

USO DE TRES NIVELES DE STEVIA REBAUDIANA EN EL ALIMENTO BALANCEADO DE POLLOS PARRILLEROS

CALISAYA QUISBERT, JORGE ORLANDO ; AGUIRRE ROJAS, RICHARD JOHNNY



Calisaya Quisbert, Jorge Orlando

RESUMEN

Se evalúa el efecto de los diferentes niveles de stevia en el alimento balanceado, frente a un alimento convencional; determinando y cuantificando las variables de consumo, ganancia de peso corporal, conversión alimenticia y mortalidad y estableciendo por comparación las diferencias de los costos de alimentación por el uso de alimento con Stevia, sobre la base del alimento comercial tipo harina utilizado en experimento. Se utilizaron 600 pollitos bebes de la línea Cobb, recién nacidos, divididos en cuatro grupos de 150 especímenes, cada uno con un tratamiento específico. Los resultados muestran diferencias estadísticas a partir de los 36 días, fase de engorde. El análisis económico señala que el tratamiento con stevia al 1% fue el que presentó mayor tasa de retorno marginal, manteniendo superioridad sobre los tratamientos 2 (0,5% stevia), tratamiento 4 (1,5% stevia) y el testigo, respectivamente.

ABSTRACT

It is evaluated the effect of different levels of Stevia in the balanced food, compared to conventional food determining and quantifying consumption variables, body weight gain, feed conversion and mortality rates. It is set by comparing, the differences in feed costs using the Stevia treated food over the commercial food based on the flour type used in the experiment. There were used 600 newborn chicks from line Cobb, which were divided into four groups of 150 specimens, each one with a specific treatment. The results show statistical differences from 36 days fattening. The economic analysis indicates that treatment with 1% stevia was presented the highest marginal rate of return, keeping superiority over treatment 2 (0.5% stevia), Treatment 4 (1.5% stevia) and the control, respectively.

PALABRAS CLAVE: Stevia Rebaudiana. Uso. Alimento balanceado. Pollos parrileros

KEYWORDS: Stevia rebaudiana. Use balanced food. parrileros chickens

INTRODUCCIÓN

Debido al aumento de la demanda de productos avícolas, incluyendo carne de pollos y huevos, como fuente de proteínas, la Avicultura está enfrentando nuevos desafíos. La nutrición, en general, juega un rol muy importante, y en particular las nuevas innovaciones tecnológicas como el uso de la stevia en la alimentación de los pollos parrileros.

El desarrollo de líneas genéticas cada vez más especializadas en los pollos de engorde, ha forzado la revisión de muchos datos. Sin embargo, el aumento de la exigencia del consumidor en la búsqueda de un producto avícola de mejor calidad y la reducción de los márgenes de lucro del negocio, han forzado una rápida sofisticación de esa nueva realidad y se han impuesto de manera más intensa. La principal razón, para esa exigencia, es que la alimentación de las aves, en cualquier fase o propósito de producción, es la que contribuye individualmente al éxito o el fiasco del negocio. Dependiendo de la forma con que se realice el cálculo, la alimentación puede representar entre el 70 y el 85% del costo total de la producción. La nutrición también influye en el hecho de que el producto obtenido no tenga las características deseadas por el consumidor, tanto por su falta de uniformidad, como por sus características organolépticas indeseables o por el aspecto del producto final.

La Stevia (Ka'a He'ê) Rebaudiana Bertoni, es una planta originaria del Paraguay utilizada por los pueblos nativos mucho antes de la conquista de América. Fue conocida en el mundo mo-

dermo por su contenido de edulcorantes naturales (Steviósido y Rebaudósido A) y adoptado por varios países industrializados (Japón, USA, Europa, China) en reemplazo de los edulcorantes artificiales.

Luego de innumerables estudios realizados con el esteviósido en diferentes especies animales para garantizar su inocuidad en el humano, se descubrió varios beneficios adicionales atribuidos a los componentes de la planta entera.

No sólo en los animales de laboratorio, sino también en los de granja y compañía, fueron hechos un sin fin de ensayos en todo el mundo para estudiar los efectos positivos de esa noble hierba. Así se descubrió que incorporando Stevia al balanceado de pollos parrileros y cerdos, acelera el crecimiento mejorando el consumo y la conversión alimenticia, reduce la incidencia de enfermedades (diarrea, neumonía) y mortandades, mejora el gusto de la carne. En vacas lecheras se comprobó una disminución de mastitis.

En animales de compañía (domésticos, perros y gatos) mejora notablemente el pelaje y la salud.

Las empresas avícolas deberán estas capacitadas para evaluar, testar y posteriormente, implantar estas nuevas tecnologías.

Ese trabajo tiene el objetivo de presentar algunos aspectos de la nutrición y de la alimentación avícola, basados en investigaciones científicas, que podrán servir de fundamento para reflexiones individuales sobre la administración de este conocimiento en el presente y futuro de la industria avícola en Bolivia.

Tesis presentada para optar al título de Ingeniero agrónomo. Agronomía. UCEBOL
Tesisista, estudiante de la Carrera de Agronomía de la UCEBOL
Ingeniero agrónomo, docente asesor, Carrera de Ingeniería Agronómica UCEBOL

OBJETIVOS

Los objetivos del trabajo experimental se resumen en:

- Evaluar el efecto de los diferentes niveles de Stevia en el alimento balanceado, frente a un alimento convencional utilizando la misma fórmula.
- Determinar y cuantificar las variables de consumo, ganancia de peso corporal, conversión alimenticia y mortalidad entre los diferentes tratamientos por efecto del empleo del alimento con Stevia.
- Establecer por comparación las diferencias de los costos de alimentación por el uso de alimento con Stevia, sobre la base del alimento comercial tipo harina utilizado en experimento



Figura 1. Cultivo, hojas y ramas secas de stevia para el proceso de molido.

