16
2. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS DE LA GRANJA B	16
3.2.1 Mortalidad.....	16
3.2.2 Consumo	17
3.2.3 Peso corporal	18
3.2.4 Conversión alimenticia	19
3.2.5 Uniformidad.....	19
3. RESULTADOS SEROLÓGICOS.....	21
3.3.1 Granja A.....	21
3.3.2 Granja B.....	25
4. CASOS CLÍNICOS	28
3.4.1 Caso clínico de la granja A.....	28

3.4.2	Caso clínico de la granja B	31
4.	CONCLUSIONES	35
5.	RECOMENDACIONES	36
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
7.	ANEXOS.....	43
	ANEXO.1	43
A.	Tabla de referencia de los Parámetros Zootécnicos de pollitas de crianza ISA BROWN.....	43
B.	Tabla de referencia de los Parámetros Zootécnicos de pollitas de crianza Hy-Line BROWN.....	44
	ANEXO 2.....	45
A.	Programa de Vacunación de Crianza Granja A.....	45
B.	Programa de Vacunación de Crianza Granja B.....	46
	ANEXO. 3	47
	Programa de Manejo de la granja A y B.....	47
	ANEXO.4.....	48

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Serología al día de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.	21
Cuadro 2. Serología a las 15 semanas de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.	23
Cuadro 3. Serología al día de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.	25
Cuadro 4. Serología a las 15 semanas de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.	27
Cuadro 5. Evaluación de acuerdo a la clasificación de las lesiones.	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mortalidad semanal de la granja A durante el período de crianza.....	13
Figura 2. Consumo semanal de la granja A durante el periodo de crianza	14
Figura 3. Registro semanal del peso de las aves durante el período de crianza en la granja A	15
Figura 4. Conversión alimenticia registrada semanalmente en la granja A.	16
Figura 5. Porcentaje semanal de la uniformidad de la granja A.....	16
Figura 6. Porcentaje semanal de mortalidad de la granja B durante el periodo de crianza	17
Figura 7. Consumo semanal de la granja B durante el periodo de crianza.....	18
Figura 8. Registro semanal del peso de las aves durante el período de crianza en la granja B.....	18
Figura 9. Conversión alimenticia registrada semanalmente en la granja B.....	19
Figura 10. Porcentaje semanal de la uniformidad de la granja B.....	20

ABREVIATURAS

Ac: Anticuerpo.

C.C.A.S.A: Corporación de Compañías Agroindustriales Sociedad anónima.

Cm: centímetro.

Cm²: centímetro cuadrado.

CV: Coeficiente de variación.

ELISA: inmunoensayo asociado a enzimas.

EMV: Escuela de Medicina Veterinaria.

IBD: Enfermedad de la bursa de Fabricio o Enfermedad de Gumboro (conocido por sus siglas en inglés).

IBV: Virus de Bronquitis Infecciosa.

Kg: Kilogramo.

LT: Laringotraqueitis.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MGT: Media geométrica de los títulos.

Mg: *Mycoplasma gallisepticum*.

Ms: *Mycoplasma synoviae*.

NC: Enfermedad de Newcastle.

OIRSA: Comité Técnico Regional de Salud Aviar.

PCR: Reacción en cadena de la polimerasa.

PIB: Producto interno bruto.

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal.

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en dos granjas dedicadas a la crianza de gallinas ponedoras, desde el ingreso hasta la semana 16 de edad, ubicadas en la zona de Santa Eulalia de Atenas, en la provincia de Alajuela, Costa Rica.

La pasantía tuvo como objetivo el fortalecer, y desarrollar las destrezas y habilidades en el campo de la crianza de pollitas destinadas a la producción de huevo en jaula con dos diferentes líneas genéticas.

Durante el transcurso de la pasantía, se participó en el seguimiento de los datos zootécnicos de las pollitas (peso, mortalidad, consumo, conversión y uniformidad), análisis e interpretación serológica de las vacunaciones, y en el abordaje de casos clínicos. Se observó que existe una transmisión alta de anticuerpos maternos para *Mycoplasma sinoviae* en ambas granjas.

En la granja A se observaron títulos bajos de anticuerpos maternos contra la enfermedad de bronquitis, los cuales aumentaron luego de las vacunaciones. En la misma granja, para la enfermedad de Newcastle, no hubo una buena respuesta inmunológica a la vacuna oleosa. Además se observó un aumento de anticuerpos para la enfermedad de la bursa de Fabricio.

En la granja B, no se observó seroconversión postvacunal para *Mycoplasma gallisepticum*, y se observó un aumento de los títulos para la enfermedad de Newcastle.

Se encontró un buen comportamiento en general de los parámetros zootécnicos de ambas granjas, no obstante la presencia de patologías y algunas fallas en el manejo.

Se concluye que una buena organización, manejos adecuados y una constante supervisión de la salud aviar, favorecen el desarrollo de pollitas de buena calidad y por tanto una buena producción de huevo para consumo humano.

ABSTRACT.

This work was made in two layers rearing farms, from arriving, to 16 weeks of age, located in Santa Eulalia, Atenas, Alajuela province, Costa Rica.

Veterinary internship aimed at strengthening, developing skills and abilities in poultry breeding in cages for egg production, with two different genetic lines.

During this internship, took part in the monitoring of production data, like weight measuring, mortality, food intake, food conversion and uniformity determination. Also, serologic analysis interpretations from vaccinations were made, and clinical approaches of cases observed at the farm are presented. In both farms, high maternal antibodies transmission was found for *Mycoplasma sinoviae*.

In farm A, low antibodies levels against bronchitis disease were detected, which increases after vaccination. In the same farm, for Newcastle disease, a poor immune response was observed with the oily vaccine. Also, an increase in antibodies to infectious bursitis disease was found.

In farm B, postvaccination serum conversion was not observed for *Mycoplasma gallisepticum*. However, increased titer for Newcastle disease was observed.

Acceptable production parameters were found in the two farms, although some management failures and pathologies were found.

In conclusion, proper organization, management and constant poultry health supervision leads to good quality hens development and egg production for human consumption.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La producción comercial de huevo es una de las actividades agropecuarias más tradicionales en Costa Rica, y en sus inicios se consideraba una actividad de tipo rústico ejecutada por amas de casa y agricultores de las zonas rurales para el consumo familiar principalmente (Vaca-Adam, 2003; Orlich, 2005; Salas-Hernández, 2006).

En Costa Rica la cría de aves para postura se originó en pequeños galpones en el piso, con nidos para postura de huevos, y abarcaba crianza y producción en un mismo sitio. Esto ocasionó problemas sanitarios, lo que condujo a la separación de estas dos etapas en sitios diferentes, trayendo consigo muchos beneficios (Vaca-Adam, 2003; Orlich, 2005; Salas-Hernández, 2006).

Debido a las necesidades de producción, surgen las empresas avícolas costarricenses, administradas por un gran número de avicultores con empresas pequeñas y medianas, focalizadas en las provincias de Alajuela, Heredia y San José, y actualmente, el panorama sigue siendo el mismo (Vaca-Adam, 2003; Orlich, 2005; Salas-Hernández, 2006).

El sistema más popular para el alojamiento de pollitas es la jaula, debido a que aumenta la densidad de la población, optimiza la producción y la rentabilidad al mejorar los factores ambientales y reduce la mortalidad (Cárdenas-Mares y Hernández-Mendoza, 2006; Nilipour, 2006; Cubillas-Villegas, 2009; Callejo-Ramos, 2010; Bejarano-Gutiérrez, 2011; Itzá et al., 2011).

En Costa Rica, una de las modalidades en producción pecuaria que ha alcanzado mayor grado de expansión y modernización, es la producción de huevo para consumo,

convirtiendo a la avicultura costarricense en una de las actividades más productivas, dinámicas y de mayor desarrollo sostenido de los últimos años (Vaca-Adam, 2003; SENASA, 2012a).

Las líneas genéticas más comúnmente utilizadas para la crianza de pollitas para huevo en Costa Rica son la Isa Brown y Hy-line Brown, elegidas por su alta productividad y adaptabilidad a las condiciones del trópico (Contreras de Hoyos y Vargas-Villadiego, 2002; Nilipour, 2006; ISA, 2010; Hy-line, 2011; Lera, 2012).

La crianza de gallinas ponedoras es la primera etapa de aquellas aves que serán destinadas a la obtención de huevos para consumo humano, esta se constituye en un periodo de inversión y fase de preparación de las pollitas que serán aves longevas con grandes exigencias y propensas a enfermedades, por lo que se debe prestar especial atención a los procedimientos a realizar durante este periodo, buscando implementar manejos o estrategias rigurosas, para obtener un buen arranque y persistencia de la producción (Buxade-Carbona, 1987; Grive, 2003; Revidatti et al., 2006; Cántaro, 2007; Cubillas-Villegas, 2009; Amez et al., 2010; ISA, 2010; PSA, 2010; Hy-line, 2011).

El periodo de crianza se divide en dos etapas importantes: la primera o de cría que inicia desde su primer día de edad hasta las seis u ocho semanas aproximadamente, y continúa con la segunda etapa de recría o desarrollo que finaliza aproximadamente hasta la semana 15-16 (Pérez-Ruiz y Rivera-Vergaza, 2008; Callejo-Ramos, 2010; Feijoo-León, 2010). Durante estas dos etapas ocurre un crecimiento rápido con desarrollo de componentes estructurales como huesos, músculos y plumas, lo que implica un aumento de su peso y uniformidad de acuerdo a su edad. Casi al finalizar este periodo, las aves empiezan a experimentar con mayor rapidez cambios fisiológicos, y el tracto reproductor inicia su maduración preparándolas para iniciar la postura de huevos, alcanzando así su

madurez sexual. Este desarrollo da como resultado pollitas de reemplazos para la producción (Buxede-Carbo, 1986; Contreras de Hoyos y Vargas-Villadiego, 2002; Carrizo-Matinés, 2005; ISA, 2005; Rafart et al., 2006; Revidatti et al., 2006; Pérez-Ruiz y Rivera-Vergaza, 2008; ISA, 2010; Hy-line, 2011; Yahoska-López y Fernández-Balladares, 2011; Amez et al., 2012).

En la etapa de crianza es de suma importancia llevar controles diarios por medio de registros para obtener información del desarrollo, crecimiento y evolución del lote, que permitan tomar decisiones en los momentos precisos. Entre los más importantes tenemos el peso corporal, uniformidad, consumos, mortalidad y conversión alimenticia (Vaca-Adam, 2003; ISA, 2005; Rafart et al., 2006; ISA, 2010; Yahoska-López y Fernández-Balladares, 2011).

