

VI-3926-2008
739-A7-164

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN NUTRICION ANIMAL
CINA

INFORME FINAL

PROYECTO N°
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION

Registrado en el SIP

23 MAY 2008

Por: Evelyn

*EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL COMPLEJO ZINC-
MANGANESO- AMINOÁCIDO EN POLLO DE ENGORDE*



-ENERO 2008-

INFORME FINAL

PROYECTO N°

***EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL COMPLEJO ZINC- MANGANESO-
AMINOACIDO EN POLLO DE ENGORDE***

DURACION DEL PROYECTO

El proyecto se inició en 01 Noviembre 2006.

Duración original del proyecto

1 año

Duración efectiva del proyecto

El análisis histopatológico aún
no concluye.

INVESTIGADORES:

Investigadores

Carga académica

Lic. Rebeca Zamora Sanabria

10 horas I semestre 2007

10 horas II semestre 2007

Dr. Juan A. Morales

Universidad Nacional

Escuela de Medicina Veterinaria

I ANTECEDENTES

El zinc es componente de una enzima muy importante para el metabolismo animal, la anhidrasa carbónica. La enzima es importante para mantener el equilibrio ácido base y para liberar el CO₂ en los pulmones. También es necesaria para la calcificación del hueso y para la formación del cascarón. (Klasing, 1998).

La carencia de zinc en la dieta produce reducción del crecimiento, acortamiento y engrosamiento de los huesos de las patas (condrodistrofia), descamación de la piel y patas, emplume pobre, reducción de la utilización del alimento , pérdida de apetito y reducción en la producción de huevo. (Avila , 1996).

Los pollos nacidos de gallinas con deficiencia de zinc son débiles, tienen dificultad para pararse, muestran respiración acelerada y los embriones llega a mostrar carencia de alas y patas. (Avila , 1996).

Además el zinc tiene un gran número de otras funciones; es un activador o un cofactor de más de 200 enzimas. A menudo el zinc interviene en la regulación de genes, mantiene la salud del tejido epitelial, promueve la integridad de la piel , su reparación y protección, logrando de ésta forma reducir las pérdidas económicas por decomiso de patas a nivel de matadero. Otra función del zinc , es el desarrollo, mantenimiento y función de varios tipos de células que intervienen en la respuesta inmune como lo son los macrófagos, linfocitos T, basófilos y heterófilos. (Kidd et al., 1996)

La literatura comercial menciona beneficios económicos como un incremento en el número de pollitos grado A por gallina. Mejora en la respuesta inmune en reproductoras pesadas, observada como un incremento en los títulos vacunales para Newcastle, Gumboro y Bronquitis Infecciosa aparte de aumento en la producción. (ZINPRO®, 2003) .

Existen varios factores que afectan la salud intestinal y que bajo condiciones prácticas afectan la absorción de las fuentes inorgánicas y utilización del zinc causando deficiencia.

Por ejemplo la absorción de zinc es disminuida por altos niveles en la dieta de ácido fítico, calcio, fósforo, cobre o cadmio.

El calcio y el fósforo forman precipitados insolubles con el zinc en el lumen intestinal. El cobre, cadmio o cromo inducen la síntesis de metalotionina en el epitelio intestinal, que como se mencionó anteriormente, bloquea la absorción de zinc (Klasing, 1998).

El zinc – metionina es un complejo organo- aminoácido específico de zinc el cual difiere del zinc inorgánico, de los proteinatos de zinc y de los complejos de zinc – polisacárido.

Se ha demostrado que la biodisponibilidad del zinc – metionina en pollos es mayor que la del sulfato de zinc, pero igual al óxido de zinc. La suplementar con zinc- metionina las dietas de las reproductoras, mostró un incremento en la unidad celular de la progenie y su supervivencia luego de desafiarlos con *Escherichia Coli* (Kidd et al., 1993). La inmunodepresión en pollos de engorde también es una causa de pérdidas económicas debido a que causa morbilidad y mortalidad.

El metabolismo de los carbohidratos y las grasas y la regulación de la tasa de crecimiento requieren manganeso. El desarrollo de los huesos y el crecimiento de la matriz ósea dependen del manganeso. El manganeso también tiene un papel en el emplume. Sin embargo el papel principal del manganeso es su habilidad para mejorar la reproducción. Se ha demostrado que el calcio y/o el fósforo disminuyen la utilización del manganeso en aves. (ZINPRO®, 2003).

La pododermatitis es una inflamación cutánea del cojinete plantar también llamada “ dermatitis por contacto”, que manifiesta cambios tempranos en los cojinetes como el engrosamiento cutáneo, grietas, erosiones de color café oscuro y costras superficiales en la piel que terminan con la formación de una úlcera. (Saif, 2005)

Histológicamente las lesiones consisten en inflamación aguda con necrosis donde se pueden encontrar detritos celulares y bacterias en la epidermis. En casos severos la dermis puede estar afectada. (Saif, 2005).

El desarrollo de la dermatitis por contacto es multifactorial, y existen varios factores asociados a la presentación de la lesión. La incidencia y severidad de esta condición está altamente correlacionada con la mala condición de la cama. (Saif, 2005)

Un estudio realizado por (Sánchez, 2004), muestra una disminución del 10,4 % en la incidencia de pododermatitis debido al uso de zinc- aminoácido a razón de 40 ppm por tonelada de alimento en pollos de engorde.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del complejo zinc- manganeso - aminoácido en los rendimientos productivos, sistema inmune, integridad intestinal e incidencia de pododermatitis en pollos de engorde tratados y provenientes de reproductores, a los cuales se les adicionaron los complejos minerales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el efecto de la adición de los complejos zinc- manganeso- aminoácido en los rendimientos productivos de los lotes reproductores tratados.
- Evaluar el efecto de los complejos minerales zinc- manganeso- aminoácido sobre los rendimientos en incubación de los lotes de reproductores tratados.
- Comparar el efecto, de los complejos minerales zinc- manganeso- aminoácido, sobre los rendimientos zootécnicos, de pollos de engorde provenientes de los lotes de reproductores tratados versus pollos de engorde provenientes de lotes no tratados.
- Evaluar el efecto, de los complejos minerales zinc - manganeso – aminoácido, sobre los rendimientos productivos de pollos de engorde, provenientes de reproductores tratados, y suplementados con los complejos minerales durante su cría y engorde.
- Evaluar los efectos de la suplementación, con los complejos zinc- manganeso- aminoácido sobre la incidencia de pododematitis en pollos de engorde tratados y provenientes de reproductores suplementados y sin tratar.

