

	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 79

21.1

FECHA	Viernes, 16 de junio de 2023
--------------	------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Fusagasugá

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
Cuervo Jimenez	Carolina	1233506121

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 79

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Efectos de la inclusión de nutraceuticos en la salud de caninos con potencial zootécnico. Una revisión

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

21/11/2022

NÚMERO DE PÁGINAS


48

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)


ESPAÑOL	INGLÉS
1. Nutraceuticos	Nutraceuticals
2. Caninos	Canines
3. Salud	Health
4. Nutrición	Nutrition
5. Alimentación no convencional	Unconventional feeding
6. Zootecnia	Zootechnics

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Ahuja, T., Dhakray, V., Mittal, M., Khanna, P., Yadav, B., & Jain, M. (2012). Role Of Collagen In The Periodontal Ligament-A Review. In The Internet Journal of Microbiology (Vol. 10, Issue 1).
- Akin, E. (2019). Dietary Supplements in Dogs with Epilepsy. Clinicans Brief, February, 40–41.
- Alfonso Valenzuela, B., Sanhueza, J., & Nieto, S. (2003). Natural antioxidants in functional foods: From food safety to health benefits. Grasas y Aceites, 54(3), 295–303. <https://doi.org/10.3989/gya.2003.v54.i3.245>


	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 79

4. Altman, R., Alarcón, G., Appelrouth, D., Bloch, D., Borenstein, D., Brandt, K., Brown, C., Cooke, T., Daniel, W., Feldman, D., Greenwald, R., HOCHBERG, m, Howell, D., Ike, R., Kapila, P., Koopman, W., Marino, C., McDonald, E., McShane, D., ... Wolfe, F. (1991). The American Collage of Rheumatology Criteria for the Classification and Reportinf of Osteoarthritis of the Hip. Arthtotos and Reumatism, 34(5).
5. Alves, J. C., Santos, A. M., & Jorge, P. I. (2017). Effect of an Oral Joint Supplement When Compared to Carprofen in the Management of Hip Osteoarthritis in Working Dogs. Topics in Companion Animal Medicine, 32(4), 126–129. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2017.10.003>
6. Alvidres, A., Gonzales, B., & Jimenez, Z. (2002). TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS: ALIMENTOS FUNCIONALES.
7. Araujo, J. A., Landsberg, G. M., Milgram, N. W., & Miolo, A. (2008). Article Improvement of short-term memory performance in aged beagles by a nutraceutical supplement containing phosphatidylserine, Ginkgo biloba, vitamin E, and pyridoxine. In CVJ (Vol. 49).
8. Ashaq Hussain, S. (2017). Diagnosis and management of canine chronic kidney disease due to Ehrlichia canis Save World from COVID-19 View project Studies on prevalence and management of parasitic infections in zoo animals View project SK Uppal Independent Researcher. <https://www.researchgate.net/publication/319701538>
9. Avila Rodríguez, M. I., Rodríguez Barroso, L. G., & Sánchez, M. L. (2018). Collagen: A review on its sources and potential cosmetic applications. In Journal of Cosmetic Dermatology (Vol. 17, Issue 1, pp. 20–26). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/jocd.12450>
10. Avramia, I., & Amariei, S. (2021). Spent Brewer's yeast as a source of insoluble β -glucans. International Journal of Molecular Sciences, 22(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ijms22020825>
11. Baldwin, Kimberly; , Bartges, Joe; Buffington, Tony; Freeman, Lisa M.; Grabow, Mary; Legred, Julie; Ostwald, D. (2010). Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA). Journal of the American Animal Hospital Association, 46(4), 285–297.
12. Barrouin-Melo, S. M., Anturaniemi, J., Sankari, S., Griinari, M., Atroshi, F., Ounjaijean, S., & Hielm-Björkman, A. K. (2016). Evaluating oxidative stress, serological- and haematological status of dogs suffering from osteoarthritis, after supplementing their diet with fish or corn oil. Lipids in Health and Disease,

	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 79


15(1). <https://doi.org/10.1186/s12944-016-0304-6>

13. Bauer, J. (2011). Therapeutic use of fish oils in companion animals. *JAVMA*.
14. Bauer, J. E. (2011). Timely Topics in Nutrition Therapeutic use of fish oils. *Veterinary Medicine Today*, 239(11), 1441–1451.
15. Beale, B. S. (2004). Use of nutraceuticals and chondroprotectants in osteoarthritic dogs and cats. In *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* (Vol. 34, Issue 1, pp. 271–289).
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2003.09.008>
16. Berk, B. A., Packer, R. M. A., Law, T. H., & Volk, H. A. (2018a). Investigating owner use of dietary supplements in dogs with idiopathic epilepsy. *Research in Veterinary Science*, 119, 276–284. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.07.004>
17. Berk, B. A., Packer, R. M. A., Law, T. H., & Volk, H. A. (2018b). Investigating owner use of dietary supplements in dogs with idiopathic epilepsy. *Research in Veterinary Science*, 119(March), 276–284.
<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.07.004>
18. Berk, B. A., Packer, R. M. A., Law, T. H., Wessmann, A., Bathen-Nöthen, A., Jokinen, T. S., Knebel, A., Tipold, A., Pelligand, L., & Volk, H. A. (2021). Medium-chain triglycerides dietary supplement improves cognitive abilities in canine epilepsy. *Epilepsy and Behavior*, 114, 107608.
<https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107608>
19. Beynen, A. (2019). Beta-glucans in dog food. In *Creature Companion*.
20. Beynen, A. C. (2019). Microalgae in pet food. *Creature Companion*, 40–48.
21. Billingham, I. (2017). La dieta BARF Alimentación cruda para perros y gatos usando los principios evolutivos. Helen Fairgrieve.
22. Blaskovic, M., Rosenkrantz, W., Neuber, A., Sauter-Louis, C., & Mueller, R. S. (2014). The effect of a spot-on formulation containing polyunsaturated fatty acids and essential oils on dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Journal*, 199(1), 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.10.024>
23. Borchers, A., Epstein, S., Gindieciosi, B., Cartoceti, A., & Puchner, B. (2014). Acute enteral manganese intoxication with hepatic failure due to ingestion of a joint supplement overdose _ Enhanced Reader. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 26(5), 658–663.
24. Brennan, C. S., & Cleary, L. J. (2005). The potential use of cereal (1→3,1→4)-β-d-glucans as functional food ingredients. In *Journal of Cereal Science* (Vol. 42, Issue

	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 79


1, pp. 1–13). <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2005.01.002>

25. Brown, G. D., Gordon, S., & Williams, S. (2003). Minireview Fungal-Glucans and Mammalian Immunity. In *Immunity* (Vol. 19).
26. Brown, G. D., Herre, J., Williams, D. L., Willment, J. A., Marshall, A. S. J., & Gordon, S. (2003). Dectin-1 mediates the biological effects of β -glucans. *Journal of Experimental Medicine*, 197(9), 1119–1124. <https://doi.org/10.1084/jem.20021890>
27. Buehler, M. J. (2006). Nature designs tough collagen: Explaining the nanostructure of collagen fibrils. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0603216103
28. Caiza, R. A. (2021). Desarrollo y formulación de un suplemento nutricional a partir de algas de *Espirulina* (*Arthrospira platensis*). UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
29. Campigotto, G., Alba, D. F., Sulzbach, M. M., dos Santos, D. S., Souza, C. F., Baldissera, M. D., Gundel, S., Ourique, A. F., Zimmer, F., Petrolli, T. G., Paiano, D., & da Silva, A. S. (2020). Dog food production using curcumin as antioxidant: effects of intake on animal growth, health and feed conservation. *Archives of Animal Nutrition*, 74(5), 397–413. <https://doi.org/10.1080/1745039X.2020.1769442>
30. Cancinos, S. A. (2021). EVALUACIÓN DEL EFECTO DESPARASITANTE DEL AJO (*Allium sativum*) CONTRA *Giardia* spp. ADMINISTRADO VÍA ORAL EN PERROS.
31. Cardenas-Rodriguez, N., Huerta-Gertrudis, B., Rivera-Espinosa, L., Montesinos-Correa, H., Bandala, C., Carmona-Aparicio, L., & Coballase-Urrutia, E. (2013). Role of oxidative stress in refractory epilepsy: Evidence in patients and experimental models. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 14, Issue 1, pp. 1455–1476). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms14011455>
32. Case, L., Hayek, M., Daristotle, L., & Foess, M. (2010). *Canine and Feline Nutrition*.
33. Challem, J., & Block, M. (2016). *Antioxidantes naturales* (S. Rodriguez, Ed.; 1st ed., Vol. 4, Issue 1). Nowtilus.
34. Cheema, S. K., Goel, V., Basu, T. K., & Agellon, L. (2003). Dietary rhubarb (*Rheum rhaponticum*) stalk fibre does not lower plasma cholesterol levels in diabetic rats. *British Journal of Nutrition*, 89, 201–206.
35. Choi, J., & Hong, Y. (2020). The Comprehension of Composition, Diversity, Related Diseases, and Treatment of the Gut Microbiome in Companion Dogs:


	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 79

¿Friend or Foe? Journal of Life Science, 30(11), 1021–1032.
<https://doi.org/10.5352/JLS.2020.30.11.1021>