Stevia rebaudiana es una planta de 80 cm que crece en partes de Paraguay y Brasil. Los glicosidos en sus hojas incluyen 10% de Esteviosido, lo que es la causa de su increíble dulzor. Se cree que la stevia ha sido utilizada por los antiguos guaraníes para endulzar el mate desde épocas remotas. Sin embargo un naturalista paraguayo llamado Antonio Bertoni ha sido el primero en registrar su empleo en 1887. (Cafete, 2007)

Composición

El esteviosido es un glucósido diterpeno de peso molecular = 804,80 con fórmula:

C₃₈ H₆₀ O₁₈

Puede metabolizarse de manera indirecta en el hombre y en los animales por medio de las enzimas digestivas a steviol y glucosa (el steviol inhibe la fosforilación oxidativa in vitro).

Uso de la stevia

En el Medio Ambiente, actúa como agente para desintoxicar dioxina y químicos peligrosos.

En los Suelos, como desinfectante porque mata bacterias, hongos filamentosos, algas y protozoarios.

En la Agricultura, como activador de cultivos, césped en canchas de golf y jardinería.

En Pecuaria, investigaciones que demostraron que, independientemente de las bondades de estimulación metabólica, la stevia tiene características antimicrobianas.

Luego de innumerables estudios realizados con el esteviosido en diferentes especies animales para garantizar su inocuidad en el humano, se descubrieron varios beneficios adicionales atribuidos a los componentes de la planta entera.

No sólo en los animales de laboratorio, sino también en los de granja y compañía, se realizaron un gran número de ensayos en todo el mundo para estudiar los efectos positivos de la planta. Así se descubrió que incorporando Stevia al balanceado de pollos parrilleros y cerdos, acelera el crecimiento mejorando el consumo y la conversión alimenticia, reduce la incidencia de enfermedades (diarrea, neumonía) y mortandades, mejora el gusto de la carne etc.

Propiedades de la Stevia

Según Ortuño (2009), la stevia posee las siguientes propiedades en la producción pecuaria:

1. Acelera el crecimiento e incrementa el peso. La stevia incrementa el apetito de los animales a través de su sabor dulce (aumento de consumo de balanceado en 1 a 10%).

Este efecto se ve en todos los animales mayores y menores en sus diferentes etapas o categorías y estados productivos de los animales (inicio, crecimiento, engorde, etc.). De esa manera se incrementan el peso del animal y se acelera la terminación.

2. Actividad bactericida selectiva. La planta entera (hojas y tallos) de stevia reduce los contaminantes naturales más peligrosos como Salmonellas, E-Coli O157 y Staphylococcus aureus. Mejora la digestión de los alimentos al controlar estos microbios patógenos mediante los antibióticos Glycimna, Rebaudianina y Stivisina, favoreciendo a la vez la multiplicación de microorganismos benéficos (lactobacillus, bifidobacteria). De tal forma disminuye el uso de antibióticos (50 - 75%) y el empleo de promotores de crecimiento, reduciendo los costos de producción.

3. Promueve el consumo de alimento. Con el aumento de β -caroteno en la sangre se incrementa la multiplicación celular. Con la incorporación de Stevia en el alimento se comprobó un aumento a la resistencia al calor.

4. Incrementa la postura de huevos. En ponedoras la Stevia estimula el apetito e incrementa la postura también durante los meses cálidos y húmedos del verano.

5. Promueve el metabolismo del calcio. El metabolismo del calcio en el cerdo y aves se incrementa con el uso de la stevia. La cáscara de los huevos se hace más dura y así reduce el número de huevos picados durante el manipuleo y transporte.

6. Reducción de olores. La carne de cerdos alimentados con Stevia presenta mejores características organolépticas. Disminuye el olor sui géneris durante la cocción y da a la carne un gusto agradable. Lo mismo se comprobó en pollos parrilleros.

7. Incremento de los aminoácidos. Al incrementarse los aminoácidos, la carne se hace más tierna y por lo tanto más deliciosa.

8. Inhibe el desarrollo de virus peligrosos. El uso continuo de la Stevia inhibe el desarrollo de diversos virus tales como *Helicobacter pylori*, VIH, Rotavirus y el de Aujeszky que produce grandes estragos entre los cerdos. Además la Stevia posee otras propiedades como la actividad antioxidante, detoxificante de químicos nocivos, prevención de alergias, aumento de la inmunidad y varias aplicaciones como abono para otros vegetales. Aplicaciones en todas las especies animales domesticadas es recomendable el uso de la planta entera de Stevia en forma de polvo fino. La proporción hoja/tallo depende de la especie animal y el estado productivo. La cantidad de polvo incorporada a la ración varía según se trate de un empleo continuo (0,5-1%) o en apoyo temporal a una medicación (1-2%). En esas dosis la Stevia no presenta contraindicaciones, ni se crean resistencias al mismo y tampoco se registran dependencias.

9. Detoxificante de histaminas en los alimentos para animales. Reducción de olores

Propiedades Químicas

La concentración de steviósidos y rebaudiósidos en la hoja seca es de 6% a 10%, habiéndose registrado ocasionalmente valores extremos de 14%.

Uso de stevia en aves

Para una buena cría de pollos parrilleros y la máxima productividad debe controlarse los parámetros de manejo sanidad y nutrición, aliado a un sistema inmune competente que propicie resistencia a las enfermedades y a los factores estresantes, que garantice mayor viabilidad y finalmente sea respetado el medio ambiente tratando los afluentes convenientemente para que no cause daños ambientales. Partiendo de esta premisa, consideramos que el aumento propiciado por la adición de stevia al alimento balanceado aumentara su digestibilidad y consecuentemente su eficiencia alimentaria. También genera una carga menor de heces minimizando los daños ambientales (Oses, et al. 2011).