- Medir el efecto de la suplementación con los complejos zinc – manganeso- aminoácido sobre el sistema inmune de los pollos de engorde tratados y provenientes de reproductores tratados.
- Estimar el efecto del complejo mineral manganeso- zinc- aminoácido sobre la integridad intestinal de los pollos tratados.

II ACTIVIDADES –DIFICULTADES –GASTOS

II a) Actividades desarrolladas

- Reuniones de coordinación con las personas involucradas en los diferentes procesos, incubación, reproductoras, planta de alimentos balanceados, gerente de producción
- Elaboración del plan de muestreo.
- Visitas a la granja de reproductoras.
- Administración del complejo mineral Availa Zinc © en las aves reproductoras del complejo productivo de Sardinal en Puntarenas 2/ 2 / 2006 al 2 / 2 / 2007.
- Recopilación de información productiva en reproductoras . 2/ 2 / 2006 al 2 / 3 / 2007.
- Realización de cuatro experimentos en la granja experimental Potrerillos de la Corporación PIPASA.
- Seguimiento semanal y recolección de datos en la granja experimental de pollo de engorde. Primera prueba: 13/11/2006. Segunda prueba : febrero del 2007. Tercera prueba: abril del 2007. Cuarta prueba : agosto del 2007.
- Seguimiento y supervisión de la fabricación del alimento para las aves de la granja experimental.
- Toma de muestras sanguíneas y análisis de laboratorio.
- Toma de muestras y preparación de las mismas para análisis histopatológico.
- Clasificación de las lesiones por pododermatitis en la planta de cosecha.

- Análisis de información.

II b) Dificultades

Fue necesario realizar cuatro veces el experimento con los pollos de engorde pues aspectos de manejo propios de la granja y fuera del control de la investigación alteraron las condiciones ambientales de las aves, estos factores pudieron afectar los resultados por lo que se decidió repetir varias veces la prueba. Los aspectos que interfirieron con la prueba fueron los siguientes: las aves se mezclaron durante la primera semana de vida en el primer experimento, ya que separación de los corrales a causa de la altura del bebedero permitió que los pollos pequeños pasaran de un corral a otro. Durante la segunda prueba, aves de varias repeticiones de diferentes tratamientos se quedaron varias horas sin consumir agua debido a un fallo de manejo por parte del encargado de la granja, este factor afectó el peso corporal de las aves.

En la tercera prueba durante la semana 3 de vida al alimento correspondiente a dos de los tratamientos no se le agregó sal, lo cual afectó el consumo de los pollos en esta semana.

Fue hasta la cuarta oportunidad cuando todas las condiciones se dieron adecuadamente para el desarrollo de la prueba.

Durante la etapa de producción se presentó un problema sanitario debido a una bacteria identificada como *Pasteurella multocida* en el lote 196 de las reproductoras pesadas. Esta enfermedad causa reducciones en la producción, aumento en la mortalidad y en la fertilidad pues afecta también a los machos reproductores.

La imposibilidad para sexar los pollos de engorde en la incubadora, no permitió evaluar el factor sexo en los rendimientos productivos y en la presentación de las lesiones podales en los pollos de engorde.

El análisis histopatológico de las vellosidades intestinales aún no se concluye pues depende de la disponibilidad de tiempo y de equipo en el laboratorio de histopatología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional.

II c) Gastos y ejecución presupuestaria

Los costos del experimento fueron asumidos por la corporación PIPASA y por la empresa ZINPRO quién aportó 500 dólares para los análisis histopatológicos.

III METODOLOGIA UTILIZADA

Para la prueba se seleccionaron 2 lotes consecutivos de 12000 (aves reproductoras pesadas hembras y machos) Cobb x Cobb de la Granja Sardinal de Puntarenas de la Corporación PIPASA.

Los lotes seleccionados fueron, el lote 196 (módulo 13) y lote 197 (módulo 12) de aves reproductoras de 16 semanas de edad, las cuales comenzaban a consumir la fase R3 de alimento.

A los dos lotes se les suplementó con zinc-manganeso –metionina (**Availa Zn- Mn**) de ZINPRO®, en una concentración de 40 ppm de cada oligoelemento, de las 16 semanas hasta las 65 semanas de edad. El producto se suplementó además del zinc inorgánico que contenía la premezcla de minerales.

Cada lote de 12000 reproductoras estuvo ubicado en un módulo de la granja que cuenta con cuatro galeras, dos galeras recibieron el tratamiento (galeras 3 y 4 en crianza) y en las otras dos galeras las aves se utilizaron como control.

A ambos lotes se les dió seguimiento clínico, reproductivo y productivo, como parte de la rutina normal de trabajo.

Se analizaron semanalmente las variables de peso, uniformidad y mortalidad durante la etapa de crianza y porcentaje de producción diario, huevo total acumulado gallina, huevo acumulado incubable gallina, % de aprovechamiento, % descarte de hembras, % descarte de machos.

Los lotes de la prueba pasaron a diferentes módulos o complejos de galeras durante el período de producción, los módulos correspondientes fueron el 5 y 6 de la granja de producción.

A partir de la semana 27 de edad de las aves, la producción diaria de huevos fértiles aptos para la producción, se identificó para el adecuado seguimiento en la planta de incubación.

