



INCLUSIÓN DE LEVADURA ACTIVA SECA (*Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7) EN LA RACIÓN ARTESANAL EN POLLOS PARRILLEROS

INCLUSION OF ACTIVE DRY YEAST (*Saccharomyces cerevisiae* strain Sc7) IN HOMEMADE DIETS FOR BROILER CHICKENS

Antonio Ramón González Duarte¹, Rubén Alejandro Ovelar Centurión^{2*}  y Modesto Osmar Da Silva Oviedo²

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

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

*Autor por correspondencia: raovelar@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la inclusión de levadura activa seca (*Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7) en la ración artesanal de pollos broiler. El trabajo de investigación se desarrolló en la Granja Didáctica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Concepción ubicada en el km. 2 Ruta V Gral. Bernardino Caballero en la Ciudad de Concepción, Paraguay. El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar (DCA), constituido por tres tratamientos y ocho repeticiones. Los tratamientos fueron T1 (Balanceado Comercial), T2 (Balanceado Artesanal con 2% de levadura activa seca) y T3 (Balanceado Artesanal con 3% de levadura activa seca), en los cuales cada unidad experimental estaba compuesta por 4 aves y 32 de las mismas distribuidas en un tratamiento. Las características evaluadas fueron peso corporal a los 14; a los 28 y a los 42 días de crecimiento, peso de la canal y rendimiento de canal. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza por el test de Fischer y las medias comparadas por el test de Tukey al 5%. Se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, destacando el T3 con el mejor resultado en todas las determinaciones. Se concluye que la adición de la levadura activa seca (*S. cerevisiae* cepa Sc7) en la ración artesanal, favorece el aumento del rendimiento de pollos parrilleros.

Palabras clave: *Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7, ración, broiler, rendimiento.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the inclusion of active dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae* strain Sc7) in homemade diets for broiler chickens. The study was conducted at the Didactic Farm of the Faculty of Agricultural Sciences at the National University of Concepción, located at km 2 of Route V, Gral. Bernardino Caballero, in the city of Concepción, Paraguay. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD), consisting of three treatments and eight replicates. The treatments were T1 (Commercial Feed), T2 (Homemade Feed with 2% Active Dry Yeast), and T3 (Homemade Feed with 3% Active Dry Yeast), with each experimental unit consisting of four birds and a total of 32 birds per treatment. The evaluated parameters included body weight at 14, 28, and 42 days of growth, carcass weight, and carcass yield. The data were subjected to analysis of variance using Fisher's test, and treatment means were compared using Tukey's test at a 5% significance level. Significant differences were found among the applied treatments, with T3 showing the best results in all evaluations. It was concluded that the addition of active dry yeast (*S. cerevisiae* strain Sc7) in homemade diets enhances the performance of broiler chickens.

Keywords: *Saccharomyces cerevisiae* strain Sc7, diet, broiler, performance.

INTRODUCCIÓN

La avicultura como actividad constituye un importante beneficio económico, independientemente del perfil que adquiera, ya sea como medio para satisfacer directamente las necesidades del hombre (consumo propio) o produciendo una renta (comercialización) (Buxade, 1988).

El 71% de los costos de producción de la crianza de pollos de engorde provienen del alimento. En este sentido se plantea que, si se cuenta con la materia prima para la elaboración del concentrado en la misma zona, se genera un doble beneficio, porque contribuye al desarrollo endógeno de la región (Álvarez, 1998).

Según Lezcano (2004), los problemas de falta de alimentos que afectan a la sociedad humana hacen que la alimentación de los animales haya sufrido cambios, los cuales consisten en sustituir los productos que se utilizan tradicionalmente por otros, que son menos apreciados o no utilizados por el hombre.

Los aditivos son usados, en la industria avícola, para distintos propósitos, por ejemplo, aumentar el índice productivo y disminuir el rango de mortalidad de los animales. Entre esos agregados están incluidos antibióticos, prebióticos, coccidiostáticos, enzimas, probióticos, entre otros. Estos últimos son sustancias que permiten un control y establecimiento de una microflora beneficiosa en los animales y una disminución paulatina de los microorganismos patógenos (Peralta et al., 2008).

