



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DOBLE PROPÓSITO POR LA APLICACIÓN DE VACUNA CONTRA NEW CASTLE Y TIERRA DE DIATOMEAS

GROWTH PERFORMANCE OF DUAL-PURPOSE CHICKENS UNDER NEW CASTLE VACCINE AND DIATOMACEOUS EARTH TREATMENTS

José Carlos Echagüe Ramírez^{1*}, Rubén Alejandro Ovelar Centurión^{2} y Modesto Osmar Da Silva Oviedo^{2}

¹ Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

² Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

*Autor por correspondencia: Josecarlosechague1392@gmail.com

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de pollo doble propósito mediante la aplicación de vacuna contra New Castle y la utilización de diferentes dosis de tierra diatomeas en agua de bebida. El ensayo se realizó en la Granja Didáctica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción, Departamento de Concepción. El experimento realizado tuvo un diseño completamente al azar (DCA), con esquema factorial y cuatro repeticiones. El Factor A correspondió a la utilización de vacuna contra New Castle diluida en agua (con y sin aplicación) y el factor B fueron las dosis de tierra diatomeas (0, 2, 4 g L⁻¹ de agua). Las variables evaluadas fueron el peso vivo corporal, peso de la canal y la conversión alimenticia. Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el test F y donde se observaron efectos significativos, fueron comparadas entre sí por el test de Tukey al 5%. Los resultados muestran que los factores estudiados produjeron efectos significativos en el peso vivo corporal a los 14 días de crecimiento. En cuanto al peso de la canal y la conversión alimenticia no se registró diferencia significativa por la utilización de vacuna contra New Castle y la tierra diatomeas aplicada en agua de bebida.

Palabras clave: pollo parrillero, tierra de diatomeas, peso de la canal.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the productive performance of dual-purpose chickens by applying the vaccine against New Castle and using different doses of diatomaceous earth in drinking water. The test was carried out at the Educational Farm of the Faculty of Agricultural Sciences of the National University of Concepción, Department of Concepción. The experiment had a completely randomized design (DCA), with a factorial scheme and four repetitions. Factor A corresponded to the use of the vaccine against New Castle diluted in water (with and without application) and factor B was the doses of diatomaceous earth (0, 2, 4 g L⁻¹ of water). The variables evaluated were body weight, carcass weight and feed conversion. The values obtained were subjected to variance analysis using the F test and where significant effects were observed, they were compared with each other using the Tukey test at 5%. The results show that the factors studied produced significant effects on body weight at 14 days of growth. Regarding carcass weight and feed conversion, no significant difference was recorded due to the use of New Castle vaccine and diatomaceous earth applied in drinking water.

Keywords: broiler chickens, Diatomaceous earth, carcass weight.

INTRODUCCIÓN

La avicultura mundial viene creciendo a pasos agigantados en respuesta a la creciente necesidad de alimentos por el ser humano, por ello este sector tendría una importancia en el entorno de seguridad alimentaria y se estima que en los posteriores años la proteína de origen animal para la alimentación que va a tener el rol más importante de la industria avícola (Cirión et al., 2022).

Uno de los grandes problemas que tiene la producción avícola, es el uso indiscriminado de antibióticos para la prevención de enfermedades (Sakeena et al., 2018). El uso y abuso de los antibióticos en los productores de pollo de engorde y en la mayoría de granjas avícolas (Ma et al., 2021). La tierra diatomeas constituyen un recurso mineral biogénico relativamente abundante. La creciente importancia económica que este recurso ha adquirido, la complejidad del mineral y su amplio espectro de aplicaciones abren interesantes posibilidades para el desarrollo de técnicas de análisis (Muñoz et al., 2019).

La producción avícola a diferencia de otras explotaciones pecuarias, se sostiene básicamente en la llamada medicina preventiva que incluye estrictas medidas de bioseguridad, planes de vacunación, nutrición y un manejo adecuado al objetivo de la parvada (Owaga et al., 2011).

