

ACADEMIA JOURNALS

DEUS PRO SCIENTIA ET STUDII



Aplicación del Saber: Casos y Experiencias Vol. 2

Libro digital publicado en el Portal de Internet AcademiaJournals.com

ISBN 978-1-939982-20-9



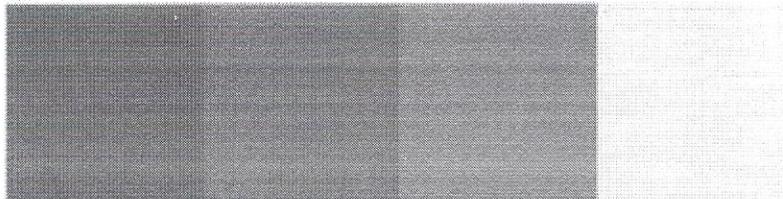
APLICACIÓN DEL SABER: CASOS Y EXPERIENCIAS VOL. 2

ISBN 978-1-939982-20-9

Con trabajos del *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Tabasco 2016* en las áreas de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias Exactas, Educación, Estudios Legales, Administración, e Humanidades y Ciencias Sociales.

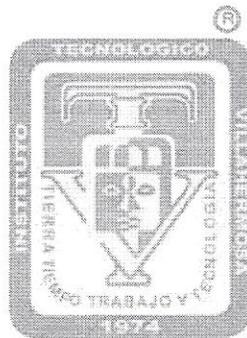
Los objetivos de este libro digital son difundir artículos que describen trabajos investigación, desarrollo tecnológico, innovación y creatividad y compartir experiencias exitosas en competencias profesionales y artísticas, modelos educativos y experiencias de vinculación.

ACADEMIA JOURNALS



OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

Libro digital publicado en el Portal de Internet AcademiaJournals.com



Academia Journals
Una División de PDHTech, LLC
San Antonio, TX
AcademiaJournals.com

Evaluación de productos de medicina natural como alternativa a promotores de crecimiento comerciales

Julio Ascención-Vázquez¹, Alfredo Arroyo-Lara², Luis Antonio Landín- Grandvallet³
y José Alfredo Villagómez-Cortés⁴

Resumen— En este estudio se evaluó el efecto de una combinación de productos naturales (PN) en el alimento (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote y manzanilla) contra la inclusión de promotores de crecimiento (PC) en el agua de bebida (enrofloxacina, lincomicina y sulfaclozine), en pollos Ross-308. Se midió consumo alimenticio (CDA), ganancia de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y mortalidad (MORT). El tratamiento PC tuvo mejor CA, menor CDA y mayor GDP que PN ($p < 0.05$), pero ambos fueron superiores al testigo sin tratar. No hubo diferencias en la mortalidad ($p > 0.05$). Como resultado del menor consumo de alimento, el costo de producción por pollo fue menor para PC. Pese que el empleo de PN no fue óptimo, se sugiere continuar explorando su uso como alternativa a los promotores de crecimiento comerciales en diversas combinaciones, concentraciones y dosis.

Palabras clave— medicina natural, pollos de engorda, promotores de crecimiento, parámetros productivos.

Introducción

La avicultura a nivel mundial indica crecimientos superiores a cualquier especie pecuaria, por lo que requiere en su alimentación de altos consumos de grano y fuentes de proteína animal, aminoácidos sintéticos y aditivos en general. Dichos aditivos incluyen diversos tipos de antibióticos (cefalosporinas, lincomicina y tetraciclinas) como una práctica habitual en la producción de las aves. Cuando estas sustancias se emplean en dosis mínimas se les denominan promotores de crecimiento por el efecto que ejercen en el tracto digestivo del ave y otras especies productivas, al reducir la flora patógena nociva, para mejorar la absorción de los nutrientes en las micro vellosidades intestinales, función fisiológica que incrementa el desarrollo muscular del pollo de engorda; este efecto metabólico disminuye el tiempo para alcanzar el peso requerido para los diversos mercados (supermercado, rosticería, asadero, mercado público y de partes), además de limitar la aparición de enfermedades con los riesgos sanitarios que implica para los consumidores. Las dosis bajas de antibióticos se han dado a la ganadería desde los años 1950's para que sean más productivos (Randerson. 2003).