El objetivo de la crianza de pollitas es obtener buenos pesos y una uniformidad de la parvada de acuerdo a su estándar, lo que se logra consiguiendo desarrollar pollitas tan fuertes y sanas como lo permita su genética, con un adecuado desarrollo anatómico y fisiológico (Buxede-Carbo, 1987; Grive, 2003; Carrizo-Matinés, 2005; Lamazares et al., 2006; Hidalgo, 2007; Pérez-Ruiz y Rivera-Vergaza, 2008; Hy-line 2008; Cubillas-Villegas, 2009; Hy-line, 2011; Yahoska-López y Fernández-Balladares, 2011; Lera, 2012). Para conseguirlo, es necesario proporcionar a las aves las condiciones de comodidad, salubridad, alimentación, iluminación, calidad de agua, temperatura, ventilación, nutrición, manejo técnico, y estricta bioseguridad, obteniendo así una exitosa etapa de crianza, que es determinante para el periodo de producción (Ralph, 2002; Pérez-Ruiz y Rivera-Vergaza, 2008; Anónimo, 2009; Cubillas-Villegas, 2009; Bejarano-Gutiérrez, 2011; Lera, 2012).

En este periodo de crianza, para mantener la salud de las pollitas, el médico veterinario dedicado a la avicultura, diseña programas de inmunización de acuerdo con las necesidades del área geográfica y desafíos individuales para cada lote de pollitas, además verifica la aplicación de los diferentes métodos de vacunación, los que son muy importantes para el control eficaz de las enfermedades (Pérez-Ruiz y Rivera-Vergaza, 2008).

1.2 Justificación e Importancia

La avicultura constituye una de las actividades más relevantes para la economía costarricense, generando empleo directo para 12.500 personas y empleo indirecto para 100.000 personas. Según el gobierno de Costa Rica, a través del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la actividad avícola aporta el 0,73% del producto interno bruto (PIB), un 4,29% del producto agropecuario del país y representa aproximadamente el 21% del PIB pecuario (SENASA, 2012a).

La producción de huevos es de aproximadamente 721.091 unidades diarias, para un consumo per cápita anual de 180 huevos. El valor de la producción de huevo comercial es de aproximadamente \$ 58.959.823 (SENASA, 2012a). El valor aproximado de la industria avícola nacional se estima en \$ 176.873.144 (SENASA, 2012a).

El médico veterinario dedicado específicamente a la avicultura juega un papel importante, ya que sin duda alguna su intervención en los diversos procedimientos y manejos que se realizan en las granjas, repercute en la condición sanitaria y rendimientos corporales de las aves.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar una pasantía en dos granjas avícolas de Costa Rica especializadas en la crianza de pollitas de reemplazo para producción de huevo en jaula, de las líneas genéticas Hy-Line-Brown e Isa Brown, para desarrollar una experiencia teórico –práctica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- 1.** Fortalecer y desarrollar las destrezas y habilidades en el campo de la crianza de pollitas destinadas a la producción de huevo.
- 2.** Obtener y registrar los parámetros zootécnicos durante las etapas del ciclo de crianza de pollitas de reemplazo.
- 3.** Describir los programas inmunoproliféricos y conocer la respuesta serológica a los mismos.

2. METODOLOGÍA

2.1 Materiales y Métodos

La presente pasantía se realizó en dos granjas destinadas a la cría de pollitas en jaula de la Corporación de Compañías Agroindustriales C.C.A.SA, bajo la supervisión de la Dra. Alejandra Camacho.

2.1.1 Área de trabajo

Las granjas A y B de la C.C.A S.A se encuentran ubicadas en la provincia de Alajuela, cantón de Atenas, distrito Santa Eulalia. Ambas están a una altura de 705 metros sobre el nivel del mar.

Granja A: cuenta con un galpón de dos baterías de jaulas tipo vertical de cuatro pisos de la casa comercial Zucami® (Buxade-Carbona, 1989; Callejo-Ramos, 2010). Esta posee una banda rotatoria automática recolectora de las excretas, dos bebederos automáticos de tetillas (niples) por jaula y comedero de canoa lineal de cadena. Cada jaula tiene una dimensión de 60 cm de ancho y 65 cm de largo, con una capacidad para alojar 13 pollitas por jaula, lo cual representa un espacio de 300 cm²/ave.

Granja B: cuenta con dos galpones y cada uno de estos con tres baterías de jaulas tipo piramidal, de dos pisos y reja de acero (Buxade-Carbona, 1989; Callejo-Ramos, 2010), con dos bebederos de tetillas (niples) por jaula y comederos de canoa lineal, con distribución a través del carro de propulsor manual. Las excretas caen directamente en el piso de la galera, por lo cual se colocó aserrín cada dos semanas y se recogió de tres a cuatro veces en el periodo de crianza. Cada jaula tiene una dimensión de 71 cm de ancho y 62 cm de largo con una capacidad de alojar de 13 a 14 pollitas por jaula, lo cual representa un área de 329 cm²/ave.

2.1.2 Población

Granja A: se trabajó con aves de la línea Hy-Line Brown desde los cero días hasta las 15 semanas, con una población de 27.507 pollitas en una sola galera.

Granja B: Se trabajó con aves de la línea Isa Brown desde los cero días hasta las 15 semanas, con una población de 18.835 pollitas en total; repartidas en galera #1; 8.000 y galera #2; 10.835, respectivamente.

2.1.3 Alimentación de las aves

El alimento se elaboró bajo los requerimientos nutricionales para ambas líneas genéticas. El alimento del pre-inicio que se suministró durante los primeros siete días, fue en pellet y se compró a la empresa de alimento Megatrópico®. A partir de la segunda semana y hasta las 16 semanas, el alimento se fabricó en la planta de alimentos de C.C.A.S.A y su presentación fue en harina.

2.1.4 Abordaje de los lotes

2.1.4.1 Parámetros productivos.

Se asistió semanalmente a las granjas y durante la visita se participó en las diferentes actividades de manejo de los lotes. Se aprendió a calcular los siguientes parámetros zootécnicos (Vaca-Adam, 2003; ISA, 2005; Rafart et al., 2006; ISA, 2010; Yahoska-López y Fernández-Balladares, 2011; Hy-line, 2011.):

- **Mortalidad total:** se expresa como el porcentaje de aves de un lote que muere en un lapso de tiempo, y puede ser semanal o acumulada. Se calcula de la siguiente forma:

Mortalidad Semanal: $\frac{\text{Número de aves muertas}}{\text{Aves vivas al iniciar esa semana}} \times 100$

Mortalidad Acumulada: $\frac{\text{Número total de aves muertas a la fecha}}{\text{Número de aves de un día de edad recibidas}} \times 100$

- **Consumo de alimento de las aves:** es la ingesta de gramos de alimento diario que realizan las pollitas. Se puede obtener por día, semana, mes o al final del periodo según se desee *Consumo diario:*

$\frac{\text{Gramos de alimento que consume el ave al día} \times 46 \text{ kg (1 quintal)}}{\text{Número de aves del lote}}$

Consumo total por ave:

$\frac{\text{Cantidad de Kg de alimento consumido}}{\text{Número de aves vivas a esa fecha}}$

- **Conversión alimenticia:** es la expresión de los kilos de alimento consumido para producir un kilo de peso vivo (en pie).

Conversión: $\frac{\text{consumo de alimento del lote}}{\text{peso de las aves del lote}}$

- **Peso corporal promedio de las aves:** se obtiene pesando al azar una muestra representativa, no menor del 1% del total del lote y su fórmula es:

$\frac{\text{Peso total de las aves de la muestra}}{\text{Número de las aves pesadas}}$

- **Uniformidad:** es el grado de distribución de los pesos en un lote, mediante la evaluación del comportamiento de una variable (peso) según el acercamiento de los datos obtenidos con respecto al valor promedio; o sea cuando el 80% de las pollitas están dentro de $\pm 10\%$ de la media de sus pesos.

Se calcula tomando el peso promedio de las aves y contando el número de aves que obtuvieron pesos entre $\pm 10\%$. Estos resultados restan al número de aves pesadas y el resultado se expresa como porcentaje de la muestra, que representa el porcentaje de uniformidad.

2.1.4.2. Programas inmunoprolácticos.

1. Vacunación de las aves, técnica y equipo para la extracción de muestras de sangre.

Se participó de las vacunaciones cada vez que correspondió, dependiendo de la programación de cada granja. Los programas de vacunación se muestran en el Anexo #2.

Estos son similares, su diferencia está en la utilización de la vacuna contra la coccidiosis y la vacuna contra el cólera aviar en la granja B. Ambas vacunas se incorporaron al programa de vacunación por los desafíos propios en cada una de las granjas durante el periodo de crianza y producción.

Para ello se tomó parte del manejo en la conservación, transporte y correcta aplicación de los productos biológicos.

Para determinar los títulos de anticuerpos maternos de las aves una muestra de 20 pollitas de un día de edad se sangraron, para los análisis serológicos de Bronquitis infecciosa (IB), Enfermedad de Newcastle de baja patogenicidad (NC), Enfermedad de la

Bursa de Fabricio o Gumboro (IBD), *Mycoplasma sinoviae* (Ms) y *Mycoplasma gallisepticum* (Mg). El número de sueros a analizar se determinó por disposición de la empresa, junto a el criterio veterinario, recomendaciones del laboratorio de diagnóstico junto al fabricante de los kit serológico (Soto, 2008). En el caso de Laringotraqueitis (LT) se extrajeron 30 muestras de sueros, siguiendo las recomendaciones del Comité Técnico Regional de Salud Aviar del OIRSA, donde se asume una prevalencia del 10% y un nivel de confianza del 95%, según el protocolo vigilancia epidemiológica para LT del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA, 2012c). Las aves fueron llevadas al Laboratorio de Patología Aviar de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (EMV-UNA), en donde se extrajeron las muestras de sangre.

Posteriormente a la vacunación, a las 12 semanas de edad, fueron recolectadas las muestras de suero mediante la técnica de punción de la vena radial (alar), utilizando una jeringa estéril de tres ml de capacidad con una aguja hipodérmica calibre 22 de 1,5 pulgadas de largo, extrayendo un volumen de sangre de dos ml, aproximadamente.

Luego de la extracción, la muestra se dejó en reposo dentro de la jeringa en posición horizontal durante un tiempo para que se separe el suero (máximo 24 horas), que posteriormente se difundió en un tubo Eppendorf®.

La muestra se trasladó al Laboratorio de Virología de EMV-UNA bajo condiciones de frío (4°C) (Meneses, 1993), donde posteriormente se realizaron las pruebas serológicas empleando el kit comercial IDEXX, donde se analizaron las mismas enfermedades que al primer día de edad (Anexo 3), mediante la técnica de inmunoensayo asociado a enzimas (ELISA).