Mientras, la mejoría de la calidad del alimento, es una meta a ser perseguida y alcanzada por la industria de alimentación animal. Para tanto, falta aún al órgano oficial fiscalizador para fijar la calidad mínima y máxima de uso de la stevia para que los alimentos balanceados tengan lo máximo provecho. La calidad del alimento balanceado se vuelve muy importante para la industria avícola y porcina y los integradores reconocen el valor de la alimentación con alimentos innovados de buena calidad. Sabiendo todavía que el alimento balanceado es responsable de cerca de 60 a 70% del costo de la producción de las aves y de los puercos y que el proceso del uso de aditivos (stevia), ejerza efectos dramáticos sobre el ganado de peso y la conversión alimentar, la calidad del alimento es fundamental. (Penz 2009).

Por otro lado, si consideramos algunos experimentos indican que el uso de stevia tiene como resultado de 0% hasta 12% de mejora en la conversión alimenticia, y que el precio del alimento balanceado constituyese en una substancial porción del costo de producción de la carne, huevos, etcétera. Bastará apenas un "pequeño" incremento en la conversión alimentar, para resultar en mayor retorno económico que premie la esperada competitividad. (Moyano, 2010).

Efecto sobre el valor nutritivo

Según Moyano (2009), los efectos de la stevia son:

- Destruye organismos patógenos y algunos tóxicos creando una mayor inmunidad del animal.

- Disminuye la selección del alimento
- Mejora la digestibilidad de los nutrimentos como proteínas, aminoácidos, almidones

Efecto sobre los rendimientos productivos

El mismo autor menciona que:

- Mejora la conversión alimenticia
- Incrementa el consumo
- Mejora aceptabilidad de ciertos ingredientes
- Menor desperdicio
- Menor polvosidad
- Menor contaminación por amoniaco.

Se puede señalar según Ortuño (2009), que los porcentajes de ganancia de peso conseguidos durante 2 años de investigación en la Universidad de México, con pollos de la raza Cobb fueron de:

- Inicio-broilers 8-10%
- Desarrollo y engorde 10-20%

Mejoras en el alimento de manejo

Duarte de Lima (2010), afirma que existe menor volumen de manejo por intermedio del uso correcto de los comederos, además mejora las características de deslizamiento en las tolvas alimenticias y también existe una reducción en los costos de transporte y lo más importante: reduce la segregación, pues comen todo.

La explotación avícola moderna

Lillijoh (2007), menciona que la nutrición moderna de los animales implica el uso de ingredientes energéticos y proteicos, suplementados de calcio y fósforo, de aditivos nutricionales dentro de los cuales se considera aminoácidos sintéticos; las vitaminas, los minerales, las trazas y los aditivos no nutricionales como los antibióticos, arsenicales, antioxidantes, nitrofuranos, etc.

Los productores y fábricas de alimento, se enfrentarán cada vez más a presiones para reducir los costos de producción (Aviagen Roos, 2012).

Dada la importancia que han tenido estos componentes en los sistemas de producción, se han logrado adelantos en la fabricación del alimento balanceado. Pero con la adición de stevia, es el primer trabajo de investigación para obtener resultados favorables, cuando se han empleado en el pollo de engorda, por lo que resulta interesante evaluar cuatro tipos de alimento diferentes, el alimento balanceado de pollo convencional y los otros adicionando a este alimento el 0,5 %, 1 % y 1,5 % de stevia, en forma de harina, sobre sus parámetros productivos y mortalidad, motivo del presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el Centro de Investigación Agrícola dependiente de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Cristiana de Bolivia (UCEBOL), el cual está ubicado en el km. 11 sobre la carretera al norte en la provincia Warnes. Geográficamente se encuentra a 17.650085' y 63.161956 UTM, a una altura de 333 msnrn. La zona presenta una temperatura media anual de 24.3 °C y una precipitación media anual de 1439 mm. Las instalaciones usadas consistieron en un galpón cubierto con dimensiones de 5m x 11m, con su tratamiento respectivo de acuerdo a las densidades ya determinadas de superficie.

El área de cría fue localizado en un galpón cerrado, donde se instaló un cortinado de plástico para alojar los pollitos durante los primeros días de vida, complementado por un cerco metálico para facilitar el acceso a la fuente de calor, agua y alimento. Se sumi-

nistró 24 horas de luz/día durante las primeras 72 horas de vida, continuando luego a lo largo del ciclo con luz natural.

Se utilizaron 600 pollitos bebes de la línea Cobb, recién nacidos, o sea cada tratamiento con 150 pollitos bebe, los mismos que fueron evaluados en tres etapas; Inicio (1 a 21), Desarrollo (de 22 a 35 días) y Final (de 36 a 49 días).

Se utilizaron equipos y materiales según la siguiente descripción y detalle:

- **Bebederos automático de válvula**, que mantuvo el agua siempre fresca. A estos bebederos automáticos tuvieron acceso los pollitos desde el primer día. Se colocó un bebedero por cada 50 pollitos.
- **Bandejas de recibimiento** son comederos de fácil acceso para los pollitos, se llenaron de alimento hasta la altura de las divisiones para evitar el desperdicio, se los reemplaza por otros a partir del quinto día, por comederos tubulares tipo tolva. Se utilizó una por cada 50 pollitos.
- **Balanza** se utilizó para hacer los pesajes semanales y verificar la evolución del engorde y comparar con tablas preestablecidas y con otros buenos lotes de los que se tenga experiencia.
- **Cortinas** de costales de fibra, regularon la temperatura dentro del galpón, a través de su adecuado manejo (subir y bajar).
- **Mochila de espalda** se utilizó para las respectivas desinfecciones internas y externas del galpón.
- **La cama** se formó de cascarilla de arroz (afrecho) y fue de 10 cm. de altura.

