

**Evaluación de Activo<sup>®</sup> en el programa de  
alimentación de pollos de engorde de la línea  
Arbor Acres Plus<sup>®</sup>**

**José Gustavo Costas Vincenti  
Sergio Rubén Garvizu Antelo**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**  
Noviembre, 2016

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Evaluación de Activo<sup>®</sup> en el programa de alimentación de pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**José Gustavo Costas Vincenti  
Sergio Rubén Garvizu Antelo**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2016

## **Evaluación de Activo<sup>®</sup> en el programa de alimentación de pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>**

**José Gustavo Costas Vincenti  
Sergio Rubén Garvizu Antelo**

**Resumen.** El sector avícola ha sido la rama más desarrollada en la producción pecuaria, por lo cual se han creado líneas como la de Arbor Acres Plus<sup>®</sup>, con el fin de mejorar el desempeño y obtener un buen rendimiento en el procesamiento. La industria avícola ha incurrido en el uso de aditivos como aromatizantes a base de extractos de plantas y aceites esenciales, lo cual busca mejorar la alimentación animal y la productividad reemplazando el uso de antibióticos como promotores de crecimiento. El estudio se realizó durante junio y julio del 2016, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, se utilizaron un total de 3,024 pollos de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> sexados. El estudio constó de seis tratamientos, probando dietas: hembras, machos, mixtos con Activo<sup>®</sup> y hembras, machos, mixtos sin Activo<sup>®</sup> en un periodo de 32 días, divididos en un diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA), distribuidos en 54 unidades experimentales para un total de nueve bloques. Se utilizó un Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM) y la ayuda del programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS<sup>®</sup> 2013). El nivel de probabilidad exigido fue ( $P \leq 0.05$ ). Los tratamientos con adición de Activo<sup>®</sup>, comparados con los tratamientos testigo no presentaron diferencias significativas en ninguna de las variables medidas: peso corporal, consumo acumulado de alimento, índice de conversión alimenticia (ICA), ganancia de peso y mortalidad, pero se observaron diferencias significativas entre los tratamientos de distinto género con una probabilidad ( $P \leq 0.05$ ).

**Palabras clave:** Antimicrobiano, carvacrol, genética, nutrición.

**Abstract.** Aviculture is the most developed sector in animal production, resulting in the development of advanced lines like Arbor Acres Plus<sup>®</sup>, with the objective of improving performance and yield at processing. The use of additives such as plant based flavorants and essential oils, as growth promoters, has been important in the improvement of feeding and productivity. The study took place in June and July of 2016 at the Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) of Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. A total of 3,024 Arbor Acres Plus<sup>®</sup> sexed broilers were used distributed in six treatments: females, males and mixed population with Activo<sup>®</sup> and females, males and mixed population without Activo<sup>®</sup> during a period of 32 days, using a randomized block design distributed in 54 experimental units, for a total of nine blocks. Statistical analysis was done with an ANOVA, using the General Linear Model (GLM) using “Statistical Analysis System” software (SAS<sup>®</sup> 2013) with a probability of ( $P \leq 0.05$ ). Treatments with Activo<sup>®</sup> did not show a difference in any of the variables measured: body weight, accumulated feed consumption, feed conversion ratio, weight gain and mortality, but differences were observed between treatments of different gender ( $P \leq 0.05$ ).

**Key words:** Antimicrobial, carvacrol, genetics, nutrition.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>11</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Peso corporal de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus <sup>®</sup> (g/ave).....	5
2. Consumo acumulado de alimento de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus <sup>®</sup> (g/ave).....	6
3. Índice de conversión alimenticia de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus <sup>®</sup> (g:g).....	7
4. Ganancia de peso de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus <sup>®</sup> (g/ave).....	8
5. Mortalidad acumulada de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus <sup>®</sup> (%).....	8

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector avícola ha sido la rama de la producción pecuaria más desarrollada, ya que ha demostrado eficiencia en la alimentación y genética. Los sistemas de manejo han contribuido en el proceso de mejora por su evolución de sistemas rudimentarios a sistemas completamente automatizados (FAO 2014).