2.1.4.3 Interpretación de los resultados serológicos

La respuesta inmunológica fue interpretada tomando en consideración los valores de la media geométrica de los títulos (MGT) y el coeficiente de variación (% CV) que se definen de la siguiente manera:

Media geométrica de los títulos (MGT)

Se refiere al promedio de los títulos de los sueros circulantes detectados, restringiendo los valores máximos y mínimos de los sueros analizados, obteniendo un valor más cercano a la realidad (Vineza, 2005; Ritow, 2006; Paz, 2007; Vázquez, 2009). Se calcula mediante la raíz n-ésima de los productos de todos los números, por lo tanto su fórmula es:

$$\text{MGT} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^N X_i}$$

Coefficiente de variación (%CV)

Medida de dispersión estadística que se relaciona con la uniformidad de los títulos de anticuerpos detectados. El coeficiente de variación es la relación numérica entre dos valores ya conocidos, uno de ellos la media aritmética (promedio), que debe ser diferente de cero, y en el numerador el valor de la desviación estándar (Vineza, 2005; Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Molina y Rodrigo, 2009; Vázquez, 2009). Su fórmula es:

$$\% \text{ CV} = \frac{sd}{\bar{x}} \times 100$$

El coeficiente de variación se interpretó según Ritow, (2006); Romero-Guardado (2006); Van Leerdam, (2008) y Vázquez (2009) que establecen que menos de 30% la dispersión de títulos es muy homogénea (excelente), del 30-50% homogénea (buena), de 50-80% escasamente homogénea (necesita mejorar) de 80%- 150, heterogenia (mala) de 150% a más, muy heterogenia (muy malo) para todas las enfermedades.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Estimación de los parámetros zootécnicos de la granja A

3.1.1 Mortalidad

El porcentaje de mortalidad semanal de la granja A, se muestra en la Figura 1. Se observa que durante toda la crianza (semana uno a la 15), el porcentaje de mortalidad fue inferior al valor referencial de la línea Hy-line Brown (Hy-line, 2011).

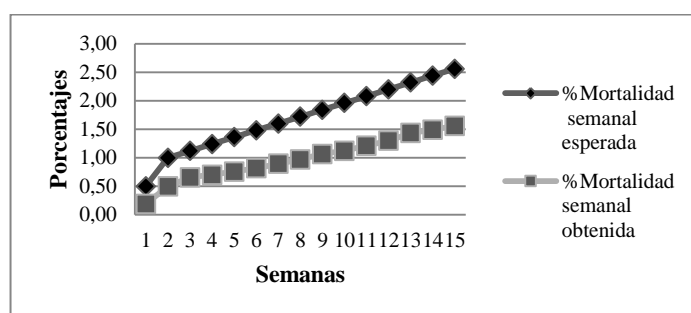


Figura 1. Mortalidad semanal de la granja A durante el período de crianza.

La baja mortalidad en la granja fue el producto de las buenas prácticas de manejo que deben seguirse desde el recibo de un lote, tales como el acceso y la disponibilidad al agua, adecuada iluminación y ventilación (Buxade-Carbona, 1987; Contreras-de Hoyos y Vargas-Villadiego, 2002; Grive, 2003; Revidatti et al. ,2006; Cántaro, 2007; Cubillas-Villegas, 2009; Amez et al., 2010; ISA, 2010; PSA, 2010; Hy-line, 2011).

3.1.2 Consumo

Se puede observar en la Figura 2, un comportamiento variable en el consumo de alimento semanal. Las variaciones más importantes fueron durante las tres primeras semanas en donde el consumo fue menor al esperado; sin embargo, de la semana seis a la

semana diez hubo un aumento importante para, posteriormente, igualar los valores ideales de la semana 11 a la 13. No obstante, en las semanas 14 y 15 se registró una disminución de 20 gramos y 15 gramos de alimento respectivamente, en comparación con la semana 13.

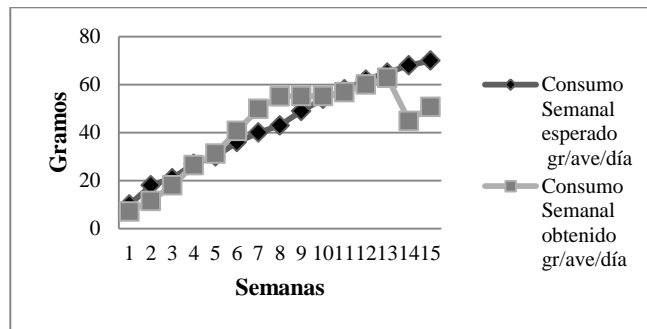


Figura 2. Consumo semanal de la granja A durante el periodo de crianza

La disminución del consumo que se presentó en la primera semana, se pudo deber al despunte del pico, el cual pudo provocar una situación de estrés a las aves afectando el consumo de alimento (Hy-line, 2008; Hy-line, 2011).

En la semana 11 la disminución del consumo está posiblemente asociada a la coccidiosis, porque según Buxade-Carbona (1989) y Bruce et al. (2008), ésta es una enfermedad que produce disminución de consumo, mientras que la aplicación de las vacunas oleosas y las reacciones post vacunales, pudo ser el factor que influyera sobre el consumo en las semanas 14 y 15. Este comportamiento fue reportado también por Nilipour (2006).

3.1.3 Peso corporal

En la Figura 3, se nota que el peso corporal semanal de las aves fue superior al peso de referencia en cada una de las semanas; sin embargo, los pesos más altos se obtuvieron de la semana cuatro a la nueve semana. Este resultado pudo ser el producto de los constantes estímulos en la alimentación que el lote recibió, en su preparación para los manejos de despique y la aplicación de vacunas oleosas.

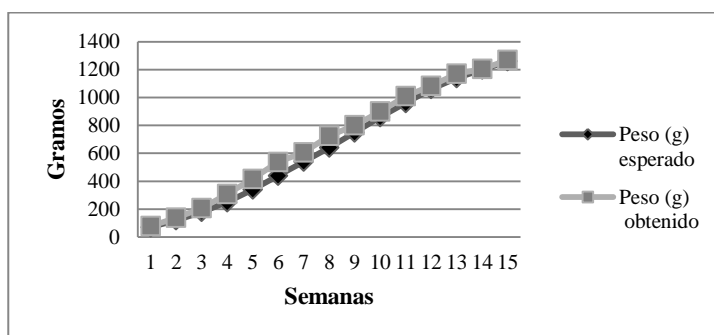


Figura 3. Registro semanal del peso de las aves durante el período de crianza en la granja A

3.1.4 Conversión alimenticia

Se visualiza en la Figura 4, que durante las primeras siete semanas de edad, la conversión alimenticia fue menor al valor esperado, lo cual se puede atribuir, principalmente, al bajo consumo de alimento en las primeras semanas, sumado a que el peso fue mayor o igual al valor de referencia. De la semana ocho en adelante, la conversión se igualó al valor de referencia hasta la semana 15, debido al aumento del consumo de alimento al estimular a las aves para obtener mejores pesos entre las semana seis a la diez, en preparación a los manejos de corte de pico, vacunas oleosas y bacterianas.

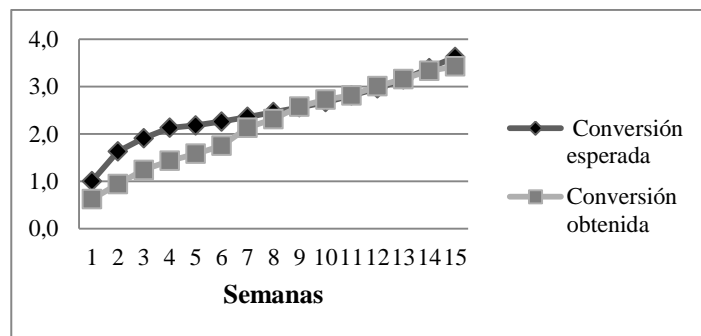


Figura 4. Conversión alimenticia registrada semanalmente en la granja A.

3.1.5 Uniformidad

La uniformidad del peso (Figura 5) se mantuvo por encima de los valores referenciales durante todo el periodo de crianza, presentando los valores más altos en las semanas uno y 12.

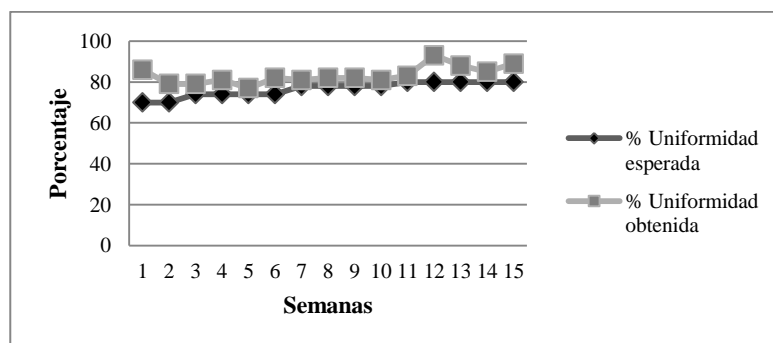


Figura 5. Porcentaje semanal de la uniformidad de la granja A.

2. Estimación de los parámetros zootécnicos de la granja B

3.2.1 Mortalidad

La mortalidad (Figura 6) osciló entre 0,6 y 1,7, con muy pocas variaciones entre semanas. No obstante, en la semana uno se nota un aumento en la mortalidad de 0,18 puntos sobre el valor esperado. Es posible que el aumento de la mortalidad en esta

semana esté asociado a un cuadro de aspergilosis (*ver caso clínico de la granja B*). Durante la segunda y la quinta semana la mortalidad se mantuvo entre los valores de referencia, mientras que a partir de la sexta semana fue inferior al porcentaje esperado.

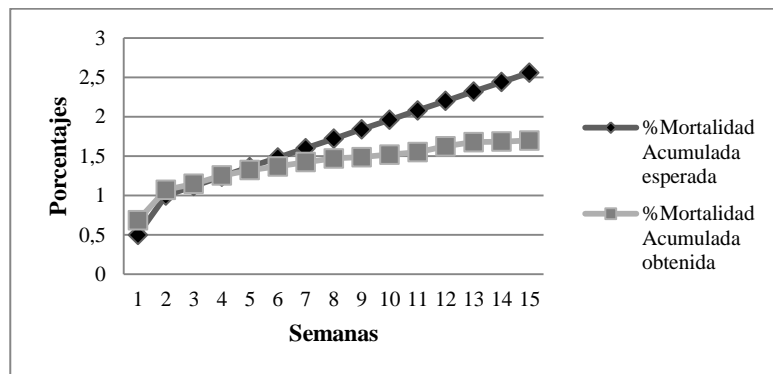


Figura 6. Porcentaje semanal de mortalidad de la granja B durante el periodo de crianza.