El suministro de agua fue ad libitum mediante los bebederos automáticos, distribuidos adecuadamente. Se colocó agua fresca en los bebederos todos los días, previó lavado e higienizado.

El alimento se suministró en tres etapas, inicio, engorde y finalizador; cambiando la cantidad de los ingredientes de una etapa a otra, para cubrir los requerimientos del animal, pero determinando cada tipo de alimento para cada tratamiento.

Cuadro 1. Fórmula convencional de cuatro tipos de dietas, para las tres fases más 5 kg, 10 kg, y 15 kg de stevia en cada fase.

Nº	INGREDIENTES	INICIO F1 (1-21 días)	ENGORDE F2 (22-35 días)	FINALIZADOR F3 (36-49 días)
1.-	Maíz amarillo	592,00	646,50	658,00
2.-	Soya harina 45%	256,00	117,00	89,00
3.-	Soya integral	109,50	196,50	218,00
4.-	AGROMIX parrillero	2,00	2,00	2,00
5.-	fosfato cálcico 20%	11,90	9,60	8,60
6.-	Calcita	17,00	17,30	15,75
7.-	Sal común	4,25	4,20	4,20
8.-	Lisina	2,30	1,00	0,00
9.-	DL-Metionina	2,60	1,95	1,00
10.-	Colina 60%	0,30	0,30	0,30
11.-	Bacitracina 15%	0,35	0,85	0,35
12.-	Maduramicina (Coccidio)	0,50	0,50	0,50
13.-	Antioxidante BONOX	0,10	0,10	0,10
15.-	Acido ascórbico +VIT C	1,20	2,20	2,20
TOTALES		1000,00	1000,00	1000,00

Fuente: Avícola San Bernardo

Los tratamientos fueron 4, que fueron las 4 dietas, los cuales fueron los siguientes:

- Tratamiento 1: Testigo. Dieta convencional en forma de harina
- Tratamiento 2: Dieta convencional + 0,5 % de stevia molida.
- Tratamiento 3: Dieta convencional + 1 % de stevia molida.
- Tratamiento 4: Dieta convencional + 1,5 % de stevia molida.

El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 10 repeticiones, cada repetición consistía en el pesaje promedio de 10 pollos.

Se conduce el ensayo como trabajos previos al inicio del experimento. Se tienen; lavado y desinfección del galpón, limpieza, y preparado de camas.

En la recepción de pollitos se registró el peso inicial y se distribuyó uniformemente en un ambiente previamente preparados para los pollitos bebe, en grupos de 150, suministrándose desde el primer momento sus respectivos tratamientos.

El alimento se determinó con un control periódico de cada siete días. La temperatura de cría inicial de 35 °C y será reducida paulatinamente a razón de 3°C por semana hasta llegar a la temperatura ambiental.

Se realizarán tres vacunaciones durante el proceso experimental; la primera a los siete días de edad con la vacuna combinada contra Newcastle y bronquitis por vía de aspersión, la segunda a los 9 días de edad contra Gumboro, al agua y se repite a los 15 días de edad otra vacuna contra Gumboro bursablen, para finalmente a los 21 días vacunar contra Newcastle La Sota, ambos con vacunas a virus vivo modificados, se la dio en el agua.

Variables estudiadas

- **Peso vivo (gr)**
Semanalmente se pesó 10 muestra de 10 pollos de cada tratamiento.
- **Consumo de alimento (gr/ave)**
Se pesó el alimento ofrecido al inicio y el sobrante al final de la semana en cada uno de los tratamientos.
- **Conversión alimenticia (consumo alimento/peso vivo)**
Se calculó usando el consumo acumulado y el peso de cada semana.
- **Mortalidad (%)**
La mortalidad se registró diariamente en cada corral.

Análisis Estadístico.

Los datos se analizaron con el modelo estadístico completamente aleatorizado. La separación de medias de cada tratamiento se realizó con la DMS, con una probabilidad de $P < 0.05$. Los datos de las diez repeticiones se agruparon y se analizaron en conjunto. Se utilizó el programa estadístico MSTAT-C. MSTAT-C versión 1.0 programa desarrollado por la Michigan State University, Departamento de Ciencias Agrícolas, para auxiliar a investigación agropecuaria.

Análisis Económico

Se pretendió mostrar mediante el análisis económico el tratamiento más rentable. Para esto se utilizó el enfoque de los presupuestos parciales en base al peso final y costos variables para cada tratamiento, siguiendo la metodología propuesta por el CIMMYT, (1998).

El análisis económico se inició con el precio de venta del pollo vivo en kg. Los mismos que fueron tomados de acuerdo al precio del mercado de ese momento, el precio pagado por cada kg. de pollo fue de Bs 11.50. Se tomó este parámetro para darle mayor sensibilidad al estudio y obtener los márgenes de retorno bajo condiciones reales del avicultor. Posteriormente se multiplicó la cantidad de pollos de cada tratamiento. Luego, se obtuvo el beneficio bruto de venta. (Caballero, J. 2003).

Los costos variables por tratamiento, se determinaron con el precio del pollito BB, la cantidad de alimento consumido con su respectivo costo, precio de los ingredientes en las cuatro etapas y un costo de manejo de un 15%, las sumatorias de estos precios fueron los costos variables. Con estos valores se calculó el beneficio neto para cada tratamiento, restando los costos variables al beneficio bruto.