En el campo de la nutrición aviar, antes del descubrimiento de las vitaminas del complejo B, las levaduras, específicamente la de cerveza, se utilizaban como complemento alimenticio. Posteriormente se desarrollaron diversas investigaciones sobre el uso de levaduras y su incidencia en la salud y productividad animal (López et al., 2009).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la inclusión de levadura activa seca (*Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7) en la ración artesanal de pollos broilers y como objetivos específicos determinar el peso vivo a los 14, 28 y 42 días de crecimiento, el peso de la canal y el rendimiento de la canal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de carácter experimental cuantitativo. El experimento se realizó en la Granja Didáctica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNC, km 2 de la Ruta V Gral. Bernardino Caballero, en el periodo

comprendido entre noviembre y diciembre del 2016.

El tipo climático de la zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de entre 26 °C y 14 °C, con máximas que pueden llegar a 45 °C en estaciones de verano y mínimas de hasta 4 °C en estaciones de invierno, con leves incidencias de heladas (DINAC, 2016).

Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), constituido por tres tratamientos (Tabla 1) y ocho repeticiones totalizando 24 unidades experimentales (UE). Cada UE fue compuesta por 4 aves totalizando 96 aves.

El galpón fue dividido conforme al número de tratamientos, albergando cada uno las repeticiones, teniendo de esta manera 3 divisorias y 32 aves en cada una de ellas.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento, FCA-UNC, 2016.

Trat.	Descripción	Cant. de aves
T1	Balanceado Comercial	32
T2	Balanceado Artesanal con 2% de levadura activa seca	32
T3	Balanceado Artesanal con 3% de levadura activa seca	32

En primer lugar, se realizó una limpieza exhaustiva de toda la superficie del galpón, eliminando partículas gruesas de tierra para reducir la presencia de microorganismos patógenos. Posteriormente, se aplicó detergente en toda el área y se enjuagó con agua para eliminar cualquier residuo de detergente y materia orgánica. De igual manera, con la ayuda de una esponja, se lavaron manualmente los comederos y bebederos.

Para la desinfección, se utilizó cal hidratada a razón de 1 kg/m² y se dejó el galpón cerrado con una carpa durante una semana. Transcurrido este tiempo, se instalaron los implementos necesarios (campanas, comederos, bebederos, etc.), los cuales fueron desinfectados con una solución de 25 ml de yodo en 5 litros de agua.

Las aves de cada repetición fueron identificadas con ataderas de diferentes colores: R1 celeste, R2 granate, R3 amarillo, R4 naranja, R5 rojo, R6 verde, R7 azul y R8 rosado.

Durante la recepción de los pollitos, las campanas fueron encendidas en el galpón tres horas antes de su llegada, asegurando una temperatura de 35°C, conforme a lo descrito por

Namazu et al. (2014). Al recibir las aves, se colocó el alimento balanceado en los comederos y se suministró agua azucarada (0,5 kg de azúcar en 3 litros de agua) para mitigar el estrés del transporte.

El agua de bebida fue suplementada con vitaminas en una dosis de 1,5 g por 1,5 litros de agua al momento de la recepción. Para el séptimo día del experimento, en todos los tratamientos se aplicó la vacuna triple vía ocular (New, IB, Gum), con una dosis de una gota por ave para la prevención de Newcastle, Bronquitis y Gumboro. Previo a la vacunación, el suministro de agua de bebida fue suspendido durante 3 a 4 horas. Además, para evitar la interferencia del cloro en la efectividad de la vacuna, se disolvieron 0,6 g de leche descremada en 2 litros de agua (Cobb-Vantres, 2008).

A partir del octavo día, se continuó con los procedimientos establecidos. En el día catorce del experimento, se aplicó la dosis de refuerzo de la vacuna contra Gumboro. Las raciones ofrecidas a las aves, de acuerdo con los tratamientos, fueron las siguientes: T1: Balanceado comercial, adquirido en locales de venta de productos agropecuarios. T2: Balanceado artesanal con 2% de levadura activa seca, elaborado con productos disponibles en la finca (maíz amarillo triturado, kumanda yvyra'i, harina de carne y hueso) y suplementado con un 2% en peso de levadura activa seca (*Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7) y T3: Balanceado artesanal con 3% de levadura activa seca, con la misma formulación artesanal y un 3% en peso de *S. cerevisiae* cepa Sc7 como suplemento nutricional.

Las características evaluadas durante el experimento y una vez faenadas las aves fueron:

Peso corporal: Se registraron los pesos promedios a los 14, a los 28 y a los 42 días de crecimiento correspondiendo a la categoría iniciador, crecimiento y terminador respectivamente (Barrera et al., 2014).

Peso de la canal: Una vez sacrificadas las aves, se separaron las vísceras de la canal y se procedió a pesaje de todas las muestras de cada UE en forma individual (Namazu et al., 2014).