3.2.2 Consumo

El consumo de alimento (Figura 7) durante las primeras nueve semanas de la crianza presentó valores muy ajustados a los de referencia para las aves presentes en la granja, sin embargo en las semanas diez y 14 hubo una clara disminución, relacionada con los procedimientos que involucran un manejo de las aves, principalmente vacunaciones oleosas. Según Carrizo-Martín (2005), Nilipour (2006) y Yahoska-López y Fernández-Balladares (2011), una de las causas de bajo consumo en la etapa de crianza son las vacunaciones debido al efecto post vacunación, el corte de pico y el pesaje semanal del lote causantes de estrés en la parvada.

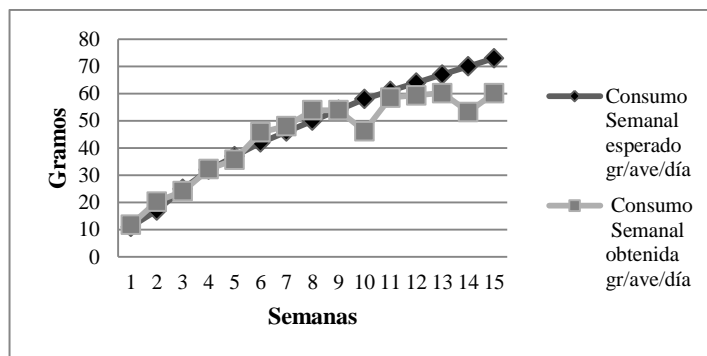


Figura 7. Consumo semanal de la granja B durante el periodo de crianza

3.2.3 Peso corporal

En general, el peso de las aves en la granja B fue superior o igual al esperado. En la Figura 8, se observa como el peso obtenido durante el periodo de crianza se mantuvo por encima del peso establecido por la compañía genética, sin embargo los mayores pesos se obtuvieron entre la semana seis a la 13, aunque durante las semanas diez y 11, el peso no aumentó como venía en tendencia, siempre se mostraron superiores a los esperados. Estos buenos pesos obtenidos se relacionan con un eficiente consumo de alimento durante el periodo de crianza (Itzá-Ortiz et al., 2011, Yahoska-López y Fernández-Balladares, 2011; Lera, 2012).

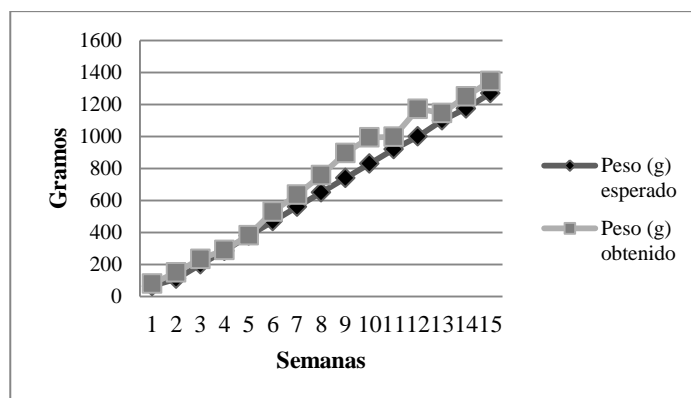


Figura 8. Registro semanal del peso de las aves durante el período de crianza en la granja B.

3.2.4 Conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia obtenido (Figura 9) fue más eficiente que la esperada, pues durante las 15 semanas se mantuvo por debajo de los valores referenciales, lo cual también se ve influenciado por el comportamiento del peso y un eficiente consumo de alimento.

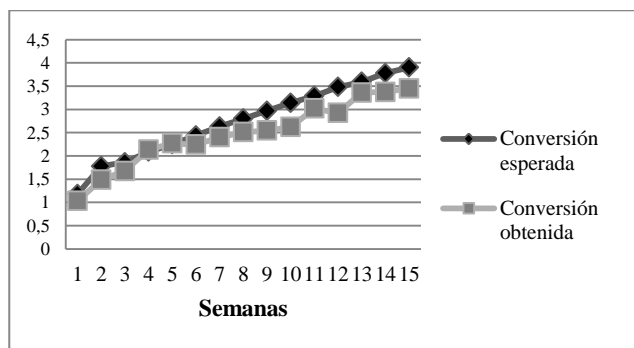


Figura 9. Conversión alimenticia registrada semanalmente en la granja B

3.2.5 Uniformidad

La uniformidad de la granja B fue superior a los valores de referencia durante la crianza (Figura 10). Únicamente en las semanas cuatro y cinco los valores fueron iguales o inferiores a la uniformidad esperada. Según Buxade-Carbona (1989), Carrizo-Martín (2005), Lamazares et al. (2006), Rafart et al. (2006); Revidatti et al. (2006), Itzá-Ortiz et al. (2011), Yahoska-López y Fernández-Balladares (2011), Lera (2012); tanto los pesos como la uniformidad son fundamentales para lograr múltiples beneficios en el periodo de producción, como alcanzar alto pico de postura, persistencia en la producción, baja dispersión en el inicio de la puesta, y la disminución de la heterogeneidad del lote y la producción.

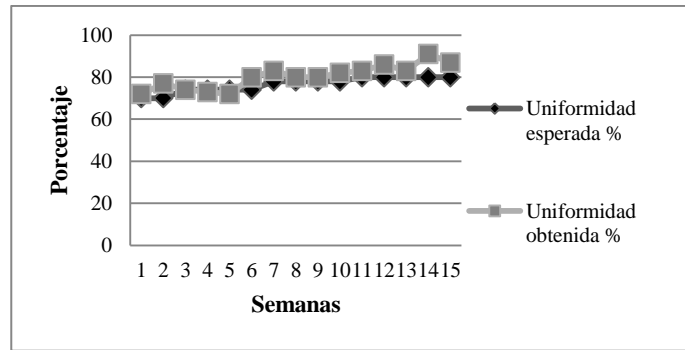


Figura 10. Porcentaje semanal de la uniformidad de la granja B

3. Resultados serológicos

3.3.1 Granja A

Como se puede observar en el Cuadro 1, el título más bajo que se obtuvo en el estudio de la serología al día de edad en las pollitas alojadas en la Granja A, fue el de Bronquitis infecciosa con 893 y un CV de 60,3%. Este resultado podría atribuirse a la edad del lote reproductor, el cual no se dio a conocer por parte del proveedor de las pollitas, o bien, a fallas en el manejo, almacenamiento y transporte de las muestras, quedando el lote susceptible a un posible desafío en campo, por el virus de la Bronquitis Infecciosa (Escamilla, 2011). El reconocimiento del estado inmunológico de la reproductora en el primer día de edad de las pollitas es poco relevante, debido a la sensibilización primaria implementada en el programa de vacunación al día de edad, para estimular el sistema inmunológico y proteger a las pollitas. Este método es aceptado por los investigadores y avicultores para evitar infecciones tempranas (Jove-Mariel, 2004; Acevedo-Beiras, 2010; Villegas- Narváez, 2012).

Cuadro 1. Serología al día de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.

Análisis	MGT Media geométrica de los títulos	%CV Coeficiente de variación	Título máximo	Título mínimo	# de aves positivas
IBV	893	60,3	2914	178	15 / 18
NC	3434	50	8071	966	18 / 18
IBD	4864	59,4	15045	1234	18 / 18
MG	94	56,8	229	6	0 / 18
MS	7899	48,6	21332	927	17 / 18
LT	12	266	1376	1	2 / 30

Con respecto a los títulos de Newcastle (NC) (3434) y de la enfermedad de Gumboro (IBD) (4864), se puede decir que ambos resultados son aceptables para un lote

de pollitas al día de edad y que los coeficientes de variación están dentro de los valores de una dispersión razonable según Ritow (2006), Van Leerdam (2009) y Vásquez (2009).

La media geométrica de los títulos para *Mycoplasma gallisepticum* (Mg) que fue de 94, indica que todas las muestras fueron negativas. Este es el resultado esperado ya que los lotes reproductores en Costa Rica deben de estar libres de la enfermedad y si son lotes reproductores de exportación, no deben de ser vacunados ya que las aves se vuelven seropositivas, lo cual impediría la exportación (Claure et al., 2010; SENASA, 2012d). En el caso del resultado obtenido para *Mycoplasma synoviae* (Ms), la media geométrica de los títulos fue 7899 con un CV de 48,6%, sugiere que el lote reproductor fue vacunado o sufrió una exposición de campo para lograr pasar una inmunidad tan alta a la progenie. Los lotes reproductores de exportación no deben de ser vacunados contra el *Mycoplasma synoviae* porque habrá serología positiva y pueden ser consideradas como aves positivas al antígeno (OIE, 2008; SENASA, 2012d). Tanto *Mycoplasma gallisepticum* como *Mycoplasma synoviae* son enfermedades de las aves de declaración obligatoria ante el SENASA y prioritarias en su vigilancia y control (MAG, 2008a; SENASA, 2012d). El resultado obtenido para LT fue una MGT de 12 con un CV de 266, indicando que el lote reproductor no fue vacunado ni sufrió una exposición al virus de campo. En Costa Rica, se puede vacunar contra la Laringotraqueitis aviar, únicamente, con vacunas recombinantes por ser una vacuna segura, eficaz, no causa reacciones ni crea portadores latentes, además, no existe posibilidad de reversión, según el protocolo nacional para el control y erradicación de LT en el país (MAG, 2008a; MAG, 2008b ; Malo, 2011; SENASA, 2012c; SENASA, 2012d).

Como se observa en el Cuadro 2 el MGT de la semana 15 para Bronquitis es de 6613, lo que es aceptable y se considera una seroconversión positiva luego de la colocación de las vacunas vivas y oleosas, indicando una adecuada conservación y aplicación de las vacunas. El coeficiente de variación fue de 37,5%, lo que indica una buena uniformidad y distribución de títulos (Ritow, 2006; Van Leerdam, 2009; Vázquez 2009). Con respecto a la enfermedad de Newcastle la media geométrica de los títulos fue de 2597, los cuales se consideran títulos bajo. Esto se debió posiblemente a que no hay una buena respuesta inmunológica a la vacuna viva y atenuada (o sea, mala cobertura vacunal), sin embargo puede haber varios factores que hayan ocasionado esta reducción, como mala aplicación de la vacuna, manejo inadecuado de la cadena de frío, técnica incorrecta de toma y almacenamiento de la muestra de suero, etc. (Cardoso, 2006). El coeficiente de variación fue de 113%, lo que muestra una alta dispersión de títulos, pudiendo indicar lo poco uniforme que resultó el proceso de inmunización, provocado por una inadecuada administración de las vacunas (Cardoso, 2006; Van Leerdam, 2008).

Cuadro 2. Serología a las 15 semanas de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.