El siguiente paso consistió en ordenar en forma ascendente los costos variables de cada uno de los tratamientos, junto con los beneficios netos, para realizar el análisis de dominancia en función al beneficio neto. Luego se calcularon los incrementos marginales de los beneficios netos y costos variables. Finalmente, se determinó la Tasa de Retorno Marginal (TRM) dividiendo el incremento marginal de los beneficios netos entre el incremento marginal de los costos variables y multiplicados por 100, para obtener los valores en porcentaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consumo de alimento a los 7 días

En esta variable el consumo no fue significativo entre el testigo y la tres dosis con stevia. Pero sí hubo diferencias estadísticas entre la dosis de 0.5% y 1% con la dosis de 1.5% de stevia.

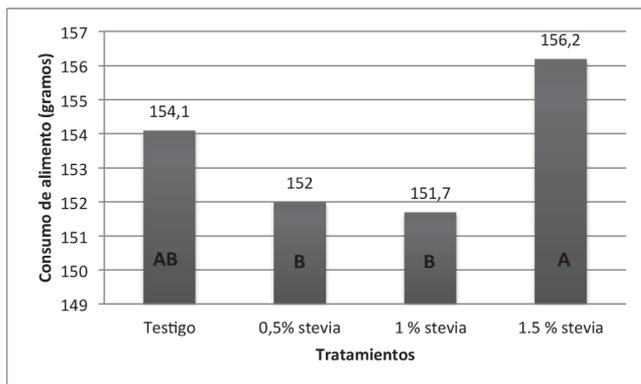


Fig.2. Consumo promedio de alimento por el pollo. 7 días. CIA Viru Viru. 2013

Consumo de alimento a los 21 días

En esta etapa no hubo diferencias entre el testigo y las diferentes dosis de stevia.

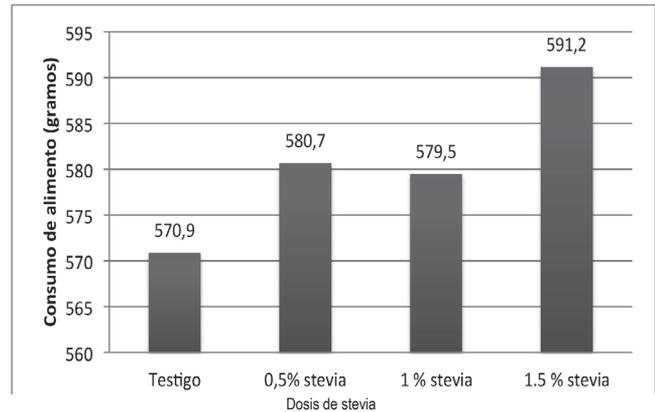


Fig.3. Consumo promedio de alimento por el pollo. 21 días CIA Viru Viru. 2013

Consumo de alimento a los 35 días

En esta etapa no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos testigo con la dosis de 0.5% y tampoco entre las dosis de 1% con 1.5%. El testigo y la dosis de 0,5% fueron significativos con las dosis de 1% y 1.5% de stevia.

El mayor consumo de alimento lo tuvieron los pollos que consumieron el alimento con 1 y 1.5% de stevia.

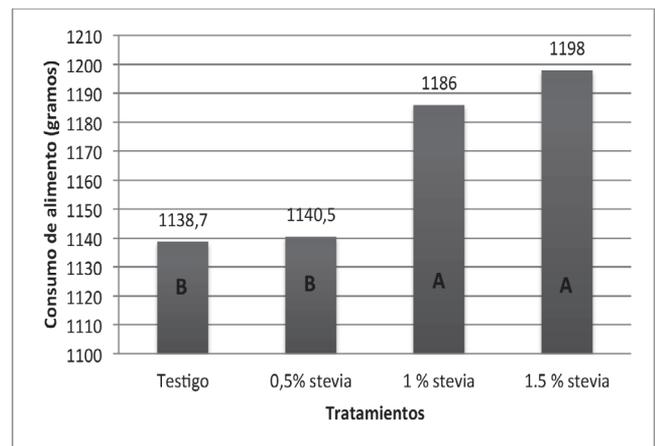


Fig.4. Consumo promedio de alimento por el pollo. 35 días CIA Viru Viru. 2013

Consumo Total de alimento

En esta variable se encontró diferencias estadísticas entre el tratamiento testigo con todos los tratamientos con stevia. No se encontró diferencias entre los tratamiento con 1 y 1.5% de stevia. Pero estos dos tratamientos fueron diferentes estadísticamente al tratamiento con dosis de 0.5% y el testigo.

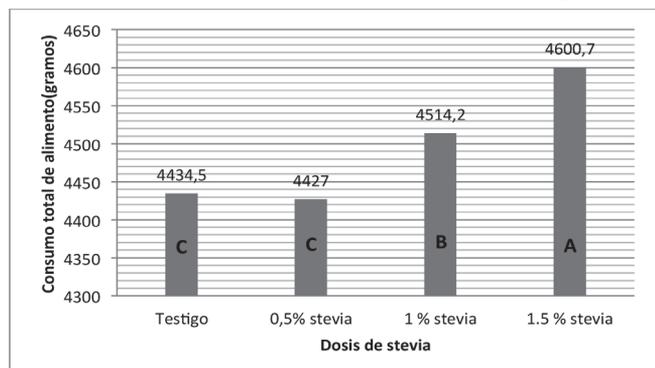


Fig.5. Consumo promedio de alimento por el pollo. 42 días CIA Viru Viru. 2013

De acuerdo a los resultados mostrados en la figura 2, el consumo de alimento los 21 días tuvo el mismo ($P > 0.05$) comportamiento en los diferentes tratamientos evaluados, por lo tanto el análisis de varianza no detectó diferencias estadísticas entre tratamientos.

