

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 26

Código de la dependencia. 21.1

FECHA	lunes, 3 de enero de 2022
--------------	---------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
------------------------	-----------------

TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
--------------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia
---------------------------	-----------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
González Márquez	Cristian Camilo	1069744986
Rodríguez Mateus	Santiago	1030676056

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Rodríguez Méndez	Gustavo Andrés

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 26

TÍTULO DEL DOCUMENTO
USO DE PROBIÓTICOS EN PRODUCCIÓN DE HUEVO COMERCIAL
SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN	
INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
20/12/2021	15

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Probióticos	Probiotics
2. Aves	Poultry
3. Huevos	Eggs
4. Microbiota	Microbiota
5. Producción	Production
6. Mecanismos	Mechanisms

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)
<ol style="list-style-type: none"> Abachi S, Lee S, Rupasinghe H. Molecular Mechanisms of Inhibition of Streptococcus Species by Phytochemicals. <i>Molecules</i>. 2016 Feb 17;21(2). Abad-Guamán R, Capa-Morocho M, Herrera-Yunga V, Herrera-Herrera R, Escudero-Sanchez G. Poultry gut microbiota changes and their implications. <i>Centro de Biotecnología</i>. 2017;

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 26

3. Ardoino SM, Toso RE, Alvarez HL, Mariani EL, Cachau PD, Mancilla MV, et al. Antimicrobial as growth promoters (AGP) in poultry balanced feed: use, bacterial resistance, new alternatives and replacement options. *Ciencia Veterinaria*. 2017 Jun 1;19(1).
4. Ayala, Castro M, Herrera M. Assessment of a probiotic based on *Bacillus subtilis* and its endospores in the obtainment of healthy lungs of pigs. *Cuban Journal of Agricultural Science* [Internet]. 2012 Dec 1 [cited 2021 Oct 19];46(4). Available from: <http://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/152>
5. Ayu PI, Suyasa N. The use of probiotics bio 1 on the production performance and quality of KUB chicken's eggs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021 Jun 1;782(2).
6. Ben Braïek O, Smaoui S. Enterococci: Between Emerging Pathogens and Potential Probiotics. *BioMed Research International*. 2019 May 23;2019
7. Berbert1 M, Santos B, Menck-Costa M, Cavassani G, Gazoni F, Matte F, et al. Avaliação da atividade antagonista de cepas de probiótico frente a isolados de *Escherichia coli* resistente a antimicrobianos. In *conferência facta* [Internet]. 2021;260–3. Available from: https://conferenciafacta2021.casarn.com.br/wp-content/uploads/2021/07/Premio-Lamas_2021.pdf#page=260
8. Binek M, Kizerwetter-Świda M, Binek M. Protective effect of potentially probiotic *Lactobacillus* strain on infection with pathogenic bacteria in chickens. *Pol J Vet Sci*. 2009;12:15–20.
9. Blajman JE, Zbrun M v., Astesana DM, Berisvil AP, Romero Scharpen A, Fusari ML, et al. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Revista Argentina de Microbiología*. 2015 Oct;47(4).
10. Cox CM, Dalloul RA. Immunomodulatory role of probiotics in poultry and potential in ovo application. *Beneficial Microbes*. 2015 Jan 1;6(1).
11. Da Silva C, Pinheiro A. Utilização de probióticos como melhoradores de desempenho em aves. *Revista Eletrônica Nutritime*. 2008;5(6):690–706.
12. Darsi E, Zhaghari M. Effects of *Bacillus subtilis* PB6 supplementation on productive performance, egg quality and hatchability in broiler breeder hens under commercial farm condition. *Journal of Applied Animal Research*. 2021 Jan 1;49(1).
13. De Angelis M, Gobbetti M. Lactic Acid Bacteria | *Lactobacillus* spp.: General Characteristics. In: *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Elsevier; 2011.
14. Díaz Galeano JC. Efecto del uso prebiótico y un simbiótico a base de un probiótico nativo *Lactobacillus* en el agua de bebida sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. 2021 Jan 25 [cited 2021 Oct 19]; Available from: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4014>
15. Díaz-López EA, Ángel-Isaza J, Ángel B. D. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2017 Sep 3;(35).
16. Eltayb A, Barakat S, Marrone G, Shaddad S, Stålsby Lundborg C. Antibiotic Use and Resistance in Animal Farming: A Quantitative and Qualitative Study on Knowledge and Practices among Farmers in Khartoum, Sudan. *Zoonoses and Public Health*. 2012 Aug;59(5).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 26

17. Esaiassen E, Hjerde E, Cavanagh JP, Simonsen GS, Klingenberg C. Bifidobacterium Bacteremia: Clinical Characteristics and a Genomic Approach To Assess Pathogenicity. *Journal of Clinical Microbiology*. 2017 Jul;55(7).
18. FENAVI-FONAV. Información estadística - FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia [Internet]. 2021 [cited 2021 Oct 19]. Available from: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>
19. Furlan R, Marcari M, Gonzalez E. Estructura funcional del tracto digestivo. En *Fisiología aviar: Aplicada en pollos de corte*. 2002;75–80.
20. Ghadban GS. Probiotics in broiler production – a review. [Internet]. 2002. p. 49–58. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=probiotics+in+broiler+production++GHADBAN&btnG=
21. Gil de los santos JR, Storch OB, Gil-turnes C. *Bacillus cereus* var. *toyoi* and *Saccharomyces boulardii* increased feed efficiency in broilers infected with *Salmonella enteritidis*. *British Poultry Science*. 2005 Aug 19;46(4).
22. Herrera G. Efecto de dos promotores de crecimiento (probiótico y prebiótico) en la alimentación para pollos de carne en la zona de Huancabamba. Universidad nacional de Piura Tesis pregrado . 2021;
23. Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2014 Aug 10;11(8).
24. Junqueira M, Duarte F. Resultados de pesquisa com aditivos alimentares no Brasil. . XLII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 25-28 jul, Goiânia, GO.2005;169–82
25. Jurado-Gámez HA, Zambrano-Mora EJ, Pazos-Moncayo A. Adición de un probiótico de *Lactobacillus plantarum* microencapsulado en el alimento para pollos. *Universidad y Salud*. 2021 Apr 30;23(2).
26. Kabir SML. The Role of Probiotics in the Poultry Industry. *International Journal of Molecular Sciences*. 2009 Aug 12;10(8).
27. Kalavathy R, Abdullah N, Jalaludin S, Wong C, Ho Y. Effects of <i>Lactobacillus</i> cultures on performance and egg quality during the early laying period of hens. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2005 Aug 4;14(3).
28. Khan SH, Yousaf B, Mian AA, Rehman A, Farooq MS. Assessing the effect of administering different probiotics in drinking water supplement on broiler performance, blood biochemistry and immune response. *Journal of Applied Animal Research*. 2011 Dec 28;39(4).
29. Khochamit N, Duangjinda M, Siripornadulsil S, Wongtangtintharn S, Siripornadulsil W. Effects of dried yeast, a byproduct of the brewery industry, on the egg production and quality and the immune response of laying hens. *Italian Journal of Animal Science*. 2021 Jan 1;20(1).
30. Kim SH, Yu DJ, Park S, Lee SJ, Choi CH, Seong C, et al. Effects of single or mixed feeding of *Lactobacillus* and yeast on performance, nutrient digestibility intestinal microflora, and fecal NH₃ gas emission in laying hens. *Korean J Poult Sci*. 2002;29 93:225–31.
31. Kurtoglu * V, Kurtoglu F, Seker E, Coskun B, Balevi T, Polat ES. Effect of probiotic supplementation on laying hen diets on yield performance and serum and egg yolk cholesterol. *Food Additives and Contaminants*. 2004 Sep;21(9).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 26