Análisis	MGT Media Geométrica de los títulos	%CV Coeficiente de Variación	Título máximo	Título mínimo	# de aves positivas
IBV	6613	37,5	11569	1599	18/ 18
NC	2597	113	20289	248	17/ 18
IBD	14523	25,4	19600	5924	18/ 18
MG	2466	33,3	4179	1011	17/ 18
MS	478	39	1076	211	0 / 18
LT	656	86	3692	106	6 / 30

Con respecto al valor de la media geométrica de los títulos para IBD de 14523, se considera alto para ser producto del programa de vacunación. Esto podría explicarse por

la sensibilidad del kit comercial utilizado (Soto, 2008) o porque haya existido una exposición al virus de campo. El coeficiente de variación de los títulos es de 25,4% indicando una excelente uniformidad de los títulos a la respuesta inmune (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

Con relación a Mg la media geométrica de los títulos es de 2466, el cual es admisible debido a que fue vacunado con la cepa F viva, la cual induce seroconversión, obteniendo así una protección contra el agente. Según Cerdas, (2010); Claire et al., (2010) y Pérez et al., (2011) describen que la cepa F es capaz de producir 100% de aves positivas entre las cuarta y sexta semanas post vacunación, además desplaza a las cepas de campo. Con respecto al coeficiente de variación (33,3%), indica una buena uniformidad los títulos y un proceso de vacunación adecuada. En cuanto a Ms se obtuvo una media geométrica de 478, con un coeficiente de variación de 39%, ocurriendo un catabolismo de los anticuerpos maternos, indicando negatividad en el 100% de las muestras. Hay que tomar en cuenta que para Ms no se aplica vacuna, por lo no es de esperar un resultado positivo a no ser por desafío de campo.

La media geométrica de LT fue de 656, que según Valladares (2014), Higuera et al (2011), está dentro de los títulos promedio típicos después de una vacunación con una vacuna recombinante. No obstante, hay que tomar en cuenta que para la interpretación de la prueba de ELISA para LT se debe ser cuidadoso, pues la inmunidad no se basa exclusivamente en la presencia de anticuerpos (Cardoso, 2006; Yauris et al., 2008; Malo, 2011). El coeficiente de variación fue 86%, se observa alta heterogeneidad de los títulos esto podría atribuirse a omisiones en el proceso de vacunación, es decir, que no todas las aves han sido vacunadas o a los diferentes factores anteriormente descritos. Hay que

tomar en cuenta que cuando se usa una vacuna recombinante la inmunidad no se basa exclusivamente en la presencia de anticuerpos y esto podría haberse reflejado en este caso.

En el cuadro 3, el valor de media geométrica obtenido al primer día para IBV fue de 4163, lo cual se encuentra en los valores esperados para pollita de un día. Con un coeficiente de variación de 65,1%, indicando unos títulos poco uniformes (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

3.3.2 Granja B.

Cuadro 3. Serología al día de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.

Análisis	MGT Título de la media geométrica	%CV Coeficiente de Variación	Título máximo	Título mínimo	# de aves positivas
IBV	4163	65,1	14035	1339	18 / 18
NC	6764	46,9	14613	2179	18 / 18
IBD	3972	44,2	8635	1296	18/ 18
Mg	85	46,2	178	18	0 / 18
Ms	5196	45	12127	2734	18 / 18
LT	24	183	813	1	0 / 30

Para NC se observa que las reproductoras lograron transmitir a las pollitas anticuerpos maternos deseados para el primer día con una MGT de 6764. Con respecto al coeficiente de variación (46,9%), los valores para pollitas al primer día son homogéneos, pues la dispersión de los títulos es baja (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

En lo que respecta a la enfermedad de Gumboro, la respuesta inmunitaria del primer día es buena, pues la media de los títulos geométricos (3972), se ubicó en el rango esperado, es decir la transmisión de los anticuerpos fue la deseada para las pollitas del

primer día. El CV de 44,2%, muestra una buena uniformidad de los títulos (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

Para Mg se observa un título de la media geométrica esperado en aves de un día (85), lo que sugiere aves libres de la enfermedad. El coeficiente de variación (46,2%) muestra una buena dispersión ya que se encuentra en el rango de 30- 50% indicando homogeneidad de los títulos (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

En el caso de Ms, se observó al primer día una MGT elevado (5196) indicando algún contacto de las reproductoras con el agente ya sea vacunal o exposición de campo para transmitir este título a la progenie. El coeficiente de variación (45%) muestra una buena dispersión de los títulos (ver interpretación CV en materiales y métodos) (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

Para LT sólo se describen los resultados del análisis de las aves del primer día de edad, donde se observa un título medio geométrico esperado de 24, ingresando a la granja aves libres de la enfermedad, con un alto coeficiente de variación de títulos (183%) (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

Para IBV a las 15 semanas se observa en el Cuadro 4, un incremento de 9396 en la media geométrica, que muestra una buena cobertura luego de la aplicación de las vacunas vivas e inactivadas. Hay que tomar en cuenta que las vacunas vivas generan una variabilidad en la respuesta inmune de las aves, ya que provocan una respuesta inmune local que no se puede medir mediante el ensayo de ELISA. El coeficiente de variación es bueno, (33,3%), lo cual muestra una población bastante uniforme en su respuesta inmune (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

Cuadro 4. Serología a las 15 semanas de edad para BI, NC, IBD, Mg, Ms y LT.

Análisis	GMT Título de la media geométrica	%CV Coeficiente de Variación	Título máximo	Título mínimo	# de aves positivas
IBV	9396	33,3	15790	4442	18 / 18
NC	14035	47,9	29298	915	18 / 18
IBD	9518	38,7	17242	2279	18 / 18
Mg	108	52,1	260	38	0 / 18
Ms	178	37,5	368	70	0 / 18
LT					

Para NC se nota un incremento de los títulos de anticuerpo para las 15 semanas de 14035, lo que representa una respuesta activa frente al antígeno vacunal luego de la aplicación de las vacunas. El coeficiente de variación (47,9%), lo que muestra una respuesta inmune homogénea de las aves frente al desafío vacunal (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009). Esta respuesta podría deberse a una falla en la técnica de laboratorio o bien, a la calidad de la muestra, dado que las aves no presentaron ningún problema clínico asociado a la enfermedad. Para IBD se observa una MGT de 9518 demostrando una respuesta normal al programa vacunal aplicada a las aves. El coeficiente de variación (38,7) indica uniformidad en los títulos de

anticuerpos detectados (Ritow, 2006; Romero-Guardado, 2006; Van Leerdam, 2008 y Vázquez, 2009).

Para *Mg* se observa un título de 108 y un CV de 52,1%. En este caso no ocurrió el incremento del título esperado después de la vacunación, lo cual puede asociarse a una respuesta inmune más lenta y lo que se recomienda es realizar otro muestreo dos semanas después (Ramírez, 2014).

En el caso de *Ms*, se observó un MGT de 178 y un coeficiente de variación de 37,5%. No se obtuvo ninguna ave positiva, lo cual era de esperar ya que no se vacuna y se cuenta con medidas de bioseguridad.

Para LT a la semana 15 no se realizaron los análisis serológicos correspondientes.

4. Casos clínicos

3.4.1 Caso clínico de la granja A

Historia clínica:

Aves de 11 semanas Hy-line Brown, alojadas en jaula, tipo lineal con bandas rotatoria automática recolectora de la excreta tipo Zucami.

Las vacunas que faltan de aplicar del programa de inmunización son Bronquitis, Newcastle inactivada y Coriza oleosa. No se aplica vacuna contra la coccidia (Anexo 2). El lote no posee historial de ninguna patología previa.

Los parámetros zootécnicos a las 11 semanas tuvieron los siguientes valores: mortalidad total 1,12%, consumo 2841 g, conversión alimenticia 2,81, peso de las aves

1010 g, uniformidad 83%; valores que, a pesar de presentarse la patología, están dentro de los rangos normales de referencia.

Durante la inspección se notó presencia de heces con sangre en la banda en un sector de la galera. Se observaron también pollitas deprimidas, con plumas hirsutas, y aves muertas.

Luego de la inspección, se procedió a realizar la necropsia de diez aves, entre vivas y muertas.

Hallazgos de Necropsia:

Las lesiones de las aves estudiadas se evaluaron de acuerdo al sistema de clasificación de lesiones intestinales desarrollado por Johnson y Reid (1970), cuya escala va de +0 a +4 en orden ascendente, según la gravedad de las lesiones. A continuación se presenta la distribución de las lesiones encontradas por categoría de clasificación.

Cuadro 5. Evaluación de acuerdo a la clasificación de las lesiones.

Aves muestreadas	Puntuación	Descripción
1/10	0+	Normal: Intestino sin lesiones macroscópicas.
2/10	1+	Infección ligera: Pocas petequias en la pared cecal con presencia de contenido normal.
1/10	2+	Infección moderada: Leve aumento de tamaño de los ciegos, pared engrosada y contenido cecal sanguinolento en el extremo proximal.
4/10	3+	Infección grave: Moderada aumento de tamaño de los pliegues cecales y presencia de sus núcleos.
2/10	4+	Infección muy grave con mortalidad: Aumentados completamente el tamaño de los ciegos y distendidos lleno de los núcleos caseosos.

Tomada de Johnson y Reid (1970)

Aparte de estas patologías no mostraron macroscópicamente ninguna otra alteración. Las dos aves estudiadas con lesiones categoría 4+ fueron encontradas muertas durante la inspección de la galera.

Diagnósticos diferenciales a considerar:

Tiflitis, Enteritis Ulcerativas (*Clostridium colinum*), Enteritis necrótica (*Clostridium perfringes*), Intoxicación alimenticia.

Diagnóstico clínico de campo:

Coccidiosis cecal, posible enteritis por *Eimeria tenella*.

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria típica a nivel mundial, causada por protozoarios de diferentes especies pertenecientes al género *Eimeria*. Las lesiones que producen los coccidios en el intestino son diferentes según la coccidia que haya infectado al ave. Las infecciones dependen en gran parte de la cantidad de ooquistes ingeridos y del estado inmune del ave. Estos microorganismos soportan temperaturas entre 35-25°C con elevada humedad. Su transmisión puede ser por contacto directo o indirecto con las excretas de otras aves infectadas (Ordoñez, G. 2006; Mc Dougald et al., 2008).

E. tenella se ubica a nivel de los ciegos, provoca enteritis hemorrágica, con lesiones en la pared del intestino como engrosamiento, congestión edematosa, con petequias o hemorragias difusas, con un material hemorrágico semifluido con coágulos de fibrina y pérdida de sangre debido a la destrucción del epitelio. Se presume que las aves no adquieren inmunidad contra esta especie. El ciclo de vida del parásito es de seis a siete días y sus ooquistes son muy resistentes en el ambiente (Ordoñez, 2006).

Tratamiento:

Toltrazuril a 7mg/kg p.v. por 48 horas en el agua de bebida.

Posibles causas:

Entrada de aves silvestres.

Contaminación de la banda con excretas o alimento por insectos (moscas y escarabajos) o roedores.

