

AGROINDUSTRIA

PUBLICACIÓN DE LA CÁMARA ARGENTINA DE EMPRESAS DE NUTRICIÓN ANIMAL

#151 / JUNIO - JULIO - AGOSTO 2019 / AÑO 37



Sustentabilidad y Medio Ambiente Acuerdo Unión Europea-Mercosur

CAENA

**Balanceados
Argentinos**

Bovinos

Factores claves en
una recría bovina

Avicultura

Efecto de probiótico como
alternativa a los antibióticos

AÑO 37 • N° 151

STAFF

REVISTA AGROINDUSTRIA

Publicación Institucional de la Cámara Argentina de Empresas de Nutrición Animal.

Nombre de la Revista como Marca. Registro Nacional de Propiedad Intelectual N° 303754.

Registro ISSN: 0328-7254 - International Standard Serial Number - Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas - Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica - CONICET.

Bouchard 454, 6° P. • C1106ABF • CABA • (011) 4311-0530.

CONTACTANOS:

info@caena.org.ar • www.caena.org.ar

Fundador: Nino Sergio Galfo

Directora: Carolina Lombardi

Producción General: Mónica de la Pina - Francisco Schang

Colaboran en este número:

Iglesias BF, Azcona JO, Charrière MV, Cabrera AM, Zampile T, Marcelo Paoletta: Dpto. Téc. DSM; José M Ros: INTA; Fernando Traverso; Balbuena O.; Chiossone J.; Pamies M; Alicia Inés Varsavsky; Daniel Fernández Dillon.

Diseño e Impresión: Mariano Mas S.A.

Las notas firmadas son ad-honorem. El editor no asume responsabilidad por las opiniones vertidas en los artículos firmados, ni obligaciones de ninguna clase derivadas del suministro y/o uso de la información publicada, como así tampoco del contenido de los avisos publicitarios.

Se autoriza la reproducción total o parcial de las notas, previa autorización por escrito de CAENA, citando la fuente.

03 EDITORIAL

04 STAFF - SUMARIO

05 NOVEDADES

08 AVICULTURA

EFFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO COMO ALTERNATIVA A LOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS

16 AVICULTURA

NUEVOS DESAFÍOS PARA LA NUTRICIÓN Y LA SALUD INTESTINAL DE LAS AVES

22 AVICULTURA

LA CALIDAD DE GARRAS EN LOS POLLOS, UN PROBLEMA COMÚN A LA MAYORÍA DE LAS AVÍCOLAS, Y UNA OPORTUNIDAD DE MEJORA EN RENTABILIDAD

26 PORCINOS

FORMIATO SÓDICO EN ALIMENTACIÓN PORCINA

32 PORCINOS

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN. EFICIENCIA DE CONVERSIÓN

46 BOVINOS

FACTORES CLAVES EN UNA RECRÍA BOVINA

50 BOVINOS

EL SORGO GANA PROTAGONISMO EN LAS DIETAS GANADERAS

56 BOVINOS

OPCIONES DE USO DE SOJA DAÑADA EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS EN EMERGENCIA

60 MEDIO AMBIENTE

ACUERDO DE ASOCIACIÓN ESTRATÉGICA UNIÓN EUROPEA - MERCOSUR SUSTENTABILIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

N6 | F5

EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO COMO ALTERNATIVA A LOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS

PALABRAS CLAVE:

BROILERS, ANTIBIÓTICOS, BACTERIAS, PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI, PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS

Trabajos recientes indican que el uso de *Pediococcus acidilactici* puede ser una alternativa viable como remplazo en el uso de antibióticos promotores de crecimiento (APC). En base a estos antecedentes, en la Sección Avicultura del INTA-EEA Pergamino se llevó a cabo un ensayo para evaluar el efecto del probiótico en remplazo al uso de APC. Encontrándose que, con la inclusión de este probiótico, se puede mitigar la falta de uso de los APC.