Se tuvo como objetivo general evaluar el comportamiento productivo de pollo doble propósito mediante la aplicación de vacuna contra New Castle y la utilización de diferentes dosis de tierra diatomeas en agua de bebida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es del tipo experimental cuantitativo. El experimento se realizó en la Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias en el área de Animales menores que se encuentra circunscrita en las coordenadas 23°41'33" Sur 57°41'09" Oeste, elevado 160 msnm. El periodo de ejecución entre marzo a mayo de 2021.

La precipitación promedio anual varía entre 1300 mm hasta 1700 mm en la Región Oriental, existiendo una variabilidad estacional de lluvias. La mayor precipitación ocurre de octubre hasta marzo, constituyendo julio y agosto los meses de menor precipitación, existiendo una variabilidad en la distribución de las lluvias mensual en las diferentes localidades, siendo el clima del tipo continental (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, 2020).

El experimento realizado tuvo un diseño completamente al azar (DCA), con esquema factorial (2 x 3) y 4 repeticiones, donde el Factor A pertenece con y sin vacuna contra New Castle bebida en agua y el factor B distintas dosis de tierra diatomeas. Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 3m². Los tratamientos utilizados en este experimento se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos del experimento.

Trat.	Factor A (Vacuna contra New Castle)	Factor B (Tierra Diatomeas)*
1		0
2	Con vacuna	2
3		4
4		0
5	Sin vacuna	2
6		4

*Gramos por litro de agua.

Las aves fueron alojadas bajo el sistema de confinamiento en un galpón de 12 m² con una división interna divididos en seis lotes, albergados de 12 aves en cada uno, los lotes son los tratamientos y la identificación para cada repetición se utilizaron cintas de colores por las patas de los pollos correspondiente a la R1 (rojo), R2 (verde), R3 (negro) y R4 (blanco).

Antes de la recepción de los pollitos se encendieron las luces en el galpón unas 3 horas antes, procurando mantener una temperatura de 35 °C. Posterior a la llegada de los pollitos, se colocaron el alimento balanceado en los comederos. La elección de alimento balanceado suministrados a los pollos parrilleros según sus distintas etapas de crecimiento (iniciador, crecimiento y terminador). Se suministraron a discreción con un consumo aproximado de 500g por cada pollo en la etapa iniciador; 1,5 kg por cada pollo en la etapa de crecimiento y 2,5 kg por cada pollo en su etapa de terminación. Los comederos consistieron en el de tipo cilíndrico con una capacidad de 5 kg de balanceado.

Para el factor A se tuvo en cuenta en el plan de sanitación con refuerzo de vacunación contra New Castle aplicando a los 7 y 15 días de vida. La tierra diatomeas correspondiente al Factor B fue suministrado conforme a las dosis estipuladas en los tratamientos. La provisión del agua de bebida fue a través de bebederos convencionales, con recambios y limpiezas diarias. Para mitigar el efecto del transporte fue provisto de agua azucarada a los bebedores (0,5 kg de azúcar en 3 L de agua). Además, En el

agua de bebida fueron colocadas vitaminas a razón de 1,5 gr en 1,5 L de agua en la etapa iniciador.

La ventilación se controló con cortinas periféricas alrededor del galpón con el fin de proveer aire fresco a las aves y eliminar el polvo o aire contaminado con microorganismos y controlar la temperatura.

Se realizaron las siguientes determinaciones:

Peso vivo corporal: se pesaron a los 14, 28 y 42 días de crecimiento, con la utilización de una balanza electrónica utilizando la siguiente fórmula: Ganancia de peso= peso final – peso inicial. Los resultados fueron expresados en gramos.

Peso de la canal: una vez sacrificado las aves, se separaron las vísceras de la canal y se procedieron a pesarlo con la utilización de una balanza electrónica. El resultado se expresa en gramos.

Conversión alimenticia: Para las mediciones se procedieron a dividir los registros de consumo y el peso promedio final, utilizando la fórmula de Consumo de alimento (g)/(peso

final (g) – peso inicial (gr). Se expresa en porcentaje (%).