Deficiencia en la limpieza y desinfección de la granja.

Pronóstico del caso: fue bueno a pesar que las aves sufrieron la infección con *Eimeria tenella* (coccidiosis). Esta situación no tuvo efecto sobre la mortalidad, pues en dicha semana se mantuvo por debajo de lo esperado, debido al diagnóstico y tratamiento oportuno. Según Buxade-Carbona (1989) y Bruce et al; (2008), ésta es una enfermedad que afecta animales jóvenes de hasta 12 semanas de edad, y los síntomas descritos por los autores son plumaje erizado, crestas pálidas, diarrea de color rojo (debido a la hemorragia que produce las células dañadas en el ciego) y disminución del consumo. En esta granja sólo se observó una pequeña población afectada, y a la semana 11 una disminución del consumo, presumiblemente asociado a la coccidiosis.

Recomendaciones:

Maximizar las normas de bioseguridad para evitar el ingreso de patógenos.

Uso de coccidiostatos en el alimento o la utilización de la vacuna.

Monitoreo constante de la salud intestinal.

3.4.2 Caso clínico de la granja B**Historia clínica:**

Pollitas Isa Brown, de tres días de edad, alojadas en jaulas tipo piramidal en dos galpones. Las excretas caen directamente en el piso de la galera.

Las aves recibieron en la incubadora la primer vacuna en aerosol de Bronquitis H120, Marek HVT y la vacuna de coccidia (Coccivac B ®).

El peso de ingreso a la granja fue de 40 g en las pollitas nacidos de madres con edad de 61 semanas, y 37 g las pollitas nacidos de madres con edad de 38 semanas; la uniformidad al recibo fue de 95 % y 91%, respectivamente.

Durante la primera semana la mortalidad total fue de 0,68%, el consumo 11,80 g, la uniformidad del 72 % y el peso de 80 g. Cabe destacar que los valores antes indicados son valores esperados normales, a excepción de la mortalidad total cuyo porcentaje normal es de 0,50% (ver Tabla B, Anexo 1.)

Hallazgos clínicos:

Durante la inspección se observaron aves débiles, deprimidas, somnolientas, con las plumas erizadas, con jadeo, sonidos respiratorios, con el pico permanentemente abierto, deshidratadas y anoréxicas.

Hallazgos de Necropsia:

Se realizó necropsia a 20 aves vivas, en las que se observó presencia de aspergilomas en el pulmón en diez de las 20 aves (Anexo 4), y en algunos casos también en sacos aéreos torácicos. Además, en cuatro aves se observó hidropericardio, cinco aves tenían ruptura y retención del saco vitelino y 18 mostraron deshidratación.

Diagnósticos diferenciales a considerar:

Bronquitis infecciosa, *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma sinoviae*, coliseptisemia, fallas en el manejo en incubadora y ventilación insuficiente en el camión de transporte.

Diagnóstico de campo: *Aspergillus pulmonar*.

Diagnóstico definitivo: Pulmones: crecimiento positivo a *Aspergillus fumigatus* (Anexo 3).

La aspergilosis es una infección micótica de las vías respiratorias de las aves, que produce una enfermedad respiratoria aguda o crónica. Existe también *Aspergillus* que infectan la conjuntiva y, ocasionalmente, afecta órganos viscerales, el sistema nervioso central, peritoneo y puede causar afecciones a nivel sistémico (Bruce et al., 2008).

La aspergilosis es causada, esencialmente, por *Aspergillus fumigatus*, y sus síntomas son disnea, respiración forzada, tensa y pesada. Algunas veces ocurren estertores y cianosis (Bruce et al., 2008).

Las esporas de *Aspergillus* sobreviven y crecen en una amplia gama de condiciones, pero sobre todo en materia orgánica. El crecimiento de las esporas se inicia debido a condiciones de alta humedad y temperatura (37-45°C). Los ciclos de alta y baja humedad optimizan el crecimiento del hongo (micelio) y la propagación de sus esporas (Bruce et al., 2008), las cuales pueden transmitirse vía aerógena y digestiva por la ingestión de las esporas presentes en los alimentos, así como también puede darse la contaminación *in ovo* ya sea por la contaminación directa de los huevos fértiles o a través de los conductores del aire (Borrell- Vall, 2006).

Tratamiento:

Las drogas antimicóticas y fungicidas no siempre son eficientes, por eso la recomendación fue eliminar aves tristes y deprimidas con signos evidentes de enfermedad. Realizar aspersiones con Tiabendazol a diez ml por litro por tres días o con sulfato de cobre a 200 cc por bomba para disminuir la cantidad de hongos en el ambiente.

Posible causa:

Debido a que la presentación clínica es a temprana edad, se define como origen de la infección la incubadora, lugar que presenta las condiciones idóneas para la propagación del hongo (Buxade-Carbona, 1989; Bruce et al. 2008).

El pronóstico del caso:

Luego de la selección de las ave clínicamente enfermas (0,78%) durante las dos primeras semanas y de las fumigaciones recomendadas, el estado sanitario de las pollitas mejoró considerablemente y la enfermedad no tuvo repercusiones graves en la parte económica o en los parámetros zootécnicos de la granja.

Recomendaciones

Comunicar de inmediato a la casa proveedora de las pollitas, el resultado de laboratorio positivo a *Aspergillus fumigatus*.

No hay tratamiento efectivo contra la aspergillosis, por lo tanto la prevención es lo más importante.

Mantener los muestreos de laboratorio en todos los lotes de pollitas que ingresen a la compañía

Monitoreo constante de la salud de las aves.

4. CONCLUSIONES

1. Las experiencias y habilidades aprendidas durante la realización de la pasantía en dos granjas de reemplazo pollita de C.C.A.S.A me permitió determinar que un buen manejo en la crianza de pollitas es importante para obtener aves sanas, que se encuentren entre los parámetros zootécnicos esperados, para lograr un buen arranque y persistencia de la producción de huevo.
2. En general las dos granjas de crianza obtuvieron valores para los parámetros zootécnicos dentro de los rangos deseados por las líneas genéticas durante la etapa de crianza.
3. El monitoreo constante mediante el método ELISA es una herramienta muy útil para el control de la inmunidad pasiva y activa (vacunaciones y desafíos de campo).
4. En general se concluye que las aves recibieron una inmunidad pasiva adecuada que les permitió el buen desarrollo y protección contra enfermedades infecciosa en la etapa previa a adquirir la inmunidad activa. En el caso de la inmunidad generada por las vacunas en su mayoría muestra una adecuada respuesta acorde al programa vacunal.
5. Las patologías que se presentaron en las granjas no afectaron los parámetros zootécnicos debido a la observación diaria del desempeño de los lotes, al registro preciso de los datos, la supervisión sanitaria de las granjas, la acción eficaz del diagnóstico, la planificación e implementación de estrategias de control y los tratamientos oportunos.

5. RECOMENDACIONES

- Aceptar solo pollita de buena calidad y garantizar que se encuentran libres de los patógenos más importantes.
- Se recomienda informar a las compañías de las aves reproductoras, la presencia de anticuerpos maternos para Ms en pollitas de un día, lo cual sugiere un desafío de campo en los lotes reproductores y la posibilidad de una transmisión vertical del patógeno a las pollitas de reemplazo.
- Se sugiere a la Corporación de Compañías Agroindustriales, C.C.A.S.A, realizar un estudio para conocer la población de virus en campo de la enfermedad de Gumboro y así asegurarse que las vacunas utilizadas son efectivas ante las cepas presentes.
- Se recomienda a C.C.A.S.A, realizar una base de datos serológica de manera que se pueda generar un registro histórico que permita generar valores de referencia.
- Se sugiere cumplir con fechas correspondientes en el cronograma de muestreos serológicos establecido a las granjas, para poder tener una mejor evaluación de los resultados.
- Se recomienda un adecuado manejo durante el almacenamiento y transporte de muestras de sangre al laboratorio, ya que la inconsistencia en algunos de los resultados serológicos, se asocian a errores en el almacenamiento y transporte de las muestras.
- Propiciar el trabajo en equipo entre granjeros, supervisores y veterinarios para lograr un buen desempeño de las aves, de forma integral.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amez, G.R., W.A Solero & C. Ardaya. 2010. Informe de trabajo dirigido de aves ponedoras comercial Isa Brown en la fase cría y re-cría [en línea]. Granja Avícola Mostacú http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_trabajo_dirigidos/ARNEZ%20RENE-20110512-155240.pdf. (Consulta: 5 dic. 2011).
- Acevedo-Beiras, A.M. 2010. Bronquitis infecciosa aviar: diagnóstico y control. [en línea]. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310/031025.pdf>. (Consulta: 30 jun. 2014).
- Anónimo 2009. Manejo de pollonas de postura. *Ind. Avíc.* 56:3:20-23. [en línea]. <http://www.industriaavicoladigital.com/industriaavicola/200903?pg=22#pg22> (Consulta: 14 feb. 2011).
- Bejarano-Gutiérrez, R. 2011. Evaluación del sistema de alojamiento para gallinas White L-33 en condiciones de producción comercial [en línea]. www.ica.edu.cu/biblioteca/Tesis/bejarano.pdf (Consulta: 14 feb. 2011).
- Borrell- Vall, J. 2006. Enfermedades fúngicas. p. 269-273. *In* M.M. Biarnés-Suñe, (ed.) *Higiene y patología aviar*. Real Escuela de Avicultura. España.
- Buxade-Carbo, C. 1897. Gallina ponedora, sistema de explotación y técnicas de producción. Mundo-Prensa, Madrid, España.
- Bruce, R.,R., P.Chin & John Barnes. 2008. Fungal Infections. P: 989-101. *In* Y. M. Saif (eds) *Diseases of poultry*. Blackwell Publishing Professional, Iowa, USA.
- Callejo-Ramos, A. 2010. Producción de huevos [en línea] http://ocw.upm.es/produccion-animal/produccionavicola/contenidos/Tema_9._PRODUCCION_HUEVOS/Tema_10._PRODUCCION_DE_HUEVOS.pdf (Consulta: 14 nov. 2010).
- Camacho-Castro, A. & Sanabria-Fernández, D. 2007. Aspectos básicos de una necropsia en aves [WMV]. [s.n.]. Atenas, C.R.
- Cántaro, H. 2007. La cría de gallina ponedora [en línea]. http://www.produccionovina.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/00-avicultura.htm (Consulta: 14 nov. 2010).
- Cárdenas-Mares, J.A & N. Hernández-Mendoza. 2006. Efectos del Sistema de crianza (jaula o batería) sobre el comportamiento de las pollitas de remplazo, en la zona de los Altos de Jalisco, México [en línea]. <http://www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2008/Enero/efecto%20del%20sistema%20de%20crianza%20sobre%20el%20comportamiento%20de%20pollitas%20de%22reemplazo%20en%20la%20zona%20de%20los%20altos%20de%20jalisco%20mexico.pdf> (Consulta: 13 nov. 2011).