**INTRODUCCIÓN**

Se define como probióticos a aquellos "microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped" (Bajagai et al., 2016). También se los considera como alimentos funcionales, dado que son "alimentos susceptibles de producir un efecto benéfico sobre una o varias funciones específicas en el organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, de mejorar el estado de salud y de bienestar y/o de reducir el riesgo de una enfermedad" (Mollet & Rowland, 2002).

Los probióticos registrados para alimentación avícola se engloban en dos grandes grupos:

- Probióticos esporulados de los géneros *Bacillus* y *Clostridium*;
- Bacterias productoras de ácido láctico pertenecientes a los géneros *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Pediococcus* y *Bifidobacterium*.

La bacteria láctica *Pediococcus acidilactici* MA 18/5 M (BioPro PA®) es uno de los productos registrados a

nivel mundial con más efectos beneficiosos sobre la flora y la salud intestinal de los monogástricos. *Pediococcus acidilactici* es una bacteria homofermentativa capaz de producir ácido láctico (L+) a partir de nutrientes y algunos complejos no digeridos por las aves, de esta manera acidifica el intestino a nivel local, controla la flora patógena como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Clostridium*, entre otros y favorece la flora láctica benéfica, entre sus acciones más importantes. Por lo que estos efectos se traducen en una mejora en los resultados zootécnicos (Awaad *et al.*, 2005; Quarantelli *et al.*, 2008).

Numerosos trabajos han demostrado la efectividad de los probióticos al reducir la mortalidad y mejorar la conversión alimenticia (Pollmand, 1986; Gutiérrez Ramírez *et al.*, 2013; Patel *et al.*, 2015; Eeckhaut *et al.*, 2016; Stanley *et al.*, 2016) y se remarca que la eficiencia de estos es mayor en las primeras semanas de vida (Freitas *et al.*, 2003).

Por otra parte, a partir de 2019 comenzó a regularse el uso de los antibióticos promotores de crecimiento (APC) en la República Argentina (Resolución 594, SENASA), lo que obliga a buscar alternativas a este tipo de productos.

En base a estos antecedentes se realizó una prueba de crecimiento para evaluar dos protocolos de inclusión del producto en reemplazo de un APC de uso cotidiano en avicultura, sobre el desempeño de pollos parrilleros.

MATERIALES Y MÉTODOS

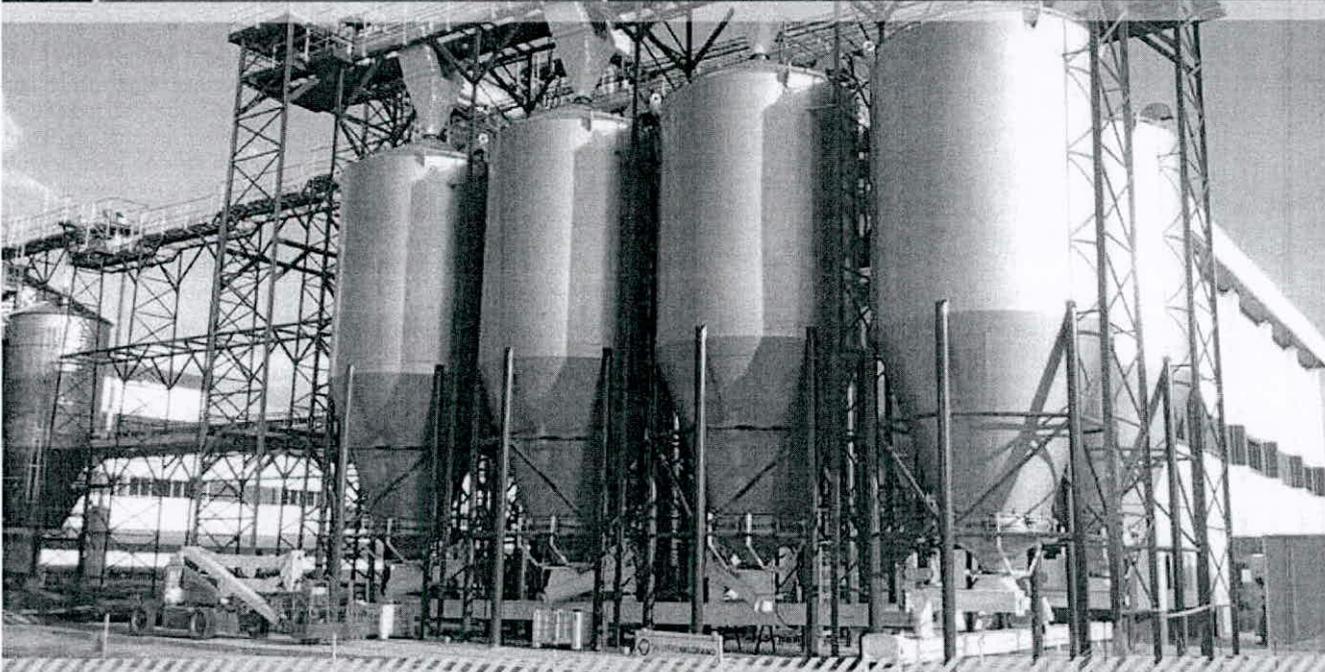
La evaluación se llevó a cabo en la Sección Avicultura del INTA-EEA Pergamino. Se emplearon 864 pollitos BB machos de la línea Cobb-500 de un día de vida, los que se alojaron a piso, sobre viruta de madera, y fueron distribuidos en 4 tratamientos con 12 repeticiones de 18 pollos cada uno, en un diseño en bloques completos al azar donde cada lote fue considerado la unidad experimental.