36. Clero, D., Faeugier, A., & Grandjean, D. (2015). Influence of Pre and Per-Exercise Nutritional Supplementation on Working Dogs Biological Markers Evolution during a Standardized Exercise. *VETERINARY SCIENCE*, 1(1), 5–20.
<https://www.researchgate.net/publication/344252245>
37. Comblain, F., Serisier, S., Barthelemy, N., Balligand, M., & Henrotin, Y. (2016). Review of dietary supplements for the management of osteoarthritis in dogs in studies from 2004 to 2014. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 39(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/jvp.12251>
38. Cortial, D., Gouttenoire, J., Rousseau, C. F., Ronzière, M. C., Piccardi, N., Msika, P., Herbage, D., Mallein-Gerin, F., & Freyria, A. M. (2006). Activation by IL-1 of bovine articular chondrocytes in culture within a 3D collagen-based scaffold. An in vitro model to address the effect of compounds with therapeutic potential in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 14(7), 631–640.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2006.01.008>
39. de Bolle I, M. F., Osborn, R. W., Goderis, I. J., Noe, L., Acland, D., Hart, C. A., Torrekens, S., van Leuven, F., & Broekaert I, W. E. (1996). Antimicrobial peptides from *Mirabilis jalapa* and *Amaranthus caudatus* : expression, processing, localization and biological activity in transgenic tobacco. In *Plant Molecular Biology* (Vol. 31). Kluwer Academic Publishers.
40. de Sousa Gonçalves, R., de Pinho, F. A., Dinis-Oliveira, R. J., Mendes, M. O., de Andrade, T. S., da Silva Solcà, M., Lorangeira, D. F., Silvestre, R., & Barrouin-Melo, S. M. (2021). Nutritional adjuvants with antioxidant properties in the treatment of canine leishmaniasis. *Veterinary Parasitology*, 298.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109526>
41. Do, S., Phungviwatnikul, T., de Godoy, M. R. C., & Swanson, K. S. (2021). Nutrient digestibility and fecal characteristics, microbiota, and metabolites in dogs fed human-grade foods. *Journal of Animal Science*, 99(2).
<https://doi.org/10.1093/jas/skab028>
42. Dominguez, T. E., Kaur, K., & Burri, L. (2021). Enhanced omega-3 index after long- versus short-chain omega-3 fatty acid supplementation in dogs. *Veterinary Medicine and Science*, 7(2), 370–377. <https://doi.org/10.1002/vms3.369>
43. Duntas, L. H., & Benvenega, S. (2015). Selenium: an element for life. In *Endocrine* (Vol. 48, Issue 3, pp. 756–775). Humana Press Inc.
<https://doi.org/10.1007/s12020-014-0477-6>


	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 79

44. el Khoury, C., Cuba, B., Luhovyy, I, & Anderson, G. (2012). Beta Glucan: Health benefits in obesity and Metabolic syndrome. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2–28.
45. Ememe, M., & Ememe, C. (2017). Benefits of Super Food and Functional Food for Companion Animals. In *Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization*. InTech. <https://doi.org/10.5772/65946>
46. Estrada, A., Cheol, Y., Van, A., Li, B., Hauta, S., & Laaveld, B. (1997). Immunomodulatory Activities of Oat β -Glucan In Vitro and In Vivo. *Microbiol. Immunol.*, 41(12), 991–998.
47. Fastner, J., Beulker, C., Geiser, B., Hoffmann, A., Kröger, R., Teske, K., Hoppe, J., Mundhenk, L., Neurath, H., Sagebiel, D., & Chorus, I. (2018). Fatal neurotoxicosis in dogs associated with tychoplanktic, anatoxin-a producing tychonema sp. In mesotrophic lake tegel, Berlin. *Toxins*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/toxins10020060>
48. Ferreira, S. S., Passos, C. P., Madureira, P., Vilanova, M., & Coimbra, M. A. (2015). Structure-function relationships of immunostimulatory polysaccharides: A review. In *Carbohydrate Polymers* (Vol. 132, pp. 378–396). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.05.079>
49. Finno, C. J. (2020). Veterinary Pet Supplements and Nutraceuticals. *Nutrition Today*, 55(2), 97–101. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000399>
50. Foskett, J. K. (2010). Inositol trisphosphate receptor Ca²⁺ release channels in neurological diseases. In *Pflugers Archiv European Journal of Physiology* (Vol. 460, Issue 2, pp. 481–494). <https://doi.org/10.1007/s00424-010-0826-0>
51. Foster, & Smith. (2005). Water Soluble Vitamins-Vitamin C & Vitamin B Complex in Dogs.
52. Fouts, R. S., & Cantfort, V. (2014). The Infant Loulis Learns Signs from Cross-Fostered Chimpanzees Chimpanzee behaviors View project. <https://www.researchgate.net/publication/244505344>
53. Fratzl, peter. (2008). Collagen. Structure and Mechanics (Vol. 8).
54. Freeman, L. M. (2010). Beneficial effects of omega-3 fatty acids in cardiovascular disease. *Journal of Small Animal Practice*, 51(9), 462–470. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00968.x>
55. Fremu Chollom, P., Bede Agbo, E., Dass Doma, U., Julius Okojokwu, O., & Gana Yisa, A. (2017).) Feed Formulation. *Researcher*, 9(1), 70–74.


	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 79

<https://doi.org/10.7537/marsrsj090117.11>


56. Fritsch, D. A., Allen, T. A., Dodd, C. E., Jewell, D. E., Sixby, K. A., Leventhal, P. S., Brejda, J., & Hahn, K. A. (2010). A multicenter study of the effect of dietary supplementation with fish oil omega-3 fatty acids on carprofen dosage in dogs with osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(5), 535–539. <https://doi.org/10.2460/javma.236.5.535>
57. Fujiki, M., Shineha, J., Yamanokuchi, K., Misumi, K., & Skamoto, H. (2007). Effects of treatment with polysulfated glycosaminoglycan on serum cartilage oligomeric matrix protein and C-reactive protein concentrations, serum matrix metalloproteinase-2 and -9 activities, and lameness in dogs with osteoarthritis. *AJVR*, 68(8), 827–833.
58. Furtado, A., & Álava, D. E. (2019). Cannabis de uso medicinal para el tratamiento de dolor crónico de un labrador retriever con osteoartrosis: relato de caso. Universidad de la República.
59. Gano, L. B., Patel, M., & Rho, J. M. (2016). Ketogenic Diets for Neurological Disorders. *Homeostatic Control of Brain Function*, 248–270. <https://doi.org/10.1093/med/9780199322299.003.0015>
60. Gantner, B. N., Simmons, R. M., Canavera, S. J., Akira, S., & Underhill, D. M. (2003). Collaborative induction of inflammatory responses by dectin-1 and toll-like receptor 2. *Journal of Experimental Medicine*, 197(9), 1107–1117. <https://doi.org/10.1084/jem.20021787>
61. García, J., & Ynaraja Ramírez, E. (1991). Diagnóstico de las dermatofitosis en el perro y el gato. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 11(4), 0219–0227.
62. García-Cabrera, M. C., Guerron-Morales, O. T., Astaiza-Martínez, J. M., & Benavides-Melo, C. J. (2021). Sistema endocannabinoide y cannabidiol en el manejo del dolor en perros: revisión narrativa. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas(Colombia)*, 50(3), 791–811. <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v50n3.92935>
63. Garosi, L. S., Dennis, R., Platt, S. R., Corletto, F., de Lahunta, A., & Jakobs, C. (2003). Thiamine Deficiency in a Dog: Clinical, Clinicopathologic, and Magnetic Resonance Imaging Findings. In *J Vet Intern Med*.
64. Genc, H., Zdemir, M. O., & Demirbas, A. (2001). Analytical, Nutritional and Clinical Methods Section Analysis of mixed-linked (1-3), (1-4)-B-D-glucans in cereal grains from Turkey. *Food Chemistry*, 73, 221–234. www.elsevier.com/locate/foodchem

	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 79

65. German, A. J. (2003). The growing problem of obesity in dogs and cat. American Society for Nutrition, 1940s–1946s.
66. Gomez-Guillen, M. C., Gimenez, B., Lopez-Caballero, M. E., & Montero, M. P. (2011). Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. In Food Hydrocolloids (Vol. 25, Issue 8, pp. 1813–1827). <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.02.007>
67. Gonzalez-Dominguez, M. S. (2016). Dermatological diseases of nutritional origin in pets: a review.
68. Gowthami, R., Prakash, B., Raghavendra KV, Brunda, S., & Niranjana, B. (2016). Survey of Underutilised Leafy Vegetables in South Karnataka of India to Attain Nutritional Security. Agricultural Research & Technology: Open Access Journal, 1(5). <https://doi.org/10.19080/artoaj.2016.01.555575>
69. Gupta, N. (2004). The use of sulfur in dermatology. Journal of Drugs in Dermatology, JDD 3(4), 427.
70. Gupta, P. K. (2019). Concepts and Applications in Veterinary Toxicology - An Interactive Guide | Pawan Kumar Gupta | Springer. <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/978-3-030-22250-5%0Ahttps://www.springer.com/gp/book/9783030222499>
71. Guzmán, B., Hernández, J., Ortega, S., Viruegas, R., & Barrita, S. (2009). Los nutraceuticos. Lo que es conveniente saber. Revista Mexicana de Pediatría, 76, 136–145. www.medigraphic.com
72. Hall Ramírez, V., Rocha Palma, M., & Rodríguez Vega, E. (2002). Plantas medicinales Volumen II. Centro Nacional de Información de Medicamentos, 2, 130. <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/80950>
73. Han, F. Y., Conboy-Schmidt, L., Rybachuk, G., Volk, H. A., Zanghi, B., Pan, Y., & Borges, K. (2021). Dietary medium chain triglycerides for management of epilepsy: New data from human, dog, and rodent studies. Epilepsia, 62(8), 1790–1806. <https://doi.org/10.1111/epi.16972>
74. Harris, J. C., Plummer, S., Turner, M. P., & Lloyd, D. (2000). The microaerophilic flagellate Giardia intestinalis: Allium sativum (garlic) is an effective anti-giardial. Microbiology, 146(12), 3119–3127. <https://doi.org/10.1099/00221287-146-12-3119>
75. Harvey, N. (2011). Commonly used dietary supplements in canines. The Veterinary Nurse, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.12968/vetn.2011.2.1.26>

