

# **EVALUACIÓN DE ADITIVOS ANTI-MICOTOXINAS EN DIETAS PARA POLLOS PARRILLEROS EN CRECIMIENTO-ENGORDE**

Masaquiza, D.,<sup>1</sup> Andrade-Yucailla, V.<sup>2</sup> y Acosta-Lozano, N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sede Orellana, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, km 1 ½ Vía a Santa Elena, La Libertad, Santa Elena, Ecuador. vandrade@upse.edu.ec

## **RESUMEN**

El objetivo del estudio fue evaluar la utilización de aditivos anti-micotoxinas (Mycofix Plus, Mycofix Select, Aluminosilicatos, Paredes de levaduras) en la alimentación de pollos Broilers y su influencia en el comportamiento productivo. Se utilizaron pollitos parrilleros de la línea genética Ross, dividido en dos grupos de 200 animales cada uno. Se distribuyeron los animales bajo un diseño completamente al azar para cuatro tratamientos y un testigo. Los mejores resultados se obtuvieron con Mycofix Select, puesto que permitió el mejor peso a los 49 días de edad (2595.13 g), la mejor Ganancia de peso (2552.67 g), Conversión alimenticia (2.14), Costo/kg de ganancia de peso (1.35 USD), Índice de eficiencia europea (297.10), Mortalidad (1 %) y Beneficio - Costo (1.25 USD). Se concluyó que el aditivos anti-micotoxinas Mycofix Select obtuvo rendimientos superiores en comparación a los otros aditivos lo cual puede ser debido a que este producto es la combinación de ciertos módulos de acción.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the use of anti-mycotoxin additives (Mycofix Plus, Mycofix Select, Aluminosilicates, Yeast Walls) in the feeding of broilers and their influence on productive behavior. Broiler chicks of the Ross genetic line were used, divided into two groups of 200 animals each. The animals were distributed under a completely randomized design for four treatments and a control. The best results were obtained with Mycofix Select, since it allowed the best weight at 49 days of age (2595.13 g), the best weight gain (2552.67 g), feed conversion (2.14), cost/kg of weight gain (1.35 USD), European efficiency index (297.10), mortality (1 %) and benefit-cost (1.25 USD). It was concluded that the anti-mycotoxin additive Mycofix Select obtained higher yields compared to the other additives, which may be due to the fact that this product is the combination of certain modules of action.

## **INTRODUCCIÓN**

La industria avícola es un sector productivo de gran importancia para la seguridad alimentaria de los países, en donde la inocuidad de los alimentos son elementos fundamentales para el bienestar animal y humano. Los hongos, se encuentran de modo natural en un gran número de productos agrícolas, utilizados como materias primas para la preparación de alimentos balanceados, esto puede conllevar la posibilidad de contaminantes y residuos tóxicos de los productos en las explotaciones zootécnicas contaminando leche, huevo, carne y otros productos de origen animal. Según la FAO, (2016), señala que las micotoxinas en pequeñas cantidades, son muy comunes en los alimentos, especialmente en las dietas básicas de muchos países en vías de desarrollo.

Mallman *et al.* (2013) mencionan que el crecimiento fúngico y la producción de micotoxinas en cereales pueden ocurrir en las diversas fases del desarrollo, maduración, cosecha, transporte, procesamiento o almacenamiento de los granos, así que un método de prevención es la reducción de la humedad de los cereales a través del secado, siendo de fundamental importancia para reducir los niveles de contaminación. De la misma manera Serrano y Cardona, (2015) mencionan que el método más efectivo para neutralizar las micotoxinas en los alimentos, es por medio de la inclusión de adsorbentes inertes en la dieta, que previenen la absorción de la toxina en el intestino. El mecanismo por el que estas sustancias actúan, se debe a un fenómeno llamado adsorción. Las cuales al ingresar en el organismo de los animales, son absorbidos por el tubo digestivo y puede ocasionar graves lesiones intestinales, hepáticas, renales e inmunológicas, consecuentemente disminuyen la utilización de nutrientes, incrementan la mortalidad y la eficiencia productiva.