En la actualidad la prescripción de antibióticos en salud animal tiende a ser cada vez más restrictiva y controlada. Sin embargo, la tendencia mundial en los últimos 10 años es disminuir o eliminar cualquier antibiótico en la alimentación del ave, para evitar problemas de salud pública que van desde una reacción alérgica a las penicilinas y sus derivados en personas sensibles, hasta intoxicaciones por dioxinas en carne de pollo y huevo (Kelly et al., 2004). Recientemente, más y más investigadores se enfocan sobre el modo de acción de los antibióticos como promotores de crecimiento, en particular en relación con el desarrollo de resistencia microbiana. En consecuencia, el uso de estos ya está restringido o prohibido en muchos países (Verstegen *et al.* 2002). Los miembros de la Unión Europea revisan el uso que se ha hecho durante los últimos 50 años del uso de antibióticos como promotores del crecimiento (APC) incluido en los alimentos. Sin embargo, la preocupación por el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos y sobre la transferencia de genes de resistencia a los antibióticos del animal a la micro biota humana, llevó a retirar la autorización de los APC en la Unión Europea desde 1 de enero de 2006 (Castanon, 2007). En comparación a 1980 se ha observado un incremento en el porcentaje de resistencia frente a la lincomicina y un descenso a las tetraciclinas (Martel *et al.* 2004).

Ante la tendencia mundial de restringir el uso de antibióticos a nivel nutricional como APC en el alimento de los animales domésticos, existe la demanda por productos orgánicos, que aseguren una inocuidad alimentaria. Se ha desarrollado un gran interés en utilizar alternativas naturales a los APC, con el fin de mantener tanto el rendimiento animal y su bienestar. Una amplia gama de productos alternativos se han propuesto para sustituir a los APC, como las

¹ Médico Veterinaria Zootecnista en el ejercicio libre de la profesión. Correo electrónico: blind_guar@yahoo.com

² Colaborador del Cuerpo Académico UV-CA-366 Agronegocios Sustentables y Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Circunvalación y Yañez, Col Unidad Veracruzana, 91710, Veracruz, México. Tel. 01(229)9342075. Correo electrónico: alarroyo@uv.mx (autor correspondiente)

³ Integrante del Cuerpo Académico UV-CA-366 Agronegocios Sustentables y Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Circunvalación y Yañez, Col Unidad Veracruzana, 91710, Veracruz, México. Tel. 01(229)9342075. Correo electrónico: llandin@uv.mx

⁴ Responsable del Cuerpo Académico UV-CA-366 Agronegocios Sustentables y Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana, Circunvalación y Yañez, Col Unidad Veracruzana, 91710, Veracruz, México. Tel. 01(229)9342075. Correo electrónico: avillagomez@uv.mx

área. Por ser invierno, se cubrió la parte trasera, la parte superior, los costados y la parte frontal con lona para mantener una temperatura interna constante.

Productos naturales

El material se adquirió en el mercado Malibrán en la ciudad de Veracruz. Se obtuvo 1 kg de cebolla y otro de ajo en su presentación en polvo. El epazote, la manzanilla, y el cilantro se compraron en fresco y en paquetes o rollos en cinco días distintos, con un peso variable entre 1.0 y 1.5 kg y se deshidrataron en una estufa de aire forzado a 55 °C por 35 a 48 horas o hasta que el peso de la muestra llegó a ser constante. La cantidad de materia seca resultante se procesó en un molino de Willi de cuatro cuchillas con una malla de 2 mm. Entre cada muestra se limpió el molino para no mezclar los productos y obtener un peso preciso de cada muestra. De cada producto se pesaron 200 gr en una báscula electrónica para formar una mezcla de 1.2 kg por cada 30 kg de alimento comercial en la primera etapa (7 a 21 días), y 300 gr de cada producto hasta formar una mezcla de 1.800 kg por cada 30 kilos de alimento comercial.