32. Lee N-K, Kim W-S, Paik H-D. Bacillus strains as human probiotics: characterization, safety, microbiome, and probiotic carrier. Food Science and Biotechnology. 2019 Oct 8;28(5).
33. Leslie GA, Crandall RB, Crandall CA. Studies on the secretory immunological system of fowl: II. Immunoglobulin-producing cells associated with mucous membranes. Immunology [Internet]. 1971 [cited 2021 Oct 19];21(6):983. Available from: /pmc/articles/PMC1408259/?report=abstract
34. Loddi MM, Gonzales E, Takita TS, Mendes AA, Roça R de O. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 2000 Aug;29(4).
35. Lopes J. Uso do probiótico Bacillus amyloliquefaciens na dieta para frangos. Universidade Federal De Goiás. 2021;
36. María SÁJ, Daniel CB, Francisco P-RO, Luis CJ, Barragán RJM, Jorge GML, et al. Efecto de un probiótico en pollos de engorda. Abanico Veterinario [Internet]. 2012 Jan 22 [cited 2021 Oct 19];2(1):28–31. Available from: www.sisupe.org/abanicoveterinario
37. Matsuzaki T, Chin J. Modulating immune responses with probiotic bacteria. Immunology and Cell Biology. 2000 Feb;78(1).
38. Maya O. Efecto de la adición de compuestos antimicrobianos en la dieta sobre la microbiota y parámetros intestinales (íleon) en pollos de engorde. (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). 2020;
39. Mikulski D, Jankowski J, Mikulska M, Demey V. Effects of dietary probiotic (Pediococcus acidilactici) supplementation on productive performance, egg quality, and body composition in laying hens fed diets varying in energy density. Poultry Science. 2020 Apr;99(4).
40. Mohebbifar A, Kashani S, Afsari M, Torki M. (17) (PDF) Effects of Commercial Prebiotic and Probiotics of Diet on Performance of Laying Hens, Egg Traits and Some Blood Parameters [Internet]. Annual Research & Review in Biology. 2013 [cited 2021 Oct 19]. p. 921–34. Available from: https://www.researchgate.net/publication/258021541_Effects_of_Commercial_Prebiotic_and_Probiotics_of_Diet_on_Performance_of_Laying_Hens_Egg_Traits_and_Some_Blood_Parameters#fullTextFileContent
41. Molina A. Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. Agronomía Mesoamericana. 2019 May 1;
42. Mookiah S, Sieo CC, Ramasamy K, Abdullah N, Ho YW. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2014 Jan 30;94(2).
43. Morales A. Estudio comparativo del estado de la viabilidad de la pequeña avicultura en. Tesis de Maestría Pontificia Universidad Javeriana. 2010;
44. Mottet A, Tempio G. Global poultry production: current state and future outlook and challenges. World's Poultry Science Journal. 2017 Jun 1;73(2).
45. MUAZ K, RIAZ M, AKHTAR S, PARK S, ISMAIL A. Antibiotic Residues in Chicken Meat: Global Prevalence, Threats, and Decontamination Strategies: A Review. Journal of Food Protection. 2018 Apr 1;81(4).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 26