Existe una variedad de líneas de pollos con diferentes fines comerciales que atienden las múltiples demandas del mercado mundial entre ellas, la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>, que ha sido creada con el fin de mejorar el desempeño y los resultados en el engorde para alcanzar un buen rendimiento en procesamiento (Aviagen Group 2015).

La clave para lograr excelentes resultados al final del proceso de producción en pollos de engorde es asegurar un buen inicio, es decir ofrecer alimento en cantidad adecuada y de calidad, de la misma manera la cantidad de agua, ambiente óptimo y preservar siempre la salud del ave. Al brindar condiciones adecuadas en el proceso de producción, se reflejarán mayores pesos corporales, eficiente conversión alimenticia y se alcanzará un peso comercial en menor tiempo (Murillo Gale 2016).

Debido a la reciente restricción de los antibióticos como promotores de crecimiento por parte de la Unión Europea y la posibilidad de que en los próximos años Estados Unidos siga el mismo camino, la industria avícola busca la forma de reemplazar estos promotores por aditivos naturales que cumplan el mismo efecto para no tener una baja en los resultados productivos del pollo de engorde. Es así que se han desarrollado diferentes estudios probando extractos de plantas y aceites esenciales que han demostrado ser una buena alternativa ante el uso de antibióticos (Información proporcionada por Ariel Morán en conferencia de manejo de pollos de engorde).

Los antibióticos no son bien vistos por temas de bioseguridad y salud animal, pueden ser una amenaza para el ser humano debido a la resistencia que los patógenos pueden generar en contra de los mismos. Se ha implementado el uso de aditivos fitogénicos, los cuales son aceites esenciales y extractos de plantas como el orégano, beneficiando de forma antimicrobiana a las aves de corral en su dieta (Puvaca 2012).

Los ingredientes principales del aromatizante Activo<sup>®</sup> son las grasas hidrogenadas y aceites esenciales de orégano, romero, y canela. Estos tienen como efecto un aumento en la secreción de la saliva mejorando la digestión y palatabilidad del alimento (GRASP

2014). Contienen componentes con características antimicrobiales como el carvacrol y el timol en el caso del orégano (Arcila Lozano et al. 2004), el transcinnamaldehído en la canela y el pineno en el romero (García García y Palou García 2008).

El estudio consistió en evaluar el efecto de añadir el aditivo aromatizante Activo<sup>®</sup> en las dietas de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>, al comparar las variables peso corporal, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia, consumo de alimento, y mortalidad.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante junio y julio del 2016 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicado carretera a Danlí a 32 km de Tegucigalpa, Honduras con una temperatura promedio anual de 26 °C, altura de 800 msnm y una precipitación promedio anual de 1100 mm.

En el estudio se utilizaron un total de 3,024 pollos de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> sexados, los cuáles fueron proveídos por la Compañía Avícola de Centro América (CADECA). Se utilizó un galpón con 54 corrales de 1.25 × 3.75 m. Cada corral tuvo un total de 56 pollos con una densidad de 12 aves por metro cuadrado.

El consumo de alimento y agua fue *ad libitum*, se utilizaron comederos de cilindro y bebederos de tipo niple. Se proporcionó a los pollos alimento de la empresa Aliansa en las fases utilizadas por la División Industrial Pecuaria (DIP) Honduras. La temperatura del galpón fue controlada con calentadores de gas con termostatos, ventiladores, y cortinas.

Las variables medidas fueron las siguientes:

**Peso corporal:** Los pollos se pesaron a su llegada y semanalmente hasta el día 32 de la investigación para tener un peso final en (g/ave).

**Consumo de alimento:** Se obtuvo pesando semanalmente el alimento inicial menos el alimento final en (g/ave).

**Conversión alimenticia:** Se obtuvo dividiendo el consumo acumulado entre el peso de los pollos por semana (g:g).

**Ganancia de peso:** Se obtuvo por diferencia de peso final de los pollos por corral menos el peso inicial de la misma semana (g/ave).