En el Cuadro 1 figuran los tratamientos evaluados. Las dietas experimentales se suministraron desde el primer día de vida para que las aves se adapten a la presencia de los aditivos evaluados en el alimento.



TALLERESBELGRANO

SOLUCIONES EN EQUIPOS AGROINDUSTRIALES



PARQUE IND. CHIVILCOY / RUTA 5 KM 160 / TEL. 542346422877 / INFO@TALLERESBELGRANOSA.COM.AR / WWW.TALLERESBELGRANOSA.COM.AR

CUADRO 1

Tratamientos evaluados

Tratamientos	Descripción
1.- Control +	Basal* + APC, Enramicina 10 g/t**
2.- Control -	Basal* (sin promotor)
3.- 500/500	Basal* + BioPro® PA 500 g/t todo el ciclo
4.- 500/250	Basal* + BioPro® PA 500 g/t hasta 14 días y 250 g/t el resto del ciclo

*Segun las recomendaciones de la línea (Cobb, 2015). **Droga pura.

Las fases de alimentación fueron: Iniciador (1-14 días), Crecimiento (15-28 días) y Terminador (29-42 días). La dieta Basal fue formulada en base a las recomendaciones de la línea (Cobb, 2015), utilizando el software N-nutrition® 2.0 (DAPP, 2003), salvo las dietas de la fase Terminador que se formularon con un 2% menos de energía que la recomendada (Cuadro 2).

CUADRO 2

Composición y aporte de nutrientes de las dietas experimentales

Ingredientes (%)	Fases		
	Inic.	Crec.	Term.
Maiz	56.49	62.53	65.58
Soja Harina 43%PC	34.37	28.96	26.92
Soja Aceite	1.97	1.86	1.67
Conchilla	0.40	0.41	0.41
Carne Harina	5.45	5.05	4.41
Cocciostato	0.05	0.05	0.05
Premix Vit-Min*	0.20	0.20	0.15
Sal	0.40	0.34	0.35
L-Lisina HCl 78.8%	0.20	0.19	0.13
DL-Metionina 99%	0.32	0.27	0.23
L-Treonina 98%	0.10	0.09	0.07
Collina Cl 60%	0.05	0.05	0.03
Nutrientes (%)			
Proteína	22.06	20.00	19.00
Lípidos	5.98	5.92	5.74
Ca	0.90	0.84	0.76
P Disponible	0.45	0.42	0.38
Na	0.22	0.19	0.19
K	0.81	0.73	0.70
Cl	0.32	0.28	0.28
EMA (kcal/kg)	3002	3051	3070
EMV (kcal/kg)	3286	3336	3349
Lisina	1.180	1.050	0.950
AA Digestibles			
Metionina	0.621	0.552	0.502
Met+Cl	0.885	0.798	0.741
Triptófano	0.222	0.196	0.185
Treonina	0.767	0.693	0.646
Arginina	1.319	1.172	1.105
Valina	0.909	0.830	0.796