46. Newberry R, Tarazona A. Comportamiento y bienestar en gallinas ponedoras y pollos de engorde. . Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, . 2014;24, n. 3:301–2
47. Panda AK, Rama Rao SS, Raju MV, Sharma SS. Effect of probiotic (*Lactobacillus sporogenes*) feeding on egg production and quality, yolk cholesterol and humoral immune response of White Leghorn layer breeders. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2008 Jan;88(1).
48. Park JW, Jeong JS, Lee SI, Kim IH. Effect of dietary supplementation with a probiotic (*Enterococcus faecium*) on production performance, excreta microflora, ammonia emission, and nutrient utilization in ISA brown laying hens. Poultry Science. 2016 Dec;95(12).
49. Pérez M, Laurencio M, Milián G, Rondón AJ, Arteaga F, Rodríguez M, et al. Evaluación de una mezcla probiótica en la alimentación de gallinas ponedoras en una unidad de producción comercial. Pastos y Forrajes. 2012;35(3):311–2
50. Petri Bayer R. uso de exclusão competitiva na avicultura no brasil. II Simpósio de Sanidade Avícola, Anais Setembro de 2000 Santa Maria-RS, 2000. 2000;
51. Ribeiro MC de O, Vandenberghe LP de S, Spier MR, Paludo KS, Soccol CR, Soccol VT. Evaluation of probiotic properties of *Pediococcus acidilactici* B14 in association with *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 for application in a soy based aerated symbiotic dessert. Brazilian Archives of Biology and Technology. 2014 Oct;57(5).
52. Ribeiro V, Albino LFT, Rostagno HS, Barreto SLT, Hannas MI, Harrington D, et al. Effects of the dietary supplementation of *Bacillus subtilis* levels on performance, egg quality and excreta moisture of layers. Animal Feed Science and Technology. 2014 Sep;195.
53. Rinttilä T, Apajalahti J. Intestinal microbiota and metabolites—Implications for broiler chicken health and performance. Journal of Applied Poultry Research. 2013 Oct;22(3).
54. Sánchez Hidalgo LA. Importancia de la Integridad Intestinal y uso de probióticos en gallinas de postura. [cited 2021 Oct 20]; Available from: http://www.avicultura.com.mx/uploads/temp/Articulo_Integridad_intestinal%284%29.pdf
55. Sugiharto S. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 2016 Jun;15(2).
56. WHO. World Health Organization. Global strategy for containment of antimicrobial resistance. Switzerland: WHO. 2001;
57. Yirga H. The Use of Probiotics in Animal Nutrition. Journal of Probiotics & Health. 2015;03(02).
58. Zamanizadeh A, Mirakzahi MT, Agah MJ, Saleh H, Baranzehi T. A comparison of two probiotics *Aspergillus oryzae* and, *Saccharomyces cerevisiae* on productive performance, egg quality, small intestinal morphology, and gene expression in laying Japanese quail. Italian Journal of Animal Science. 2021 Jan 1;20(1).
59. Zambrano Sánchez ÁM, Zambrano Sánchez ÁG. Morfometría del epitelio intestinal de pollos Cobb 500 por efecto de adición alimentaria con extracto acuoso de orégano (*Origanum vulgare*, L). Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL. 2021;
60. Zhang JL, Xie QM, Ji J, Yang WH, Wu YB, Li C, et al. Different combinations of probiotics improve the production performance, egg quality, and immune response of layer hens. Poultry Science. 2012 Nov;91(11)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 26

61. Zhang ZF, Kim IH. Effects of probiotic supplementation in different energy and nutrient density diets on performance, egg quality, excreta microflora, excreta noxious gas emission, and serum cholesterol concentrations in laying hens. Journal of Animal Science. 2013 Oct 1;91(10).

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

En la producción avícola el uso de microorganismos probióticos se ha vuelto muy frecuente, debido a que son potenciadores de rendimiento, además de ser una alternativa para el reemplazo de los antibióticos los cuales se utilizan como promotores de crecimiento. Para el caso de la producción de huevos, el suministro de probióticos es una alternativa usada debido a que mejora la salud intestinal del animal, creando un entorno adecuado para la asimilación de los nutrientes, por lo tanto, incrementa la producción y calidad de los huevos. Al suministrar estos microorganismos de manera adecuada se le brinda beneficios al ave debido a que mejora el equilibrio microbiano intestinal, dificultando la colonización de patógenos, evitando el desarrollo de enfermedades que afecten la producción animal. La presente revisión analiza el impacto de los probióticos en el desempeño de la producción de huevos con la finalidad de mejorar la seguridad alimentaria

In poultry production, the use of probiotic microorganisms has become very frequent, because they are performance enhancers, as well as being an alternative to replace antibiotics which are used as growth promoters. In the case of egg production, the supply of probiotics is an alternative used because it improves the intestinal health of the animal, creating a suitable environment for the assimilation of nutrients, therefore, increases the production and quality of the eggs. By supplying these microorganisms in an adequate way, benefits are provided to the bird because it improves the intestinal microbial balance, making it difficult for pathogens to colonize, preventing the development of diseases that affect animal production. This review analyzes the impact of probiotics on egg production performance in order to improve animal health and food safety.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 26

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas,

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 26

por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que

no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI_NO_X_**.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 26

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 26

términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. USO DE PROBIÓTICOS EN PRODUCCIÓN DE HUEVO COMERCIAL	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 26

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Rodríguez Mateus Santiago	
González Márquez Cristian Camilo	

21.1-51-20.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14 PAGINA: 13 de 26

USO DE PROBIÓTICOS EN PRODUCCIÓN DE HUEVO COMERCIAL

GONZÁLEZ MÁRQUEZ CRISTIAN CAMILO

ccgonzalezmarquez@ucundinamarca.edu.co

RODRÍGUEZ MATEUS SANTIAGO

santiagorodriguez@ucundinamarca.edu.co

RODRÍGUEZ MENDEZ GUSTAVO ANDRES

gustavoarodriguez@ucundinamarca.edu.co

FACULTAD DE CUENCIAS AGROPECUARIAS

FUSAGASUGA

2021

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 14 de 26

USO DE PROBIÓTICOS EN PRODUCCIÓN DE HUEVO COMERCIAL

RESUMEN

En la producción avícola el uso de microorganismos probióticos se ha vuelto muy frecuente, debido a que son potenciadores de rendimiento, además de ser una alternativa para el reemplazo de los antibióticos los cuales se utilizan como promotores de crecimiento. Para el caso de la producción de huevos, el suministro de probióticos es una alternativa usada debido a que mejora la salud intestinal del animal, creando un entorno adecuado para la asimilación de los nutrientes, por lo tanto, incrementa la producción y calidad de los huevos. Al suministrar estos microorganismos de manera adecuada se le brinda beneficios al ave debido a que mejora el equilibrio microbiano intestinal, dificultando la colonización de patógenos, evitando el desarrollo de enfermedades que afecten la producción animal. La presente revisión analiza el impacto de los probióticos en el desempeño de la producción de huevos con la finalidad de mejorar la seguridad alimentaria

Palabras claves

Probióticos, aves, huevos, microbiota, producción mecanismos.

ABSTRACT

In poultry production, the use of probiotic microorganisms has become very frequent, because they are performance enhancers, as well as being an alternative to replace antibiotics which are used as growth promoters. In the case of egg production, the supply of probiotics is an alternative used because it improves the intestinal health of the animal, creating a suitable environment for the assimilation of nutrients, therefore, increases the production and quality of the eggs. By supplying these microorganisms in an adequate way, benefits are provided to the bird because it improves the intestinal microbial balance, making it difficult for pathogens to colonize, preventing the development of diseases that affect animal production. This review analyzes the impact of probiotics on egg production performance in order to improve animal health and food safety.