**Mortalidad:** Se registró la mortalidad diariamente (%).

El estudio consta de seis tratamientos, evaluando dietas sin y con Activo<sup>®</sup> para un ciclo de engorde de 32 días, asignados en un diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA), distribuidos en 54 unidades experimentales para un total de nueve bloques. Se utilizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) con el Modelo Lineal General (GLM), se aplicó una separación de medias Duncan con la ayuda del programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS<sup>®</sup> 2013). El nivel de probabilidad exigido fue de  $P \leq 0.05$ . Los tratamientos fueron los siguientes:

- Machos sin Activo<sup>®</sup>
- Hembras sin Activo<sup>®</sup>
- Mixtos sin Activo<sup>®</sup>
- Machos con Activo<sup>®</sup>
- Hembras con Activo<sup>®</sup>
- Mixtos con Activo<sup>®</sup>

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Peso corporal.** Se observaron diferencias en los días 21 y 28, al día 21 el tratamiento Machos sin Activo<sup>®</sup> presentó mayor peso corporal, compartiendo similitud con los tratamientos Hembras sin Activo<sup>®</sup>, Machos con Activo<sup>®</sup> y Mixtos con Activo<sup>®</sup> y siendo significativamente superior a los tratamientos Mixtos sin Activo<sup>®</sup> y Hembras con Activo<sup>®</sup>. En el día 21 los tratamientos Machos sin Activo<sup>®</sup> y Machos con Activo<sup>®</sup> presentaron diferencias con los datos encontrados por Lara y Lara et al. (2010), quienes en su estudio reportan mayores pesos al probar extractos de plantas aromáticas en pollos de engorde machos en la dieta frente al tratamiento testigo. Al día 28 el tratamiento que presentó mayor peso fue el tratamiento Machos sin Activo<sup>®</sup> en comparación a los demás tratamientos con una  $P \leq 0.05$ . Estos resultados son diferentes a los encontrados por Padilla et al. (2009), quienes al utilizar aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde machos no encontraron diferencias significativas en ninguno de los tratamientos incluyendo el testigo.

**Cuadro 1.** Peso corporal de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> (g/ave).

Tratamientos	Edad (días)				
	7	14	21	28	32
Machos sin Activo <sup>®</sup>	159.7	462.9	968.5 <sup>a</sup>	1518.5 <sup>a</sup>	1797
Hembras sin Activo <sup>®</sup>	161.1	440.8	919.6 <sup>ab</sup>	1334.8 <sup>b</sup>	1698.9
Mixtos sin Activo <sup>®</sup>	155.0	426.2	905.3 <sup>bc</sup>	1342.3 <sup>b</sup>	1710.9
Machos con Activo <sup>®</sup>	155.6	439.7	965.3 <sup>ab</sup>	1389.4 <sup>b</sup>	1824.4
Hembras con Activo <sup>®</sup>	160.8	428.5	850.7 <sup>c</sup>	1311.6 <sup>b</sup>	1623.6
Mixtos con Activo <sup>®</sup>	153.3	436.5	926.4 <sup>ab</sup>	1363.5 <sup>b</sup>	1731.8
Probabilidad	0.0776	0.0999	0.0012	0.0069	0.1035
Coefficiente de variación	4.35	6.32	6.30	8.34	8.9

<sup>abc</sup> Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ( $P \leq 0.05$ )

**Consumo acumulado de alimento.** En la variable consumo acumulado de alimento para el día 7 los tratamientos Hembras sin Activo<sup>®</sup>, Hembras con Activo<sup>®</sup> y Machos sin Activo<sup>®</sup> presentaron mayor consumo de alimento en comparación al tratamiento Mixtos sin Activo<sup>®</sup> con una  $P \leq 0.05$ , siendo semejantes a los tratamientos Machos con Activo<sup>®</sup> y