	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 79

76. Haydée, D., Trujillo, A., Viera, R. R., & Arelys Hernández López, L. (2004). FILIAL DE CIENCIAS MÉDICAS SAGUA LA GRANDE, VILLA CLARA COMUNICACIÓN AJO: CONSIDERACIONES SOBRE SUS PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS Y TERAPÉUTICAS. In *Medicentro* (Vol. 8, Issue 1).
<http://www.ibiblio.org/herbmed/eclectic/kings/allium->
77. Heinemann, K. M., Waldron, M. K., Bigley, K. E., Lees, G. E., & Bauer, J. E. (2005). Nutritional Neurosciences Long-Chain (n-3) Polyunsaturated Fatty Acids Are More Efficient than-Linolenic Acid in Improving Electroretinogram Responses of Puppies Exposed during Gestation, Lactation, and Weaning 1. In *J. Nutr* (Vol. 135). <https://academic.oup.com/jn/article/135/8/1960/4663933>
78. Hema, G. S., Shyni, K., Mathew, S., Anandan, R., Ninan, G., & Lakshmanan, P. T. (2013). A simple method for isolation of fish skin collagen-biochemical characterization of skin collgagen extracted fro... nithi 0607 A simple method for isolation of fish skin collagen-biochemical characterization of skin collgagen extracted from Albacore Tuna (*Thunnus Alalunga*), Dog Shark (*Scoliodon Sorrakowah*), and Rohu (*Labeo Rohita*). *Scholars Research Library Annals of Biological Research*, 4(1), 271–278. www.scholarsresearchlibrary.com
79. Hensel, P. (2010). Nutrition and skin diseases in veterinary medicine. *Clinics in Dermatology*, 28(6), 686–693.
<https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.03.031>
80. Hoyer, B., Bernhardt, A., Lode, A., Heinemann, S., Sewing, J., Klinger, M., Notbohm, H., & Gelinsky, M. (2014). Jellyfish collagen scaffolds for cartilage tissue engineering. *Acta Biomaterialia*, 10(2), 883–892.
<https://doi.org/10.1016/j.actbio.2013.10.022>
81. Jaehrig, S. C., Rohn, S., Kroh, L. W., Fleischer, L. G., & Kurz, T. (2007). In vitro potential antioxidant activity of (1→3),(1→6)-β-D- glucan and protein fractions from *Saccharomyces cerevisiae* cell walls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(12), 4710–4716. <https://doi.org/10.1021/jf063209q>
82. Jensen, A., & Bjornvad, C. (2019). Clinical effect of probiotics in prevention or treatment of gastrointestinal disease in dogs: A systematic review. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33, 1849–1864.
83. Jimenez Cardozo, N. (2016). Efecto de la curcumina en parámetros de función en músculos oxidativo y glucolítico en un modelo de isquemia reperfusión muscular en ratas Wistar [Facultad de Salud]. Universidad del Valle.
84. Johnson, K. A., Hulse, D. A., Hart, R. C., Kochevar, D., & Chu, Q. (2001). Effects of an orally administered mixture of chondroitin sulfate, glucosamine

	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 79

hydrochloride and manganese ascorbate on synovial fluid chondroitin sulfate 3B3 and 7D4 epitope in a canine cruciate ligament transection model of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 9(1), 14–21.

<https://doi.org/10.1053/joca.2000.0345>

85. Kato, M., Miyaji, K., Ohtani, N., & Ohta, M. (2012). Effects of prescription diet on dealing with stressful situations and performance of anxiety-related behaviors in privately owned anxious dogs. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 7(1), 21–26.

<https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.05.025>

86. Kaur, H., Singla, A., Singh, S., Shilwant, S., & Kaur, R. (2020). Role of Omega-3 Fatty Acids in Canine Health: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(3), 2283–2293.

<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.903.259>

87. Khan, M. I., Shin, J. H., & Kim, J. D. (2018). The promising future of microalgae: Current status, challenges, and optimization of a sustainable and renewable industry for biofuels, feed, and other products. In *Microbial Cell Factories* (Vol. 17, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12934-018-0879-x>

88. Korosi, T., Barta, C., Ronok, K., & Torok, T. (2017). Physiological Intra-Cytoplasmic Sperm Injection (PICSi) outcomes after oral pretreatment and semen incubation with myo-inositol in oligoasthenoteratozoospermic men: results from a prospective, randomized controlled trial. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 21(2), 66–72.

<http://publicationethics.org/>

89. Kronfeld, D. S., Ferrante, P. L., & Grandjean, D. (1994). Optimal Nutrition for Athletic Performance, with Emphasis on Fat Adaptation in Dogs and Horses. *Journal of Animal Science*, 79(12), 3453–3461. https://academic.oup.com/jn/article-abstract/124/suppl_12/2745S/4730874

90. Kudoh, K., Shimizu, J., Ishiyama, A., Wada, M., Takita, T., Kanke, Y., Innami, S., & Present, *. (1999). Secretion and Excretion of Immunoglobulin A to Cecum and Feces Differ with Type of Indigestible Saccharides. In *J Nutr Sci Vitaminol* (Vol. 45).

91. Kulshreshtha, A., Zacharia, A. J., Jarouliya, U., Bhadauriya, P., Prasad, G., & Bisen, P. (2008). Spirulina in Health Care Management. In *Current Pharmaceutical Biotechnology* (Vol. 9).

92. Kumar, M. (2011). Dietary management of chronic renal failure cases in dogs. *Veterinary Practitioner*, 12(1), 40–13.


93. Kuo, S. M., Lin, L. C., Kang, P. L., Tsai, J. C., & Chang, S. J. (2009). Evaluation of

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 79

bone growth using artificial bone substitute (Osteoset®) and platelet gel mixtures: A preliminary study in dogs. *Artificial Cells, Blood Substitutes, and Biotechnology*, 37(2), 78–84. <https://doi.org/10.1080/10731190902742497>

94. Lans, C., Turner, N., Khan, T., & Brauer, G. (2007). Ethnoveterinary medicines used to treat endoparasites and stomach problems in pigs and pets in British Columbia, Canada. *Veterinary Parasitology*, 148(3–4), 325–340. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.06.014>
95. Lauer, J. W., Inskip, W. M., Bernsohn, J., Albert Zeller, E., Schiffrin, M. J., Roche, H.-L., Blanksma, A., Cameron, M., Lazanas, J. C., Lozaityte, I., Taylor, R. E., & Freeman, S. (2015). Observations on Schizophrenic Patients After Iproniazid and Tryptophan Iproniazid (Marsilid) and part of the L-tryptophan were supplied for this study by The analytical, enzymic, and nutritional studies were carried out by Lorry. <http://archneurpsyc.jamanetwork.com/>
96. Lehne, G., Haneberg, B., Gaustad, P., Johansen, P. W., Preus, H., & Abrahamsen, T. G. (2006). Oral administration of a new soluble branched β -1,3-D-glucan is well tolerated and can lead to increased salivary concentrations of immunoglobulin A in healthy volunteers. *Clinical and Experimental Immunology*, 143(1), 65–69. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2249.2005.02962.x>
97. Lenox, C. E., & Bauer, J. E. (2013). Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(2), 217–226. <https://doi.org/10.1111/jvim.12033>
98. Li, H., Wyant, R., Aldrich, G., & Koppel, K. (2020). Preference ranking procedure: Method validation with dogs. *Animals*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/ani10040710>
99. Li, Q., & Pan, Y. (2020). Differential Responses to Dietary Protein and Carbohydrate Ratio on Gut Microbiome in Obese vs. Lean Cats. *Frontiers in Microbiology*, 11(October), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.591462>
100. Lipke, P. N., & Ovalle, R. (1998). MINIREVIEW Cell Wall Architecture in Yeast: New Structure and New Challenges †. In *JOURNAL OF BACTERIOLOGY* (Vol. 180, Issue 15). <https://journals.asm.org/journal/jb>
101. Lippiello, L., Woodward, J., Karpman, R., & Hammad, T. (2000). In Vivo Chondroprotection and Metabolic Synergy of Glucosamine and Chondroitin Sulfate. *CLINICAL ORTHOPAEDICS AND RELATED RESEARCH*, 381, 229–240.
102. Loaiza, M., Loaiza, L., & López, A. (2018). DISEÑO DE DIETAS BARF PARA PERROS EN TRES ETAPAS FISIOLÓGICAS (Issue 21). Universidad Tecnológica de Pereira.