- Cardoso, B. 2006. Serología e interpretación, Boyacá, Colombia [en línea]. <http://patologiaaviaruptc.blogspot.com/2006/10/serologia-e-interpretacion.html> (Consulta: 14 nov. 2012)
- Carrizo-Martín, J. 2005. Alimentación de pollitas y la ponedora comercial: programas práctico [en línea] p. 12.1-12.13 *In* Jornadas Profesionales de Avicultura de Puesta. Abr. 27-29. Real Escuela de Avicultura España <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/lecturas/preproduccion/programas-de-alimentacion-de-pollitas.pdf> (Consulta: 22 mayo. 2010).
- Cedas, R.O. 2010. Puntos prácticos en el control de la Mycoplasma aviar [en línea]. http://www.wpsaaeca.es/aeca_imgs_docs/puntos_practicos_en_el_control_de_la_micoplasmosis_aviar_-_raul_cerda.pdf (Consultado: 20 Ene.2014).
- Contreras de Hoyos, C.J. & B. J. Vargas-Villadiegos. 2002. Evaluación técnica y económica del comportamiento de una estirpe mejorada de gallinas ponedoras en la fase de iniciación y levante en la granja Nápoles en el municipio de Sampedro-Sucre [en línea]. <http://biblioteca.unisucre.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/535/1/T636.5%20C764.pdf> (Consulta: 10 dic. 2010).
- Cubillas-Villegas, C. 2009. Conceptos en el manejo sanitario de ponedoras. *Avic. Prof.* 27:27-28.
- Claire, A.E.R., Q. I. Aguilera, V.C. Ardaya & R.J Ortiz. 2010. Estudios serológicos de Mycoplasma Gallisepticum en planteles de gallinas de postura del área integrada en el departamento de Santacruz-Bolivia. Cedas, R.O. 2010. [en línea]. http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/tesis%20Clare,%Roger-201028-153603.pdf (Consultado: 22 Ene.2014).
- Domínguez, F. 2006. Enfermedades parasitarias causadas por protozoarios. p. 110-211. *In* M.M. Biarnés-Suñe, (ed.) Higiene y patología aviar. Real Escuela de Avicultura. España.
- Escamilla-Juárez 2009. Algunas consideraciones para la interpretar resultados serológicos. [en línea] <http://www.icdp.com.mx/publicaciones/resultados.pdf> (Consultado: 20 Nov 2013).
- Freijoo-León, A.D. 2010. Utilizaciones de promotores naturales sel-plex (0.3/kg de alimento) en la cría, desarrollo y levante de pollitas de postura [en línea]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1261/1/17T0960.pdf>. (Consulta: 16 oct. 2011).
- Grive, D. 2003. Manejo de ponedoras para llegar a su potencial genético [en línea]. <http://www.avicol.co/MemHyline/DouglasGrieve.pdf> (Consulta: 10 Mar. 2012).

- Hidalgo, M. 2007. Nutrición mineral en gallinas ponedoras: desafíos en el campo. *Ind.Avíc.*54:10 [en línea]. <http://www.industriaavicola200710-dl.pdf>. (Consultado: 17 jun. 2011).
- Higuera, S. M. Lechuga & G. Mercado. 2011. Estudio para la valoración de la protección generada a diferentes edades con una vacuna vectorizada contra el virus de la laringotraqueitis infecciosa en gallinas criadas en granja y desafiadas en laboratorio. [en línea]. <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/vacuna-vectorizada-t3544/165-p0.htm>
- Hy-line. 2008. Guía de manejo comercial variedad Brown 2006-2008. Hy-line Internacional. Iowa, U.S.
- Hy-line.2011. Guía de manejo comercial variedad Brown 2010-2011. Hy-line Internacional. Iowa, U.S.
- ISA. 2005. Guía de manejo de ponedoras Isa Brown. ISA, Francia.
- ISA. 2010. Guía de manejo general de ponedoras comercial ISA Brown [en línea]. <http://www.isapoultry.com/Products/ISA/ISA%20Brown.aspx> (Consulta; 12 nov. 2011).
- Itzá-Ortiz, M. F., J. Ortiz-Orti, H. Janacua-Vidales, H. A. Olguien-Arredondo, J.A. Quintero- Elísea, C.A. Rodríguez-Alarcón & U. Martín-Orozco. 2011. Características de crecimiento de pollitas de postura en relación al tipo de alojamiento. [en línea].*Pesq.Agropec.Bras.*46:7:7. <http://www.scielo.br/pdf/pab/v46n7/a13v46n.pdf> (Consulta: 02 feb. 2012).
- Johnson, J. & W. M. Reid. 1970. Anticoccidial Drugs: Lesion scoring techniques in battery and floor-pen experiments with chickens.*Ext. Parasitolol.* 28:30-36.
- Jove-Mariel, A.L. 2004. Evaluación de las vacunas H120 y M48 en programas de vacunación contra la Bronquitis infecciosa en pollos de carne. [en línea]. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2266/1/jove_ma.pdf (Consultado: 29 jun. 2014).
- Lamazares, M.C., O. Hernández, E. Soto, & M. Oviedo. 2006. Estudio morfométrico del inicio de remplazo de ponedoras. [en línea]. *Retvet.*7:10. <http://www.veterinaria.org/revista/redvet/n101006/100614.pfd> (Consulta: 02 jun. 2011).
- Lera, R. 2012. Manejo técnico de ponedoras comerciales de la línea genética ISA. Cámara Nacional de Avicultura, Heredia, C.R.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2008^a. Lista de enfermedades animales de declaración obligatoria, Decreto 34669-MAG. [en línea]. <http://www.mag.go.cr/legislación/2008/de-34669pdf> (Consulta 05 jul 2014).

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2008b. Crean programa de vacunación aviar en zonas de alta densidad avícola [en línea]. <http://www.mag.go.cr/legislacion/2008/directriz-01.pdf> (Consulta 05 jul 2014).
- Malo, A. 2011. Nuevas alternativas para el control de la laringotraqueitis infecciosa de las aves. [en línea]. <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/laringotraqueitis-aviar-t3155/165-p0.htm>. (Consulta; 14 jun. 2014).
- Mc Dougald, L.R. & S.H. Fitz-Coy. 2008. Protozool infeccions. p. 1067-1080. *In* Y. M. Saif (ed.) Diseases of poultry. Blackwell Publishing Professional, Iowa, USA.
- Meneses, A. 1993. Manual de hematología y química clínica en medicina veterinaria. FUNA, Heredia, Costa Rica.
- Nilipour, A. 2006. Manejo en crianza y postura comercial en estrés calórico [en línea]. http://www.produccionovina.com.ar/produccion_ave/produccion_avicola/65-pollos.pdf (Consulta; 14 oct. 2010).
- Ordoñez, G. 2006. Enfermedades parasitarias causadas por protozoarios. p. 269-273. *In* M.M. Biarnés-Suñe, (ed.) Higiene y patología aviar. Real Escuela de Avicultura. España.
- OIE (Comité Internacional de la Organización Mundial de sanidad Animal) 2008. Micoplasmosis Aviar (*Mycoplasma gallisepticum*, *M. Synoviae*) [en línea]. http://www.oie.int/esp/filemin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.03.05_Micoplasmosis_aviar.pdf
- Orlich A. 2005. Historia de la avicultura en Costa Rica: de los patios a modernas industrias. Cámara Nacional de Avicultura, Heredia, C.R.
- Pérez-Ruiz, B.M & E.S. Rivera-Vergaza. 2008. Diseño de una metodología para determinar el costo real de la etapa de producción semanal de la gallina Hy-line Brown en la etapa de cría y levante [en línea]. <http://biblioteca.unisucre.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/484/1/636.508P438.pdf> (Consulta: 20 ene. 2012).
- Pérez. V., M Brett, E. Saume, K. García, J. Fragozzo, L. Perozo, J. Sandobal & Z. Gutiérrez. 2011. Aislamiento y caracterización molecular de *Mycoplasma Gallisepticum* y *Mycoplasma Synoviae* en aves reproductoras y ponedoras comerciales en Venezuela [en línea]. <http://www.ergormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/Mycoplasma-gallisepticum-t3541/165-po.htm> (Consultado: 13 octubre 2013).
- PSA (Poultry Science Association). 2010. Impact of layer hen housing systems inconclusive [en línea]. <http://www.worldpoultry.net/news/psa-impact-of-layer-hen-housing-systems-inconclusive-8003.html> (Consulta: 20 abr. 2012).

- Rafart, J., F. Revidatti, J. C. Terraes, M. Sindik, C. Rollet. 2006 Evaluación de la fase de cría, recría y pre-postura de ponedoras Rubia-INTA en la Escuela Agrotécnica Lomas de Empedrado [en línea].<http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-024.pdf> (Consulta: 08 ago. 2011).
- Ralph, A. 2002. Lighting programs for replacement pullets [en línea]. <http://animalscience.ucdavis.edu/avian/pfs13.htm> (Consulta: 18 ene. 2012).
- Ramírez, M. 2014. Entrevista con la Dra. Marcia Ramírez Marín. Encargada del Departamento de Patología Aviar de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Heredia, C.R. Sep.14.
- Revidatti, F., J.C. Terraes, J. Rafart, M. Sindik, & R. Fernández. 2006. Análisis de la fase inicial del primer ciclo de postura de gallinas rubia. Inta J. (Consulta: 5 mar. 2012).
- Ristow, L. E. 2006.Consideraciones para la interpretación de resultados serológicos a través de la metodología ELISA en avicultura. [en línea]: <http://www.engrmix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/consideraciones-interpretacion-resultados-t1121/165-p0.htm> (Consultado: 15 mar. 2013).
- Romero-Guardado, B;E. 2006.Comparación de tres programas de vacunación contra la enfermedad de gumboro, utilizando una cepa intermedia en pollita de levante procedente de una incubadora del área metropolitana. [en línea]: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1015.pdf (Consulta: 30 jun 2014).
- Salas-Hernández, D. 2006. Diagnóstico de situación en granjas de crianza de pollitas para remplazo de huevo comercial. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional, Heredia, C.R.SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2012a. Calidad Programa Nacional de Salud Aviar, Heredia, C.R. [en línea]. www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/181211055357.pdf (Consulta: 11 abr. 2012).
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal), 2012b. Calidad Dirección de Inocuidad de Producto de origen animal, Heredia, C.R. [en línea]. www.senasa.go.cr/senasa/sitio/index.php/paginas/view/235. (Consulta: 11 abr. 2012).
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2012c. Protocolo Vigilancia Epidemiológicas Laringotraqueitis Infecciosas Aviar, Heredia, C.R. [en línea]. <http://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fwww.senasa.go.cr%2Fsenasa%2Fsitio%2Ffiles%2F191211020952.doc> (Consulta: 25 jun. 2014).
- SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal). 2012d Informe sobre la situación sanitaria de Costa Rica [en línea]. <http://www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/060114055646.pdf> (Consulta: 25 jun. 2014).