Mixtos con Activo<sup>®</sup>, estos datos se asemejan a los reportados por Betancourt López (2012), quien obtuvo consumos similares en los tratamientos con uso de aditivo y sin uso del mismo en pollos machos, al día 14 del estudio los tratamientos Machos sin Activo<sup>®</sup> y Hembras sin Activo<sup>®</sup> fueron los que presentaron mayor consumo con una  $P \leq 0.05$ . Al día 21 el tratamiento Machos sin Activo<sup>®</sup> fue el que mostró mayor consumo en relación a los demás tratamientos con una  $P \leq 0.05$  y para los días 28 y 32 el tratamiento Machos sin Activo<sup>®</sup> tuvo el mayor consumo de alimento, pero fue similar al tratamiento Machos con Activo<sup>®</sup> y significativamente diferente a los demás tratamientos. Los datos del presente estudio concuerdan con el realizado por Jiménez y González (2011), quienes en su estudio al día 32 no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de pollos sin sexar con y sin el uso de aditivo.

**Cuadro 2.** Consumo acumulado de alimento de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> (g/ave).

Tratamientos	Edad (días)				
	7	14	21	28	32
Machos sin Activo <sup>®</sup>	112.0 <sup>a</sup>	466.0 <sup>a</sup>	1059.1 <sup>a</sup>	1869.1 <sup>a</sup>	2545.2 <sup>a</sup>
Hembras sin Activo <sup>®</sup>	113.4 <sup>a</sup>	467.0 <sup>a</sup>	1000.2 <sup>b</sup>	1741.2 <sup>bc</sup>	2339.8 <sup>bc</sup>
Mixtos sin Activo <sup>®</sup>	102.8 <sup>b</sup>	435.0 <sup>b</sup>	957.1 <sup>b</sup>	1712.9 <sup>bc</sup>	2324.5 <sup>c</sup>
Machos con Activo <sup>®</sup>	108.3 <sup>ab</sup>	427.5 <sup>b</sup>	995.3 <sup>b</sup>	1788.0 <sup>ab</sup>	2464.5 <sup>ab</sup>
Hembras con Activo <sup>®</sup>	112.7 <sup>a</sup>	437.5 <sup>b</sup>	956.3 <sup>b</sup>	1662.5 <sup>c</sup>	2256.6 <sup>c</sup>
Mixtos con Activo <sup>®</sup>	107.1 <sup>ab</sup>	433.9 <sup>b</sup>	968.3 <sup>b</sup>	1724.6 <sup>bc</sup>	2354.4 <sup>bc</sup>
Probabilidad	0.0056	0.0097	0.007	0.002	0.0004
Coefficiente de variación	5.66	6.24	6.10	5.68	5.45

<sup>abc</sup> Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ( $P \leq 0.05$ )

**Conversión alimenticia.** En los días 7, 14, 28 y 32 no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los tratamientos, lo cual concuerda con Padilla et al. (2009), quienes al probar un aditivo a base de extracto de orégano en la dieta de los pollos de engorde no reportaron diferencias para los días 7, 14, 28 y 32 en todos sus tratamientos. En el día 21 el tratamiento Machos con Activo<sup>®</sup> fue el que presentó un mejor (ICA) en comparación a los tratamientos Hembras con Activo<sup>®</sup>, Hembras sin Activo<sup>®</sup> y Machos sin Activo<sup>®</sup>, pero el tratamiento mencionado es similar a los tratamientos Mixtos sin Activo<sup>®</sup> y Mixtos con Activo<sup>®</sup>. Los datos del estudio difieren significativamente de los encontrados por Jiménez y González (2011), quienes al usar un aditivo a base de hojas frescas de orégano hallaron al día 32 diferencias significativas entre tratamientos con aditivo y tratamientos sin el uso del mismo. En este cuadro se puede observar el efecto acumulado de la segunda fase de alimentación (día 8 a 21).