Los valores obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza mediante el test F para cada una de las determinaciones realizadas y donde se observaron efectos significativos, fueron comparadas entre sí por el test de Tukey al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Peso vivo corporal a los 14, 28 y 42 días de crecimiento

En la tabla 2 se presentan los resultados del análisis estadístico por el test F, nos indican que se registró diferencia significativa en el peso vivo corporal de pollo parrillero a los 14 días de crecimiento por efecto de suministro de la vacuna contra New Castle. No obstante, a los 28 días y 42 días de evaluación no presentaron efectos significativos en peso vivo de pollos. Con relación al suministro de distintas de tierra diatomeas, solo hubo efecto significativo a los 14 días de medición. En la interacción de los factores no ocurrió diferencia significativa en las variables evaluadas.

Tabla 2. Comparación de medias de peso promedio del pollo a los 14, 28 y 42 días de crecimiento por efectos de la vacuna contra New Castle y tierra diatomeas.

Factor	Descripción	Peso vivo a los 14 días (g)	Peso vivo a los 28 días (g)	Peso a vivo a los 42 días (g)
Vacuna contra New Castle	Con vacuna	339,00 a	1246,08 a	1996,08 a
	Sin vacuna	314,16 b	1210,91 a	1960,91 a
Tierra de diatomeas (g L ⁻¹ de agua)	4	341,62 a	1258,87 a	2008,87 a
	2	325,00 b	1225,80 a	1975,87 a
	0	313,12 c	1200,75 a	1950,75 a
Fc A:		50,63**	3,21 ^{NS}	3,21 ^{NS}
Fc B:		22,43**	2,94 ^{NS}	2,94 ^{NS}
Fc Ax B:		27,56 ^{NS}	3,56 ^{NS}	3,56 ^{NS}
CV (%):		2,61	3,91	2,43

Medias seguidas por la misma letra, no difieren entre sí por el test de Tukey al 5% de probabilidad.

NS: no significativo. **: significativo por el Test de Fischer al 1 %. Fc: factor. CV: coeficiente de variación.

Verificando la media de peso de vivo a los 14 días de evaluación, obtuvo mayor peso al aplicar la vacuna contra New Castle, logrando un promedio de 339,00 g por pollo, superando un 7,3 % al testigo (sin aplicación de vacuna). En lo que respecta a las dosis de tierra diatomeas, se encontró mejor posicionado las de 4 gramos diluidos en 1 litro de agua, alcanzando un promedio de 341,62 g, superando estadísticamente a las demás dosis de tierra diatomeas utilizada. Por otro lado, tanto la vacuna contra New Castle y tierra diatomeas no encontraron diferencias significativas en el peso

vivo corporal pesado a los 28 y 42 días de crecimiento. Aun así, al aplicar la vacuna contra New Castle y utilizando la dosis de 4 g L⁻¹ de agua representó mayor resultado.

En este contexto, Chica (2011) menciona que la tierra de diatomeas facilita la asimilación de nutrientes de manera más eficiente que otros productos, cumpliendo un doble propósito: sanitario y nutricional. Así también, Lakkawar et al., 2016 reportaron que la suplementación de tierra diatomeas en la alimentación de pollo produjo en su tasa de crecimiento.

Peso de la canal

Los valores presentados en la Tabla 3 indican que el peso de la canal de pollo parrillero no mostró diferencias significativas en función de la aplicación de la vacuna contra Newcastle en el agua de bebida. Del mismo modo, el uso de tierra de diatomeas no tuvo un efecto significativo en esta variable, ni se observó interacción entre ambos factores.

Tabla 3. Comparación de medias de peso de la canal del pollo por efectos de la vacuna contra New Castle y tierra diatomeas.