Keywords

Probiotics, poultry, eggs, microbiota, production, Mechanisms.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 15 de 26

INTRODUCCIÓN

La producción de huevo comercial se encuentra en constante crecimiento, debido a que es una fuente proteica de alta calidad, el cual es asequible para el consumidor. Esta producción en Colombia se ha incrementado rápidamente en los últimos años, pasando de producir 680 millones de huevos mensuales en el 2005 a 1400 millones de huevos mensuales actualmente(1).

Debido a este constante crecimiento los sistemas de producción avícola se han intensificado, en el cual se realiza un manejo de alta densidad de aves por metro cuadrado, por lo tanto, se ha incrementado la producción de huevo (2). No obstante, con este manejo se desarrollaron enfermedades infecciosas que desequilibran la microbiota intestinal, la cual tiene funciones de proteger el tracto gastrointestinal de agentes infecciosos o el desarrollo de patógenos, la regulación de la inflamación, entre otras. Por lo anterior, se han utilizado antibióticos como fuente para prevenir y controlar estas enfermedades (3). Sin embargo, los antibióticos en la producción animal también los han utilizado como promotores de crecimiento en animales de granja, pero su frecuente uso ha generado una resistencia antimicrobiana por lo que a lo largo del tiempo los microorganismos dejan de responder a los medicamentos (4).

Esta resistencia por parte de los microorganismos ha generado una problemática ya que bacterias como *E. coli* y *Enterococcus spp* (5), pueden ser zoonóticas, transmitiéndose al ser humano causando problemas en la salud pública (6), además de encontrarse residuos de antibióticos en alimentos de origen animal, por lo que puede estar asociado a reacciones alérgicas y desequilibrios de la microbiota intestinal(7). Por lo anterior, la Unión Europea desde el 2006 ha prohibido su uso como aditivo alimenticio (8), al igual, que Estados Unidos en 2017 prohibió el antibiótico como promotor de crecimiento(9).

Esta industria debe buscar estrategias con la finalidad de mantener los altos niveles productivos sin poner en riesgo la salud y el bienestar de los animales. Para ello, se puede proporcionar dietas de alta calidad con suplementación como los probióticos, los cuales tienen efecto benéfico en las aves puesto que modulan la microbiota intestinal la cual es un inductor importante para el desarrollo de los mecanismos de defensa innato y las respuestas inmunitarias del aves, aumentando la resistencia a la colonización contra patógenos y mejorando las respuestas inmunitarias (10)(11).

Dentro de las especies que utilizan para elaborar probióticos, comúnmente se encuentra a los *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. salivarius*, *L. plantarum*, *E. faecium* y *Bifidobacterium*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 16 de 26

spp (12). Estos probióticos pueden tener beneficios en la salud intestinal de las aves, también pueden tener efecto positivo sobre el rendimiento productivo de las aves como en el caso de las gallinas ponedoras, las cuales en diversos estudios han demostrado que la resistencia a la rotura de la cascara, el peso de la cascara y el espesor de la cascara han mejorado notoriamente con la suplementación de probióticos, además del incremento en la producción del huevo, ganancia de peso, eficiencia alimentaria, la producción de anticuerpos, la disminución de la concentración sérica de colesterol y la respuesta inmune de las aves (13) (14).

MICROBIOTA DEL TRACTO GASTROINTESTINAL DE LAS AVES

El tracto gastrointestinal de las aves esta colonizado por microorganismos como bacterias, hongos, virus y protozoos los cuales se adquieren desde temprana edad, debido a que los polluelos recién nacidos están expuestos inicialmente a microbios que se encuentran en la superficie de las cáscaras de los huevos, puesto que esta se encuentra poblada por bacterias del intestino de la madre y del entorno circundante. Por lo tanto, el inóculo microbiano obtenido en la etapa temprana del período posterior a la eclosión es fundamental para el establecimiento de la

comunidad microbiana intestinal (15)(16).

Después de la eclosión, las aves, al estar expuestas a los microorganismos que se encuentran en las incubadoras, en el personal que las maneja, en el transporte y en la vacunación, pueden tener contacto con ciertos patógenos como E. coli y Salmonella spp (17) (18), donde los anticuerpos adquiridos de la madre a través de la yema de huevo activan la inmunoglobulina Y protegiendo al polluelo. En las aves se encuentran tres clases de anticuerpos: inmunoglobulina Y, inmunoglobulina A e inmunoglobulina M (18). El tracto gastrointestinal de las aves esta colonizado por 640 especies de bacterianas, que comprende 140 géneros diferentes, los cuales cambian en la cantidad y en la variedad a lo largo del tracto intestinal (19).

PROBIÓTICOS

Los probióticos son "Microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas confieren un beneficio para la salud del huésped" (20). Los probióticos esta conformados por un solo tipo de microorganismo o puede ser una combinación de estos, con la finalidad de lograr más eficiencia en la colonización del intestino(21). Para que un producto se considere probiótico debe tener las siguientes características: las bacterias deben ser componente de la microflora intestinal, adherirse fácilmente al epitelio intestinal, debe ser resistente al ambiente ácido y mantener la microflora en un nivel apropiado en el intestino (12)(22)

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 17 de 26

Los probióticos son microorganismos vivos que crean un sistema inmunológico saludable y un entorno intestinal más favorables (23), debido a que cuando se introduce en el tracto gastrointestinal, compiten con la flora patógena por nutrientes, sitios de adhesión en el epitelio intestinal y sintetizando metabolitos (ácidos orgánicos) que crean resistencia al crecimiento de organismos patógenos (24).

Dentro de los probióticos más utilizados en la industria en general se encuentran: *Lactobacillus spp* (21), *Streptococcus spp* (25), *Enterococcus spp* (26), *Pediococcus spp* (27), *Bifidobacterium spp* (28) y *Bacillus spp* (29).