Según manifiesta Cruz, (2016) dentro del grupo de adsorbentes, tenemos a los aluminosilicatos (zeolitas y bentonitas naturales), y diferentes tipos de polímeros con propiedades adsorbentes. Adicionalmente el uso de arcillas es habitual como agentes antiapelmazantes, lubricantes, aglomerantes y como adsorbentes de compuestos no deseados en los piensos (Katouli *et al.*, 2016). Por otro lado es importante destacar el enorme riesgo que representa para la salud humana, la presencia de micotoxinas en los productos animales, como consecuencia del consumo por el animal de piensos contaminados, por lo que en las últimas décadas numerosos países han incorporado a su legislación regulaciones dirigidas a establecer los niveles máximos autorizados de micotoxinas en los piensos y alimentos destinados al hombre con el fin de salvaguardar su salud y los intereses económicos de los sectores involucrados, en base a esta premisa se planteó evaluar la utilización de cuatro, aditivos anti-micotoxinas (Mycofix Plus, Mycofix Select, Aluminosilicatos, Paredes de levaduras) en la alimentación de pollos Broilers y su influencia en el comportamiento productivo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Ubicación geográfica**

El estudio se realizó en el cantón Riobamba, a una altura de 2750 m.s.n.m., el clima es regularmente frío con dos estaciones, húmeda y seca, con precipitaciones anuales de 505 mm, humedad atmosférica de 71.6 %, y una temperaturas de 13 °C.

## Procedimiento experimental

### Manejo de animales

La investigación tuvo una duración de 100 días, divididas en 50 días para cada replica, se utilizaron 400 pollitos broiler de un día de edad con un peso promedio de 42.46 g, los cuales fueron distribuidos en cinco tratamientos, cada uno con 4 repeticiones de 10 animales dando un total de 200 pollitos/replica.

### Elaboración del alimento

Las dietas fueron preparadas y se formularon isoprotéicas e isoenergéticas (Tabla 1) según las recomendaciones de la NRC (2012) para aves. Los tratamientos en estudio fueron T0: alimento sin aditivo anti-micotoxinas; T1: alimento + Micofix Select; T2 alimento + Micofix Plus; T3: alimento + Alumino silicatos; T4: alimento + Paredes de levaduras.

Tabla 1. Características de la dieta experimental

INGREDIENTES (%)	INICIAL	CRECIMIENTO	ENGORDE
MAÍZ	56,40	61,00	66,72
H SOYA 47 %	35,50	30,14	24,20
ACEITE DE PALMA	2,06	2,95	3,56
PESCADO 65 %	2,00	2,00	2,00
CARBONATO DE CALCIO	1,64	1,55	1,50
FOSFATO MONODICALCICO	1,32	1,23	1,09
	T0=0	T0=0	T0=0
	T1=0,1	T1=0,1	T1=0,1
ADITIVO ANTI-MICÓTICO	T2=0,1	T2=0,1	T2=0,1
	T3=0,5	T3=0,5	T3=0,5
	T4=0,1	T4=0,1	T4=0,1
SAL	0,34	0,35	0,32
DL METIONINA	0,23	0,20	0,17
PREMIX BROILER	0,20	0,19	0,20
L LISINA	0,12	0,10	0,06
ANTIMICÓTICO	0,05	0,07	0,05

FLAVOFOSFOLIPOL 1%	0,03	0,05	0,03
COCCIDIOSTA	0,05	0,03	0,05
ANTIOXIDANTE	0,0125	0,0125	0,0125
L TREONINA	0,06	0,04	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
Proteína, %	23,08	20,92	18,53
Energía, Kcal/kg	2950	3050	3150,00

### Manejo de la alimentación

Se suministró alimento inicial hasta el día 12, luego hasta el día 34 alimento balanceado de crecimiento y del día 35 al 49 balanceado finalizador. Los aportes nutricionales de cada ración alimenticia suministrada a los animales se lo indican en Tabla 2.