Rendimiento de la canal: Se obtuvo por medio de la división del peso de la canal por el peso vivo final, multiplicado por 100, para ser expresada en porcentaje (Pilco, 2013). Tal como se observa en la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{PC}{PV} \times 100$$

Donde:

RC: Rendimiento de la canal (%).

PC: Peso de la canal.

PV: Peso vivo final.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA) por el test de Fischer y las medias comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Peso corporal a los 14 días de crecimiento

En la Tabla 2, se muestra el efecto de la inclusión de la levadura en la ración artesanal de pollos broilers. El valor más alto fue para el T3, con pesos promedios de 0,360 kg por pollo.

Tabla 2. Ganancia de peso a los 14 días de crecimiento. Concepción, Py. 2016.

Trat.	Descripción	Peso (kg)
T3	BA + 3% LAS	0,360 a
T2	BA + 2% LAS	0,333 b
T1	BC	0,306 b
CV (%):		6,14
MG:		0,333
DMS:		25,80

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. BA: Balanceado artesanal. LAS: Levadura activa seca. CV: Coeficiente de variación. MG: Media general. DMS: Diferencia Mínima Significativa.

El T2 con 2% de levadura activa seca en el balanceado artesanal presentó mejores resultados en comparación T1 que fue un alimento balanceado comercial, valores inferiores a lo reportado por Criollo (2011), quien obtuvo 0,438 kg a las dos semanas de evaluación con 10% de levadura de cerveza. En este experimento, trabajando con 3% de *Saccharomyces cerevisiae* cepa sc7 en la dieta artesanal con maíz amarillo triturado, kumanda yvyra'i, harina de carne y hueso, presentó mejores pesos promedios en comparación a los demás tratamientos.

La inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* cepa sc7 en dietas de pollos en sus fases productivas como un aditivo natural mejora la digestibilidad y absorción de nutrientes y ayudan al control de patógenos entéricos. En conjunto, estas características naturales

producen mejor comportamiento productivo de los pollos (Newman et al., 2004).

Peso corporal a los 28 días de crecimiento

La comparación de medias del peso corporal a los 28 días de crecimiento se presenta en la tabla 3. Se observa una diferencia estadística significativa entre los tratamientos, siendo el T3 y el T2 los que tuvieron un mayor aumento de peso corporal, con 1,078 y 1,023 kg por pollo, ambos superiores estadísticamente, comparados con el T1, que logró una media de 0,894 kg de peso.

Tabla 3. Ganancia de peso a los 28 días de crecimiento. Concepción, Py. 2016.

Trat.	Descripción	Peso (kg)
T3	BA + 3% LAS	1,078 a
T2	BA + 2% LAS	1,023 a
T1	BC	0,894 b
CV (%):		6,85
MG:		0,998
DMS:		86,16

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. BA: Balanceado artesanal. LAS: Levadura activa seca. CV: Coeficiente de variación. MG: Media general. DMS: Diferencia Mínima Significativa.

Estos resultados también son superiores a los obtenidos por Criollo (2011), quien evaluando el comportamiento del pollo broiler durante las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con tres niveles de levadura de cerveza (5, 10 y 15 %) en sustitución parcial de la torta de soya, obtuvo un máximo de 0,938 kg de peso, para el tratamiento con 10% de levadura a los 28 días.

Peso corporal a los 42 días de crecimiento

En la tabla 4 se observan las medias de los tratamientos utilizados en el experimento, se encontraron diferencias significativas a nivel estadístico, siendo el T3, superior estadísticamente a los demás tratamientos.

A los 42 días de crecimiento el T3 (2,141 kg) presentó mejor resultado, seguido del T2 (1,919 kg) y el T1 (1,719 kg). Estos resultados, concuerdan con lo determinado por Liu (2011) citado por Correa y Lara (2013), quien describe que el peso final a los 42 días es significativamente influenciado por el uso de enzimas exógenas en la dieta, en comparación a

dietas sin el uso de enzimas debido a la liberación de energía contenida en los carbohidratos no amiláceos presentes en las dietas a base de soja y maíz.

Según datos obtenidos por Fretes (2016), con 2% de inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7 en la ración comercial de pollos de engorde obtuvo valores inferiores a los 42 días de crecimiento con un peso promedio de 1,941 kg, en este experimento se obtuvo mejores resultados lo que concuerda con Miazzi et al. (2005) donde menciona que al añadir niveles de 3% - 5% de levadura a dietas en la etapa de terminación redundan en mejor el peso corporal final de los pollos de engorde.