Factor	Descripción	Peso de la canal (g)
Vacuna contra New Castle	Con	1519,33 a
	Sin	1459,41 a
Tierra de diatomeas (g L ⁻¹ de agua)	4	1528,50 a
	2	1482,75 a
	0	1456,87 a
Fc A:		1,94 ^{NS}
Fc B:		0,95 ^{NS}
Fc Ax B:		2,99 ^{NS}
CV (%):		7,07

Medias seguidas por la misma letra, no difieren entre sí por el test de Tukey al 5% de probabilidad. NS: no significativo. Fc: factor. CV: coeficiente de variación.

Sin embargo, en la Tabla 3, aunque los tratamientos no influyeron significativamente en la producción de pollo, se observó que los pollos vacunados contra Newcastle presentaron un peso promedio mayor, alcanzando 1519,33 g por pollo.

Este resultado concuerda con lo reportado por Nahed et al. (2020), quienes señalaron que la vacunación contra Newcastle no mejora significativamente el rendimiento en peso en comparación con aves no tratadas.

Por otra parte, el uso de tierra de diatomeas en una dosis de 4 g L⁻¹ de agua mostró una tendencia a mejorar el peso de la canal, aunque no se observa significativa.

Estos valores son inferiores a los reportados en estudios previos. Tapia (2012) determinaron pesos de canal entre 1770 y 1960 g, mientras que Gutiérrez-Castro y Hurtado-Nery (2019) obtuvieron valores entre 2485,3 y 2557,10 g por pollo, atribuyendo esta diferencia al uso de pollos de doble propósito en su investigación.

Por su parte, Cuellar et al. (2007) encontraron pesos de canal superiores hasta los 41 días de edad, con valores entre 1980 y 2230 g por pollo.

Conversión alimenticia

Los resultados del análisis de varianza presentadas en la tabla 4 muestra que la aplicación de la vacuna contra Newcastle en el agua de bebida, así como las diferentes dosis de tierra de diatomeas, no generaron diferencias significativas en la conversión alimenticia. Así también, no se observaron interacciones significativas entre ambos factores.

Tabla 4. Comparación de medias de conversión alimenticia del pollo por efectos de la vacuna contra New Castle y tierra diatomeas.

Factor	Descripción	Conversión alimenticia (%)
Vacuna contra New Castle	Con	2,04 a
	Sin	2,00 a
Tierra de diatomeas (g L ⁻¹ de agua)	0	2,05a
	2	2,02 a
	4	1,99 a
Fc A:		3,07 ^{NS}
Fc B:		2,79 ^{NS}
Fc Ax B:		2,30 ^{NS}
CV (%):		2,47

Medias seguidas por la misma letra, no difieren entre sí por el test de Tukey al 5% de probabilidad. NS: no significativo. Fc: factor. CV: coeficiente de variación.

A pesar de la falta de efectos estadísticamente significativos, se registró una leve mejora en la conversión alimenticia con la aplicación de la vacuna contra Newcastle, con un promedio de 2,00%. Por otro lado, aunque la inclusión de tierra de diatomeas en la alimentación no mostró un efecto positivo, la dosis de 4 g L⁻¹ de agua presentó una ligera mejora, con una conversión promedio de 1,99%.

En este contexto, Vaca y Araque (2007) reportaron en su investigación una conversión alimenticia promedio de 1,49 para la etapa de crecimiento y de 2,10 para la etapa de engorde, siendo este último valor similar al obtenido en el presente experimento. Por otro lado, Lazo (2016) logró un mejor índice de conversión alimenticia, con un promedio de 1,67 en comparación con lo obtenido en esta investigación.