En la incubadora se registraron los datos de fertilidad, % de nacimientos, pollitos por ave alojada, incubabilidad, % de huevo explosivo, mala posición y mortalidad embrionaria temprana, media y tardía.

Los datos se recopilaban semanalmente hasta la salida de los lotes.

Se seleccionaron 3200 pollitos de 1 día de edad provenientes de los lotes en prueba y de aproximadamente 34 semanas de edad, para ser enviados a la granja experimental adecuadamente identificados. 1600 pollitos de las galeras tratadas y 1600 de las galeras control.

Pollo de engorde:



Granja experimental.

Aproximadamente en el mes de julio del 2006 ingresaron los primeros pollitos a la granja experimental.

El experimento se realizó 4 veces y fue hasta mayo del 2007 cuando se pudo realizar adecuadamente el experimento con los pollos de engorde.

El tratamiento en la granja experimental consistió de la suplementación 40 ppm de zinc y 40 ppm de manganeso- metionina por tonelada de alimento durante seis semanas.

Las aves se distribuyeron aleatoriamente en los siguientes tratamientos :

Pollos sin tratamiento provenientes de reproductoras sin tratamiento.

Pollos sin tratamiento provenientes de reproductoras tratadas.

Pollos con tratamiento provenientes de reproductoras tratadas.

Pollos con tratamiento provenientes de reproductoras sin tratamiento.

Cada tratamiento contó con 10 repeticiones.

Se recopilaron y analizaron los rendimientos productivos : peso , conversión, y mortalidad.

Al cabo del período productivo de 42 días se analizaron , la conversión acumulada, mortalidad, peso.

.

Las jaulas con cada tratamiento se identificaron en la granja para su correcta carga y seguimiento en planta de proceso.

En la planta de proceso se analizaron las lesiones de pododermatitis, se clasificaron todas las patas de las aves por cada tratamiento, en lesiones leves, graves y sin lesiones.

El efecto sobre el sistema inmune se evaluó mediante la comparación de la respuesta a la vacunación con el virus de Newcastle, cepa la sota, a las edades de 0, 28 y 40 días de edad.

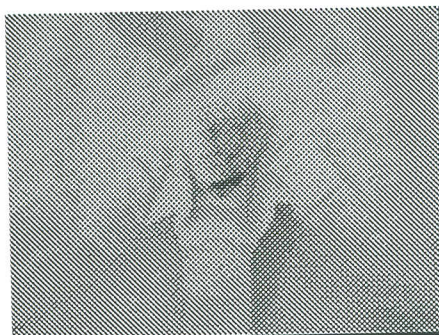
Se analizarán los títulos de anticuerpos detectados mediante la prueba de ELISA de los laboratorios IDEXX.

La integridad intestinal se evaluará mediante: Evaluación histológica y determinación de la altura de las vellosidades intestinales.

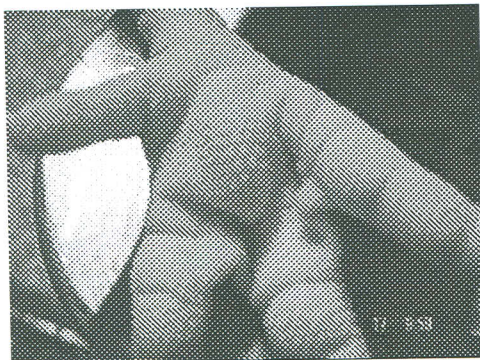
Clasificación de las lesiones por pododermatitis:



Lesión severa.



Lesión leve



Sin lesión.



Condición de la cama.



Pollos Cobb x Cobb.

Análisis estadístico de la información

Se realizó un diseño Factorial de 2 x 2 con arreglo de bloque completos.

Se analizaron 2 factores principales Pollo tratado y no tratado con zinc- manganeso – aminoácido, provenientes de reproductoras tratadas y no tratadas con zinc- manganeso – aminoácido.

Tratamientos:

RSPC= Pollo sin tratamiento, proveniente de reproductora sin tratar

RSPS= Pollo sin tratar, proveniente de reproductora sin tratar

RCPC=Pollo tratado, proveniente de reproductora tratada

RCPS=Pollo sin tratar, proveniente de reproductora tratada

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \delta_k + \varepsilon_{ijk}$$

μ = Media general

α_i = Efecto del factor pollo

β_j = Efecto del factor reproductora

$\alpha\beta_{ij}$ = Respuesta a la variación causada por la interacción de ambos factores

δ_k = Efecto de bloque

ε_{ijk} = Error residual aleatorio

Los datos se analizaron mediante ANOVA y utilizando el paquete estadístico SAS 2007.

IV RESULTADOS

A. POLLO DE ENGORDE

Cuadro 1. Rendimientos productivos de pollos de engorde que tratados con zinc-manganeso-aminoácido provenientes de reproductoras tratadas y no tratadas.