Las menores ganancias de a los 42 días de crecimiento el T1 presentó un peso promedio de 1,719 kg. Varias investigaciones revelan los efectos benéficos de la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7 en alimentos para pollos de engorde sobre el desempeño productivo, donde se mejora el peso corporal (Newman et al., 2004; Spring, 2006). Estos hallazgos se corroboran en la presente investigación, en la cual los tratamientos con *Saccharomyces cerevisiae* cepa sc7 tuvieron una tendencia de mayores pesos a los 14, 28 y 42 días de evaluación, el T3 fue estadísticamente diferente a los demás tratamientos, a los 42 días de crecimiento habiendo una diferencia entre el T1 y T3 de 0,422 kg estos resultados concuerdan con los reportados por Hooze et al., (2003) y Santin et al. (2001); manifiestan que con la adición *Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7, las aves presentan un mejor desempeño en cuanto a peso promedio ave.

Tabla 4. Ganancia de peso a los 42 días de crecimiento. Concepción, Py. 2016.

Trat.	Descripción	Peso (kg)
T3	BA + 3% LAS	2,141 a
T2	BA + 2% LAS	1,919 b
T1	BC	1,719 b
CV (%):		5,30
MG:		1,926
DMS:		128,6

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. BA: Balanceado artesanal. LAS: Levadura activa seca. CV: Coeficiente de variación. MG: Media general. DMS: Diferencia Mínima Significativa.

Peso de la canal

En la tabla 5 observamos el peso de la canal a través del Test de Fisher al 5% de

probabilidad, en donde se determina diferencias significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variación es de 5,56%, con una media general de 1,464 kg por ave.

Se verifica en la presente investigación que las aves que fueron alimentadas con 3% de *Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7 en la dieta artesanal presentó mejor peso promedio con 1,625 kg en comparación al T2 1,456 kg con una diferencia de 169 g y para el T1 con un peso de 1,312 kg y una diferencia de 313 g con el T3.

Tabla 5. Peso de la canal. Concepción, Py. 2016.

Trat.	Descripción	Peso (kg)
T3	BA + 3% LAS	1,625 a
T2	BA + 2% LAS	1,456 b
T1	BC	1,312 c
C.V (%):		5,56
MG:		1,464
DMS:		102,6

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. BA: Balanceado artesanal. LAS: Levadura activa seca. CV: Coeficiente de variación. MG: Media general. DMS: Diferencia Mínima Significativa.

En un estudio por (Karaoglu y Durdag, 2005) con la inclusión de levadura a 1.5 % (*Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7) sobre la calidad de la canal observaron efectos positivos; en la presente investigación se encontró un aumento en el peso de la canal con la inclusión de levaduras en el T3 con 3 % (*Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7).

Rendimiento de la canal

Se verifica en la Figura 1 el rendimiento de la canal para los diferentes tratamientos, se observa que en el T3 obtuvo un (75%), en el T2 con (60%) y T1 con (58%).

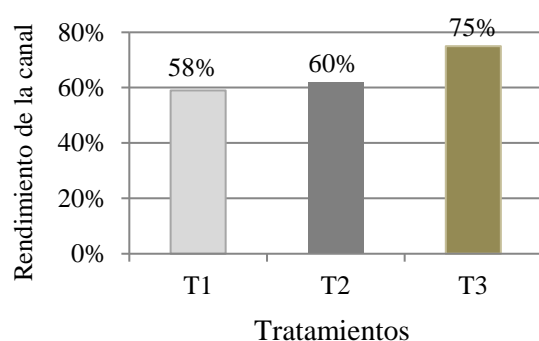


Figura 1. Rendimiento de la canal de los diferentes tratamientos, Concepción, 2016.

Churchill et al. (2000), cuando incluyeron niveles de 0,1 a 0,2 % de levaduras de cerveza *Saccharomyces cerevisiae*, adicionada en la dieta de pollos, las aves que habían recibido los mayores valores de este prebiótico, mostraron mejor rendimiento de la canal.