**Cuadro 3.** Índice de conversión alimenticia de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> (g:g).

Tratamientos	Edad (días)				
	7	14	21	28	32
Machos sin Activo <sup>®</sup>	0.70	1.01	1.09 <sup>ab</sup>	1.23	1.42
Hembras sin Activo <sup>®</sup>	0.70	1.06	1.09 <sup>ab</sup>	1.32	1.38
Mixtos sin Activo <sup>®</sup>	0.66	1.02	1.06 <sup>bc</sup>	1.29	1.36
Machos con Activo <sup>®</sup>	0.70	0.98	1.03 <sup>c</sup>	1.30	1.36
Hembras con Activo <sup>®</sup>	0.70	1.02	1.13 <sup>a</sup>	1.27	1.40
Mixtos con Activo <sup>®</sup>	0.70	0.99	1.05 <sup>bc</sup>	1.27	1.37
Probabilidad	0.2791	0.1588	0.0095	0.7039	0.8433
Coefficiente de variación	5.83	6.84	5.30	8.73	8.11

<sup>abc</sup> Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ( $P \leq 0.05$ )

**Ganancia de peso.** En la presente variable para el día 7, 14, 28 y 32 no se encontró diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos utilizados en el estudio. Al día 21 el tratamiento Hembras con Activo<sup>®</sup> fue el que refleja menor ganancia de peso, por lo tanto tiene una diferencia significativa en relación a los demás tratamientos con una  $P \leq 0.05$ , estos resultados no concuerdan con los presentados por Flores et al. (2013), quienes al añadir stevia en la dieta obtuvieron una mayor ganancia de peso en comparación al tratamiento testigo. Al final de la investigación al día 32 no existen diferencias significativas en cuanto a ganancia de peso en ninguno de los tratamientos aplicados, lo cual coincide con los resultados indicados por Iza Cofre y Quispe Sangucho (2011), quienes al día 32 al añadir un aditivo a base de ají en la dieta de los pollos no encontraron ninguna diferencia entre tratamientos.

**Cuadro 4.** Ganancia de peso de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> (g/ave).

Tratamientos	Edad (días)				
	7	14	21	28	32
Machos sin Activo <sup>®</sup>	117.5	303.2	505.6 <sup>a</sup>	550.0	278.5
Hembras sin Activo <sup>®</sup>	118.7	279.7	478.8 <sup>a</sup>	415.3	364.0
Mixtos sin Activo <sup>®</sup>	112.6	271.2	479.1 <sup>a</sup>	437.0	368.5
Machos con Activo <sup>®</sup>	113.8	284.0	525.6 <sup>a</sup>	424.1	434.9
Hembras con Activo <sup>®</sup>	118.6	267.7	422.1 <sup>b</sup>	460.9	312.0
Mixtos con Activo <sup>®</sup>	111.6	283.2	490.0 <sup>a</sup>	437.0	368.2
Probabilidad	0.1129	0.1017	0.0019	0.185	0.5112
Coefficiente de variación	5.95	9.45	10.05	25.91	48.96

<sup>abc</sup> Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ( $P \leq 0.05$ )

**Mortalidad acumulada.** En la variable final de la investigación, solo se observó diferencia entre tratamientos al día 32 siendo Hembras sin Activo<sup>®</sup> quien obtuvo la menor mortalidad, aunque los datos no difieren de Machos sin Activo<sup>®</sup>, Mixtos sin Activo<sup>®</sup> y Hembras con Activo<sup>®</sup>. Se presentó una mortalidad elevada debido a que las aves fueron sometidas a un desafío provocado por una bacteria llamada *Mycoplasma synoviae*, la cual afectó de manera vertical a los pollos ya que esta fue proveniente de la granja de reproductoras.

**Cuadro 5.** Mortalidad acumulada de los pollos de engorde de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> (%).