Tabla 2. Aporte de nutrientes de las raciones

<b>NUTRIENTES</b>	<b>INICIAL</b>	<b>CRECIMIENTO</b>	<b>ENGORDE</b>
MET + CIS	23,08	20,92	18,56
E METABOLIZABLE	2949,10	3050,80	3151,24
METIONINA	0,97	0,87	0,79
LISINA	0,60	0,53	0,49
TRIPTÓFANO	1,36	1,18	1,00
TREONINA	0,29	0,26	0,22
ARGININA	0,92	0,83	0,73
MC DIGESTIBLE	1,54	1,37	1,18
LIS DIGESTIBLE	0,89	0,80	0,72
TRE DIGESTIBLE	1,25	1,08	0,92
ARG DIGESTIBLE	0,80	0,72	0,63
GRASA	1,41	1,25	6,37
FIBRA CRUDA	4,56	5,56	2,13
CALCIO	2,34	2,24	0,85
FOSFORO T	0,95	0,90	0,60
FOSFORO D	0,70	0,65	0,39
ACIDO LINOLEICO	1,51	0,18	1,84
SODIO	0,18	0,24	0,17

Se midieron indicadores productivos semanalmente en el periodo de cría y acabado: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia e índice de mortalidad.

### Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, se realizaron pruebas de normalidad, se aplicó ANOVA y se hizo una comparación de medias (Tukey). Los datos obtenidos se procesaron con el paquete SPSS versión 21.

## RESULTADOS

El peso inicial de pollos parrilleros de un día de edad fue homogéneo, registrándose promedios de 42.17 (T0), 42.42 (T1), 42.45 (T2), 42.62 (T3), y 42.65 g (T4). Por su parte el promedio del peso final a los 21 días presentan diferencias estadísticas ( $p < 0.01$ ), siendo el de mayor peso T1 con 601.23 g, seguido del T4 y T2 con 575.93, 570.58 g, y finalmente el T3 y T0 obtuvieron pesos finales de 545.90 y 516.85 g (Tabla 3).

Las mayores ganancias de peso se obtuvo en T1 con 558.78 g, seguido de los tratamientos con T4, T2, T3 y T0, con 533.28, 527.95, 503.48 y 474.68 g respectivamente. El consumo total de alimento no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0.01$ ), registrándose un consumo equitativo en cada grupo experimental, con un promedio general de consumo de 754.75 g de alimento/ave; por lo que se puede deducir que el aditivo anti-micótico no afecta la palatabilidad del alimento.

La conversión presentó diferencias ( $p < 0.01$ ) entre tratamientos, hallándose la mejor conversión alimenticia en el T1 con 1.35, mientras que menos eficiente en su conversión fue el T0 con 1.59.

Tabla 3. Evaluación productiva ante el efecto de cuatro aditivos anti-micotoxinas en dietas para pollos parrilleros durante la fase inicial.

VARIABLES	TRATAMIENTOS										p
	T0		T1		T2		T3		T4		
Peso inicial, g	42,17		42,45		42,62		42,42		42,65		-
Peso final 21 días, g	516,85	c	601,23	a	570,58	ba	545,90	bc	575,93	ba	0,0008 **
Ganancia de peso, g	474,68	c	558,78	a	527,95	ba	503,48	bc	533,28	ba	0,0009 **
Consumo de alimento, g	754,75	a	754,00	a	754,50	a	755,25	a	755,25	a	0,8540 ns
Conversión alimenticia	1,59	a	1,35	c	1,43	bc	1,50	ba	1,42	bc	0,0006 **
Costo/kg de ganancia de peso, \$	1,08	a	0,92	c	0,97	bc	1,05	ba	0,97	bc	0,0002 **

Índice de Eficiencia Europea	138,03	c	195,30	a	172,52	ba	155,24	bc	176,27	ba	0,0005 **
Mortalidad %	3,00		1,00		2,00		3,00		2,00		-

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey ( $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ ).

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

\*: Diferencia significativa entre promedios.

\*\* : Diferencia altamente significativa entre medias de los tratamientos.