CONCLUSIONES

Para las condiciones en que fue realizado el experimento se puede concluir:

El peso final a los 42 días de crecimiento sobresale el T₃ (3% de *Saccharomyces cerevisiae* cepa Sc7) con (2,141kg), entre los tratamientos, el T₂ con (1,919) y T₁ con (1,719), para el peso de la canal también resaltó el T₃ con (1,625kg), para el T₂, con (1,456) y T₁ con 1,312 kg, también para el rendimiento de la canal el T₃ presentó el mejor resultado con 75 % de rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P. (1998). Sustitución de harinas de carne y hueso o de subproductos avícolas por aceite ácido de palma africana en alimentación de pollos de engorde. (Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia). Universidad de Costa Rica.
- Barrera, H., González, P., & Vidales, G. (2014). Parámetros productivos de pollo de engorde. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia. Vol. 18.
- Buxadé Carbó, C. (1988). *El pollo de carne: sistemas de explotación y técnicas de producción* (2ª ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
- Churchil, R. R., Mohan, B., & Viswanathan, K. (2000). Effect of supplementation of broiler rations with live yeast culture. *Cheiron*, 29(1/2), 23–27. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/291875639_Effect_of_supplementation_of_broiler_rations_with_live_yeast_culture
- Cobb-Vantress. (2008). *Guía de manejo pollos de engorde Cobb 500*. Arkansas, EE. UU. Disponible en: <https://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/cobb-500-guia-manejo.pdf>
- Correa U., D. F., & Lara T., F. L. (2013). Utilización de la pared celular de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) versus complejos enzimáticos (*Penicillium funiculosum*) en pollos de engorde. (Tesis de Medicina

- Veterinaria). Universidad Central del Ecuador.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2340>
- Criollo Aucapiña, M. S. (2011). Evaluación del comportamiento del pollo broiler durante las etapas de crecimiento y engorda alimentado con tres niveles de levadura de cerveza (5, 10 y 15%) en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteínas en la formulación del balanceado. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3690>
- DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, Dirección de Meteorología e Hidrología). Consultado el 20 de diciembre de 2016. Disponible en:
<http://www.meteorologia.gov.py/interior.php.depto=1>
- Fretes, C. (2016). Inclusión de levadura activa seca (*Saccharomyces cerevisiae* cepa sc7) en la etapa de terminación de pollos broilers en el Departamento de Concepción. Tesis de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Concepción, Paraguay.
- Hooge, D. M., Sims, M. D., Sefton, A. E., Connolly, A., & Spring, P. (2003). Effect of dietary mannan oligosaccharide, with or without bacitracin or virginiamycin, on live performance of broiler chickens at relatively high stocking density on new litter. *Journal of Applied Poultry Research*, 12(4), 461–467. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617119318835>
- Karaoglu, M., & Durdag, H. (2005). The influence of dietary probiotic (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation and different slaughter age on the performance, slaughter and carcass properties of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 4(5), 309–316. <https://doi.org/10.3923/ijps.2005.309.316>
- Lezcano, P. (2004). Alternativa para el procesamiento y utilización de los alimentos no convencionales. Conferencia. Universidad Nacional de Asunción.
- Liu, A. (2011). Evaluación del peso de pollos de engorda y sus partes utilizando levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.
- López Hernández, Natalia; Afanador Téllez, Germán; Ariza Nieto, Claudia Janeth. (2009). Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. *Ciencia y Tecnología Agorpecuaria*, 10(1). 102–114.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945026010>
- Miazzo, R., Kraft, S., & Choct, M. (2005). Yeast a growth promoter for broilers. *10th European Poultry Conference*, Jerusalén, Israel, p. 94.
- Namazu, L., Alburquerque, R., Schammas, E., Takeara, P., & Neto, M. (2014). *Manual de producción avícola* (traducción de la tercera edición). México: Editorial El Manual Moderno, pp. 525–529.
- Newman, K. (2004). Modo de acción de los *Saccharomyces cerevisiae* en la producción animal (3ª ed.). EUA, pp. 106–118.
- Peralta, M. F., Miazzo, R. D., & Nilson, A. (2008). Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, IX(10), 1–11.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617098004>
- Pilco L., L. N. (2013). Utilización de microorganismos eficientes como probiótico en la crianza de pollos broilers. (Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal De Quevedo), Los Ríos, Ecuador.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/29ffa85e-3a5f-4a2d-9ab0-045be4ea0891/content>
- Santin, E., Maiorka, A., Macari, M., Grecco, M., Sanchez, J. C., Okada, T. M., & Myasaka, A. M. (2001). Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. *The Journal of Applied Poultry Research*, 10(3), 236–244.
<https://doi.org/10.1093/japr/10.3.236>
- Spring, P. (2006). Los efectos de *Saccharomyces cerevisiae* en los

parámetros de cecal y las concentraciones de bacterias del intestino en la ceca de polluelos para la parrillada. *Editorial Poultry*, pp. 79, 205, 211.