Específicamente en la industria avícola se han utilizado diversos probióticos como se muestra en la tabla 1. donde se encuentran algunas investigaciones de las

cepas de probióticas y el efecto que ha tenido sobre la población microbiana intestinal, las respuestas inmunitarias y el aumento de peso de las aves.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 18 de 26

Tabla 1. Probióticos utilizados en la industria avícola

Probiótico	Actividad biológica	Referencia
<i>L. salivarius.</i>	Redujo el número de <i>S. enteritidis</i> y <i>C.perfringens</i> en el intestino.	Binek, et al., 2009(30).
<i>L. plantarum, L. bulgaricus, L. acidophilus, L. rhamnosus, B. bifidum, S. thermophilus, E. faecium, A. oryzae</i> y <i>C.pintolopessi</i>	Aumentó el número de anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle.	Khan, et al., 2011 (31).
<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Pediococcus acidilacticii</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Aumentó los pesos corporales de las aves.	María, et al., 2012 (32).
<i>L. reuteri, L. gallinarum, L. brevis</i> y <i>L. salivarius.</i>	Aumentó las poblaciones cecales de lactobacilos y bifidobacterias y disminuyó la <i>E. coli</i> cecal.	Mookiah, et al., 2014 (33).
<i>Lactobacillus salivarius.</i>	Incrementó del peso del pollo, notando diferencia desde los 7 y 14 días.	Díaz, 2021 (34).
<i>Lactobacillus plantarum</i>	Mejóro los parámetros inmunológicos y confirió beneficios intestinales con una abundancia de bacterias benéficas,	Jurado, et al., 2021 (35).
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Procreatin)	Aumentó el índice de conversión, además, de aumentar el peso de las aves.	Herrera, 2021(36).
<i>Lactobacillus spp</i>	Acción inhibidora sobre cepas de <i>E. coli</i> .	Berbert, et al., 2021 (37).
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	Mejóro la conversión alimenticia.	Lopes, 2021 (38).
<i>Bacillus subtilis</i>	Incrementó la ganancia de peso	Maya, 2021 (11).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 19 de 26

MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS

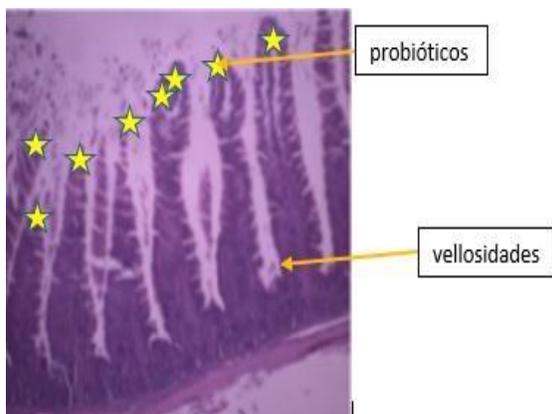
Los probióticos presentan diversos mecanismos de acción dentro de ellos encontramos la exclusión competitiva o competencia por los sitios de unión, producción de sustancias antibacterianas y enzimas y estimulación del sistema inmunológico (39)(15).

El mecanismo de acción de exclusión competitiva hace referencia a los microorganismos probióticos que ocupan sitios de unión en la mucosa intestinal formando una barrera física, la cual por competencia excluye las bacterias patógenas, generando una disminución en la obtención de nutrientes, además de dificultar la proliferación de microorganismos perjudiciales (15)(40).

El lumen intestinal de las aves tiene vellosidades que facilitan mayor absorción intestinal (41). Estas vellosidades son el receptor de los microorganismos benéficos (probióticos) que impiden que los patógenos se adhieran al sitio de unión de estas vellosidades, evitando que se cause enfermedades como se muestra en la imagen 1.

Al asegurar la sanidad del intestino del ave permite que sus funciones digestivas y absorción de nutrientes se desarrollen de forma efectiva, restringiendo el acceso de los patógenos (42).

Imagen 1: vellosidades intestinales del ave con probióticos en el sitio de unión



Fuente: Autoría propia

El segundo mecanismo de acción es la producción de sustancias antibacterianas y enzimas en el que las bacterias de la microbiota intestinal y / o componentes de los probióticos pueden producir o liberar compuestos como bacteriocinas, ácidos orgánicos y peróxido de hidrógeno, los cuales tienen acción antibacteriana, especialmente relacionadas con las bacterias patógenas. En el caso de las bacteriocinas, son proteínas de acción local que inhiben el crecimiento de patógenos intestinales. Por su parte, los probióticos producen sustancias que inhiben bacterias gram positivas y gram negativas como *Salmonella spp*, *E.*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 20 de 26

coli y *Staphylococcus spp.* Teóricamente la acción de los ácidos grasos depende del pH, ya que cuando es mayor la reducción del pH mayor es la cantidad de ácido por ende es más intenso el efecto antibacteriano. Por último, el peróxido de hidrógeno ayuda en la inhibición del crecimiento bacteriano (39)(43).

Finalmente, la estimulación del sistema inmune tanto innato como celular es el otro mecanismo de acción de los probióticos el cual genera protección al hospedero. Los efectos ejercidos por los probióticos en el sistema inmune innato es el aumento de la actividad de las células *Natural killer* las cuales tienen un efecto citotóxico, además de la producción de citoquinas que actúan como agentes proinflamatorios (44).

Las aves no cuentan con ganglios linfáticos por lo que el tracto gastrointestinal es el órgano responsable en el desarrollo de inmunidad. Los órganos linfoides, que se encuentran diseminados por todo el tracto intestinal de las aves, son las placas de Peyer, las amígdalas cecales, incluyendo la Bolsa de Fabricio (45).

Estos tejidos capturan antígenos disponibles en el tracto digestivo que estimulan las células B, precursoras de IgA y células T, que colaboran con las placas de Peyer, para el desarrollo de inmunidad general e inespecífica. Mediante la estimulación inmunológica de la mucosa, hay producción de anticuerpos similares a IgA que bloquean los receptores y reducen el número de bacterias patógenas en la luz intestinal (45).

EFFECTO DE LOS PROBIÓTICOS EN LA PRODUCCIÓN DEL HUEVO

La producción de huevos varía según la calidad del alimento, además de la eficiencia nutricional de las gallinas, siendo determinado por el grado de digestibilidad y absorción de los nutrientes que componen la dieta suministrada al ave. Por lo tanto, se debe realizar un adecuado balance de la composición del alimento, además, de tener en cuenta el metabolismo de las aves, el cual su función es esencial en la producción (46) (47).

Por lo anterior, se han empleado alimentos funcionales como suplementación animal los cuales pueden ser alternativa usada para el mejoramiento y desarrollo de las aves, dentro de estas podemos encontrar los probióticos (47).