El Costo/kg de ganancia de peso en pollos parrilleros durante la etapa inicial, presentó diferencias entre tratamientos, es así que el menor costo se obtuvo en el T1 con 0.92 USD, mientras que el mayor costo se obtuvo en el tratamiento T0 con 1.08 USD. En lo que respecta al Índice de eficiencia europea se registró mejor índice en T1 con 195.30, seguido del T4, T2, T3 y T0 con 176.27, 172.52, 155.24 y 138.03 respectivamente, obteniéndose un promedio general de 167.47. La mortalidad fue superior en el T0 y T3 con el 3 %, mientras que T2 y T4 se obtuvo una mortalidad menor con 2 %, finalmente la menor mortalidad fue determinada en el T1.

Así mismo, en la etapa de crecimiento el comportamiento fue similar, donde se obtuvo mayores pesos para el T1 (1796.4 g), mientras que el T0 obtuvo el peso más bajo con 1569.50 g, los otros tratamientos se encuentran dentro de este rango (Tabla 4). En la etapa de crecimiento se obtuvo una ganancia promedio de 1101.04 g, con mayores ganancias en T1 con 1195.18 g, seguido por T4 con una ganancia de peso de 1089.33 g, posterior a ellos se encuentran T2, T3 y T0 1083.65 g, 1084.43 g y 1052.65 g.

Tabla 4. Evaluación productiva de pollos parrilleros ante el efecto de cuatro aditivos antimicotoxinas en la dieta durante la fase de crecimiento.

Variables	T0	T1	T2	T3	T4	p					
Peso inicial 21 días, g	516,85	c	601,2	a	570,58	ba	545,90	bc	575,9	ba	0,000**
Peso final 35 días, g	1569,5	c	1796,4	a	1654,2	b	1630,3	b	1665,2	b	0,000**
Ganancia de alimento, g	1052,6	b	1195,2	a	1083,6	b	1084,4	b	1089,3	b	0,000**
Consumo de alimento, g	1282,2	a	1283,7	a	1283,2	a	1283,0	a	1282,5	a	0,685ns
Conversión alimenticia	1,22	a	1,07	b	1,19	a	1,19	a	1,18	a	0,685**
Costo/Kg de ganancia de	0,80	a	0,71	b	0,78	a	0,80	a	0,77	a	0,685**

Índice de Eficiencia	605,14	b	786,94	a	644,08	b	642,43	b	651,81	b	0,685**
Mortalidad, %	2,00				2,00		1,00		1,50		-

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey ( $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ ).

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

\*: Diferencia significativa entre promedios.

\*\* : Diferencia altamente significativa entre medias de los tratamientos.

El consumo de alimento durante la etapa de crecimiento no presentó diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, llegándose a un consumo promedio de 1282.95 g. Conversiones alimenticias más bajas y por ende más eficientes se obtuvieron en el T1 con 1.07, seguido del T2, T4 y T3, finalmente el tratamiento control con un valor promedio de 1.22 de conversión alimenticia es el menos eficiente en pollos parrilleros durante la etapa de crecimiento.

El Costo/kg de ganancia de peso en pollos parrilleros durante la etapa de crecimiento, presentó diferencias entre tratamientos, es así que el menor costo se obtuvo en el T1 con 0.71 USD, mientras que el mayor costo se obtuvo en los tratamientos T0 y T3 con 0.80 USD. Para el Índice de eficiencia europea esta variable durante los 14 días de experimentación en esta fase, se registró mayor índice en el T1 con 786.94, seguido T4, T2, T3 y Control, con 651.81, 644.08, 642.43 y 605.14, obteniéndose un promedio general de 666.08 con un coeficiente de variación de 5.89 %. La mortalidad en esta etapa fue superior en el T0 y T3 con el 2 % de mortalidad mientras que el T2 y T4 obtuvieron una mortalidad menor con 1.5 %, finalmente la menor mortalidad de pollos parrilleros en esta etapa fue hallada en el T1 alcanzando el 1 %.

El peso final de los pollos parrilleros a los 49 días de edad, fue mayor en el T1 con 2595.13 g, seguido de 2467.23, 2451.73 g al utilizar T4 y T2, finalmente el T3 y T0 obtuvieron pesos finales de 2390.78 y 2210.93 g (Tabla 5). De acuerdo al comportamiento en cuanto a ganancia de peso en pollos parrilleros durante los 49 días de experimentación se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.01$ ), donde la mayor ganancia de peso se registró en T1 con 898.73 g, seguido de los tratamientos con T4, T2, T3 y el control, con 801.98, 797.50, 760.45 y 641.43 g, alcanzándose un promedio general de 779.01 g.