*Premix vitamínico-mineral Rovimix® Parrilleros de DSM Nutritional Products. EMA: Energía Metabolizable Aparente, EMV: Energía Metabolizable Verdadera.

Para generar condiciones de desafío, se utilizó cama de una crianza anterior y, con el fin de mantener la cama relativamente húmeda y favorecer el crecimiento de bacterias, se asperjaron 500 mL de agua por lote (1.5 m²), día por medio, mientras las campanas permanecieron encendidas.

Los datos fueron sometidos a Análisis de la Variancia de dos vías. Cuando el grado de significancia resultó menor al 5% (o al 10% para indicar tendencia), la comparación de medias se realizó por la prueba de rangos múltiples de Duncan, para lo que se empleó el Software InfoSTAT (Di Rienzo et al., 2012).

RESULTADOS

Consumo

No se observaron diferencias significativas entre Control+ y Control- (p>0.10, Cuadro 3).

Al principio de la prueba los tratamientos con el producto (500 g/t) consumieron más alimento que el Control-, igualando o superando al Control+ (p<0.05).

Los consumos de alimento con las dosis 500/500 fueron más altos respecto del Control+ (p<0.05 a los 21 días y una tendencia a los 27 días, p<0.10).

CUADRO 3

Consumo acumulado (g) de los pollos a lo largo del periodo experimental

Tratamientos	Edad (días)					
	7	14	21	27	35	42
1.- Control +	130 ^{bc}	500	1206 ^b	2037 ^b	3430	4922
2.- Control -	128 ^c	511	1209 ^{ab}	2058 ^{ab}	3471	4930
3.- 500/500	138 ^a	512	1236 ^a	2090 ^a	3495	4975
4.- 500/250	136 ^{ab}	515	1232 ^{ab}	2084 ^a	3489	4948
Probabilidad	0.05	0.22	0.05	0.10	0.31	0.54
CV%	3.3	3.2	2.5	2.5	2.3	2.1

Medias en la misma columna con diferente superíndice difieren significativamente (a, b; p<0.05; A, B; p<0.10). Dosis de BioPro PA® consumida: 500 g/t o 250 g/t en la etapa en cuestión.

Peso

El Control+ no se diferenció del Control- a lo largo de toda la prueba (p>0.10, Cuadro 4) posiblemente debido a que el desafío no fue tan agresivo como en pruebas anteriores. Por otra parte, las condiciones medioambientales hicieron que las camas se mantuvieran secas a lo largo de toda la prueba.

A los 7 días, los tratamientos con el probiótico tendieron a pesar más que el Control- (p<0.10).

CUADRO 4

Peso (g) de los pollos a lo largo del periodo experimental

Tratamientos	Edad (días)					
	7	14	21	27	35	42
1.- Control +	161 ^{AB}	434	916	1432	2161	2999
2.- Control -	156 ^B	435	918	1429	2148	2937
3.- 500/500	168 ^A	430	928	1445	2186	2995
4.- 500/250	169 ^A	440	924	1449	2173	2972
Probabilidad	0.07	0.74	0.56	0.54	0.51	0.27
CV%	4.0	3.4	2.1	2.3	2.7	2.5

Medias en la misma columna con diferente superíndice difieren significativamente (a,b: p<0.05; A,B: p<0.10). Dosis de BioPro PA® consumida 500 g/t o 250 g/t en la etapa en cuestión.

Conversión

El Control- presentó índices de conversión peor que el Control+ a lo largo de toda la prueba (tendencias a los 27 días, p<0.10 y diferencias significativas a los 35 y 42 días, p<0.05, Cuadro 5).