Alimentación

Para la alimentación de los pollos de engorda se utilizaron dos alimentos comerciales. Uno para la etapas de 7 a 21 días y otro de 21 a 35 días. El alimento iniciador contenía un mínimo de 19.5 % de proteína cruda, un mínimo de 2.5 % de grasa cruda, un máximo de 5.0 % de humedad, y un máximo de 12.0 % de fibra cruda. El alimento terminador contenía un mínimo de 18.5 % de proteína cruda, un mínimo de 2.0 % de grasa cruda, un máximo de 12.0 % de humedad, y un máximo de 5.0 % de fibra cruda.

El alimento comercial de iniciación que se ofreció en la primera etapa, contenía 23% de proteína cruda, 3200 kcal energía metabolizable, 1.300 % de lisina, 0.86 de metionina y cistina, 1.0 de calcio y 0.45 de fósforo.

La etapa de finalización cubrió 20 (National Research Council, 1994)

El agua y el alimento se ofrecieron a libertad. Cada semana se tomaron datos sobre la cantidad de alimento servido, y se contabilizaron las bajas de animales que se presentaron en las etapas señaladas.

Análisis económico

Al final del experimento se realizó un análisis costo- beneficio. Se compararon los costos productivos por pollo en las dos etapas en experimentación.

Análisis estadístico

Con los datos colectados semanalmente, se calcularon los siguientes parámetros productivos: consumo alimenticio (kg de alimento a la semana/número de animales), ganancia de peso (peso promedio de los animales en la semana previa - peso promedio de los animales en la semana actual), conversión alimenticia (consumo alimenticio/ganancia de peso). Los tratamientos se compararon con un análisis de varianza para un modelo lineal simple utilizando el programa MINITAB-16. La significancia estadística se definió a 0.05.

Resultados y Discusión

Parámetros productivos de 7 a 21 días de edad

En el consumo de alimento no se observó diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos, aunque en la combinación de productos naturales (PN) posiblemente sus principios activos no actuaron en forma agresiva contra la flora patógena del tracto gastrointestinal, o bien algún PN incluido influyó en el sabor del alimento lo que se reflejó en un menor consumo (T3 699.34 g, T2 757.39 g y T1 765.81 g).

Este efecto se reflejó en una tendencia al mejor el peso en el grupo en que se incluyeron antibióticos en el agua de bebida, aunque no se observó diferencia estadística ($P > 0.05$); la inclusión de antibióticos en el agua ganó 53.04 g más que la dieta con PN y 47.08 g que el grupo control (259.161 g Vs 206.12 y 212.08 g, respectivamente), lo que se reflejó en una menor conversión de alimento a peso corporal (T2 5.85 g, T3 7.22 g y T1 8.25 g, respectivamente), mostrando una diferencia significativa ($P < 0.05$). Noble y Teeter (2004) realizaron un estudio de relación de temperatura corporal (TC), en condiciones de estrés leve como un rasgo indicador del índice de conversión (IC) en cinco ensayos y observaron que la correlación entre la TC y IC fue significativa en solo dos ensayos, señalando en su trabajo que la conversión fue atribuida generalmente a mayores ganancias de peso corporal en cantidades similares de consumo de alimento.

Es importante mencionar que en el estudio que aquí se describe los pollos se alojaron a un medio ambiente natural sin utilizar criadora como fuente de calor. En la etapa de 7 a 21 días, se presentaron frentes fríos y bajas temperaturas, por lo que los pollos se vieron expuestos a bajas temperaturas, principalmente los lotes con T1 y T3, esto debido al acomodo de los lotes, ya que T1 y T3 se encontraban en la orilla de las jaulas, donde el flujo de aire fue mayor, y ello se reflejó en los parámetros productivos de la semana dos, en la etapa de 7 a 21 días. En condiciones normales, el pollito nivela gradualmente su termorregulación para mantener su correcta temperatura corporal entre los 10 y 15 días después de su nacimiento (Ploog, 2010).