- Soto, F. 2008. Manual de calidad de muestra pruebas serológicas de IDEXX [en línea]. http://www.microclin.com/archivos/manual_de_calidad_de_muestras_IDEXX.pdf (Consulta 1 jul.2014)
- Vaca- Adam, L. 2003. Producción avícola. EUNED. San José, C.R.
- Van Leerdam; B. 2008 How can Elisa monitoring for titers improve your vaccination results. [en línea]. <http://www.biochek.com/media/Publications/How%20ELISA%20improve%20vaccination%20results%20IHP.pdf> (Consulta: 08 jun. 2013).
- Vázquez, C. 2009. Algunas consideraciones para la interpretación en ELISA, Lima, Perú. [en línea]. <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/algunas-consideraciones-interpretacion-serologica-t2558/165-p0.htm> (Consultado: 25 jun. 2013).
- Villegas-Narvaéz, P, 2012. Bronquitis infecciosa aviar: Situación mundial y estrategias de control [en línea]. http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/bronquitis_infecciosa_-_villegas,_p.pdf (Consultado: 29 jun. 2014).
- Valladares J. C. 2014. El uso de la prueba de ELISA para detectar Anticuerpos. [en línea]. <http://bmeditores.com/el-uso-de-la-prueba-de-elisa-de-biochek-para-detectar-anticuerpos/> (Consultado: 29 jun. 2014).
- Vineza, C. 2005. Interpretación y uso de exámenes de ELISA en avicultura. [en línea]. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070705/070501.pdf> (Consultado: 07 sep. 2013).
- Yahoska-López, M. & O.I. Fernández-Balladares. 2011. Evaluación de pollitas Hy-Line variedad Brown, en etapa de inicio a rompimiento de postura, bajo manejo tradicional [en línea]. <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl011864ev.pdf> (Consulta: 23 Febr. 2012).
- Yauris, G., E. Icochea, R. Gonzáles & N. Falcón. 2008. Evidencia serológica de anticuerpos contra el virus de Laringotraqueitis infecciosa aviar en gallinas reproductoras de carne y postura [en línea]. http://www.sielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext (Consulta: 20 Ene. 2014).

7. ANEXOS

Anexo.1

A. Tabla de referencia de los Parámetros Zootécnicos de pollitas de crianza ISA BROWN.

Edad en Semanas	Mortalidad %	Consumo Semanal (g)	Consumo Acumulado(g)	Peso (g)	Conversión %	Uniformidad %
1	0.50	11	77	65	1,18	70
2	1.00	17	196	110	1,78	70
3	1,12	25	371	200	1,86	74
4	1,24	32	595	285	2,09	74
5	1,36	37	854	380	2,25	74
6	1,48	42	1148	470	2,44	74
7	1.60	46	1470	560	2,63	78
8	1,72	50	1820	650	2.80	78
9	1,84	54	2198	740	2,97	78
10	1,96	58	2604	830	3,14	78
11	2,08	61	3031	920	3,29	80
12	2.20	64	3479	1000	3,48	80
13	2,32	67	3948	1100	3,59	80
14	2,44	70	4438	1175	3,78	80
15	2,56	73	4949	1270	3.90	80
16	2,68	76	5481	1350	4,06	80
17	2.80	80	6041	1430	4,22	80
18	2,92	84	6629	15000	4,42	80
19	3,04	88	7245	1580	4,59	80
20	3,16	92	7889	1640	4,81	80

Tomado de ISA, (2005); ISA, (2010).

B. Tabla de referencia de los Parámetros Zootécnicos de pollitas de crianza Hy-Line BROWN.

Edad en Semanas	Mortalidad %	Consumo semanal (g)	Consumo acumulado(g)	Peso (g)	Conversión %	Uniformidad %
1	0.50	10	70	70	1.00	70
2	1.00	18	196	120	1,63	70
3	1,12	21	343	180	1,91	74
4	1,24	27	532	250	2,13	74
5	1,36	30	742	340	2,18	74
6	1,48	36	994	440	2,26	74
7	1.60	40	1274	540	2,36	78
8	1,72	43	1575	640	2,46	78
9	1,84	49	1918	750	2,56	78
10	1,96	54	2296	860	2,67	78
11	2,08	58	2702	960	2,81	80
12	2.20	62	3136	1060	2,96	80
13	2,32	65	3591	1140	3,15	80
14	2,44	68	4067	1200	3,39	80
15	2,56	70	4557	1260	3,62	80
16	2,68	75	5082	1320	3,85	80
17	2.80	77	5621	1400	4,02	80
18	2,92	82	6195	1480	4,19	80
19	3,04	91	6832	1540	4,44	80
20	3,16	92	7476	1600	4,67	80

Tomado de Hy-line, (2008); Hy-line, (2011).

Anexo 2.

A. Programa de Vacunación de Crianza Granja A.

Zona de la Granja A: Atenas, Santa Eulalia

Zona de producción de la granja A: Turrucars 1

Vacunas	Cepa	Edad días	Edad Semanas	Vía de aplicación	Tipo de Vacuna
Marek	HVT S1	1 día	1er Semana	Subcutánea al cuello	Viva
Bronquitis	H 120	1 día	1er Semana	Aerosol	Viva
Newcastle	B1B1	6 días	1er Semana	Aerosol	Viva
Gumboro	Luckert	12 días	2 da Semana	Aerosol	Viva
Bronquitis	H 120	16 días	3er Semana	Aerosol	Viva
Gumboro	Luckert	28 días	4ta Semana	Aerosol	Viva
Newcastle	B1LASOTA	35 días	5ta Semana	Aerosol	Viva
Laringotraqueitis + Viruela	Viruela modificado que expresan Ag claves protectivos para LT	42 días	6ta Semana	Punción de membrana Alar	Vectorizada FP LT
Coriza (1) Hidróxido de aluminio	<i>Avibacyerium paragallinarum</i> inactivado serotipos A,B y C	63 días	9na Semana	Intramuscular a la pechuga (izq.)	Bacteriana Inactivada
Micoplasma Gallisepticum	Cepa F	63 días	9na Semana	Ocular	Viva
Viruela+ Encefalimielitis	Cepa Gibbs + Cepa Calnek 1143	63 días	9na Semana	Membrana Alar	Viva
Bronquitis+ Newcastle Oleosa	TipoB1,Cepa LASOTA, tipo Mass	84 días	12 Semana	Pechuga (izq.)	inactivada
Coriza (2) Oleosa	<i>Avibacterium paragallinarum</i> inactivado serotipos A,B y C	84 días	12 Semana	Intramuscular Pechuga (De)	Bacteriana Inactivada

B. Programa de Vacunación de Crianza Granja B.

Zona de Granja B: Atenas, Santa Eulalia.

Zona de Producción: Turrucars 2

Vacunas	Cepas	Edad días	Edad Semanas	Vía de aplicación	Tipo de Vacuna
Marek	HVT S1	1 día	1er Semana	Subcutánea al cuello	Viva
Coccivac B	<i>E. acervulina</i> , <i>E. máxima</i> <i>E. mivati</i> y <i>E. tenella</i>	1 día	1er Semana	Aerosol	Viva
Bronquitis	H120	1 día	1er Semana	Aerosol	Viva
Newcastle	B1B1	6 días	1 er Semana	Aerosol	Viva
Gumboro	Luckert	12 días	2 da Semana	Aerosol	Viva
Bronquitis	H120	16 días	3 er Semana	Aerosol	Viva
Gumboro	Luckert	28 días	4ta Semana	Aerosol	Viva
Newcastle	LASOTA	35 días	5ta Semana	Aerosol	Viva
Laringotraqueitis+ Viruela	Viruela modificado que expresan Ag claves protectivos para LT	42 días	6ta Semana	Punción de membrana Alar	Vectorizada
Coriza Hidróxido de aluminio (1)	<i>Avibacterium paragallinarum</i> inactivado serotipos A,B y C	63 días	9na Semana	Intramuscular Pechuga (izq.)	Bacteriana Inactivada
Cólera Aviar (<i>Pasteurella multocida</i>)	<i>Pasteurella multocida</i> , tipo1, 3 y 4	63 días	9na Semana	Intramuscular Pechuga	Inactivada
Micoplasma Gallisepticum	Cepa F	63 días	9na Semana	Ocular	Viva
Viruela+ Encefalomiелitis	Cepa Gibbs + Cepa Calnek 1143	63 días	9na Semana	Membrana Alar	Viva
Bronquitis+ Newcastle	TipoB1,Cepa LASOTA, tipo Mass	77 días	11Semana	Intramuscular Pechuga (izq)	Inactivada
Coriza (2) Oleosa	<i>Avibacterium paragallinarum</i> inactivado serotipos A,B y C	77 días	11 Semana	Intramuscular Pechuga (De)	Bacteriana Inactivada

Anexo. 3

Programa de Manejo de la granja A y B

Fechas	Material	Muestreo	Evaluar
Pre- ingreso	Gasa de arrastre	dos gasas por muestra	<i>Salmonella</i>
1 día	Sangrado (serología)	20 pollitas las cuales también se usan para Micología y Bacteriología órganos	Bronquitis Newcastle Gumboro MS MG
1 día	Pulmones	Micológico	Hongos
1 día	Hígado y Saco vitelino + Antibiograma	Bacteriológico	Bacterias
7 o 14 días	Despique Punta Diamante		
8 semanas (56 días)	Despique		
12 semanas (84 días)	Gasa de arrastre	dos gasas por muestra	<i>Salmonella</i>
12 semanas (84 días)	Sangrado Serología	30 sueros	Bronquitis Newcastle Gumboro MS MG Laringotraqueitis
Traslado 15-16 semanas (105 días)			

Cada 6 meses se realiza exámenes de Potabilidad de la granja: Coliformes fecales y *E. coli*.
 Cada 4 Meses se realiza exámenes de Monitoreo de influenza y Newcastle: hisopado cloacal;
 6 hisopos de 5 aves.
 Anual se realiza el examen fisicoquímico.

Anexo.4



Granja A



Heces hemorragias en banda de gallinaza de la granja A



Aves de 11 semanas deprimidas e hirsutas.



Ciego con enteritis hemorrágica.



Engrosamiento de la pared del intestino con contenido hemorrágico



Granja B



Pollita de 3 días deprimida con sintomatología de aspergillus



Aspergilomas en pulmón.



Colonias gris verdoso y de textura que varía entre algodonosa y lanuda



lado opuesto del cultivo del hongo de crecimiento rápido.