	REPRODUCTORA TRATADA	REPRODUCTORA SIN TRATAR	POLLO TRATADO	POLLO SIN TRATAMIENTO
Semana 1				
Consumo acumulado	175,24	174,91	177,74	172,41
Consumo	175,24	174,91	177,74	172,41
Conversión	1,05	1,07	1,08	1,05
Conversión acumulada	1,05	1,07	1,08	1,05
Mortalidad	0,56	0,69	0,69	0,56
Mortalidad acumulada	0,56	0,69	0,69	0,56
Peso	166,76	163,02	165,95	163,83
Peso acumulado	166,76	163,02	165,95	163,83
Semana 2				
Consumo acumulado	548,24	548,01	551,23	545,03
Consumo	373,01	373,1	373,07	373,05
Conversión	1,52	1,52	1,52	1,51
Conversión acumulada	1,33	1,34	1,34	1,33
Mortalidad	0,25	0,44	0,19	0,5
Mortalidad acumulada	0,81	1,13	0,88	1,06
Peso	245,48	245,74	244,96	246,26
Peso acumulado	412,24	408,76	410,91	410,09
Semana 3				
Consumo acumulado	1165,51	1167,05	1163,28	1169,28
Consumo	617,26	619,04	611,07	625,23
Conversión	1,53	1,52	1,53	1,52
Conversión acumulada	1,42	1,43	1,44	1,42
Mortalidad	0,37	0,62	0,68	0,31
Mortalidad acumulada	1,19	1,75	1,56	1,38
Peso	404,47	406,24	399,59	411,17
Peso acumulado	816,71	815	810,5	821,2
Semana 4				
Consumo acumulado	2075,98	2070,58	2056,74	2089,82
Consumo	910,43	903,52	898,46	915,53
Conversión	1,73	1,73	1,73	1,73
Conversión acumulada	1,55	1,55	1,55	1,54
Mortalidad	0,49	0,62	0,5	0,62
Mortalidad acumulada	1,68	2,38	2,06	2
Peso	525,76	521,32	520,52	526,56
Peso acumulado	1342,47	1336,32	1331,03	1347,76
Semana 5				
Consumo acumulado	3165,85	3188,39	3169,57	3184,67
Consumo	1089,86	1117,82	1096,26	1111,42
Conversión	1,91	1,96	1,88	1,99
Conversión acumulada	1,65	1,67	1,65	1,67
Mortalidad	0,81	0,5	0,81	0,5
Mortalidad acumulada	2,49	2,88	2,87	2,5
Peso	572,24	572,22	577,3	567,16
Peso acumulado	1914,71	1908,54	1908,33	1914,93

1. CONSUMO SEMANAL

CUADRO ANOVA
SEMANA 3

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	192,64	192,64	1,17	0,28
REPRODUCTORA	1	375,41	375,41	2,27	0,14
POLLO	1	2349,4	2349,4	14,21	0,0006
REPRODUCTORA * POLLO	1	38,86	38,86	0,24	0,6308

R2= 0,33

CV=2,08

CUADRO ANOVA
SEMANA 4

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	1143,02	1143,02	1,17	0,2859
REPRODUCTORA	1	3196,41	3196,41	3,28	0,0785
POLLO	1	5627,27	5627,27	5,78	0,0216
REPRODUCTORA * POLLO	1	383,25	383,25	0,39	0,5344

R2= 0,21

CV=3,43

2. CONSUMO ACUMULADO

SEMANA 4

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	6636,8	6636,8	3,48	0,0703
REPRODUCTORA	1	292,14	292,14	0,15	0,6977
POLLO	1	10938,89	10938,89	5,74	0,022
REPRODUCTORA * POLLO	1	2377,45	2377,45	1,25	0,2715

R2= 0,23

CV=2,10

3. CONVERSION ACUMULADA

SEMANA 3

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	0,0000025	0,0000025	0,01	0,941
REPRODUCTORA	1	0,0000062	0,0000062	0,14	0,7118
POLLO	1	0,002402	0,002402	5,33	0,0269
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,000062	0,000062	0,14	0,7118

R2= 0,14

CV=1,48

SEMANA 5

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	0,0011	0,0011	1,66	0,2059
REPRODUCTORA	1	0,00342	0,00342	5,16	0,0294
POLLO	1	0,00462	0,00462	6,97	0,0123
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,00012	0,00012	0,18	0,6701

R2= 0,28

CV=1,55

4. CONVERSIÓN SEMANAL

SEMANA 5

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	0,03192	0,03192	3,2	0,0823
REPRODUCTORA	1	0,02862	0,02862	2,87	0,0992
POLLO	1	0,1221	0,1221	12,24	0,0013
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,0024	0,0024	0,24	0,6267

R2= 0,35

CV=5,16

5. MORTALIDAD SEMANAL

No se observaron diferencias significativas en la mortalidad semanal.

6. MORTALIDAD ACUMULADA

SEMANA 3

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	0,000096	0,000096	0,01	0,9321
REPRODUCTORA	1	0,089483	0,089483	6,84	0,013
POLLO	1	0,001349	0,001349	0,1	0,7499
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,00017	0,00017	0,01	0,9097

R2= 0,16

CV=53,59

SEMANA 4

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	0,001229	0,001229	0,07	0,7879
REPRODUCTORA	1	0,077182	0,077182	4,61	0,0387
POLLO	1	0,001403	0,001403	0,08	0,7738
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,019431	0,019431	1,16	0,2886

R2= 0,14

CV=50,74

7. PESO ACUMULADO

SEMANA 1

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	3,78006	3,78006	0,19	0,6616
REPRODUCTORA	1	95,51536	95,51536	4,92	0,0331
POLLO	1	0,8400133	0,8400133	0,04	0,8364
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,882	0,882	0,05	0,8324

R2= 0,18

CV=2,67

SEMANA 3

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	87,435	87,435	0,31	0,5825
REPRODUCTORA	1	664,487	664,487	2,34	0,1351
POLLO	1	1779,932	1779,932	6,27	0,0171
REPRODUCTORA * POLLO	1	164,1072	164,1072	0,58	0,4523

R2= 0,19

CV=2,06

SEMANA 4

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	321,2294	321,2294	0,3	0,5894
REPRODUCTORA	1	2810,2976	2810,2976	2,6	0,1161
POLLO	1	5232,2172	5232,2172	4,83	0,0346
REPRODUCTORA * POLLO	1	924,392	924,392	0,85	0,3618

R2= 0,18

CV=2,45

8. PESO SEMANAL

SEMANA 1

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	3,78006	3,78006	0,19	0,6616
REPRODUCTORA	1	95,51536	95,51536	4,92	0,0331
POLLO	1	0,84001333	0,84001333	0,04	0,8364
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,882	0,882	0,05	0,8324

R2= 0,18

CV=2,67

SEMANA 3

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
BLOQUE	1	243,7747	243,7747	1,09	0,3027
REPRODUCTORA	1	212,241401	212,241401	0,95	0,3357
POLLO	1	1508,9648	1508,9648	6,77	0,0135
REPRODUCTORA * POLLO	1	0,055125	0,055125	0	0,9875

R2= 0,20

CV=3,68

9. RESPUESTA SEROLÓGICA

Cuadro 2. Respuesta serológica a la vacunación con el virus de Newcastle, cepa La Sota.