El consumo de alimento en pollos parrilleros no presentó diferencias estadísticas, con un promedio total durante la etapa de engorde de 1928.95 g. La conversión alimenticia en pollos parrilleros durante la etapa de engorde, presentó diferencias significativas entre los tratamientos, es así que la mejor conversión alimenticia se obtuvo en el T1 con 2.14, mientras que menos eficiente fue el tratamiento control con un índice de conversión alimenticia de 3.00.

Tabla 5. Evaluación productiva de pollos parrilleros ante el efecto de cuatro aditivos antimicotoxinas en la dieta durante la fase de engorde.

<b>Variables</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>p</b>
Peso inicial 35 días, g	1569,50 c	1796,40 a	1654,2 3 b	1630,3 3 b	1665,2 5 b	0,000**
Peso final 49 días, g	2210,93 d	2595,13 a	2451,7 3 b	2390,7 8 c	2467,2 3 b	0,000**
Ganancia de peso, g	641,43 c	898,73 a	797,50 b	760,45 b	801,98 b	0,000**
Consumo de alimento g	1921,50 a	1922,50 a	1957,0 0 a	1922,0 0 a	1921,7 5 a	0,057ns
Conversión alimenticia	3,00 a	2,14 c	2,45 b	2,53 b	2,40 bc	0,000**
Costo/kg de ganancia de peso, \$	1,89 a	1,35 c	1,55 b	1,64 b	1,52 b	0,000**
Índice de Eficiencia Europea	150,22 c	297,10 a	229,25 b	210,88 b	235,99 b	0,000**
Mortalidad %	2,00	1,00	1,50	2,00	1,50	-

Letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey ( $p < 0.05$  y  $p < 0.01$ ).

ns: Diferencia no significativa entre promedios.

\*: Diferencia significativa entre promedios.

\*\* : Diferencia altamente significativa entre medias de los tratamientos.

Mediante análisis de regresión se determinaron diferentes modelos, los mismos que permiten determinar el peso corporal de los pollos Broilers en función de los días de evaluación. En forma independiente se determinaron modelos de tercer grado (Figura 1).



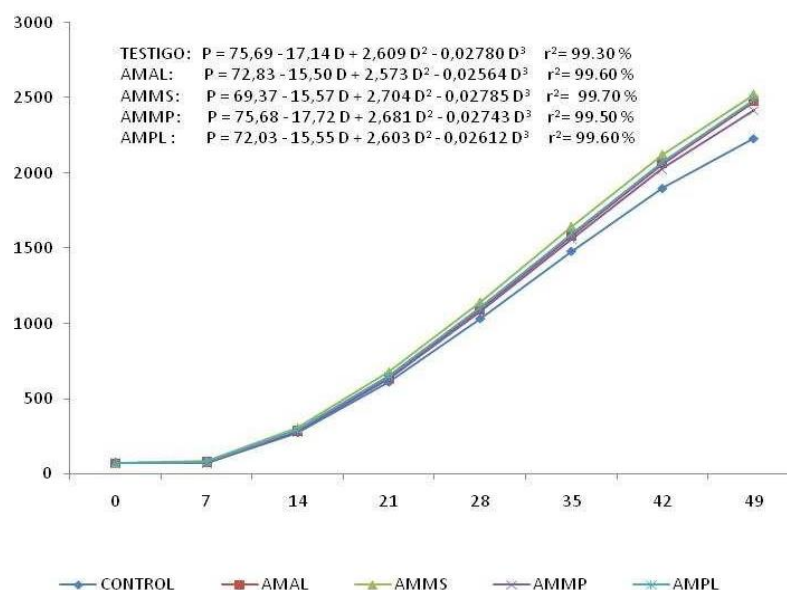


Figura 1. Peso final y ganancia de peso en pollos parrilleros ante el efecto de cuatro aditivos antimicotoxinas en la dieta durante la fase de engorde.