Este comportamiento se repitió a los 21, 35 días de edad que es la etapa de desarrollo después de haberse iniciado el estudio. Las únicas diferencias estadísticas que detectó el análisis se dieron en el consumo en la etapa final de los 36 a los 42 días después de haberse iniciado el experimento. De acuerdo a la información que se muestra en el comportamiento de los pollos parrilleros debemos confirmar que las etapas de inicio y desarrollo generalmente son etapas donde se forman y estructuran su anatomía y fisiología del animal, una vez formado todos sus organismos empiezan la etapa de finalización que es la fase de engorde propiamente dicho donde el efecto del alimento es diferente como se observó que el mayor consumo con 1,5 % de stevia y el menor peso el testigo es estadísticamente diferente entre ambos tratamientos, como corrobora Santi y Peralta (2001).

De forma general el Consumo Total de Alimento durante el periodo experimental fue altamente significativo, en donde el mayor consumo fue de alimento con stevia de 1,5 % con 4600,7 y del con 1 % de stevia con 4514,2 gr respectivamente, contra 0,5 % de stevia 4427 gr y el testigo con 4434,5 gr.

Peso del pollo a los 7 días

La variable de peso del pollo en todas las etapas fue estadísticamente significativa entre el testigo con los tratamientos con stevia. Entre los tratamientos con stevia el de 0.5% fue estadísticamente significativo con los tratamientos con 1 y 1.5%. Entre estos dos tratamientos no hubo diferencia significativa, excepto en la etapa de 42 días.

En la variable ganancia de peso, no se encontró diferencias estadísticas entre el testigo y la dosis de 0.5%, pero estos dos tratamientos fueron diferentes a los tratamientos con 1 y 1,5% y estos entre sí tuvieron diferencias estadísticas.

Cuadro 2. Pesos promedio del pollo (gramos) por etapas. CIA Viru Viru.2013.

Tratamientos	7 días	21 días	35 días	42 días	Ganancia de peso
Testigo	154,1 B	570,9 A	1138,7 A	1482,0 A	2109,0 C
0,5% stevia	152,0 A	580,7 B	1140,5 B	1468,8 A	2225,0 B
1 % stevia	151,7 C	579,5 C	1186,0 B	1465,0 B	2306,0 A
1.5 % stevia	156,2 C	591,2 C	1198,0 B	1488,8 C	2295,0 A

Esta variable se midió de forma indirecta por la diferencia entre el peso a los 42 días (Peso Final) y el peso de ingreso de los pollos al proceso de investigación (Peso Inicial), que en este caso fue de 43 gramos.

En cuadro 2 se observan los valores promedio de Ganancia de Peso de las aves que consumieron las raciones correspondientes a los tratamientos evaluados donde estadísticamente se detectaron diferencias significativas.

Los animales presentaron una Ganancia de Peso de 196,3 gr entre los tratamientos de mayor peso que es con 1% de stevia contra el testigo con menor peso hasta la etapa final, respectivamente, lo

que significa que el tratamiento con mayor peso (1%), fue el más palatable, y con mayor disponibilidad, lo que confirma Oses (2011).

Resultados similares fueron reportados entre los pollos con 1,5% de stevia y con 1 % de stevia, los mismos que garantizan que el consumo de alimento es alto mientras más alto es el porcentaje de stevia, lo que no significa que es el que va a tener mayor peso como lo verificamos el cuadro 1. Con la formula convencional, es el que tiene bajo consumo y bajo peso pero cubre los requerimientos de los animales.

De igual forma Cañete (2008), demostró que existen diferencias con la inclusión de harina de stevia en las dietas, contra alimentos preparados convencionalmente, que presentó un mayor consumo de alimento en todas las semanas, pero que coincide con la mayor ganancia de peso corporal presentado por la misma dieta. Además la asimilación de la proteína de la harina de stevia es más determinante en el incremento del peso final y su sanidad con el aumento de su inmunidad.

Conversión alimenticia

Todos los tratamientos con stevia fueron diferentes estadísticamente con el testigo. Pero los tratamientos con stevia no fueron diferentes entre si.

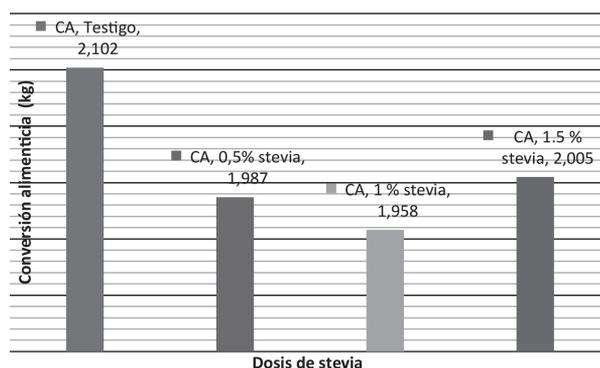


Fig. 6. Conversión alimenticia promedio del pollo ;CIA Viru Viru, 2013.

Al someter los datos correspondiente al análisis de varianza propuesto, se observó que la conversión alimenticia fue distinta ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados y el testigo. Esto quiere decir que la cantidad de alimento necesaria para ganar una unidad de peso fue diferente por tratamiento. El tratamiento más eficiente es aquel que consume menos alimento y gana más peso. Es por eso, que el tratamiento más eficiente fue el la dosis con 1% de stevia cuyos pollos en promedio requirieron consumir 1,958 kgr de alimento para ganar un kilo de peso, seguido por el 0.5 % que fue menos eficiente con 1,987 kgr alimento/gr peso vivo.