E D A D	TRATAMIENTOS			
	RSPC	RSPS	RCPC	RCPS
0 días	5931	4626	4148	3511
28 días	873,1b	155,1b	947,6b	2844,1a
40 días	1687,8	958	1318,6	962,7

a-b letras distintas por fila indican diferencias significativas entre medias (P<0,05)

RSPC=Reproductora tratada, pollo sin tratamiento

RSPS=Reproductora sin tratar, pollo sin tratar

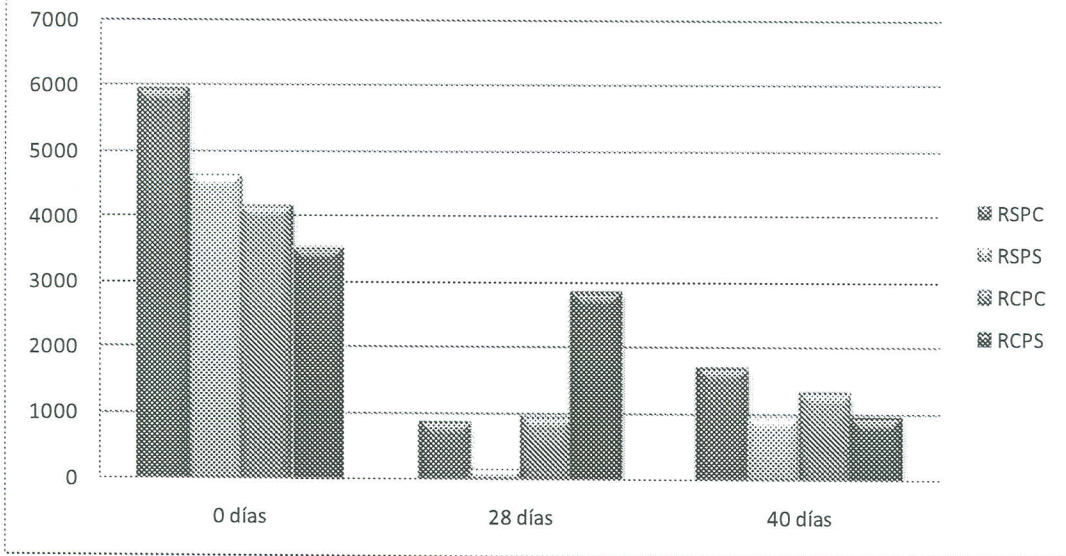
RCPC=Reproductora tratada, pollo tratado

RCPS=Reproductora tratada, pollo sin tratar.

ANOVA PARA EDAD 28 DIAS

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
REPRODUCTORA	1	38183279,51	38183279,51	8,01	0,006
POLLO	1	6943722,01	6943722,01	1,46	0,2313
REPRODUCTORA * POLLO	1	34176744,01	34176744,01	7,17	0,0091