	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 79

103. Loftus, J. P., Yazwinski, M., Milizio, J. G., & Wakshlag, J. J. (2014). Energy requirements for racing endurance sled dogs. *Journal of Nutritional Science*, 3. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.31>
104. Logas, D., & Kunkle, G. A. (1994). 0959-4493(94)00035-2 Double-blinded Crossover Study with Marine Oil Supplementation Containing High-dose Eicosapentaenoic Acid for the Treatment of Canine Pruritic Skin Disease*. In *J ~ y* (Vol. 5, Issue 3).
105. Longobardi, C., Ferrara, G., Andretta, E., Montagnaro, S., Damiano, S., & Ciarcia, R. (2022). Ochratoxin A and Kidney Oxidative Stress: The Role of Nutraceuticals in Veterinary Medicine—A Review. *Toxins*, 14(6), 398. <https://doi.org/10.3390/toxins14060398>
106. López Córdova, P. (2017). *Química e industria de la curcumina* [Facultad de Química e Ingeniería Química]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
107. López González, A. M., Castañeda Hernández, G., Aracely, D., & Chávez Piña, E. (2020). "Uso de la nanotecnología para optimizar la biodisponibilidad de curcumina." Centro de Investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional.
108. Loría, A., Blanco, J., Porras, M., Ortega, M., Cerdas, M., & Madrigal, G. (2021). General aspects about *Allium sativum* – a review Aspectos generales del *Allium sativum* - una. 62(4), 471–481. <https://doi.org/10.30827/ars.v62i4.20843>
109. Magalhães, T. R., Lourenço, A. L., Gregório, H., & Queiroga, F. L. (2021). Therapeutic effect of EPA/DHA supplementation in neoplastic and non-neoplastic companion animal diseases: A systematic review. *In Vivo*, 35(3), 1419–1436. <https://doi.org/10.21873/invivo.12394>
110. Manjarrez, J., Cornish, L., Dabbadie, L., Desrochers, A., Diffey, S., Tauati, M., Hurtado Anicia, Potin Philippe, & Przbyla, C. (2021). SEaweeds and Microalgae: An Overview for Unlocking Their Potential in Global Aquaculture Development FAO Fisheries and Aquaculture Circular NFIA/C1229 (En).
111. Marin, I. (2013). El cannabis terapéutico a finales del siglo XIX. <https://www.researchgate.net/publication/357579718>
112. Markovich, J., Heinze, C., & Freeman, L. (2013). Thiamine deficiency in dogs and cats. *JAVMA*, 243(5), 649–656.
113. Marles, R. J., Barrett, M. L., Barnes, J., Chavez, M. L., Gardiner, P., Ko, R.,

	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 79

Mahady, G. B., Dog, T. L., Sarma, N. D., Giancaspro, G. I., Sharaf, M., & Griffiths, J. (2011). United states pharmacopeia safety evaluation of spirulina. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(7), 593–604.
<https://doi.org/10.1080/10408391003721719>

114. Masino, S. A. (2017). *Ketogenic diet and metabolic therapies*. Oxford University Press.
115. Masino, S. A., Freedgood, N. R., Reichert, H. R., Director, C. J., Whittemore, V. H., & Zupiec-Kania, B. (2019). Dietary intervention for canine epilepsy: Two case reports. *Epilepsia Open*, 4(1), 193–199.
<https://doi.org/10.1002/epi4.12305>
116. Mathanghi, S. (2012). TRADITIONAL UNDERUTILIZED GREEN LEAFY VEGETABLES AND ITS CURATIVE PROPERTIES. *Int J Pharm*, 2(4), 786–793.
<http://www.pharmascholars.com>
117. Maxwell, L. K., Regier, P., & Achanta, S. (2016). Comparison of glucosamine absorption after administration of oral liquid, chewable, and tablet formulations to dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 52(2), 90–94. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6267>
118. May, K. A., & Laflamme, D. P. (2019). Nutrition and the aging brain of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(11), 1245–1254. <https://doi.org/10.2460/javma.255.11.1245>
119. McGrath, S., Bartner, L., Rao, S., Kogan, L., & Hellyer, P. (2018). A Report of Adverse Effects Associated With the Administration of Cannabidiol in Healthy Dogs. *Journal of the American Holistic Veterinary Medical Association*, 52, 34–38.
120. Mckibbin, J. M., Madden, R. J., Black4and, S., & Elvehjem, C. A. (1939). THE IMPORTANCE OF VITAMIN B AND FACTOR W IN THE NUTRITION OF DOG. www.physiology.org/journal/ajplegacy
121. Mejia, D. I. (2014). EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE AJO (*Allium sativum*) CON ACEITE DE OLIVA (*Olea europaea*) ADMINISTRADO POR VÍA TÓPICA, PARA EL CONTROL DE *Sarcoptes scabiei* EN PERROS (*Canis lupus familiaris*) INFESTADOS NATURALMENTE, PROVENIENTES DE DIFERENT. *Vetzoo.Umich.Mx*, 0–55.
http://www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2008/Febrero/prevencion_y_tratamiento_del_distemper_canino.pdf
122. Mercedes, A., Santibañez, A., Elizabeth, K., & Castro, M. (2021). EFECTO ANALGÉSICO DEL ACEITE CANNABIDIOL (CBD) EN EL POST OPERATORIO DE

	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 79

OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA EN CANNIS FAMILIARI. Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí Manuel Felix Lopez.


123. Merlo, S., Gabarrell Durany, X., Pedroso Tonon, A., & Rossi, S. (2021). Marine microalgae contribution to sustainable development. In Water (Switzerland) (Vol. 13, Issue 10). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/w13101373>
124. Mesa, M., Ramírez, M., Aguilera, C., Ramírez, A., & Gil, A. (2000). Efectos farmacológicos y nutricionales de los extractos de Curcuma longa L. y de los cucuminoides Pharmacological and nutritional effects of Curcuma longa L. extracts and curcuminoids. *Ars Pharmaceutica*, 41(3), 307–321.
125. Michel, B. A., Stucki, G., Frey, D., de Vathaire, F., Vignon, E., Bruehlmann, P., & Uebelhart, D. (2005). Chondroitins 4 and 6 sulfate in osteoarthritis of the knee: A randomized, controlled trial. *Arthritis and Rheumatism*, 52(3), 779–786. <https://doi.org/10.1002/art.20867>
126. Miranda, M. S., Cintra, R. G., Barros, S. B. M., & Mancini-Filho, J. (1998). Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. In *Braz J Med Biol Res* (Vol. 31, Issue 8).
127. Moeller, S. M., Jacques, P. F., & Blumberg, J. B. (2000). The Potential Role of Dietary Xanthophylls in Cataract and Age-Related Macular Degeneration. *Journal of the American College of Nutrition*, 19, 522S-527S. <https://doi.org/10.1080/07315724.2000.10718975>
128. Mohammadi, F., Varanloo, N., Heydari Nasrabadi, M., Vatannejad, A., Amjadi, F. S., Javedani Masroor, M., Bajelan, L., Mehdizadeh, M., Aflatoonian, R., & Zandieh, Z. (2019). Supplementation of sperm freezing medium with myoinositol improve human sperm parameters and protects it against DNA fragmentation and apoptosis. *Cell and Tissue Banking*, 20(1), 77–86. <https://doi.org/10.1007/s10561-018-9731-0>
129. Molina, J., Jean-Philippe, C., Conboy, L., Añor, S., de La Fuente, C., Wrzosek, M. A., Spycher, A., Luchsinger, E., Wenger-Riggenbach, B., Montoliu, P., Gandini, G., Menchetti, M., Ribeiro, J. C., Varejão, A., Ferreira, A., Zanghi, B., & Volk, H. A. (2020). Efficacy of medium chain triglyceride oil dietary supplementation in reducing seizure frequency in dogs with idiopathic epilepsy without cluster seizures: A non-blinded, prospective clinical trial. *Veterinary Record*, 187(9), 1–8. <https://doi.org/10.1136/vr.105410>
130. Moncunill, C. (2019). Cannabis y cannabinoides Mecanismo de acción y potencial como complemento terapéutico en mascotas. www.stangest.com
131. Moorlag, S. J. C. F. M., Khan, N., Novakovic, B., Kaufmann, E., Jansen, T.,

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: 16 de 79

van Crevel, R., Divangahi, M., & Netea, M. G. (2020a). β -Glucan Induces Protective Trained Immunity against Mycobacterium tuberculosis Infection: A Key Role for IL-1. Cell Reports, 31(7).
<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.107634>

132. Moorlag, S. J. C. F. M., Khan, N., Novakovic, B., Kaufmann, E., Jansen, T., van Crevel, R., Divangahi, M., & Netea, M. G. (2020b). β -Glucan Induces Protective Trained Immunity against Mycobacterium tuberculosis Infection: A Key Role for IL-1. Cell Reports, 31(7).
<https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.107634>

133. Mosley, C., Edwards, T., Romano, L., Truchetti, G., Dunbar, L., Schiller, T., Gibson, T., Bruce, C., & Troncy, E. (2022). Proposed Canadian Consensus Guidelines on Osteoarthritis Treatment Based on OA-COAST Stages 1–4. Frontiers in Veterinary Science, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.830098>

134. Mosquera Murillo, Z., & Peña Salamanca, J. (2016). Effect of salinity on growth of the green alga *Caulerpa sertularioides* (Bryopsidales, Chlorophyta) under laboratory conditions. Hidrobiológica, 26(2), 277–282.