Según Barros y Takata (2010), la conversión alimenticia con la suplementación de stevia, debe ser baja por el mismo hecho de la síntesis de los nutrientes digeridos por el animal, por el efecto de las proteínas, aminoácidos y energía en la síntesis del aparato digestivo, que son mucho más bajas, logrando así una conversión mínima.

Mortalidad

Para observar el comportamiento de mortalidad en los pollos parrilleros en todas las fases de inicio, desarrollo, y acabado, expresado

en (%), representa el total de pollos muertos. En nuestro trabajo de investigación la mortalidad fue baja llegando al 0,83 % en todos los tratamientos.

No se presentaron problemas por sanidad pues se realizó necropsias estableciéndose que no hubo problemas de las enfermedades y que la mortalidad estuvo por bajo de los parámetros permitidos.

Análisis económico

El cuadro 3 muestra el beneficio neto de la producción de pollos parrilleros de un galpón de 600 pollos, contemplando su mortalidad y su consumo de alimento real además de un cálculo de sus costos parciales.

De acuerdo a la comparación de los dos galpones, se determina que el uso de la stevia con 1% de stevia, fue el que obtuvo los ingresos más elevados, el beneficio neto corresponde a Bs 589,1 sobre el tratamiento testigo que es el de menor retorno económico de Bs 397,4.

Cuadro 3. Análisis de presupuesto parcial para 600 pollos parrilleros. CIA Viru Viru, 2013

ITEM	Testigo Alimento Convencional	+ 0,5 % stevia	+ 1% Stevia	+ 1,5 % Stevia
INGRESOS				
Rend. total pollos(kgr)	322,83	340,12	352,27	350,7
Peso de pollo final (kg)	2.152,2	2.267,5	2.348,5	2.338,0
Precio de pollo (Bs)	10,5	10,5	10,5	10,5
INGRESO BRUTO	3389,4	3570,5	3698,1	3682,3
COSTO VARIABLE (Bs)				
Desinfectantes	10,0	10,0	10,0	10,0
Vacunas	54,0	54,0	54,0	54,0
Antibióticos	0,0	0,0	0,0	0,0
Pollito BB	525,0	525,0	525,0	525,0
Cantidad de Alimento (kg)	665,1	664,0	677,1	690,1
Stevia Bs.	0,0	39,8	81,0	124,0
Alimento Consumido/Bs	1.667,9	1.660,1	1.692,8	1.725,2
Varios	70,0	70,0	70,0	70,0
TOTAL COSTOS VARIABLES(Bs)	2,992	3,022	3,109	3,198
BENEFICIO NETO(Bs)	397,4	548,5	589,1	484,3
RELACION C/B	1,13	1,18	1,18	1,15

Inicialmente para analizar nuestros costos debemos obtener el valor real del alimento, que fue de Bs 115/qq y en el tratamiento con harina de stevia se fue incrementando según el porcentaje usado en cada tratamiento. El precio de la harina de stevia fue de Bs 120 por kilogramo.

En el tratamiento testigo se consumió 665,1 kg de alimento con un precio de Bs 1,667,9. En cambio en el tratamiento 2 con harina de stevia al 5 % consumió 1,725,2 kg con un precio de 1,725,2 Bs. La diferencia entre ambos en el alimentos es de Bs 57,3 a favor del tratamiento con harina de stevia.

El cambio del dólar fue de Bs 7.0, y el costo de producción contempla costo de alimento, de los premix, manejo, medicamentos y vacunas.

Lo que confirma Lillihoj. (2007), en el caso específico de aves, se ha demostrado experimentalmente que la inclusión de la harina stevia puede actuar como alternativa en la producción avícola, incremen-

tando su peso y una buena salud del animal, pero no significa que incrementando la cantidad de stevia sera mejor el rendimiento del animal. por lo tanto la stevia incrementa el peso del animal, lo que interfiere positivamente en las variables de producción como el consumo de alimento, peso, conversión alimenticia y mortalidad.

El tratamiento con harina de stevia tiene mayor biodisponibilidad de alimento porque consume más e incrementa más el peso del pollo, contra el tratamiento con testigo que consume menos y tiene menos peso.

El comportamiento de los pollos con el uso de harina de stevia tuvo una diferencia en cuanto al beneficio neto como se podrá ver en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Análisis económico de un sistema de producción de un pollo.

ITEM	Peso Prom. (Kg/pollo)	Precio venta (kg/Bs)	Costo producción Bs	Ingreso bruto (Bs/pollo)	Beneficio Neto Bs.
Testigo	2,152	10,50	19,946	22,596	2,65
0,5 % stevia	2,267	10,50	20,146	23,803	3,65
1,0 % stevia	2,348	10,50	20,726	24,654	3,92
1,5 % stevia	2,338	10,50	21,320	24,548	3,22

Al realizar el cálculo de producción de peso vivo promedio (kg/pollo). Se observa que el tratamiento 1% de stevia tiene igual beneficio neto con Bs 3,92 por pollo seguido por el tratamiento 0.5% y 1.5% respectivamente. Lo que significa que el consumo de alimento con stevia tiene mayor peso pero con el 1% de stevia. El tratamiento 1.5 % tiene buen peso pero igual alto consumo de alimento.

El tratamiento con harina de stevia al 1 %, fue el de mejor rendimiento, porque tiene mayor un incremento en el peso y por ende en la ganancia y se puede concluir que por cada tratamiento de 1.000 pollos, si tomamos la diferencia entre el mejor tratamiento y el de menor ganancia económica tenemos una diferencia de Bs 1,27 que multiplicando por el total de kilogramos criados en la empresa se tendrá un ingreso adicional mayor usando la harina de stevia.