Figura 1 Respuesta serológica a la vacunación con el virus de Newcastle



10. LESIONES POR PODODERMATITIS

Figura 2 Lesiones por pododermatitis

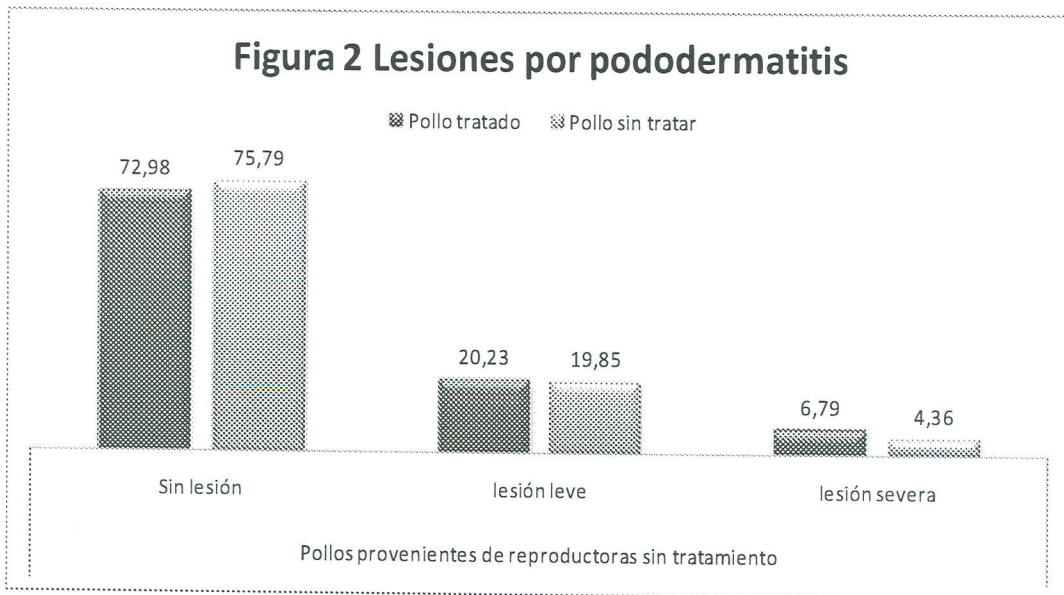


Figura 3 Lesiones por pododermatitis

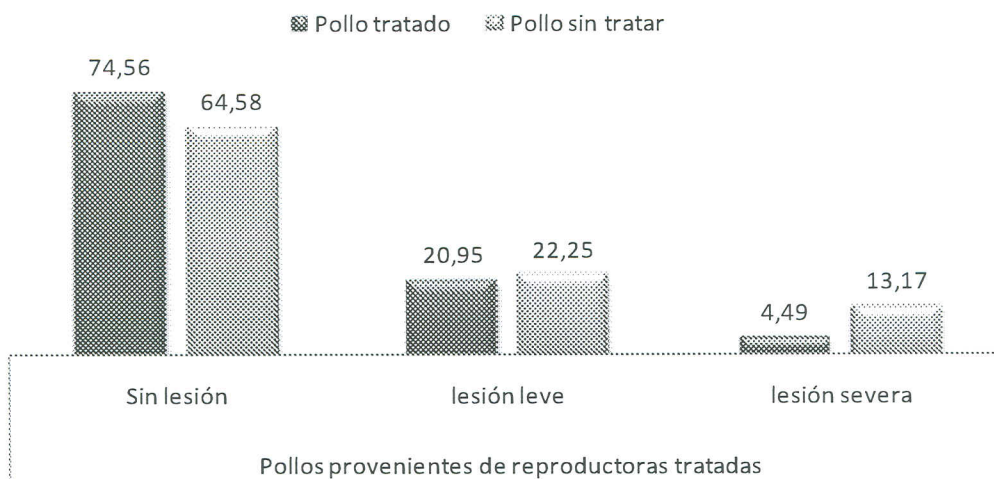


Figura 4 Lesiones de pododermatitis por efecto de reproductora

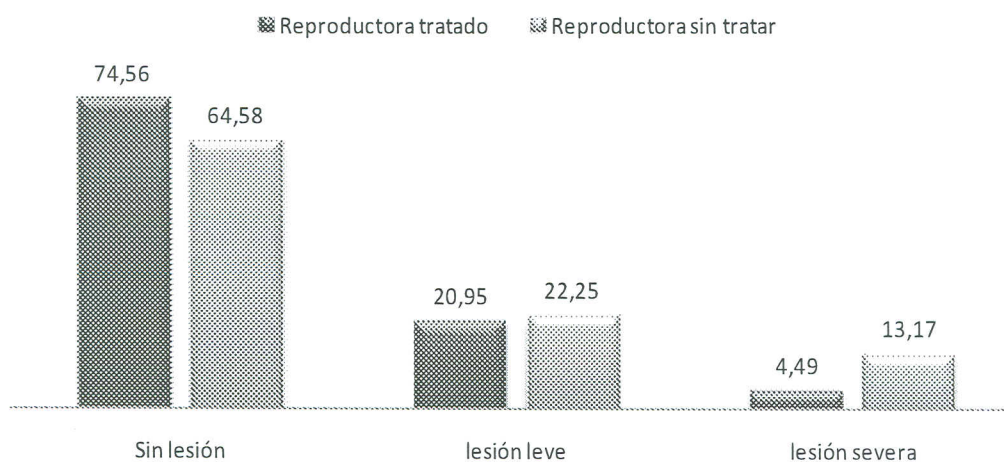
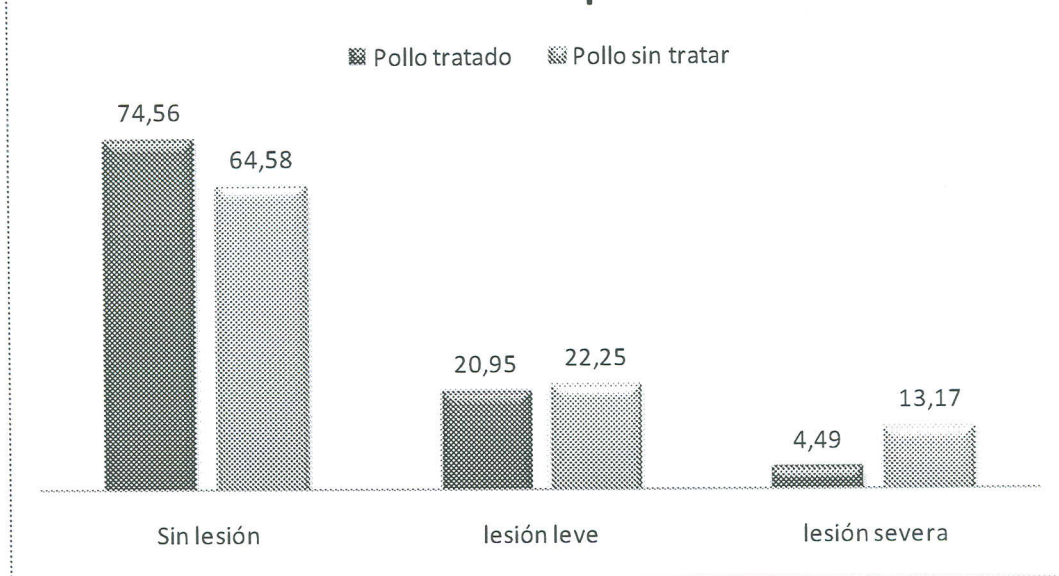


Figura 5 Lesiones de pododermatitis por efecto de pollo



CUADRO ANOVA

FUENTE	DF	TIPO IV SS	CUADRADO DE LA MEDIA	F-VALOR	PR>F
REPRODUCTORA	1	4,88	4,88	13,23	0,003
POLLO	1	3,38	3,38	9,16	0,0025
REPRODUCTORA * POLLO	1	10,71	10,71	10,71	<.0001

B. REPRODUCTORAS

Cuadro 3. Rendimientos productivos en reproductoras tratadas y no tratadas con zinc-manganeso- aminoácido.

CONCEPTO	LOTE 197		LOTE 196	
	EDAD 57 Sem	MODULO 5	EDAD 61 Sem	MODULO 6
	PRUEBA	TESTIGO	PRUEBA	TESTIGO
Aves Hembras Alojadas	5889	5826	5280	5279
Numero Machos Alojados	508	510	989	881
Aves / metro cuadrado	5,08	4,98	4,94	4,92
H,T,G,A	142,16	140,8	164	165,67
H,I,G,A	134,63	133,14	156,57	158,93
% Produccion dia	64,11	63,03	65,16	65,62
% Aprovechamiento	94,1	93,64	94,5	94,5
% Descarte Hembras	9,64	7,66	7,23	4,71
% Descarte Machos	66,44	55,6	54,4	35,15
% Incubabilidad (Sem)	80,57	77,38	87,72	85,83

C. INCUBACIÓN

Cuadro 4. Rendimientos de incubación de lotes de reproductoras tratadas y no tratadas con zinc-manganeso- aminoácido.

