

REPORTE FINAL DE ESTUDIO (RF)

1. Título

Evaluación del producto comercial HEMATOFOS B12® administrado vía oral en pollos de carne

2. Número de Ensayo

NN-2006

3. Tipo de Estudio

Ensayo clínico controlado

4. Objetivo General

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del producto comercial HEMATOFOS B12® administrado en dos diferentes dosis vía agua de bebida, sobre los parámetros productivos y pigmentación de pollos de carne criados hasta los 46 días de edad.

5. Investigador(es)

5.1. Investigador Principal

Eliana Icochea D'arrigo M.V. Jefa del Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

6. Sponsor

Agrovet Market S.A.

Dirección: Av. Canadá 3792-3798 San Luis, Lima 30, Perú.

Teléfono: (51) (1) 435 2323

6.1. Equipo de Trabajo

Jose Tang Ploog – Sub Gerente de Investigación y Desarrollo.

7. Lugar de Estudio

El experimento se realizó en las instalaciones de la unidad de experimentación del Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el distrito de San Borja, provincia de Lima, Lima – Perú, a una altura de 170 m.s.n.m. y con una temperatura entre 17 y 27 °C.

8. Antecedentes y Justificación

La genética del pollo de carne en la actualidad posee un alto potencial de crecimiento y rendimiento cárnico. En la práctica para alcanzarlo, debemos brindarles a las aves todas las condiciones necesarias para la expresión de su potencial; en el aspecto sanitario, nutricional y de manejo (Vieira, 2005).

El aspecto nutricional es el área que más influye en los costos de producción de pollos de carne. Las decisiones de los nutricionistas son complejas, pues es necesario optimizar la conversión alimenticia sin agregar costos excesivos y que produzcan el mejor resultado productivo. (Vieira, 2005). Las raciones de pollos de carne contienen un balance de nutrientes que maximizan el producto final, con menor conversión alimenticia, que frecuentemente no son las de menor costo. En



la actualidad, es indudable la búsqueda de nuevos aditivos como vitaminas, enzimas, oligosacáridos, promotores de crecimiento y probióticos; cuyos resultados son ampliamente reconocidos, sin embargo, los costos son altos para las dosis consideradas eficientes (Vieira, 2005).

Las vitaminas son nutrientes naturales de los alimentos, que por necesidades de volumen y costo fueron progresivamente sintetizadas. Ningún insumo alimenticio las contiene todas en cantidades óptimas para las aves; por lo que se precisa considerar la contribución parcial de cada una y suplir las deficiencias con las correspondientes formas sintéticas o concentrados vitamínicos (Avicultura Profesional, 1995; Comotto, 2000).

Clasificadas en liposolubles (A, D, E, K) e hidrosolubles (B1, B2, B6, B12, ácido pantoténico, ácido fólico, biotina y colina); estas últimas no se almacenan en el organismo, excepto la B12; los excedentes son rápidamente eliminados en la orina, para evitar deficiencias es necesario su suministro diario en la ración (Comotto, 2000; Klasing y Austic, 2003).

Las deficiencias de vitaminas en los pollos de carne, generalmente afectan el óptimo crecimiento de las aves causando lesiones a nivel de los mecanismos de absorción de nutrientes y placas de crecimiento de hueso (Klasing y Austic, 2003; Whitehead, 2004). Las deficiencias en vitaminas del grupo B afectan comúnmente la placa de crecimiento epifiseal, produciendo problemas de condrodistrofia, perosis, dedos torcidos y lesiones afines (Comotto, 2000; Whitehead, 2004).

En la producción de pollos de carne generalmente se emplean multivitamínicos administrados vía agua de bebida y/o parenteral en casos de deficiencia y estrés de las aves. Estos productos contienen vitaminas y algunas veces electrolitos y minerales que se adicionan para aumentar la respuesta de los pollos en casos de estrés producidos por el calor, reacciones post vacunales, desafíos de coccidias y otros tipos de problemas de manejo o sanitarios (Avicultura Profesional, 1995; Noy y Sklan, 2003).

La suplementación de multivitamínicos administrados en el agua de bebida, al parecer permiten potenciar el efecto de algunos nutrientes que se administran en el alimento. En la producción de huevos una dosis alta de vitamina D en el agua de bebida mejora la calidad de la cáscara; lo que no se observa cuando la misma cantidad de la vitamina se administra en el alimento (Avicultura profesional, 1995).