La alimentación con harina de stevia resultó más rentable por ser más eficiente biológicamente, tiene mayor incremento de peso y mayor retorno de dinero, en comparación con el tratamiento testigo alimento convencional, que el pollo fue más liviano y consumió menos alimento que se tendría que prolongar su ciclo unos 5 días más.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y su posterior análisis se llegó a las siguientes conclusiones:

- En la primera fase (21 días), la cantidad de alimento consumido no muestra altas diferencias por tener un consumo de alimento bajo. El uso de la stevia favorece la asimilación de los nutrientes, haciendo que el consumo sea mayor para satisfacer los requerimientos de los animales, lo cual se observa en la segunda

fase después de las tres semanas. A partir de los 36 días fase de engorde el consumo tuvo diferencias estadísticas siendo que el tratamiento 4 llegó a consumir 166.0 gr más que el tratamiento testigo.

▣ Los niveles utilizados también tuvieron una respuesta media en conversión alimenticia al control, lo que hace pensar que estos niveles se tendrán que revalorar para definir su aplicación en el pollo de engorda, por lo que hace pensar que a partir de niveles de 1% en el alimento son suficientes para demostrar una respuesta superior al uso del alimento convencional, la cual se debería investigar con mayor profundidad.

▣ Los mejores pesos ganados ofrecen los mejores rendimientos desde la primera semana hasta saca al faeneo, lo que en la mayoría de los tratamientos observados confirma que tienen efectos directos sobre la implementación de la stevia obteniendo pesos de 2348,5 kg. como promedio contra 2152 kg, de la cría convencional.

▣ La mayor utilización de los alimentos, es decir, mejor conversión alimenticia es notable en las todas las fases de desarrollo para luego mantenerse en una diferencia lineal contra la formula convencional. La mejor conversión del alimento se observa con el tratamiento 1% con 1.95 contra 2.10 del tratamiento convencional, y tomando en cuenta solo los 42 días que se evaluó la investigación. Lo que significa que para producir 1 kg. de carne se utilizó 1.950 kg. de alimento contra el tratamiento 1 (testigo) que para producir un 1 kg de carne se necesita 2,100 kg de alimento.

▣ La mortalidad observada en los cuatro tratamientos fue baja, por debajo de lo contemplado normalmente, no llego ni al 1% de mortalidad, por no tener efectos secundarios sanitarios y por el buen manejo y buen plan de bioseguridad, la cual está dentro de los parámetros aceptables, lo cual demuestra que la cría de la parvada ha sido óptima y sin ningún contratiempo sanitario.

▣ El rendimiento de los tratamientos con stevia fue ampliamente superior al testigo, pues los animales no presentaron ninguna afección sanitaria en el diagnostico final que se realizó en sus diferentes órganos internos del animal, garantizando una mayor inmunidad a los animales tratados con stevia, lo que nos demuestra que

después de un programa de manejo detallado donde intervienen peso, conversión, mortalidad, edad, la intervención de la stevia fue altamente efectiva.

▣ El análisis económico señala que el tratamiento con stevia al 1% fue el que más tuvo una tasa de retorno marginal de porcentaje, manteniendo superioridad sobre los tratamientos 2 (05% stevia), Tratamiento 4 (1,5% stevia) y el testigo respectivamente.

RECOMENDACIONES

▣ Para aplicar las dosis de stevia es importante que se entienda cómo se transmite en su inmunidad de cada fase de los pollos.

▣ Dar cumplimiento a la dosis ideal para no tener fallas en el control de las enfermedades. Para tener éxito en dicho control, todas las personas involucradas en la producción avícola deberán aplicar las medidas de bioseguridad de manera consistente.

▣ Tener un lugar de compra de harina de stevia y que sea de un solo origen.

▣ Hacer entender a las personas que el uso de stevia asociadas con el alimento son importantes y necesarios para la obtención de pollos orgánicos y sanos.

▣ Dar asistencia en los programas avícolas para el uso de la stevia.

BIBLIOGRAFÍA

A.D.A. Asociación de Avicultores de Santa Cruz. Memorias. (2011).

ANON, F. 1996. Additive keepson promoting. Poultry World. 123 5:12.

AVIAGEN ROSS. 2012. Manual de Manejo de pollo de Engorde Edt. Ross Alabama EEUU.

BARROS, C., TAKATA, F. 2010. Efecto de la Stevia en el aparato intestinal de la morfología del pollo. XX Congreso Latinoamericano de Avicultura, 25 al 28 de septiembre de 2010, Porto Alegre, Brasil., p. 81-82.

CABALLERO J. E. 2003. Costos de Producción de Pollos Parrilleros José Pérez Lías. Edit. UTHEA- México .p.6-36

CALZADA BENZA, J.2001. Métodos estadísticas para la investigación, 3 ed. Lima. Perú Ed. Jurídica. (reditado de 1999), pp. 102-118.

Compite Med

Respuesta

RESPUESTA: (Viene de la pag 12)

Caso clinico 1

c) Osteoporosis de hombro

La osteoporosis es una patología que afecta a los huesos y está provocada por la disminución del tejido que lo forma, tanto de las proteínas que constituyen su matriz o estructura como de las sales minerales de calcio que contiene. Como consecuencia de ello, el hueso es menos resistente y más frágil de lo normal, tiene menos resistencia a las caídas y se rompe con relativa facilidad tras un traumatismo, produciéndose fracturas o microfracturas. La densidad mineral de los huesos se mide mediante una prueba médica que se llama densitometría ósea.