	LOTE 196		LOTE 197	
	Prueba	Control	Prueba	Control
% INCUBABILIDAD	80,57	77,38	87,72	85,83
INFERTIL	5,84	3,36	3,49	3,71
0-4	4,02	3,81	3,45	4,17
5-10	1,21	1,91	1,30	1,47
11-17	0,64	1,15	0,78	0,77
18-21	2,18	3,49	2,24	3,04
MORTALIDAD EMBRIONARIA	0,41	0,77	0,61	0,63
0-VIVOS	8,67	11,78	8,75	10,44
TOTAL	14,51	15,14	12,24	14,15
MAL POSIC.	0,83	1,47	0,97	1,27
% EXPLOT	0,29	0,23	0,25	0,23

POLLO DE ENGORDE.

CONSUMO SEMANAL

Durante la semana 3 y 4 fue posible observar un efecto significativo en el factor pollo (tratado y sin tratar sobre el consumo observado. Los pollos no tratados en la granja experimental mostraron un mayor consumo de alimento. El factor reproductora no mostró diferencias significativas, ni tampoco la interacción reproductora x pollo durante estas dos semanas.

No existen diferencias significativas en el factor bloque.

El modelo explica un 33 % y un 23 % respectivamente de la variación observada.

Las unidades experimentales son muy homogéneas pues el coeficiente de variación (CV) fue de un 2,08 y 3,43 % durante la semana 3 y 5.

No se observaron diferencias significativas en el consumo durante las semanas 1, 2 y 5.

Los resultados se analizaron hasta la semana 5 de edad pues solamente se mantuvieron en la granja experimental durante dos días de la semana 6 y no completaron la semana.

CONSUMO ACUMULADO

Se obtuvo diferencia significativa en el factor pollo durante semana 4, no se observaron diferencias significativas en los factores bloque, reproductora no en la interacción pollo x reproductora.

El pollo tratado tuvo un consumo acumulado más bajo que el pollo sin tratar.

CONVERSION ACUMULADA

Durante la semana 3 se observaron diferencias significativas en el factor pollo (tratado y no tratado). El pollo tratado obtuvo una conversión acumulada mayor que el resto de los tratamientos.

No se observó diferencia significativa en los factores reproductora, bloque, ni en la interacción pollo x reproductora.

Fue en la semana 5 donde si se observaron diferencias significativas en los factores pollo y reproductora, no así en el bloque ni en la interacción pollo x reproductora.

Las conversiones menores se obtuvieron en los pollos tratados y en las reproductoras tratadas.

CONVERSION SEMANAL

En la semana 5 de edad de los pollos de engorde se observó diferencia significativa en el factor pollo, obteniéndose una conversión acumulada menor en el pollo tratado, no se obtuvieron diferencias por el factor reproductora, ni por la interacción pollo x reproductora.

MORTALIDAD SEMANAL

No se observaron diferencias significativas en la mortalidad semanal para ninguno de los factores analizados en el modelo estadístico.

MORTALIDAD ACUMULADA

Se obtuvo diferencia significativa en la semana 3 y 4 en el factor reproductora.

La mortalidad acumulada fue menor en la reproductora tratada que en el resto de los tratamientos. No se observaron diferencias por el factor bloque, pollo o por la interacción.

PESO ACUMULADO

Durante la semana 1 se observó diferencia significativa en el factor reproductora, los pollos provenientes de reproductoras tratadas mostraron un peso mayor al resto de los tratamientos. No se observó efecto por el factor pollo ni por la interacción pollo x reproductora.

En la semana 3 y 4 se observó efecto significativo en el factor pollo, en ambas semanas los pollos tratados mostraron pesos mayores que los no tratados. El factor reproductora y la interacción no mostraron efectos significativos.

PESO SEMANAL

En la semana 1 el factor reproductora mostró efecto significativo, pollos provenientes de reproductoras tratadas mostraron pesos corporales mayores al resto de los tratamientos.

Se obtuvo diferencia significativa en el factor pollo y en el factor reproductora durante la semana 3.

RESPUESTA SEROLÓGICA

En el monitoreo serológico realizado durante la semana 28 de edad se observaron diferencias significativas en los factores reproductora y en la interacción pollo por reproductora.

En las reproductoras tratadas se observaron títulos vacunales mayores.

No se observaron diferencias significativas en los monitoreos realizados a los 0 y 40 días de edad.

LESIONES POR PODODERMATITIS

Las lesiones por pododermatitis se clasificaron según su severidad en ausencia de lesiones (0), lesiones leves (1) y en lesiones severas.

Se observó diferencia significativa en todos los factores reproductora, pollo y en la interacción reproductora por pollo. Existe interacción entre pollos tratados y sin tratar

En los pollos tratados se observó mayor cantidad de lesiones severas.

En los pollos provenientes de reproductoras tratadas se observó el menor número de lesiones.

1. Logros relevantes :

1.1 Aspectos metodológicos:

La metodología para la evaluación de las lesiones intestinales aún está en período de prueba y el objetivo es desarrollarla para poder continuar utilizándola en las determinaciones y estudios sobre integridad intestinal.

Los inconvenientes experimentales que se dieron durante la prueba maximizan la necesidad de contar con una granja experimental para aves en la universidad.

1.2 Fortalecimiento institucional:

Relación con la empresa privada, fortalecimiento de la investigación aplicada en aves.
Trabajo interdisciplinario mediante el trabajo con la Universidad Nacional..