Trabajos de campo realizados en pollos de engorde bajo situaciones de estrés, que fueron medicados con una suplementación de vitaminas; han mostrado que las aves que recibieron vitaminas tuvieron una mejora en la ganancia de peso y conversión alimenticia, en comparación con las aves que no fueron tratadas (Avicultura profesional, 1995; Klasing y Austic, 2003).

Asimismo Noy y Sklan en 1998, demostraron que la suplementación de nutrientes durante los primeros días de edad en pollos de engorde; mejoraron el crecimiento de las aves. Estos estudios indicaron que el acceso temprano a estos nutrientes produjo un aumento inicial de peso, que aunque se redujo con la edad, generalmente se mantuvo hasta el sacrificio. Se observó un incremento inicial del 10% en el peso vivo, incrementos de 3 a 5% en el peso de sacrificio, valores de



conversión alimenticia similares y una proporción mayor en un 4 a 10 % en la conformación de pechuga (Noy y Sklan, 2003).

Existen pocos estudios realizados respecto al efecto del uso de multivitamínicos administrados oralmente sobre los parámetros productivos y pigmentación del pollo de engorde; los trabajos existentes no publicados se basan en experiencias de campo bajo situaciones de estrés, intoxicaciones y/o enfermedad.

9. Fecha de Estudio y duración

La fase experimental se llevó a cabo entre el 08 de marzo del 2006 y 22 de abril del 2006; y tuvo una duración total de 45 días.

10. Materiales y Métodos

10.1. Diseño experimental

Este estudio utilizó un ensayo clínico controlado, con control negativo. El total de aves (450) fueron divididas en tres grupos experimentales de 150 aves/grupo con una densidad de 9.6m². Las cuales fueron criadas por sexos mezclados (50 % machos y 50% hembras) y distribuidas al azar en 4 réplicas de 37 o 38 aves por tratamiento, de acuerdo al siguiente esquema:

Grupo A: Aves que recibieron 0.5 litros del producto HEMATOFOS B12® en 200 litros de agua de bebida, aplicado dos veces la primera al tercer día de edad y la segunda a los 28 y 29 días de edad.

Grupos B: Aves que recibieron 1 litro del producto HEMATOFOS B12® en 200 litros de agua de bebida, aplicado dos veces la primera al tercer día de edad y la segunda a los 28 y 29 días de edad.

Grupo C: Control solo con agua de bebida.

A1 (38)	B3 (37)		C4 (37)	B1 (38)
B4 (37)	C1 (38)		A3 (38)	C2 (37)
C3 (38)	A2 (37)		B2 (38)	A4 (37)

Figura 1 Distribución de aves en el galpón experimental

Las variables evaluadas hasta finalizar el estudio fueron las siguientes:

- Ganancia de peso inicial y semanal.
- Consumo de alimento semanal y acumulado.
- Índice de conversión alimenticia (ICA) semanal.
- Índice de Eficiencia Productiva (IEP) se evaluó el rendimiento productivo integral de cada grupo experimental al término del estudio.
- Mortalidad, eliminación y descartes semanales por cada corral y grupo experimental.

10.2. Tamaño de muestra

10.3. Selección de animales e identificación

Se utilizaron 450 pollos de carne de la línea ROSS 308.

10.4. Manejo de los animales experimentales

Crianza: Se usaron comederos de tipo tolvas, bebederos automáticos tipo "Plasson", campanas de calefacción a gas, mallas divisoras, arpilleras, nordex, termómetros ambientales, una balanza electrónica con exactitud de 5 gramos, guantes, cámara digital, etc.

Se emplearon comederos tipo tolva y bebederos automáticos tipo "Plasson".

El alimento, conteniendo una fórmula convencional para pollos de carne, fue administrado ad libitum.

Las aves recibieron el siguiente programa de vacunación:

1º día: Contra la Enfermedad de Marek y Bronquitis infecciosa en la planta de incubación.

10º día: Contra la Enfermedad de Newcastle (cepa entérica PHYLMV-42)

19º día: Contra la Enfermedad de Newcastle (cepa entérica PHYLMV-42)

10.5. Disposición final de animales

Al finalizar el estudio, los animales continuaron con su ciclo productivo normal.

10.6. Tratamiento

El tratamiento se aplicó dos veces. La primera, al día animal 3 (por un día); y la segunda, al día animal 28 (por dos días).