El mecanismo de acción de los probióticos en aves incluye factores como el mantenimiento de la microbiota intestinal normal por exclusión competitiva y antagonismo, además, del aumento de la actividad enzimática digestiva e incremento en el consumo y la digestión del alimento, estos beneficios tienen consecuencias positivas mejorando la producción del ave, dentro de esto encontramos el incremento de producción de huevo (48) (49).

El suministro de probióticos a temprana edad promueve la colonización temprana de bacterias beneficiosas las cuales ayudan a estimular el desarrollo del sistema inmune e intestinal, debido a que estos probióticos pueden cambiar la dinámica de las bacterias del

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 21 de 26

tracto gastrointestinal del ave. La suplementación con probióticos en gallinas ponedoras ha tenido efecto positivo sobre la productividad del ave, la calidad del huevo, puesto que en algunos estudios se ha disminuido el nivel de colesterol en la yema, mejora el grosor de la cascara y aumenta el peso del huevo (50).

Se han realizado diversas investigaciones donde muestran los beneficios en la producción de huevo comercial con la administración de probióticos como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2 Probióticos utilizados en la producción de huevo comercial.

Probiótico	Actividad biológica	Autor
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Mayor porcentaje en la producción de huevos de gallinas.	Kim et al., 2002 (51).
<i>Bacillus licheniformis</i> y <i>Bacillus subtilis</i>	La producción de huevos incrementó.	Kurtoglu, et al., 2004 (52).
<i>Lactobacillus strains</i>	Tuvieron una producción de huevos significativamente y una mayor masa de huevos.	Kalavathy, et al., 2005(53).
<i>L. sporogenes</i>	Aumentó significativamente la producción de huevos y la eficiencia alimenticia.	Panda, et al., 2008 (13).
<i>L. plantarum</i> , <i>L. bulgaricus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>B. bifidum</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>E. faecium</i> , <i>A. oryzae</i> y <i>C. pinpolopesi</i>	La adición de probióticos a la dieta basal aumentó significativamente la producción de huevos, el peso del huevo y la masa de huevos de las gallinas.	Khan, et al., 2011 (31).
<i>L.salivarius</i> y <i>B. subtilis</i>	Aumentó altamente significativos en la producción de huevos y huevos diarios rendimiento.	Zhang, et al., 2012 (54).
<i>Lactobacillus salivarius</i> y <i>Bacillus subtilis</i>	Incrementó del 10% en la producción del huevo.	Pérez, et al., 2012 (55).
<i>Enterococcus faecium</i>	Mayor producción de huevos, peso del huevo y grosor de la cascara.	Zhang & Kim, 2013(56).
<i>Bacillus subtilis</i>	Incrementó la producción de huevos y reduce la humedad de las excretas.	Ribeiro Jr., et al., 2014(57).
Bactocell PA 10 probiotic	Incrementó la producción de huevo y la producción de la masa del huevo.	Mikulski, et al., 2020 (58).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 22 de 26

Bio Lac	Efecto significativo sobre la producción de huevos y la conversión de raciones.	Ayu & Suyasa, 2021 (59).
Levadura comercial	Mejoró significativamente la producción y la calidad de los huevos y la respuesta inmune de las gallinas ponedoras.	Khochamit, et al., 2021 (60).
<i>Bacillus subtilis</i>	Incrementó significativamente la producción de huevos.	Darsi & Zhaghari, 2021 (61).
<i>S. cerevisiae</i>	Mejoró significativamente la tasa de conversión alimenticia y la producción de huevos y redujo la ingesta de alimento.	Zamanizadeh, et al., 2021(62).

Conclusiones

La nutrición es un factor importante en el sistema de producción avícola, el cual tiene nuevas estrategias para mejorar el uso de los nutrientes de la dieta, uno de ellos es la suplementación con probióticos el cual incide en la población bacteriana benéfica que se encuentra en el tracto gastrointestinal, lo que mejora la salud intestinal de las aves, además, de mejorar la digestión y absorción de nutrientes.

El uso de probióticos en la producción avícola tiene diversos efectos puesto que mejora la ingesta de alimento, la conversión alimenticia, estimula la tasa de crecimiento, aumenta la producción de huevos, mejora la calidad de la cáscara y la respuesta inmune humoral, y disminuye el contenido de colesterol en los huevos

Según esta revisión los probióticos más utilizados en el aumento de la producción de huevos encontramos *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus spp*, *Lactobacillus spp.* y *Streptococcus spp* demostrando la gran versatilidad y compatibilidad de los probióticos.

REFERENCIAS

1. FENAVI-FONAV. Información estadística - FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia [Internet]. 2021 [cited 2021 Oct 19]. Available from: <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>
2. Morales A. Estudio comparativo del estado de la viabilidad de la pequeña avicultura en. Tesis de Maestría Pontificia Universidad Javeriana. 2010;
3. Abad-Guamán R, Capa-Morocho M, Herrera-Yunga V, Herrera-Herrera R, Escudero-Sanchez G. Poultry gut microbiota changes and their implications. Centro de Biotecnología. 2017;
4. WHO. World Health Organization. Global strategy for containment of antimicrobial resistance. Switzerland: WHO. 2001;
5. Ardoino SM, Toso RE, Alvarez HL, Mariani EL, Cachau PD, Mancilla MV, et al. Antimicrobial as growth promoters (AGP) in poultry balanced feed: use, bacterial resistance, new alternatives and