Para que el pollo se desarrolle, de manera independiente a su nutrición es necesaria una termo-dependencia basada en tres respuestas termales directas: una respuesta rápida al estrés termal, una relación tiempo/horas a climatización

en días/semanas y finalmente, una adaptación epigenética, basada en el conjunto de factores ambientales. La temperatura ambiental ejerce una fuerte influencia para el control fisiológico durante la etapa crítica de desarrollo del pollo (10 – 15 días de edad). Al reducir la temperatura ambiental de 30° a 15 ° C hubo un incremento en la pérdida de calor corporal por radiación en los pollos, lo que afectó el crecimiento en general.

Se sabe que durante el estrés, el consumo de agua aumenta para mantener la osmolaridad de los fluidos corporales, debido a la necesidad de excretar los compuestos nitrogenados producidos por la hidrólisis de las proteínas (Siegel y Van Kampen, 1984), a diferencia de los que ocurre con el glucógeno y las proteínas, los cambios en el metabolismo durante el estrés favorecen a la deposición de grasa.

La mortalidad no se vio afectada por agentes patógenos conocidos ($P > 0.05$), pero se elevó por efecto del frío. Al realizar necropsias de los pollos no se encontró afectado el aparato digestivo; sin embargo, el buche se encontró con menor contenido en T1 y T3. El tracto gastrointestinal es un ambiente dinámico, con interacciones complejas entre el contenido presente en el lumen intestinal, microorganismos y las células epiteliales de absorción, las cuales proporcionan protección física y defensa inmune (Koutsos, 2006). El aparato respiratorio tampoco se encontró afectado. El frío provocó mayor hacinamiento para la obtención de calor corporal y mayor mortalidad (T2 0.086 % Vs T3 0.330 % y T1 0.375 %).

Resumen de etapa de 21 a 35 días

En esta etapa la temperatura ambiental se incrementó por arriba de los 20°C, cayendo en el rango positivo para el confort térmico, lo que ayudo a mejorar la eficiencia de los nutrientes aportados. La mortalidad no se incrementó ($P > 0.05$), manteniéndose constante entre los tratamientos (0 % T1; 0.04 % T2 y 0.04 % T3). el control de la flora patógena con los antibióticos químicos se reflejó en un menor consumo de alimento en relación a los otros tratamientos (1296.33 g T2 Vs 1422.92 g T3 t 1537.00 g T1). El peso corporal fue menor ($P < 0.05$) con la adición de PN en relación al T1 y T2 (423.91 g T3 Vs 534.79 g T1 y 526.20 g T2). Sin embargo la conversión de alimento mejoró con el T2 (4.94 T2 Vs &.34 T1 y 6.62 T3).

Si bien los mecanismos de defensa están genéticamente definidos, la expresión y eficiencia de estos mecanismos fisiológicos depende de la presencia de elementos específicos, como los nutrientes de la dieta, para lograr satisfacer la demanda metabólica de mantenimiento y crecimiento. En condiciones de estrés fisiológico los animales deben adaptarse para garantizar su supervivencia, en la fase de inicial los ajustes incluyen una reducción en el consumo del alimento, por lo que el animal debe contar con una reserva de energía corporal. Los carbohidratos de músculos e hígado son utilizados como fuente inmediata de energía.

En el consumo de alimento de las cuatro semanas (etapa de 7 a 35 días), no se observa una diferencia entre los tratamientos en estudio ($p > 0.05$), para el T1, 521.6 \pm 200.8 T2 y 540.0 \pm 231.2 T3. El promedio de consumo fue mayor en T1 719.4 g en la tercera semana que en los tratamiento T3 y T2.