135. Mueller, R. S., Fieseler, K. v., Fettman, M. J., Zabel, S., Rosychuk, R. A. W., Ogilvie, G. K., & Greenwalt, T. L. (2004). Effect of omega-3 fatty acids on canine atopic dermatitis. Journal of Small Animal Practice, 45(6), 293–297.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2004.tb00238.x>

136. Muller, W. E. G., & Muller, M. (2003). The Origin of Metazoan Complexity: Porifera as Integrated Animals 1 (Vol. 43).
<http://icb.oxfordjournals.org/>

137. Navarro-García, F., Pedroso, M., & López-Revilla, R. (2000). Immunodulation of rat serum and mucosal antibody responses to *Entamoeba histolytica* trophozoites by β -1,3-glucan and cholera toxin. Clinical Immunology, 97(2), 182–188. <https://doi.org/10.1006/clim.2000.4918>

138. Nazrul, M. (2013). Los antioxidantes para la salud óptima. Revista Médica Científica, 26(2), 3–9.

139. Nethravathy, M. U., Mehar, J. G., Mudliar, S. N., & Shekh, A. Y. (2019). Recent Advances in Microalgal Bioactives for Food, Feed, and Healthcare Products: Commercial Potential, Market Space, and Sustainability. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 18(6), 1882–1897.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12500>


140. Norman, H. A., Butrum, R. R., Feldman, E., Heber, D., Nixon, D., Picciano, M. F., Rivlin, R., Simopoulos, A., Wargovich, M. J., Weisburger, E. K., & Zeisel, S.

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: 17 de 79

H. (2003). The Role of Dietary Supplements during Cancer Therapy 1. <https://academic.oup.com/jn/article/133/11/3794S/4818024>

141. Orengo, K. (2016). Efficacy of Allium Sativum, Allium Cepa and Jatropha Curcas on Common Natural Gastrointestinal Helminths in Dogs. <http://erepository.uonbi.ac.ke/handle/11295/98846>

142. Orlando, J. M. (2018). Behavioral Nutraceuticals and Diets. In Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice (Vol. 48, Issue 3, pp. 473–495). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.12.012>

143. Oulhaj, A., Jernerén, F., Refsum, H., Smith, A. D., & de Jager, C. A. (2016). Omega-3 fatty acid status enhances the prevention of cognitive decline by B Vitamins in mild cognitive impairment. Journal of Alzheimer's Disease, 50(2), 547–557. <https://doi.org/10.3233/JAD-150777>

144. Packer, R. M. A., Law, T. H., Davies, E., Zanghi, B., Pan, Y., & Volk, H. A. (2016). Effects of a ketogenic diet on ADHD-like behavior in dogs with idiopathic epilepsy. Epilepsy and Behavior, 55, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2015.11.014>

145. Pan, Y., Landsberg, G., Mougeot, I., Kelly, S., Xu, H., Bhatnagar, S., Gardner, C. L., & Milgram, N. W. (2018). Efficacy of a Therapeutic Diet on Dogs With Signs of Cognitive Dysfunction Syndrome (CDS): A Prospective Double Blinded Placebo Controlled Clinical Study. Frontiers in Nutrition, 5. <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00127>


146. Pan, Y., Larson, B., Araujo, J. A., Lau, W., de Rivera, C., Santana, R., Gore, A., & Milgram, N. W. (2010). Dietary supplementation with medium-chain TAG has long-lasting cognition-enhancing effects in aged dogs. British Journal of Nutrition, 103(12), 1746–1754. <https://doi.org/10.1017/S0007114510000097>

147. Papel, E. L., Dieta, D. E. L. A., El, E. N., Canina, A., Es, Q. U. É., & Dac, L. A. (2011). Clinical reports. Advance Veterinary Diets.

148. Parapouli, M., Vasileiadis, A., Afendra, A. S., & Hatziloukas, E. (2020). Saccharomyces cerevisiae and its industrial applications. In AIMS Microbiology (Vol. 6, Issue 1, pp. 1–31). AIMS Press. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2020001>


149. Parenteau-Bareil, R., Gauvin, R., & Berthod, F. (2010). Collagen-based biomaterials for tissue engineering applications. Materials, 3(3), 1863–1887. <https://doi.org/10.3390/ma3031863>

150. Peres Rubio, C. (2018). Nuevos marcadores de estrés oxidativo en

	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 79


perros: aspectos técnicos y aplicaciones prácticas. Universidad de Murcia.

151. Petit, L., Vernès, L., & Cadoret, J.-P. (2021). Docking and in silico toxicity assessment of Arthrospira compounds as potential antiviral agents against SARS-CoV-2. *Journal of Applied Phycology*, 33, 1579–1602.
<https://doi.org/10.1007/s10811-021-02372-9>/Published
152. Pibot, P., Biourge, V., & Elliott, D. A. (2007). *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition*. <http://www.ivis.org/advances/rc/toc.asp>
153. Pignataro, G., di Prinzio, R., Crisi, P. E., Belà, B., Fusaro, I., Trevisan, C., de Acetis, L., & Gramenzi, A. (2021). Comparison of the therapeutic effect of treatment with antibiotics or nutraceuticals on clinical activity and the fecal microbiome of dogs with acute diarrhea. *Animals*, 11(6).
<https://doi.org/10.3390/ani11061484>
154. Pilar, F., & Galmes, A. (2020). Ketogenic Diets: Neurodegenerative and Rare Diseases. June. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/171966>
155. Piperno, M., Reboul, P., Hellio Le Graverand, M.-P., Peschard, M., Anfeld, M., Richard, M., & Vignon, E. (1998). Osteoarthritic cartilage fibrillation is associated with a decrease in chondrocyte adhesion to fibronectin. In *Osteoarthritis Research Society* (Vol. 6).
156. Pokorny, J., Yanishlieva, N., & Gordon, M. (2004). Antioxidantes de los alimentos : aplicaciones prácticas. Academia.
157. Pons, A. (2021). Uso de Cannabis en el tratamiento del dolor. www.stangest.com
158. Popa, I., Pin, D., Remoué, N., Osta, B., Callejon, S., Videmont, E., Gatto, H., Portoukalian, J., & Haftek, M. (2011). Analysis of epidermal lipids in normal and atopic dogs, before and after administration of an oral omega-6/omega-3 fatty acid feed supplement. A pilot study. *Veterinary Research Communications*, 35(8), 501–509. <https://doi.org/10.1007/s11259-011-9493-7>
159. Puschner, B., Bautista, A. C., & Wong, C. (2017). Debromoaplysiatoxin as the causative agent of dermatitis in a dog after exposure to freshwater in California. *Frontiers in Veterinary Science*, 4(APR).
<https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00050>
160. Rachwall, K., Wasko, A., Gustav, K., & Polak, M. (2020). Utilization of brewery wastes in food industry. *Peer J*, 94, 2–28.
161. Ramshaw, J. A. M., Peng, Y. Y., Glattauer, V., & Werkmeister, J. A. (2009).

	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 79


Collagens as biomaterials. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 20(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1007/s10856-008-3415-4>

162. Rasmussen, H. E., Martínez, I., Lee, J. Y., & Walter, J. (2009). Alteration of the gastrointestinal microbiota of mice by edible blue-green algae. *Journal of Applied Microbiology*, 107(4), 1108–1118. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04288.x>
163. Re, S., Zanoletti, M., & Emanuele, E. (2008). Aggressive dogs are characterized by low omega-3 polyunsaturated fatty acid status. *Veterinary Research Communications*, 32(3), 225–230. <https://doi.org/10.1007/s11259-007-9021-y>
164. Restaino, O. F., Finamore, R., Stellavato, A., Diana, P., Bedini, E., Trifuoggi, M., de Rosa, M., & Schiraldi, C. (2019). European chondroitin sulfate and glucosamine food supplements: A systematic quality and quantity assessment compared to pharmaceuticals. *Carbohydrate Polymers*, 222. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.114984>
165. Rice, P. J., Adams, E. L., Ozment-Skelton, T., Gonzalez, A. J., Goldman, M. P., Lockhart, B. E., Barker, L. A., Breuel, K. F., DePonti, W. K., Kalbfleisch, J. H., Ensley, H. E., Brown, G. D., Gordon, S., & Williams, D. L. (2005). Oral delivery and gastrointestinal absorption of soluble glucans stimulate increased resistance to infectious challenge. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 314(3), 1079–1086. <https://doi.org/10.1124/jpet.105.085415>
166. Roush, J. K., Dodd, C. E., Fritsch, D. A., Allen, T. A., Jewell, D. E., Schoenherr, W. D., Richardson, D. C., Leventhal, P. S., & Hahn, K. A. (2010). Multicenter veterinary practice assessment of the effects of omega-3 fatty acids on osteoarthritis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(1), 59–65. <https://doi.org/10.2460/javma.236.1.59>
167. Ruiz-Capillas, C., Moral, A., Morales, J., & Montero, P. (2001). The effect of frozen storage on the functional properties of the muscle of volador (*Illex coindetii*). *Food Chemistry*, 78, 149–156. www.elsevier.com/locate/foodchem
168. Russo, M., Forte, G., Oliva, M. M., Laganà, A. S., & Unfer, V. (2021). Melatonin and myo-inositol: Supporting reproduction from the oocyte to birth. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 22, Issue 16). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms22168433>
169. Safataj, A. A., Torkan, S., & Dehkordi, M. J. (2021). Comparative Study of *Spirulina platensis* and Atorvastatin on the Serum Lipid Profile and Hepatic Enzyme in the Persian Shepherd Dogs. In *Research in Karyotic Cell & Tissue* (Vol.

	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 79


2, Issue 1).