Grupo	Tratamiento	Dosis	Dosis equivalente (producto)	Vía
A	HEMATOFOS B12® (media dosis)	--	0.5L/200L	Agua de bebida
B	HEMATOFOS B12® (dosis completa)	--	1.0L/200L	Agua de bebida
C	Control	--	--	Agua de bebida

10.7. Procedimientos de estudio

Evaluación de Parámetros Productivos

- Peso corporal promedio: Se pesaron el 100% de las aves de cada grupo experimental desde el primer día y luego semanalmente hasta el final del estudio.
- Consumo de alimento: se registró semanalmente el consumo semanal y acumulado de cada grupo y cada corral hasta el final del experimento.
- El índice de conversión alimenticia (ICA) fue evaluado semanalmente.
- Mortalidad: se registró semanal y acumulada por cada tratamiento y por corral hasta el término del estudio.
- Igual procedimiento del registro de las aves muertas, se empleó para el registro de los eliminados y descartes.



- f) Índice de Eficiencia Productivo (IEP) se evaluó el rendimiento productivo integral de cada grupo experimental al término del estudio.

Evaluación de pigmentación de los tarsos

A partir de la tercera semana hasta los 45 días de edad se evaluó la pigmentación de los tarsos, utilizando el abanico colorimétrico de Roche.

10.8. Métodos estadísticos

El peso corporal fue analizado aplicando la prueba de Análisis de varianza (ANOVA) con arreglo factorial para las variables edad (tiempo) y corrales para determinar diferencias estadísticas significativas entre los grupos experimentales. El consumo de alimento, conversión alimenticia y eficiencia productiva fue evaluado mediante la prueba de T de student.

11. Resultados

11.1. Parámetros productivos

11.1.1. Peso Corporal y ganancia de peso

El peso corporal al término del estudio (45 días de edad), en el grupo control no medicado (Grupo C) presentó mejor peso promedio: 5.3 gramos más que el grupo A medicado con media dosis y 31.0 gramos más que el grupo B medicado con dosis completa. Pero estas diferencias al final de la prueba no fueron diferentes al análisis estadístico.

Solo se observó diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) a la tercera y sexta semana de edad, entre el grupo A y el grupo C, y entre el grupo A y el grupo B respectivamente.

Tabla 1 Peso corporal semanal hasta los 45 días de edad

EDAD (semanas)	Grupos		
	A	B	C
Inicio	45.5	46.3	46.1
1 ^o	164.3	161.9	160.1
2 ^o	453.0	444.8	450.8
3 ^o	915.0 ^a	885.2 ^{ab}	868.1 ^b
4 ^o	1423.8	1394.8	1393.8
5 ^o	1914.1	1886.3	1886.6
6 ^o	2589.9 ^a	2499.6 ^b	2544.0 ^a
45 días	2862.1	2836.3	2867.4

La ganancia de peso acumulada durante el estudio fue mayor para las aves del grupo A durante las primeras 6 semanas; sin embargo, el grupo C no medicado culminó con una mejor ganancia de peso acumulada que los grupos A y B medicados (Tabla 2).

^a letras diferentes indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$)

^b letras diferentes indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$)



Tabla 2 Ganancia de peso acumulada (g)

EDAD (semanas)	Grupos		
	A	B	C
1º	118.8	115.6	114.1
2º	407.5	398.5	404.7
3º	905.0 ^a	875.2 ^a	858.1 ^b
4º	1378.3	1348.5	1347.8
5º	1868.6	1840.1	1840.6
6º	2544.3 ^a	2453.3 ^a	2497.9 ^b
45 días	2816.5	2790.0	2821.4

En la Tabla 3 podemos observar; que la ganancia de peso semanal del grupo C no medicado se incrementó progresivamente a partir de la cuarta semana, superando los valores obtenidos por los grupos medicados, influenciando por tanto en la ganancia de peso acumulada final.