Estos hallazgos refuerzan la premisa planteada por Prakash et al. (2020), quienes destacan que, a menor valor del índice de conversión, mayor es la eficiencia en la utilización del alimento, lo cual representa un aspecto clave en la productividad avícola.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones de campo indican que la aplicación de la vacuna contra Newcastle tuvo un efecto significativo en el crecimiento inicial del pollo parrillero. Sin embargo, en las demás variables evaluadas, no se observaron diferencias significativas. De manera similar, la inclusión de diferentes dosis de tierra de diatomeas también mostró diferencias significativas en el crecimiento inicial del pollo parrillero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chica, R. T. G. (2011). *Evaluación de Diferentes Niveles de Tierra de la Diatomea Aolicada en el Agua de Bebida, en la Producción de Pollos Broiler en la Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas* (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior de Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/1851>
- Cirión, L. E. C., Iglesias, A. M. C., y Viñoles, J. (2022). La avicultura de precisión: una herramienta clave para potenciar la eficiencia del sector avícola. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 5. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.64>
- Cuellar, D. R. D., Rivero, D., Collante, J., & González, D. (2007). Evaluación productiva (IOR) en una granja de pollos de engorde del estado Trujillo de Venezuela con dos sistemas de producción (Estudio de casos). *Agricultura Andina*, 12, 55-65. <https://www.academia.edu/download/49381801/articulo5.pdf>
- Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC). 2020. <https://www.meteorologia.gov.py/pronostico/#concepcion>
- Gutiérrez-Castro, L. L., y Hurtado-Nery, V. L. (2019). Uso de harina de follaje de *Tithonia diversifolia* en la alimentación de pollos de engorde. *Orinoquia*, 23(2), 56-62. <https://doi.org/10.22579/20112629.569>
- Lakkawar, A. W., Sathyanarayana, M. L., Narayanaswamy, H. D., Sugunaraao, S., Yathiraj, S., Isloor, S. K., & Krishnaveni, N. (2016). Efficacy of diatomaceous earth in amelioration of aflatoxin induced toxicity in broiler chicken. *Indian Journal of Animal Research*, 50(4), 529-536. <http://dx.doi.org/10.18805/ijar.10974>
- Lazo, B. J. P. (2016). *Evaluación de la conversión alimenticia en pollos Broiler mediante la inclusión de harinas de origen animal como proteína base* (Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12165>
- Ma, F., Xu, S., Tang, Z., Li, Z., & Zhang, L. (2021). Use of antimicrobials in food animals and impact of transmission of antimicrobial resistance on humans. *Biosafety and Health*, 3(1), 32-38. <https://doi.org/10.1016/j.bsheat.2020.09.004>
- Muñoz, M., Cabello, C. I., Canafoglia, M. E., González, M. J., Botto, I. L., & González, M. (2019). Caracterización físico-química y valorización de tierra de diatomea de Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina. In *V Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie (RAGSU)(La Plata, 12 al 14 de junio de 2019)*. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77631/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nahed, A., Shewita, R. S., Abd El-Hack, M. E., AlKahtane, A., Alarifi, S., Alkahtani, S., & Sedeik, M. E. (2020). Effect of essential oils on the immune response to some viral vaccines in broiler chickens, with special reference to Newcastle disease virus. *Poultry science*, 99(6), 2944-2954. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.03.008>
- Owaga, E., Muga, R., Mumbo, H., & Aila, F. (2011). Chronic dietary aflatoxins exposure in Kenya and emerging public health concerns of impaired growth and immune suppression in children. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(3). <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v5i3.72287>
- Prakash, A., Saxena, V. K., & Singh, M. K. (2020). Genetic analysis of residual feed intake, feed conversion ratio and related growth parameters in broiler

chicken: a review. *World's Poultry Science Journal*, 76(2), 304-317.
<https://doi.org/10.1080/00439339.2020.1735978>

Sakeena, M. H. F., Bennett, A. A., & McLachlan, A. J. (2018). Non-prescription sales of antimicrobial agents at community pharmacies in developing countries: a systematic review. *International journal of antimicrobial agents*, 52(6), 771-782.
<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2018.09.022>

Tapia, Q. J. J. (2012). *Evaluación de dos Tipos de Balanceado Nutril en Cría y Acabado de Pollos de Engorda en Zonas Frías* (Tesis de grado, Ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1848>

Vaca, F., & Araque, M. (2006). Evaluación de tres balanceados proteicos energéticos etapa inicial-final, en la alimentación de pollos parrilleros para la venta a las ocho semanas. *Sangolquí, Pichincha. Rumipamba*, 21(1), 112-113.