Con el producto 500/500, la conversión alimenticia fue similar a la del Control+ a los 35 y 42 días (p>0.05). En tanto que con 500/250 tuvo similar conversión que el Control+ solo a los 35 días (p>0.05).

CUADRO 5

Conversión (g/g) de los pollos a lo largo del periodo experimental

Tratamientos	Edad (días)					
	7	14	21	27	35	42
1.- Control +	0.807	1.154	1.317	1.423 ^B	1.587 ^B	1.642 ^B
2.- Control -	0.821	1.175	1.317	1.440 ^A	1.617 ^A	1.679 ^A
3.- 500/500	0.818	1.191	1.333	1.447 ^A	1.600 ^{AB}	1.661 ^{AB}
4.- 500/250	0.808	1.172	1.334	1.439 ^A	1.606 ^{AB}	1.666 ^A
Probabilidad	0.17	0.55	0.52	0.07	0.03	0.01
CV%	1.9	4.2	2.6	1.7	1.8	1.5

Medias en la misma columna con diferente superíndice difieren significativamente (a,b: p<0.05; A,B: p<0.10). Dosis de BioPro PA® consumida 500 g/t o 250 g/t en la etapa en cuestión.

Peso/Conversión

El Control- mostró menor relación peso/conversión que el Control+ a lo largo de toda la prueba (diferencias significativas a los 42 días, p<0.05, Cuadro 6).

Los tratamientos con el probiótico 500/500, tendieron a superar al Control- a los 7 días (p<0.10). En tanto que a los 42 días, los tratamientos presentaron valores intermedios entre ambos Controles, no difiriendo de ninguno de ellos (p>0.05).

CUADRO 6

Relación Peso/Conversión de los pollos a lo largo del periodo experimental

Tratamientos	Edad (días)					
	7	14	21	27	35	42
1.- Control +	200 ^{AB}	377	696	1007	1363	1828 ^A
2.- Control -	190 ^B	371	698	993	1330	1750 ^B
3.- 500/500	206 ^A	363	697	999	1367	1804 ^{AB}
4.- 500/250	209 ^A	376	693	1007	1353	1785 ^{AB}
Probabilidad	0.10	0.76	0.94	0.54	0.22	0.05
CV%	5.2	6.7	4.1	3.1	3.9	3.5

Medias en la misma columna con diferente superíndice difieren significativamente (a,b: p<0.05; A,B: p<0.10). Dosis de BioPro PA® consumida 500 g/t o 250 g/t en la etapa en cuestión.

Respecto al efecto del producto, en general, se observó un mayor consumo inicial que se tradujo en mejora en el peso a los 7 días. A los 42 días, con el agregado de 500/500 se lograron pesos similares a los del Control+. A partir de los 27 días comenzó una mejora en la conversión alimenticia (500/500 y 500/250) y a los 42 días se alcanzaron valores de peso/conversión similares al Control+.

Edad a 2800 gramos de peso

Si bien la edad en alcanzar los 2800 g no difirió entre tratamientos (p>0.10), los valores extremos correspondieron a los Controles y los tratamientos con el probiótico se situaron entre dichos valores (Cuadro 7).

CUADRO 7

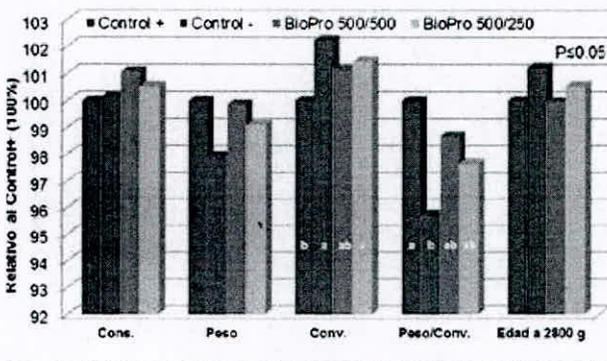
Peso (g) de los pollos a lo largo del periodo experimental

Tratamientos	Edad a 2800 g
1.- Control +	40.88
2.- Control -	41.38
3.- 500/500	40.86
4.- 500/250	41.10
Probabilidad	0.18
CV%	1.5

En la Figura 1 se muestra un resumen de los resultados alcanzados a los 48 días de vida tomando al Control+ como referencia del 100%.