Tabla 3 Ganancia de peso semanal (g)

EDAD (semanas)	Grupos		
	A	B	C
1º	118.8	115.6	114.1
2º	288.7	282.9	290.7
3º	462.0 ^a	440.5 ^b	417.4 ^b
4º	508.8	509.5	525.7
5º	490.3	491.5	492.8
6º	675.7 ^a	613.3 ^b	657.4 ^a
45 días	272.2 ^a	336.7 ^b	323.4 ^b

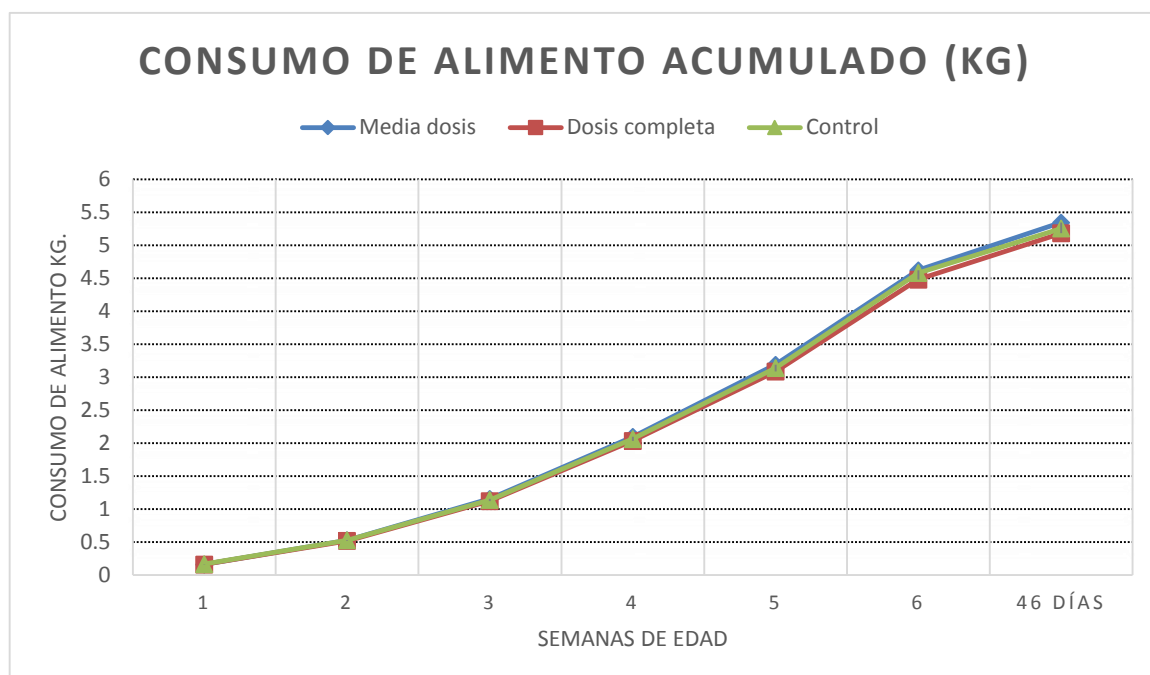
11.1.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento semanal y acumulado fue mayor en el grupo A. El grupo A culminó con un consumo de alimento de 164 gramos más que el grupo B y 89 gramos más que el grupo C (Tabla 4). No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los grupos experimentales A y C.

Tabla 4 Consumo de alimento acumulado (Kg) hasta los 45 días de edad

EDAD (semanas)	Grupos		
	A	B	C
1º	0.162	0.162	0.167
2º	0.527	0.519	0.529
3º	1.156	1.124	1.139
4º	2.096	2.035	2.066
5º	3.192	3.087	3.141
6º	4.624	4.483	4.583
46 días	5.348 ^a	5.184 ^b	5.259 ^a

Gráfico 1 Consumo de alimento acumulado (Kg)



11.1.3. Conversión Alimenticia

El grupo B presentó la mejor conversión alimenticia al finalizar el estudio. Como se puede observar en la Tabla 5 el grupo B medicado con dosis completa presentó una mejor conversión alimenticia; 41 puntos menos que el grupo A y 6 puntos menos que el grupo C.

Tabla 5 Conversión alimenticia

EDAD (semanas)	Grupos		
	A	B	C
1º	0.988	1.002	1.042
2º	1.164	1.166	1.173
3º	1.263	1.269	1.312
4º	1.472	1.459	1.482
5º	1.667	1.636	1.665
6º	1.785	1.794	1.801
45 días	1.869	1.828	1.834

11.1.4. Porcentaje de mortalidad, descarte y eliminado

Tabla 6 Mortalidad, descarte y eliminados hasta los 45 días de edad

	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
	N	%	n	%	N	%
Mortalidad	8	5.33	3	2.0	6	4.00
Descarte	4	2.67	7	4.67	5	3.33
Eliminados	3	2.00	1	0.67	2	1.34
TOTAL	15	10.0	11	7.34	13	8.67



11.1.5. Índice de Eficiencia Productiva (I.E.P.)