En lo que respecta al Costo/kg de ganancia de peso el menor valor se obtuvo en T1 con 1.35 USD, mientras que el mayor costo se obtuvo en el tratamiento Control con 1.89 USD. El mayor índice de Eficiencia Europea se obtuvo en T1 con 297.10, seguido de los T4, T2, T3 y control, con 235.99, 229.25, 210.88 y 150.22 correspondientemente, obteniéndose un promedio general de 224.69. La mortalidad en esta etapa fue similar a los resultados obtenidos en la etapa de crecimiento siendo superior en el grupo Control y en el T3 con el 2 % de mortalidad mientras que en el T4 y T2 se obtuvo una mortalidad menor con 1.5 %, finalmente la menor mortalidad se halló en T1 alcanzando el 1 % de mortalidad.

Para el análisis económico se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción en los diferentes grupos experimentales y los ingresos obtenidos con la venta de los animales y abono producido, obteniéndose los mejores ingresos para los pollos Broilers del T1 y determinándose el mejor índice de Beneficio - Costo con 1.25 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la inclusión de este aditivo, en las etapas Inicial, Crecimiento y Engorde de pollos Broilers se obtiene un beneficio neto de 0.25 USD, posteriormente se ubicaron los demás tratamientos con indicadores de beneficio costo menores, sin embargo se debe resaltar que la diferencia en cuanto a rentabilidad es muy importante, al considerarse a la avicultura como una industria, cuyo rendimiento productivo y económico dependerá de los volúmenes de producción. En función a estos resultados, se demuestra que la rentabilidad en la producción pecuaria, aprovechando de aditivos que regulan la presencia de micotoxinas en el alimento y que favorecen a la producción.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para el peso corporal se deben a un eficiente efecto alcanzado por el aditivo anti-micótico. Por otro lado los resultados son inferiores a los determinados por Micheluzzi (2010), quien reporta un peso corporal de 728 a 730 g, al día 21 de su experimento donde probó el efecto de Mycofix Plus en dietas contaminadas con aflatoxinas y ocratoxinas en pollos parrilleros sin embargo el tratamiento control presentó un promedio de 672.5 g, posiblemente la diferencia de estos resultados en relación a los de la presente investigación se deban a la genética de los animales y condiciones ambientales, sin embargo hay que resaltar el efecto de los aditivos anti-micotoxinas. Resultados similares fueron encontrados por Santamaría *et al.* (2016) quienes hallaron diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) en la etapa de iniciación, mostrándose mejor conversión alimenticia con la utilización de 0.50 % de un secuestrante con aluminosilicatos con respecto a la inclusión de 0.00 y 0.30 % del mismo. Los tratamientos evaluados difieren en su comportamiento en relación a la eficacia de cada uno de ellos ya que de acuerdo a Mallmann y Dilkin (2007), la aflatoxina es importante debido a que puede ser absorbida por el tubo digestivo y causar lesiones intestinales, hepáticas, renales y al sistema inmunológico, y como consecuencia disminuir la utilización de nutrientes y empeorar la producción. Los mejores índices productivos se hallan relacionados a la eficiencia de los aditivos anti-micóticos evaluados, ya que de acuerdo a Mallman *et al.* (2013) señalan que los residuos de micotoxinas en el organismo animal no sólo implican que el animal ingiera un alimento contaminado con los consiguientes signos de toxicidad, sino también el peligro para los humanos que los consuman.

Los resultados obtenidos en la etapa de crecimiento son superiores a los determinados por Micheluzzi (2010), quien reporta un peso corporal de 1692 a 1710 g, al día 35 de su experimento donde probó el efecto de Mycofix Plus en dietas contaminadas con aflatoxinas y ocratoxinas en pollos parrilleros sin embargo el tratamiento control presentó un promedio de 1667 g. Así mismo Prvlovic *et al.* (2015) mencionan que se conocen más de 400 micotoxinas, las cuales son producidas por aproximadamente una centena de hongos.