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 23 de 26

- replacement options. *Ciencia Veterinaria*. 2017 Jun 1;19(1).
6. Eltayb A, Barakat S, Marrone G, Shaddad S, Stålsby Lundborg C. Antibiotic Use and Resistance in Animal Farming: A Quantitative and Qualitative Study on Knowledge and Practices among Farmers in Khartoum, Sudan. *Zoonoses and Public Health*. 2012 Aug;59(5).
 7. MUAZ K, RIAZ M, AKHTAR S, PARK S, ISMAIL A. Antibiotic Residues in Chicken Meat: Global Prevalence, Threats, and Decontamination Strategies: A Review. *Journal of Food Protection*. 2018 Apr 1;81(4).
 8. Yirga H. The Use of Probiotics in Animal Nutrition. *Journal of Probiotics & Health*. 2015;03(02).
 9. Molina A. Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. *Agronomía Mesoamericana*. 2019 May 1;
 10. Sugiharto S. Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 2016 Jun;15(2).
 11. Maya O. Efecto de la adición de compuestos antimicrobianos en la dieta sobre la microbiota y parámetros intestinales (íleon) en pollos de engorde. (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). 2020;
 12. Kabir SML. The Role of Probiotics in the Poultry Industry. *International Journal of Molecular Sciences*. 2009 Aug 12;10(8).
 13. Panda AK, Rama Rao SS, Raju MV, Sharma SS. Effect of probiotic (*Lactobacillus sporogenes*) feeding on egg production and quality, yolk cholesterol and humoral immune response of White Leghorn layer breeders. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2008 Jan;88(1).
 14. Park JW, Jeong JS, Lee SI, Kim IH. Effect of dietary supplementation with a probiotic (*Enterococcus faecium*) on production performance, excreta microflora, ammonia emission, and nutrient utilization in ISA brown laying hens. *Poultry Science*. 2016 Dec;95(12).
 15. Díaz-López EA, Ángel-Isaza J, Ángel B. D. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2017 Sep 3;(35).
 16. Rinttilä T, Apajalahti J. Intestinal microbiota and metabolites—Implications for broiler chicken health and performance. *Journal of Applied Poultry Research*. 2013 Oct;22(3).
 17. Blajman JE, Zbrun M v., Astesana DM, Berisvil AP, Romero Scharpen A, Fusari ML, et al. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Revista Argentina de Microbiología*. 2015 Oct;47(4).
 18. Leslie GA, Crandall RB, Crandall CA. Studies on the secretory immunological system of fowl: II. Immunoglobulin-producing cells associated with mucous membranes. *Immunology [Internet]*. 1971 [cited 2021 Oct 19];21(6):983. Available from: /pmc/articles/PMC1408259/?report=abstract
 19. Gil de los santos JR, Storch OB, Gil-turnes C. *Bacillus cereus* var. *toyoi* and *Saccharomyces boulardii* increased feed efficiency in broilers infected with *Salmonella enteritidis*. *British Poultry Science*. 2005 Aug 19;46(4).
 20. 17. FAO- Food and agriculture organization of the united nations. Probiotics in food Health and nutritional properties and guidelines for evaluation FAO FOOD AND NUTRITION PAPER. 2001;
 21. De Angelis M, Gobbetti M. Lactic Acid Bacteria | *Lactobacillus* spp.: General Characteristics. In: *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Elsevier; 2011.
 22. Mottet A, Tempio G. Global poultry production: current state and future outlook and challenges. *World's Poultry Science Journal*. 2017 Jun 1;73(2).
 23. Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2014 Aug 10;11(8).
 24. Junqueira M, Duarte F. Resultados de pesquisa com aditivos alimentares no Brasil. . XLII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 25-28 jul, Goiânia, GO. 2005;169-82.
 25. Abachi S, Lee S, Rupasinghe H. Molecular Mechanisms of Inhibition of Streptococcus Species by Phytochemicals. *Molecules*. 2016 Feb 17;21(2).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 24 de 26

26. Ben Braïek O, Smaoui S. Enterococci: Between Emerging Pathogens and Potential Probiotics. BioMed Research International. 2019 May 23;2019.
27. Ribeiro MC de O, Vandenberghe LP de S, Spier MR, Paludo KS, Soccol CR, Soccol VT. Evaluation of probiotic properties of *Pediococcus acidilactici* B14 in association with *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 for application in a soy based aerated symbiotic dessert. Brazilian Archives of Biology and Technology. 2014 Oct;57(5).
28. Esaiassen E, Hjerde E, Cavanagh JP, Simonsen GS, Klingenberg C. Bifidobacterium Bacteremia: Clinical Characteristics and a Genomic Approach To Assess Pathogenicity. Journal of Clinical Microbiology. 2017 Jul;55(7).
29. Lee N-K, Kim W-S, Paik H-D. Bacillus strains as human probiotics: characterization, safety, microbiome, and probiotic carrier. Food Science and Biotechnology. 2019 Oct 8;28(5).
30. Binek M, Kizerwetter-Świda M, Binek M. Protective effect of potentially probiotic *Lactobacillus* strain on infection with pathogenic bacteria in chickens. Pol J Vet Sci . 2009;12:15–20.
31. Khan SH, Yousaf B, Mian AA, Rehman A, Farooq MS. Assessing the effect of administering different probiotics in drinking water supplement on broiler performance, blood biochemistry and immune response. Journal of Applied Animal Research. 2011 Dec 28;39(4).
32. María SÁJ, Daniel CB, Francisco P-RO, Luis CJ, Barragán RJM, Jorge GML, et al. Efecto de un probiótico en pollos de engorda. Abanico Veterinario [Internet]. 2012 Jan 22 [cited 2021 Oct 19];2(1):28–31. Available from: www.sisupe.org/abanicoveterinario
33. Mookiah S, Siew CC, Ramasamy K, Abdullah N, Ho YW. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2014 Jan 30;94(2).
34. Díaz Galeano JC. Efecto del uso probiótico y un simbiótico a base de un probiótico nativo *Lactobacillus* en el agua de bebida sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. 2021 Jan 25 [cited 2021 Oct 19]; Available from: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4014>
35. Jurado-Gámez HA, Zambrano-Mora EJ, Pazos-Moncayo A. Adición de un probiótico de *Lactobacillus plantarum* microencapsulado en el alimento para pollos. Universidad y Salud. 2021 Apr 30;23(2).
36. Herrera G. Efecto de dos promotores de crecimiento (probiótico y prebiótico) en la alimentación para pollos de carne en la zona de Huancabamba. Universidad nacional de Piura Tesis pregrado . 2021;
37. Berbert¹ M, Santos B, Menck-Costa M, Cavassani G, Gazoni F, Matte F, et al. Avaliação da atividade antagonista de cepas de probiótico frente a isolados de *Escherichia coli* resistente a antimicrobianos. In conferência facta [Internet]. 2021;260–3. Available from: https://conferenciafacta2021.casarn.com.br/wp-content/uploads/2021/07/Premio-Lamas_2021.pdf#page=260
38. Lopes J. Uso do probiótico *Bacillus amyloliquefaciens* na dieta para frangos. Universidade Federal De Goiás. 2021;
39. Da Silva C, Pinheiro A. Utilização de probióticos como melhoradores de desempenho em aves. Revista Eletrônica Nutritime, . 2008;5(6):690–706.
40. Ghadban GS. Probiotics in broiler production – a review. [Internet]. 2002. p. 49–58. Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=probiotics+in+broiler+production++GHADBAN&btnG=
41. Furlan R, Marcari M, Gonzalez E. Estructura funcional del tracto digestivo. En Fisiología aviar: Aplicada en pollos de corte . 2002;75–80.
42. Zambrano Sánchez ÁM, Zambrano Sánchez ÁG. Morfometría del epitelio intestinal de pollos Cobb 500 por efecto de adición alimentaria con extracto acuoso de orégano (*Origanum vulgare*, L). Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL. 2021;
43. Petri Bayer R. uso de exclusão competitiva na avicultura no brasil. II Simpósio de Sanidade Avícola, Anais Setembro de 2000 Santa Maria-RS, 2000. 2000;
44. Matsuzaki T, Chin J. Modulating immune responses with probiotic bacteria. Immunology and Cell