170. Salinas, M. (2015). Cuantificación de antioxidantes en alimentos naturales y artificiales. 120.
http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8655/TRABAJO_FINAL.pdf?sequence=1
171. Santos, G. R. C., Piquet, A. A., Glauser, B. F., Tovar, A. M. F., Pereira, M. S., Vilanova, E., & Mourão, P. A. S. (2017). Systematic analysis of pharmaceutical preparations of chondroitin sulfate combined with glucosamine. *Pharmaceuticals*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/ph10020038>
172. Satyaraj, E., Reynolds, A., Engler, R., Labuda, J., & Sun, P. (2021). Supplementation of Diets With Spirulina Influences Immune and Gut Function in Dogs. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.667072>
173. Schneider, L. (2013a). Nutraceuticals and their use in veterinary practices. *The New Zealand Veterinary Nurse*, 1–4.
174. Schneider, L. (2013b). Nutraceuticals and their use in veterinary practices. *The New Zealand Veterinary Nurse*, 8–11.
175. Schwarz, F., Herten, M., Ferrari, D., Wieland, M., Schmitz, L., Engelhardt, E., & Becker, J. (2007). Guided bone regeneration at dehiscence-type defects using biphasic hydroxyapatite + beta tricalcium phosphate (Bone Ceramic®) or a collagen-coated natural bone mineral (BioOss Collagen®): an immunohistochemical study in dogs. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 36(12), 1198–1206.
<https://doi.org/10.1016/j.ijom.2007.07.014>
176. Scott, D., Miller, W., Decker, G., & Wellington, J. (1992). Comparison of the clinical efficacy of two commercial fatty acid supplements (EfaVet and DVM Derm Caps), evening primrose oil, and cold water marine fish oil in the management of allergic pruritus in dogs: a double-blinded study. *Cornell Vet*, Jul;82(3), 319–329.
177. Scott, R. M., Evans, R., & Conzemius, M. G. (2017). Efficacy of an oral nutraceutical for the treatment of canine osteoarthritis: A double-blind, randomized, placebo-controlled prospective clinical trial. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 30(5), 318–323.
<https://doi.org/10.3415/VCOT-17-02-0020>
178. Settaluri, V. S., Al-Mamari, K. M. K., Al-Balushi, S. I. M., Al-Risi, M. K. Z., & Ali, M. B. (2015). Review of Biochemical and Nutritional Constituents in Different Green Leafy Vegetables in Oman. *Food and Nutrition Sciences*, 06(09), 765–769.


	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 79

<https://doi.org/10.4236/fns.2015.69079>

179. Shalaby, M. T. ;, Abo-Rya, M. A., & Motawei, A.-Z. M. (2014). EFFECT OF BAKING PROCESS ON β -GLUCAN CONTENT IN WHOLE BARLEY BALADY BREAD. In J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ (Vol. 5, Issue 7).
180. Shokri, H., Khosravi, A., & Taghavi, M. (2014). Efficacy of Spirulina platensis on immune functions in cancer mice with systemic candidiasis. In Journal of Mycology Research (Vol. 1, Issue 1).
181. Silvipriya, K. S., Krishna Kumar, K., Bhat, A. R., Dinesh Kumar, B., John, A., & Lakshmanan, P. (2015). Collagen: Animal sources and biomedical application. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 5(3), 123–127.
<https://doi.org/10.7324/JAPS.2015.50322>
182. Stropfová, V., Kubašová, I., Mudroňová, D., Štempelová, L., Takáčová, M., Gašowski, B., Čobanová, K., & Mađari, A. (2021). Effect of Hydrolyzed Yeast Administration on Faecal Microbiota, Haematology, Serum Biochemistry and Cellular Immunity in Healthy Dogs. Probiotics and Antimicrobial Proteins, 13(5), 1267–1276. <https://doi.org/10.1007/s12602-021-09765-9>
183. Stuyven, E., Verdonck, F., van Hoek, I., Daminet, S., Duchateau, L., Remon, J. P., Goddeeris, B. M., & Cox, E. (2010a). Oral administration of β -1,3/1,6-glucan to dogs temporally changes total and antigen-specific IgA and IgM. Clinical and Vaccine Immunology, 17(2), 281–285.
<https://doi.org/10.1128/CVI.00344-09>
184. Stuyven, E., Verdonck, F., van Hoek, I., Daminet, S., Duchateau, L., Remon, J. P., Goddeeris, B. M., & Cox, E. (2010b). Oral administration of β -1,3/1,6-glucan to dogs temporally changes total and antigen-specific IgA and IgM. Clinical and Vaccine Immunology, 17(2), 281–285.
<https://doi.org/10.1128/CVI.00344-09>
185. Subramaiam, H., Chu, W. L., Radhakrishnan, A. K., Chakravarthi, S., Selvaduray, K. R., & Kok, Y. Y. (2021). Evaluating anticancer and immunomodulatory effects of spirulina (Arthrospira) platensis and gamma-tocotrienol supplementation in a syngeneic mouse model of breast cancer. Nutrients, 13(7). <https://doi.org/10.3390/nu13072320>
186. Suhih, S. A., Patyukov, N. Y., Kriger, O. v., Moroz, N. Y., Babitch, O. O., & Voblikova, T. v. (2020). Perspective natural sources of chondroprotectors. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 613(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012146>

	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 79

187. Synytsya, A., & Novak, M. (2014). Structural analysis of glucans. In *Annals of Translational Medicine* (Vol. 2, Issue 2). AME Publishing Company. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2305-5839.2014.02.07>
188. Trevizan, L., De, A., & Kessler, M. (2009). *Revista Brasileira de Zootecnia* Lipídeos na nutrição de cães e gatos: metabolismo, fontes e uso em dietas práticas e terapêuticas. www.sbz.org.br
189. Trumble, T. N. (2005). The use of nutraceuticals for osteoarthritis in horses. In *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice* (Vol. 21, Issue 3, pp. 575–597). <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2005.08.004>
190. Turan, M. I., Tan, H., Cetin, N., Suleyman, H., & Cayir, A. (2014). Effects of thiamine and thiamine pyrophosphate on epileptic episode model established with caffeine in rats. *Epilepsy Research*, 108(3), 405–410. <https://doi.org/10.1016/j.eplepsyres.2013.12.006>
191. Tzianabos, Arthur. (2000). Polysaccharide Immunomodulators as Therapeutic Agents_ Structural Aspects and Biologic Function. *Clinical Microbiology Reviews*, 13(4), 523–533.
192. Valenzuela V., C., & Pérez M., P. (2016). Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos. In *Revista Chilena de Nutricion* (Vol. 43, Issue 2, pp. 188–195). Sociedad Chilena de Nutricion Bromatologia y Toxicologica. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000200012>
193. van Steenwijk, H. P., Bast, A., & de Boer, A. (2021). Immunomodulating effects of fungal beta-glucans: From traditional use to medicine. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 4). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu13041333>
194. Vandeweerd, J. M., Coisnon, C., Clegg, P., Cambier, C., Pierson, A., Hontoir, F., Saegerman, C., Gustin, P., & Buczinski, S. (2012). Systematic Review of Efficacy of Nutraceuticals to Alleviate Clinical Signs of Osteoarthritis. In *Journal of Veterinary Internal Medicine* (Vol. 26, Issue 3, pp. 448–456). <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00901.x>
195. Vasiliadis, H. S., & Tsikopoulos, K. (2017). Glucosamine and chondroitin for the treatment of osteoarthritis. *World Journal of Orthopedics*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.5312/wjo.v8.i1.1>
196. Vassalotti, G., Musco, N., Lombardi, P., Calabrò, S., Tudisco, R., Mastellone, V., Grazioli, R., Bianchi, S., & Cutrignelli, M. I. (2017). Nutritional management of search and rescue dogs. *Journal of Nutritional Science*, 6.

	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 79

<https://doi.org/10.1017/jns.2017.47>

197. Velásquez, P., & Montenegro, G. (2017). Chilean Endemic/Native Plant Resources as Functional and Superfoods. In Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization. InTech.
<https://doi.org/10.5772/65749>
198. Vetvicka, V., Vashishta, A., Saraswat-Ohri, S., & Vetvickova, J. (2008). Immunological effects of yeast- and mushroom-derived β -glucans. Journal of Medicinal Food, 11(4), 615–622. <https://doi.org/10.1089/jmf.2007.0588>
199. Volman, J. J., Ramakers, J. D., & Plat, J. (2008). Dietary modulation of immune function by β -glucans. In Physiology and Behavior (Vol. 94, Issue 2, pp. 276–284). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.11.045>
200. Wakshlag, J., & Shmalberg, J. (2014). Nutrition for working and service dogs. In Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice (Vol. 44, Issue 4, pp. 719–740). W.B. Saunders.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.03.008>
201. Wang, Y., & Regenstein, J. M. (2009). Effect of EDTA, HCl, and citric acid on Ca salt removal from Asian (silver) carp scales prior to gelatin extraction. Journal of Food Science, 74(6). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01202.x>
202. Watson, A. L., Fray, T. R., Bailey, J., Baker, C. B., Beyer, S. A., & Markwell, P. J. (2006). Dietary constituents are able to play a beneficial role in canine epidermal barrier function. Experimental Dermatology, 74–81.
203. West, C., Stanisiz, A. M., Wong, A., & Kunze, W. A. (2016). Effects of Saccharomyces cerevisiae or boulardii yeasts on acute stress induced intestinal dysmotility. World Journal of Gastroenterology, 22(48), 10532–10544.
<https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i48.10532>
204. Williams, D. L. (1997). Overview of (1- β)-D-glucan immunobiology _ Enhanced Reader. Rapid Science Publishers, 6, 247–250.
205. Williams, P., & Pettitt, R. (2021). Nutraceutical use in osteoarthritic canines: a review. Companion Animal, 26(7), 1–5.
<https://doi.org/10.12968/coan.2021.0003>
206. Wood, A., Ogawa, M., Portier, R. J., Schexnayder, M., Shirley, M., & Losso, J. N. (2008). Biochemical properties of alligator (Alligator mississippiensis) bone collagen. Comparative Biochemistry and Physiology - B Biochemistry and Molecular Biology, 151(3), 246–249.