Tratamientos	Edad (días)				
	7	14	21	28	32
Machos sin Activo <sup>®</sup>	0.79	5.20	9.62	12.28	13.17 <sup>ab</sup>
Hembras sin Activo <sup>®</sup>	1.59	5.85	8.39	9.45	10.31 <sup>b</sup>
Mixtos sin Activo <sup>®</sup>	1.39	8.19	11.48	13.97	15.63 <sup>ab</sup>
Machos con Activo <sup>®</sup>	1.98	7.84	14.14	16.94	19.0 <sup>a</sup>
Hembras con Activo <sup>®</sup>	2.38	6.24	10.45	11.58	12.94 <sup>ab</sup>
Mixtos con Activo <sup>®</sup>	1.98	8.46	14.50	16.59	19.0 <sup>a</sup>
Probabilidad	0.6388	0.3914	0.0804	0.0787	0.0399
Coefficiente de variación	120	56.98	44.13	44.61	43.64

<sup>abc</sup> Letras diferentes dentro de una columna denotan diferencias ( $P \leq 0.05$ )

## 4. CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos en este estudio y las condiciones en que se llevó a cabo, se demostró que el uso de Activo<sup>®</sup> puede reemplazar a los promotores de crecimiento, ya que ninguna de las variables medidas fueron afectadas por el cambio en la dieta.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Probar el aditivo en diferentes líneas de pollos de engorde.
- Realizar el estudio utilizando diferentes aditivos naturales.
- Utilizar el aditivo aromatizante Activo<sup>®</sup> como alternativa a los promotores de crecimiento.

## 6. LITERATURA CITADA

Arcila Lozano CC, Loarca Piña G, Lecona Uribe S, González de Mejía E. 2004. El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. Archivos Latinoam. Nutrición. 54(1).

Aviagen. 2015. Arbor Acres: Manual de Manejo de Pollos de Engorde. Estados Unidos de America. Aviagen. [consultado 2015 nov 11]. [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AA-Broiler-Handbook2014-ES.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-Broiler-Handbook2014-ES.pdf)

Betancourt López LL. 2012. Evaluación de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde [Tesis]. Universidad Nacional de Colombia, Colombia. 165 p.

FAO. 2014. Aves de corral y la producción animal [internet]. NOSE. FAO; [actualizado 2014 marzo 06; consultado 2016 agosto 20]. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/poultry/production.html>

Flores C, Aguirre R, Clementelli A. 2013. Uso de stevia (molida) y extracto en la alimentación de pollos parrilleros [Tesis]. Universidad Cristiana de Bolivia, Bolivia. 6 p.

García García RM, Palou García E. 2008. Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos. Temas Sel. Ing. Aliment. 2(2):41–51.

GRASP. 2014. Activo®: Hoja de datos técnicos. Brasil: GRASP. 7 p

Iza Cofre NJ, Quispe Sangucho ML. 2011. Evaluación del promotor de crecimiento natural a base de ají en la dieta alimenticia de pollo broiler en la La Calera, ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi [Tesis]. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. 105 p.

Jiménez A, González Y. 2011. Efecto de la adición de las hojas de orégano (*Origanum vulgare*) en el desempeño productivo de pollos de engorde. Cultura cient. 9(9):28–35.

Lara y Lara PE, Itzá Ortiz M, Aguilar Urquiso E, Sanginés García JR. 2010. Harinas de hojas de plantas aromáticas como fitoterapéuticos en pollos de engorda. Pesq. Agropec. Bras. 45(3):294–298.

Murillo Gale JG. 2016. Manejo de pollos de engorde. Clase de Producción de Aves. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. Septiembre 2016.

Padilla A, Betancourt L, Afanador Téllez G, Ariza Nieto C. 2009. Efecto de la suplementación de aceites esenciales de orégano sobre la digestibilidad y parámetros productivos en pollos de engorde. *Revista Cienc. Anim.* (2):57–65.

Puvaca N. 2012. Efectos beneficiosos de los fitoaditivos en la nutrición de los broilers. Estados Unidos de América: [consultado 2013 junio 13]. <http://seleccionesavicolas.com/avicultura/2013/06/efectos-beneficiosos-de-los-fitoaditivos-en-la-nutricion-de-los-broilers>.