SENASICA (2017) menciona que, la producción de alimentos balanceados depende principalmente de la utilización de materias primas comunes, las cuales vienen acompañadas con problemas de micotoxinas o estar propensas a contaminarse debido a las condiciones de transporte y almacenamiento a que son sometidas, antes de entrar a la cadena de preparación. Resultados similares fueron hallados por Pérez (2015) al suministrar la inclusión de 0.15 % de un aluminosilicato de sodio y calcio hidratado en comparación con la inclusión de 0.00, 0.25 y 0.50 % del mismo, hallando un mayor peso vivo final. Así mismo Katouli *et al.* (2016) no encontraron efecto en el peso final de pollos con la inclusión de 0.00, 0.35 y 0.50 % de un aluminosilicato de sodio hidratado en una dieta contaminada con 80 ppb. de AF $\beta$ 1. De la misma manera Micheluzzi (2010), reporta un peso corporal de 2337 a 2351 g, al día 49 de su experimento donde probó el

efecto de Mycofix Plus en dietas contaminadas con aflatoxinas y ocratoxinas en pollos parrilleros, presentando un promedio en el tratamiento control de 2213 g.

## **CONCLUSIONES**

Los parámetros productivos de ganancia de peso, conversión alimenticia, índice de eficiencia europea y el beneficio costo se vieron afectados por los diferentes aditivos antimicóticos encontrándose una mejor respuesta con la inclusión de Mycofix Select en dietas para pollos de engorda.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Cruz-Anchapuri, C. (2016). Uso de secuestrantes de micotoxinas (caoilín coloidal) en la alimentación de pollos de engorda de la línea Cobb 500 en la etapa de crecimiento (Tesis de grado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tacna, Perú.

FAO, (2016). Reglamento a nivel mundial para las micotoxinas en los alimentos y en las raciones en el año 2016, (última actualización: febrero de 2016). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-y5499s.pdf>.

Katouli, M. Safaei., Boldaji, F., Dastar, B., and Hassani, S. (2016). Effect of different levels of kaolin, bentonite and zeolite on broilers performance. *Journal of Biological Sciences* 10(1): 58-62.

Mallmann, C. y Dilkin, P. (2007). Micotoxinas y micotoxicosis. Laboratorio de Análisis Micotoxicológicas. Dpto. de Medicina Veterinaria preventiva.

Mallman, C., Dilkin, P., Zanini, L., Hummes, R., y Emanuelli, C. (2013). Universidad Federal de Santa María, Brasil. Departamento de Medicina Veterinaria Preventiva. pp: 191-204.

Micheluzzi, R. (2010). Efecto de Mycofix Plus en dietas contaminadas con aflatoxinas, T2 y ocratoxinas en parriller.

Perez, J. (2015). Aluminosilicatos hidratados en la dieta de pollos de carne. Universidad Nacional "Pedro Luis Gallo", Facultad de Ingeniería Zootecnia, Centro de Investigación Pecuaria. Lambayeque, Perú.

Prvlovic, Dejan., Kojic, Danijela., Grubor-Lasic, Gordana., and Kosarcic, Slavica. (2015). The effect of dietary inclusion of hydrated aluminosilicate on performance and biochemical parameters of broiler chickens. *Turkish Veterinary Animal Science*. 32 (3): 183-189.

Santamaría, L. Reyna., A, Basilio., Navarrete, R.D., Martínez, R y Cassaubon, M.T. (2016). Comportamiento productivo y toxicosis en pollos de engorde alimentados con aflatoxinas  $\beta_1$  y  $\beta_2$  y tres adsorbentes de micotoxinas. *Revista de Medicina Veterinaria*. 48: 215-222.

SENASICA, (2017). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Enlace: Guía para la presentación e integración de los documentos para la autorización de los productos y aditivos alimenticios para consumo por animales, (última actualización 1 de enero de 2018). Consultada el 05 de Febrero de 2018, en línea bajo la dirección: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/productos-alimenticios-para-uso-en-nimales-o-consumo-por-estos-50496>

Serrano-Coll, H., y Cardona-Castro, N. (2015). Micotoxicosis y micotoxinas: generalidades y aspectos básicos. *Revista CES Medicina*. 29 (1): 143-151.