Cuadro 1. Resumen de indicadores productivos de pollos de 7 a 35 días de edad.

Trat	Semanas	Consumo alimenticio, g	Ganancia de Peso, g	Conversión Alimenticia, g	Mortalidad, %
1	1	267.65	122.58	2.19	0.02
	2	498.16	89.5	6.04	0.35
	3	719.44	183.16	3.92	0
	4	817.55	351.63	2.42	0
	media	575.7 \pm 245.0	186.72 \pm 116.58	3.643 \pm 1.773	0.0925 \pm 0.1719
2	1	291.97	120.53	2.43	0.04
	2	498.16	138.63	3.42	0.04
	3	514.70	217.67	2.44	0.04
	4	781.66	308.53	2.53	0
	media	521.6 \pm 200.8	196.34 \pm 85.87	2.705 \pm 0.479	0.0300 \pm 0.0200
3	1	238.88	117.02	2.06	0.02
	2	498.16	89.11	5.16	0.31
	3	643.75	194.74	3.88	0.04
	4	779.17	299.17	2.47	0
	media	540.0 \pm 231.2	175.01 \pm 94.07	3.393 \pm 1.413	0.0925 \pm 0.1459

La ganancia de peso promedio en la etapas evaluadas fue de 196.34 \pm 85.87 para T2, 186.72 \pm 116.58 para T1 y 175.01 \pm 94.07 para T3. T1 tuvo una ganancia mayor que T3 en la primera y segunda semana; T2 mostró una ganancia mayor las semanas dos y tres; T3 tuvo una ganancia menor que los otros dos tratamientos.

Los promedios obtenidos para la conversión alimenticia de toda la etapa, fueron de 2.705 ± 0.479 para T2, que fue la mejor conversión, 3.393 ± 1.413 para T3 y 3.643 ± 1.773 para T1. T1 y T2 mantuvieron una conversión elevada en las semanas dos y tres, pero regular en la primera y última semana.

La mortalidad de las cuatro semana indica una diferencia significativa ($P < 0.05$) en el promedio para T2, en comparación con T3 y T1. En la semana 2 ocurrió un índice de mortalidad elevado en T1 y T3.

Costos de producción

El Cuadro 2 muestra los costos productivos por pollo en las dos etapas en experimentación, resultando los más bajos los T1, T2. T3 debido al precio de mercado de las plantas medicinales utilizadas se vio elevado.

Cuadro 2. Costo total de producción general de un pollo de acuerdo al tratamiento.

Concepto	Tratamiento 1, \$	Tratamiento 2, \$	Tratamiento 3, \$
Alimento, kg	9.7	9.7	9.7
Pollito	7.50	7.50	7.50
Producto natural*	0	0	25.02
Medicamentos**	12.00	30.50	12.00
Otros	1.00	1.00	1.00
Costo total	30.20	48.70	55.22
Costo por kg	3.59	5.81	7.26

*Producto natural: solo se utilizó en T3 y su costo estuvo en relación con la cantidad de producto que se necesitó en cada etapa. El costo de los productos implementados en el experimento variaron entre \$0.50 y \$15.00, dependiendo del producto.

**Medicamentos: son los productos químicos utilizados en el experimento.

Para estimar el costo por kilogramo se tomó el costo por animal (T1 \$30.20, T2 \$48.70 y T3 \$55.22) y se dividió entre el peso promedio de cada tratamiento que fue el siguiente: T1, peso promedio por animal de 0.841 g; T2, 0.838 g, y T3, 0.760 g.

Comentarios Finales

Los resultados obtenidos marcan una diferencia significativa entre los tres tratamientos, donde los promotores de crecimiento mostraron una mejor conversión alimenticia, un menor consumo y una mejor ganancia de peso en comparación con el tratamiento control, y el tratamiento experimental tuvo una conversión significativa, mayor al testigo en las etapas experimentales. Para una mejor validación de los resultados será conveniente replicar este experimento en las diferentes épocas del año, para observar si el factor temperatura ambiente altera los parámetros productivos.