1.3 Resultados experimentales:

Conclusiones

El factor pollo (pollo tratado y sin tratar) muestra tener un efecto significativo en el consumo semanal, en el consumo acumulado de la semana 4, también en la conversión acumulada de la semana 3 y 5, en la conversión semanal de la semana 5 y en el peso acumulado de las semanas 3 y 4.

El factor reproductora (pollos provenientes de reproductoras tratadas y no tratadas, muestra tener un efecto en la conversión acumulada de la semana 5 y en el peso semanal y acumulado de la semana 1. Sin embargo no se observa una consistencia en los resultados a través de las semanas. Un factor que podría tener influencia sobre estos resultados fue el no poder determinar los rendimientos de los animales por sexo, ya que existen diferencias conocidas debido a este factor. Fue a partir de la tercera semana que fue posible diferenciar por características externas el sexo de los pollos a la hora de pesarlos.

Se observaron diferencias significativas en los títulos de anticuerpos como respuesta a la vacunación contra la enfermedad de Newcastle en aves de 28 días, el efecto esperado debería ser mayor en aves de mayor edad. En este caso las aves se procesaron en planta de cosecha a los 40 días, etapa en la que la prueba de ELISA no es muy sensible en la detección de estos anticuerpos, pero no fue posible por motivos de logística de la Corporación PIPASA, mantener las aves por más tiempo en la granja experimental.

En el caso de las lesiones por pododermatitis los efectos del factor pollo, reproductora y la interacción observándose disminución en la cantidad de lesiones en pollos que provenían de reproductoras tratadas.

1.4 Tesis desarrolladas: No se realizaron tesis

1.5 Publicaciones:

El trabajo se presentará como póster en la XXI Jornada Avícola Costarricense a realizarse el 30 de mayo del 2008 en el Hotel Marriot.

2. Implicaciones

a. Económicas

La incidencia exacta de pododermatitis por contacto en pollo de engorde es difícil de establecer. Varios estudios han indicado que aproximadamente entre el 15% y el 20% de los pollos de engorde son afectados en varios grados de lesión en el cojinete plantar y entre el 0.3% y el 0.5% son afectados con lesiones en la pechuga. (Ross Breeders , 2002).

Lesiones severas en el cojinete o lesiones en pechuga resultan en la degradación de la carcasa y esto causa pérdida económica severa. En países como Costa Rica las patas de los pollos de engorde son un producto de consumo común en la población y también constituyen un producto de exportación a países como China.

Las lesiones pequeñas pueden ser removidas con cuchillo bien afilado y no afectan la evaluación de la carcasa. Lesiones grandes reducen la calidad de la carcasa con la consecuente pérdida de ingresos. En parvadas con alta incidencia de éstas lesiones, la devaluación de la carcasa puede también interferir con el proceso en el rastro o matadero aumentando los costos de producción. Carcasas con lesiones serias pueden también tener alto conteo microbiológico y debido a la menor calidad de la carcasa, pueden presentarse problemas alimenticios en los consumidores.(Ross Breeders, 2002). Además, dado que la pododermatitis, usualmente se presenta en ambas patas, las aves afectadas, casi no se mueven o lo hacen muy lentamente. Al rehusarse al movimiento

éstas aves, no comen y se observan reducciones significativas en la ganancia de peso y en la conversión alimenticia.

Según datos de Corporación PIPASA, en el año 2001, el porcentaje de pododermatitis registrada fue de 61.1 % del total de pollos de engorde procesados, en el año 2002 fue de 54%. (Sánchez, 2004) Para el año 2005 fue 57.5% y 60.8 % en enero del 2006. (Sánchez, 2006).

Los beneficios que se sugiere, se pueden obtener por el uso del zinc- metionina – manganeso sobre la presentación de pododermatitis en pollos de engorde y por lo tanto en la calidad de la canal y en la seguridad alimentaria, sumados a los posibles efectos positivos en la reproducción , crecimiento, postura, integridad intestinal, respuesta inmune y ganancia de peso de las aves motivaron el desarrollo de un estudio más detallado sobre los beneficios por el uso de este complejo mineral en pollos de engorde.

b. Pedagógicas

Se está trabajando en un artículo o informe técnico como resultado de la investigación que se piensa enviar a la revista Agronomía Costarricense la revista y o en la revista Ciencias Veterinarias

BIBLIOGRAFIA

Avila, E.; Alimentación de las aves. 1996. Universidad Autónoma Chapingo. Octava edición. Estado de México. México. Pág 42-50.

Klasing, K. 1998. trace minerals. Pp. 262-264 In K. Klasing (ed). Comparative avian nutrition. CAB, California, U.S.A.

Kidd, M.T., Ferket., Qureshi, M.A. 1996. Zinc Metabolism with special reference to its role in immunity. Worlds Poultry Science Journal 52: 309-324.

Kidd, M.T., Anthony, N.Y., Newberry, L.A and LEE, S.R. 1993. Progeny performance when dams and chicks are fed supplemental zinc. Poultry Science 72: 1492- 1499.

Ross Breeders. Ross Tech 03/41. Nutrición y salud intestinal. Aviagen Limited. Newbridge Midlothian. Scotland. 2003.

Saif, Y.M. 2005. Diseases of poultry. 11th edition. Blackwell Publishing Company. Iowa State. U.S.A

Sánchez, H. 2006. entrevista con Sup Hugo Sánchez. Supervisor del Área de calidad de la Corporación Pipasa, Heredia. Costa Rica. 10 Febrero 2006.

Sánchez Mora., Allan. 2004. Incidencia de Pododermatitis en Progenies de Lotes Reproductores Suplementados con el Complejo Zinc- Metionina®. Trabajo Final de graduación para optar por el título de Licenciatura en Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.

ZINPRO®: Corporation. 2003. Differentiation of Organic Trace minerals In: Poultry Nutrition Seminar, Zinpro Corporation, Edina, Minesota, USA.