UDECA
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

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 79

<https://doi.org/10.1016/j.cbpb.2008.05.015>


207. Woods, S. (2016). ¿Non-surgical Management of Osteoarthritis - What's New? World Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings.
208. Xiao, Z., Trincado, C. A., & Murtaugh, M. P. (2004). β -Glucan enhancement of T cell IFN γ response in swine. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 102(3), 315–320.
<https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2004.09.013>
209. Yalçın, S., Yalçın, S., Çakin, K., Eltan, Ö., & Dağışan, L. (2010). Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, egg traits, egg cholesterol content, egg yolk fatty acid composition and humoral immune response of laying hens. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(10), 1695–1701. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4004>
210. Yavuzcan Yildiz, H., Phan Van, Q., Parisi, G., & Dam Sao, M. (2019). Anti-parasitic activity of garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*) juice against crustacean parasite, *Lernantropus kroyeri*, found on European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 833–837.
<https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1593058>
211. Yipel, F. A., Acar, A., & Yipel, M. (2016). Effect of some essential oils (*Allium sativum* L., *Origanum majorana* L.) and ozonated olive oil on the treatment of ear mites (*Otodectes cynotis*) in cats. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 40(6), 782–787. <https://doi.org/10.3906/vet-1508-10>
212. Young, S. H., Ye, J., Frazer, D. G., Shi, X., & Castranova, V. (2001). Molecular Mechanism of Tumor Necrosis Factor- α Production in 1 \rightarrow 3- β -Glucan (Zymosan)-activated Macrophages. *Journal of Biological Chemistry*, 276(23), 20781–20787. <https://doi.org/10.1074/jbc.M101111200>
213. Zaine1, L., Montidos, M., & Souza, R. (2014). Nutracéuticos inmunomoduladores con potencial uso clínico para perros y gatos.
<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4Supplp2513>
214. Zandi, P. P., Anthony, J. C., Khachaturian, A. S., Stone, S. v, Gustafson, D., Tschanz, J. T., Norton, M. C., Welsh-Bohmer, K. A., & Breitner, J. C. S. (2004). Reduced Risk of Alzheimer Disease in Users of Antioxidant Vitamin Supplements The Cache County Study. *American Medical Association.*, 61, 82–88.
<http://archneur.jamanetwork.com/>
215. Zeković, D. B., Kwiatkowski, S., Vrvic, M. M., Jakovljević, D., & Moran, C. A. (2005). Natural and modified (1 \rightarrow 3)- β -D-glucans in health promotion and disease alleviation. In *Critical Reviews in Biotechnology* (Vol. 25, Issue 4, pp.

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 79

205–230). Informa Healthcare. <https://doi.org/10.1080/07388550500376166>

216. Zera, K., & Zastre, J. (2017). Thiamine deficiency activates hypoxia inducible factor-1 α to facilitate pro-apoptotic responses in mouse primary astrocytes. PLoS ONE, 12(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186707>

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

Resumen: Este artículo proporciona una descripción sistemática de los conceptos relevantes relacionados sobre los nutraceúticos, algunos efectos sobre la salud de caninos con potencial zootécnico o de alto rendimiento, estudios e investigaciones que avalan su utilización, alimentos que pueden contenerlos y algunas recomendaciones del uso como el no exceder las dosis toleradas o tener en cuenta la posible intervención con el uso de fármacos, pueden prevenir enfermedades causadas por reacciones oxidativas o inflamatorias. Además, son alimentos de alto valor nutricional que pueden complementar la dieta de un perro. Se han clasificado por antioxidantes, antiinflamatorios y complejo B para dar a conocer en orden los campos de acción en general, los alimentos con gran impacto dentro de la revisión son el aceite de pescado, aceite de coco, extracto de CBD, cúrcuma, espirulina, ajo, condroprotectores, levadura de cerveza y verduras. A lo anterior, es importante que se destaque que: el uso del omega 3 puede avalar resultados favorables en la regeneración del cartílago, disminución de cojeras, baja incidencia de prurito y alopecia; la glucosamina es usada para el fortalecimiento osteoarticular; el uso de la levadura de

	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 79


cerveza es un potente bioestimulador del sistema inmunológico y digestivo por su alto contenido de betaglucanos y, el uso de aceite de coco y Cannabidiol (CBD) puede funcionar para las afecciones de índole nervioso y cognitivo como la epilepsia, en tanto, se hace énfasis en que una buena alimentación es la clave para observar en los caninos una buena salud y rendimiento en actividades físicas.

Abstract: This article provides a systematic description of the relevant concepts related to nutraceuticals, some effects on the health of canines with zootechhigh-performance potential, studies and research that support their use, foods that may contain them and some recommendations for use such as not exceeding the tolerated doses or taking into account the possible intervention with the use of drugs, can prevent diseases caused by oxidative or inflammatory reactions. In addition, they are foods of high nutritional value that can complement a dog's diet. They have been classified by antioxidants, anti-inflammatory, s and complex B to publicize in order the fields of action in general, the foods with great impact within the review are fish oil, coconut oil, CBD extract, turmeric, spirulina, garlic, chondroprotective, brewer's yeast, and greens. Given the above, it is important to highlight that: the use of omega 3 can guarantee favorable results in cartilage regeneration, decreased lameness, and low incidence of pruritus and alopecia; glucosamine is used for osteoarticular strengthening; The use of brewer's yeast is a powerful stimulator of the immune and digestive system due to its high content of beta-glucans, and the use of coconut oil and Cannabidiol (CBD) can work for nervous and cognitive disorders such as epilepsy, in Therefore, emphasis is placed on the fact that a good diet is they to observing good health and performance in physical activities in canines.

AUTORIZACIÓN 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

*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: 27 de 79


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, 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.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 28 de 79

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 .

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

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).

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

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 29 de 79

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 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.

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

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 30 de 79



Note:

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.Efectos de la inclusión de nutraceuticos en la salud de caninos con potencial zootecnico. Una revisión.pdf	PDF
2.	
3.	
4.	

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

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Cuervo Jimenez Carolina	

21.1-51-20.

Fusagasugá 16 de junio de 2023

Señores:

Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Zootecnia

Asunto:

Salvaguardar la confidencialidad

Por medio de la presente yo Carolina Cuervo Jimenez identificada con cédula de ciudadanía N° 1 233 506 121 de Bogotá, solicito la confidencialidad del acceso al artículo presentado como opción de trabajo de grado que lleva como título "*Efectos de la inclusión de nutraceúticos en la salud de caninos con potencial zootécnico. Una revisión*", con el fin de que se mantenga la restricción durante su divulgación en el Repositorio Institucional.

Agradezco de antemano la atención prestada.

Atentamente,



Carolina Cuervo Jimenez

C.C 1 233 506 121

Cod. 150218208

Email: ccuervoj@ucundinamarca.edu.co

Efectos de la inclusión de nutraceúticos en la salud de caninos con potencial zootécnico. Una revisión

Effects of the inclusion of nutraceuticals on the health of canines with zootechnical potential. A review

Carolina Cuervo Jimenez

Facultad De Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca

Fusagasugá, Colombia

2022

Resumen

Este artículo proporciona una descripción sistemática de los conceptos relevantes relacionados sobre los nutraceúticos, algunos efectos sobre la salud de caninos con potencial zootécnico o de alto rendimiento, estudios e investigaciones que avalan su utilización, alimentos que pueden contenerlos y algunas recomendaciones del uso como el no exceder las dosis toleradas o tener en cuenta la posible intervención con el uso de fármacos, pueden prevenir enfermedades causadas por reacciones oxidativas o inflamatorias en ciertas condiciones, como osteoartritis, dermatitis y epilepsia., Además, son alimentos de alto valor nutricional que pueden complementar la dieta de un perro. Se han clasificado por antioxidantes, antiinflamatorios y complejo B para dar a conocer en orden los campos de acción en general, los alimentos con gran impacto dentro de la revisión se destacan el aceite de pescado, aceite de coco, extracto de CBD, cúrcuma, espirulina, ajo, condroprotectores, levadura

de cerveza y verduras. Es importante destacar, que el uso de nutraceúticos en la salud humana y animales está sujeta a estudios que pueden respaldar o no su utilización, es necesario profundizar en algunos temas por ausencia de información, entre esto, se destaca el uso del omega 3 contra la osteoartritis y la dermatitis donde se han observado resultados favorables en la regeneración del cartílago, disminución de cojeras, menos incidencia de prurito y alopecia dichos resultados son compartidos por varios autores (1–4), se destaca también la glucosamina para el fortalecimiento articular, el uso de la levadura de cerveza como potente bioestimulador del sistema inmunológico y digestivo por su alto contenido de betaglucanos(5,6) y el uso de aceite de coco y Cannabidiol (CBD) para las afecciones de índole nervioso y cognitivo como la epilepsia donde se redujeron las convulsiones en un 45,8% debido al efecto sobre el ácido decanoico (7–10), en tanto, se hace énfasis en que una buena alimentación es la clave para observar en los caninos una buena salud y rendimiento en actividades físicas.