El I.E.P. nos permite evaluar el rendimiento integral de los grupos experimentales. En la Tabla 7 se observó que el grupo B medicado con dosis completa culminó el estudio con el mejor índice de eficiencia productiva, en comparación con los otros grupos experimentales.

$$I.E.P. = \frac{\text{Variabilidad} \times \text{Ganancia Diaria de Peso (g)}}{I.C.A.} \times 100$$

Tabla 7 Índice de Eficiencia Productiva (I.E.P.)

Grupo	45 días de edad			
	Ganancia peso	I.C.A.	Viabilidad	I.E.P.*
A	62.57	1.869	90	301.30
B	62.00	1.828	92.7	314.40
C	62.68	1.834	91.3	308.64

11.2. Pigmentación de tarsos

No se observaron diferencias entre los grupos experimentales en la pigmentación de tarsos al culminar el estudio (Tabla 8).

Tabla 8 Pigmentación de tarsos^c

EDAD (semanas)	A	B	C
1º semana	ND	ND	ND
2º semana	ND	ND	ND
3º semana	3.5	3.4	3.1
4º semana	4.1	4.1	4.0
5º semana	4.6	4.8	4.7
6º semana	5.2	5.1	5.3
44 Días	5.2	5.3	5.2

12. Conclusiones

- El grupo B obtuvo mejor conversión alimenticia (- 6) que el grupo control.
- El grupo B tuvo 1.33% menos de mortalidad que el control.
- El Índice de Eficiencia productiva es un valor que refleja mejor cual es el grupo de aves con mejores parámetros productivos porque considera todos los parámetros incluyendo mortalidad, en este sentido en el presente estudio el grupo B fue mejor en 5.76 puntos que el grupo control.

13. Autores del RF

^c Calificación promedio sobre 20 animales por grupo
ND: No se determinó



Eliana Icochea D'arrigo M.V. Jefa del Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

14. Referencias Bibliográficas

Vieira , S.L. 2005. Desafío de la Producción de Pollos de Carne en América latina. Boletín Informativo – Enfoque técnico. PRODUSS. Setiembre. 10: 10-11.

Avicultura Profesional. 1995. Uso de Multivitamínicos en Pollos de Engorde. Edit. Villegas, P.; Dale, N. y Wyatt, R. Colombia.13 (1): 22 – 23.

Noy, Y. Y Sklan, D. 2003. Nutrición de las aves en los primeros días de vida. Mundo Avícola y Porcino. 47: 9 – 11.

Comotto, G.E. 2000. Vitaminas. Enfermedades de Aves. Imp. Zagazeta S.R.LTDA. Surquillo – Perú. 308 -322.

Whitehead, C.C. 2004. Influencia de las vitamina y minerales sobre la formación y calidad del hueso. Mundo Avícola y Porcino. 51: 18 – 20.

Klasing, K.C. y Austic R.E. 2003. Nutritional Diseases.. In: Diseases of Poultry. 11 th Ed. B.W. Calnek; C.W. Beard; H.W. Yoder; W.H Reid and H.J. Barnes (eds). Iowa State. University Press. Ames. Iowa. 1027 – 1054

15. Anexos

(Participación voluntaria siempre debe incluirse en anexos)

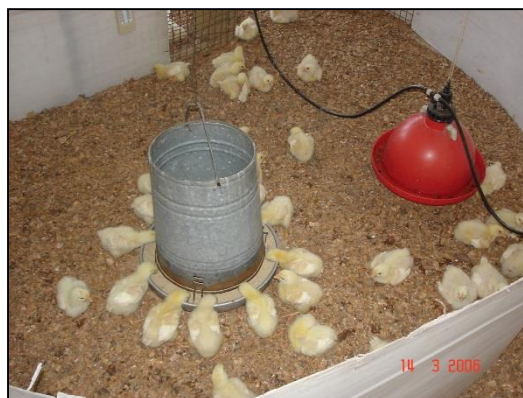


Ilustración 1 Animales de 06 días de edad.



Ilustración 2 Animales alimentándose con ración según sus necesidades productivas.



Ilustración 3 Vista de aves del grupo A (Repetición 2)



Ilustración 4 Vista de aves del grupo A (Repetición 3)



Ilustración 5 Vista de aves del grupo B (Repetición 3)



Ilustración 6 Vista e aves del grupo C (Repetición 4)



Ilustración 7 Pesaje individual de las aves