Los costos fueron mayores en el tratamiento convencional que en el testigo, pero debido al golpe de frío presentados en la segunda semana, hubo un atraso en la conversión, pero un mayor consumo para poder cubrir sus requerimientos (pluma, temperatura, energía) siendo este factor el inconveniente para observar la relación costo-producto.

Referencias

- Alcroft W. M. 1993. Aves para carne. Producción e industrialización. Editorial Acribia, Zaragoza España. p 11.
- Carballo M. A., C.M. Cortada, A.B. Gadano 2005. Riesgos y beneficios en el consumo de plantas medicinales. *Theoria*, 14 (2); 95-108.
- Castanon, J. I. R. 2007. History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds. *Poultry Science*. 86 (11); 2466-2471.
- Core, J 2004. Probiotics Protect Poultry from Pathogens. *Agricultural Research*, 52 (1); 20-22.
- Kelly, L. Smith, D.L. Snary, E.L. Johnson, J.A. Harris, A.D. Wooldridge, M. Morris Jr, J.G 2004. Animal growth promoters: to ban or not to ban?: A risk assessment approach. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 24 (3); 205-212.
- Koutsos E. 2006. Nutrition and Gut-Associated Immunity. Poultry Nutrition Conference. North Caroline, NO, p. 29-33.
- López Aguilar A. E., Sánchez Herrera I., A. Cortes Cuevas, M. Ornelas, E. Avila González 2009. Uso de Dos Promotores Naturales Como Alternativas a Antibióticos Promotores en el Comportamiento Productivo del Pollo de Engorda. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola FMVZ-UNAM. Consultada por Internet el 15 de enero de 2016. Dirección de internet: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/cciecpav/archivos/aneca_09/Aaron_Ernesto_Lopez.pdf
- Martel, A., L. A. Devriese, K. Cauwerts, K. De Gussem, A. Decostere and F. Haesebrouck 2004. Susceptibility of *Clostridium perfringens* strains from broiler chickens to antibiotics and anticoccidials. *Avian Pathology* 33(1); 3-7.
- Noble S., D.O. Teeter, R.G. 2004. Components of feed efficiency in broiler breeding stock: the use of fasted body temperature as an indicator trait for feed conversion in broiler chickens. *Poultry Science*; 83 (4); 515-520.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry, Nutrient Requirements of Immature Leghorn-Type Chickens as Percentages or Units per Kilogram of Diet. Ninth Revised Edition. National Research Council. p. 176.

Okerman L., S. Croubels, S. De Baere, J. Van Hoof, P. De Backer and H. De Brabander. 2001. Inhibition tests for detection and presumptive identification of tetracyclines, beta-lactam antibiotics and quinolones in poultry meat. *Food Additives and Contaminants*, 18(5), 385-393.

Ploog, H. P. 2010. El pollo de engorda y su medio ambiente. Revista Actualidad Avípecuaria. N°6. Consultada por Internet el 15 de enero de 2016. Dirección de internet: <http://www.actualidadaviecuaria.com/articulos/el-pollo-de-engorde-y-su-medio-ambiente>

Randerson, J. (2003). Ban on growth promoters has not increased bacteria. *New Scientist*, 178(2393), 18.

Shimada Miyasaka A. 2003. Importancia e historia de la nutrición. *Nutrición Animal*. Editorial Trillas, México. P. 23.

Siegel, H.S. and Van Kampen, M. (1984). Energy relationships in growing chickens given daily injections of corticosterone. *Br. Poult. Sci.* 25, 477 – 485.

Vanaclocha B., Cañigueral S. 2003. *Fitoterapia: vademécum de prescripción*. 4 edición. Editorial Masson, Barcelona. Pp. 178-185.

Vertegen M., W., B. 2002. Alternatives to the use of antibiotics as growth promoters for monogastric animals. *Animal Biotechnology*: 13 (1); 113.