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 25 de 26

- Biology. 2000 Feb;78(1).
45. Loddi MM, Gonzales E, Takita TS, Mendes AA, Roça R de O. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 2000 Aug;29(4).
 46. Newberry R, Tarazona A. Comportamiento y bienestar en gallinas ponedoras y pollos de engorde. . Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, . 2014;24, n. 3:301–2.
 47. Ayala, Castro M, Herrera M. Assessment of a probiotic based on Bacillus subtilis and its endospores in the obtainment of healthy lungs of pigs. Cuban Journal of Agricultural Science [Internet]. 2012 Dec 1 [cited 2021 Oct 19];46(4). Available from: <http://www.cjasience.com/index.php/CJAS/article/view/152>
 48. Cox CM, Dalloul RA. Immunomodulatory role of probiotics in poultry and potential *in ovo* application. Beneficial Microbes. 2015 Jan 1;6(1).
 49. Sánchez Hidalgo LA. Importancia de la Integridad Intestinal y uso de probióticos en gallinas de postura. [cited 2021 Oct 20]; Available from: http://www.avicultura.com.mx/uploads/temp/Articulo_Integridad_intestinal%284%29.pdf
 50. Mohebbifar A, Kashani S, Afsari M, Torki M. (17) (PDF) Effects of Commercial Prebiotic and Probiotics of Diet on Performance of Laying Hens, Egg Traits and Some Blood Parameters [Internet]. Annual Research & Review in Biology. 2013 [cited 2021 Oct 19]. p. 921–34. Available from: https://www.researchgate.net/publication/258021541_Effects_of_Commercial_Prebiotic_and_Probiotics_of_Diet_on_Performance_of_Laying_Hens_Egg_Traits_and_Some_Blood_Parameters#fullTextFileContent
 51. Kim SH, Yu DJ, Park S, Lee SJ, Choi CH, Seong C, et al. Effects of single or mixed feeding of lactobacillus and yeast on performance, nutrient digestibility intestinal microflora, and fecal NH₃ gas emission in laying hens. Korean J Poult Sci. 2002;29 93:225–31.
 52. Kurtoglu * V, Kurtoglu F, Seker E, Coskun B, Balevi T, Polat ES. Effect of probiotic supplementation on laying hen diets on yield performance and serum and egg yolk cholesterol. Food Additives and Contaminants. 2004 Sep;21(9).
 53. Kalavathy R, Abdullah N, Jalaludin S, Wong C, Ho Y. Effects of <i>Lactobacillus</i> cultures on performance and egg quality during the early laying period of hens. Journal of Animal and Feed Sciences. 2005 Aug 4;14(3).
 54. Zhang JL, Xie QM, Ji J, Yang WH, Wu YB, Li C, et al. Different combinations of probiotics improve the production performance, egg quality, and immune response of layer hens. Poultry Science. 2012 Nov;91(11).
 55. Pérez M, Laurencio M, Milián G, Rondón AJ, Arteaga F, Rodríguez M, et al. Evaluación de una mezcla probiótica en la alimentación de gallinas ponedoras en una unidad de producción comercial. Pastos y Forrajes. 2012;35(3):311–20.
 56. Zhang ZF, Kim IH. Effects of probiotic supplementation in different energy and nutrient density diets on performance, egg quality, excreta microflora, excreta noxious gas emission, and serum cholesterol concentrations in laying hens. Journal of Animal Science. 2013 Oct 1;91(10).
 57. Ribeiro V, Albino LFT, Rostagno HS, Barreto SLT, Hannas MI, Harrington D, et al. Effects of the dietary supplementation of Bacillus subtilis levels on performance, egg quality and excreta moisture of layers. Animal Feed Science and Technology. 2014 Sep;195.
 58. Mikulski D, Jankowski J, Mikulska M, Demey V. Effects of dietary probiotic (Pediococcus acidilactici) supplementation on productive performance, egg quality, and body composition in laying hens fed diets varying in energy density. Poultry Science. 2020 Apr;99(4).
 59. Ayu PI, Suyasa N. The use of probiotics bio 1 on the production performance and quality of KUB chicken's eggs. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 Jun 1;782(2).
 60. Khochamit N, Duangjinda M, Siripornadulsil S, Wongtanthintharn S, Siripornadulsil W. Effects of

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 26 de 26

- dried yeast, a byproduct of the brewery industry, on the egg production and quality and the immune response of laying hens. *Italian Journal of Animal Science*. 2021 Jan 1;20(1).
61. Darsi E, Zhaghari M. Effects of *Bacillus subtilis* PB6 supplementation on productive performance, egg quality and hatchability in broiler breeder hens under commercial farm condition. *Journal of Applied Animal Research*. 2021 Jan 1;49(1).
62. Zamanizadeh A, Mirakzahi MT, Agah MJ, Saleh H, Baranzehi T. A comparison of two probiotics *Aspergillus oryzae* and *Saccharomyces cerevisiae* on productive performance, egg quality, small intestinal morphology, and gene expression in laying Japanese quail. *Italian Journal of Animal Science*. 2021 Jan 1;20(1).