FIGURA 1

Resumen de resultados zootécnicos a los 42 días de vida



CONCLUSIÓN

El modelo de desafío aplicado permitió afectar negativamente el desempeño de las aves y pudo ser revertido por el agregado en el alimento de un APC de uso tradicional en la producción avícola. Esta condición es necesaria para poder evaluar alternativas a los APC.

La inclusión del producto, en general permitió revertir el mal desempeño de las aves. Encontrando las mejores respuestas con 500 g/t a lo largo de toda la crianza. Demostrando que puede ser una herramienta más en el reemplazo de los APC, junto a un buen manejo de las granjas, uso de enzimas, prebióticos, entre otros.

Autores:

IGLESIAS BF¹, AZCONA JO¹,
 CHARRIÈRE MV¹, CABRERA AM¹,
 ZAMPLILE T²

1 Sección Avicultura, INTA-EEA Pergamino.
2 Porfenc SRL.

BIBLIOGRAFÍA

Awaad MHH, Amor MH, Zohair GA, Atta A, Elmenawey M & Elkholy MA. 2005. Effect of *Pediococcus acidilactici* on layer hens serum/yolk cholesterol, egg quality, and intestinal/egg shedding of *Salmonella enteritidis*. *Veterinary Medical Journal*, 53(2): 489-99.

Bajagai YS, Klieve AV, Dart PJ & Bryden WL. 2016. Probiotics in animal nutrition - Production, impact and regulation. Rome, Italy: FAO Animal Production and Health, 108 pp.

Cobb. 2015. Suplemento informativo de rendimiento y nutrición del pollo de engorde. Cobb500. [Online] Available at: www.cobb-vantress.com.

Di Rienzo JA, Casarioves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M & Robledo CW. 2012. InfoStat. [software estadístico], Córdoba, Córdoba, Argentina.

Eeckhaut V, Wang J, Van Parys A, Haesebrouck F, Joossens M, Falony G et al. 2016. The probiotic *Butyricoccus pullicaecorum* reduces feed conversion and protects from potentially harmful intestinal microorganisms and necrotic enteritis in broilers. *Frontiers in Microbiology*, 7: 1416.

Freitas M, Tavan E, Cayuela C, Diop L, Sapin C & Trugnan G. 2003. Host-pathogens crosstalk. Indigenous bacteria and probiotics also play the game. *Biology of the Cell*, 95(8): 503-06.

Gutiérrez Ramirez LA, Montoya OI & Velez Zea JM. 2013. Probióticos: Una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. *Producción + Limpia*, 8(1): 135-46.

Mollet B & Rowland I. 2002. Functional foods: at the frontier between food and pharma. *Current in Opinion and Biotechnology*, 13(5): 483-85.

Patel SG, Raval AP, Bhagwat SR, Sadrasamiya DA, Patel AP & Joshi SS. 2015. Effects of probiotics supplementation on growth performance, feed conversion ratio and economics of broilers. *Journal of Animal Research*, 5(1): 155-60.

Pollman DC. 1986. Probiotics in pig diets. In W Haresing & DJA Cole, eds. *Recent Advances in Animal Nutrition*. London: Butterworths, pp. 193-205.

Quarantelli A, Righi F, Agazzi A, Invernizzi G, Ferroni M & Chevaux E. 2008. Effects of the administration of *Pediococcus Acidilactici* to laying hens on productive performance. *Veterinary Research Communications*, 32(Suppl. 1): 359-61.

Stanley D, Hughes RJ, Geier MS & Moore RJ. 2016. Bacteria within the gastrointestinal tract microbiota correlated with improved growth and feed conversion: Challenges presented for the identification of performance enhancing probiotic bacteria. *Frontiers in Microbiology*, 7: 187.