Palabras clave: Nutraceúticos, caninos, salud, nutrición, zootecnia

Abstract

This article systematically exposes a review of relevant concepts about nutraceuticals, some effects on the health of canines with zootechnical or high-performance potential, studies and research that support their use, foods that may contain them and some recommendations for their use as not exceeding the tolerated doses or taking into account the possible intervention with the use

of drugs, in some cases as prevention of diseases triggered by oxidative or inflammatory reactions such as osteoarthritis, dermatitis and epilepsy, in addition, they are foods with great nutritional value complementing the dog food, the classification by antioxidants, anti-inflammatories and complex B has been decided to try to make known in order the fields of action in general. It is important to note that the use of nutraceuticals in human and animal health is subject to studies that may or may not support their use. It is necessary to delve into some issues due to a lack of information. Among these, the use of omega 3 against osteoarthritis and dermatitis where favorable results have been observed in cartilage regeneration, decreased lameness, and less incidence of pruritus and alopecia, these results are shared by several authors (1–4), glucosamine is also highlighted for joint strengthening, use of brewer's yeast as a powerful biostimulant of the immune and digestive system due to its high content of beta-glucans(5,6) and the use of coconut oil and Cannabidiol (CBD) for nervous and cognitive conditions such as epilepsy where reduced seizures by 45.8% due to the effect on decanoic acid (7-10), while it is emphasized that a good diet is the key to observing var good health and performance in physical activities in canines.

Keywords: Nutraceuticals, canines, health, nutrition, zootechnics

Objetivos

General:

Determinar los posibles efectos de incluir nutraceúticos con acción antioxidante, antiinflamatoria y vitamínica en la alimentación de caninos con potencial zootécnico, con el fin de disminuir la utilización de medicamentos promoviendo un mejor rendimiento y un estilo de vida más saludable.

Específicos

- Indagar sobre la inclusión de antioxidantes de origen natural en la alimentación de caninos
- Analizar los posibles efectos de la inclusión de antiinflamatorios naturales en la salud de caninos
- Analizar los efectos de incluir alimentos con alto contenido de complejo B en la dieta de caninos
- Evaluar a través de la recopilación científica los posibles efectos adversos en la inclusión de nutracéuticos en la salud de caninos

Planteamiento del problema

Las necesidades de incluir en mayor proporción suplementos naturales y libres de sustancias que puedan crear dependencia o efectos adversos que puedan poner en riesgo la salud de animales, han sido la influencia para el aumento de investigaciones alrededor del campo nutricional, algunos casos han destacado la resistencia o disfunción a los antibióticos o Antiinflamatorios No Esteroideos (AINE) para el tratamiento de enfermedades, de allí nace la importancia de disminuir la incidencia de

enfermedades a través de la nutrición y conocer los beneficios que lleva incluir ciertos alimentos como suplementos para caninos, por ello, ¿La inclusión de nutraceuticos en la dieta de caninos con potencial zootécnico puede provocar efectos benéficos y/o adversos sobre salud y desempeño de los animales?

1. Introducción

La Zootecnia es la ciencia que estudia los parámetros productivos y reproductivos de los animales domésticos y silvestres con el fin de brindar al ser humano un bien tangible o intangible, reconocidos están los animales de granja como los bovinos, porcinos, equinos, ovinos, caprinos y aves, pero en ello, también se destacan aquellos que son poco conocidos y que de alguna manera se destinan a otras funciones como la conservación de fauna silvestre o en este caso, a la compañía, entre los que se encuentran los caninos, aunque aquí no solo se destaca el fin afectivo, también se deben mencionar otras labores importantes que poco se incluyen dentro de los potenciales zootécnicos como lo son: caza, rescate, guardia, exposición, medicina y deporte, en efecto, los caninos educados y potenciados para cumplir con estas labores poseen diversas diferencias con aquellos caninos que únicamente están destinados a la compañía, es más fácil mencionarlos como caninos de alto rendimiento, debido a que por estas actividades sus necesidades nutricionales son más altas en comparación con caninos con función únicamente del hogar, por eso, se ha buscado la manera de suplir

estas necesidades desde dos enfoques en la Zootecnia que son la nutrición y la sanidad. Por otro lado, en los últimos años el aumento de caninos para desempeñar ciertas labores de servicio ha favorecido la importancia de salud y nutrición para que puedan desempeñar labores de la mejor forma a través de la alimentación, por ende, la relevancia de incluir suplementos naturales y con menor impacto nocivo que no crea dependencia, resistencia o efectos adversos que no se puedan tratar a largo plazo. Los nutracéuticos se conocen como sustancias naturales derivadas de los alimentos que mejoran o actúan como complemento a medicamentos convencionales utilizados para prevenir y tratar enfermedades (11) es importante mencionar que, estas sustancias son utilizadas dentro de líneas de productos destinados a la nutrición animal, ya que favorecen ciertas respuestas metabólicas e inmunológicas lo que tiene acción directa sobre el bienestar animal, aunque aún son campo de estudio, se les atribuyen ciertos beneficios en las patologías de acción proinflamatoria como la osteoartritis y la dermatitis atópica (12–18), en este caso, se resaltan los beneficios de la inclusión de los nutraceúuticos como los ácidos grasos de omega 3 que tienen acción directa de tipo antiinflamatorio. No obstante, es necesario tener presente que se exponen de manera relevante los beneficios y efectos que se tienen al incluirlos dentro de su alimentación por lo que, es de vital importancia determinar los posibles efectos de incluir nutraceúuticos con acción antioxidante, antiinflamatoria y vitamínica en la alimentación de caninos

con potencial zootécnico, con el fin de disminuir la utilización de medicamentos promover un mejor rendimiento y un estilo de vida más saludable.

2. Metodología

Se realizó un revisión cualitativa no experimental sobre los nutraceuticos de interés zootécnico para caninos, búsqueda llevada a cabo en bases de datos como Science direct, Scopus y NCBI – Pubmed, que alberga innumerable y valiosa información para resaltar en este documento.

Los Nutraceuticos

En 1989, el término comenzó debido a la asociación de nutrición con farmacéuticos (19). Por otro lado, la Ley de Suplementos Dietéticos para la Salud y la Educación de 1994 lo define como un suplemento dietético que complementa legalmente la dieta ya que contiene vitaminas, aminoácidos, minerales y ácidos grasos (20) que deben ser vigilados por la FDA. Además, estudios que encuentran residuos contaminantes en los productos comerciales han destacado el uso de nutraceuticos como un beneficio nutricional para reducir el uso de medicamentos de origen químico y aumentar el uso de estos nutrientes con efectos fisiológicos y medicinales (21). En ello, (veintiún)La función principal de estos ingredientes activos no medicinales es proteger las articulaciones, la digestión, la piel, el hígado y el corazón, con un enfoque en la protección ósea y articular de alto rendimiento en caballos y perros de trabajo (22,23), Cabe mencionar que, en estudios *in*

vitro, se debe tener especial cuidado al describir las dosis, ya que se utilizan altas concentraciones directamente sobre los condrocitos (24), sin embargo, son muy adecuados para el tratamiento veterinario, ya que un tratamiento adecuado produce cambios metabólicos y funcionales positivos, como por ejemplo, promover la salud digestiva, ya que funcionan perfectamente con el microbioma y no conducen a la disbiosis (25) y la liberación de metabolitos beneficiosos necesarios para la absorción de nutrientes y fortalecimiento del sistema inmunológico (26).

2.1. Los antioxidantes

Son todos aquellos compuestos o moléculas de origen natural o sintético, encargadas de prevenir un posible daño a tejidos, órganos o incluso el ADN, que pueda desencadenar un sinfín de enfermedades degenerativas (27–30), cargados de neutralizar los radicales libres e inhibir otras reacciones a través de su propia oxidación, conocidos como agentes reductores (31), los radicales libres son átomos o moléculas poco estables a causa de la pérdida de electrones derivados de reacciones bioquímicas o a través de actividades normales como la respiración o el ejercicio, en este último se toma como ejemplo cuando un canino realiza un deporte como el tiro o *canicross*, se da un aumento de la producción de catecolaminas (hormonas), las cuales se oxidan y producen los radicales libres, este proceso daña el músculo lo que da lugar a una inflamación, es por esto, que se aumenta el consumo de

antioxidantes como la vitamina E, vitamina C, carotenos, flavonoides, resveratrol o luteína, lo que favorece la tolerancia al metabolismo de la glucosa, aumenta la acción de las lipoproteínas y la insulina para ayudar a la reparación muscular (32). En adición, la la acumulación o la producción rápida de radicales libres puede provocar estrés oxidativo debido a reacciones redox desequilibradas, lo que puede provocar daños moleculares que pueden comprometer la salud inmunitaria en el lugar del daño (33,34).

2.1.1 Ácido ascórbico (vitamina C).

Vitamina hidrosoluble con más de 300 funciones distintas, de las cuales se destacan que actúa como antioxidante y coenzima del colágeno, interfiere en la oxidación de las grasas, favorece la síntesis de ATP y la producción de hormonas en las mitocondrias, también tiene importantes beneficios como proteger el hígado de fármacos y toxinas, mantener la salud cardiaca, vascular y suprarrenal, que mantiene la función del sistema urinario (35,36). Por otro lado, aunque existe en el cuerpo en varias formas, como ácido L-ascórbico, ácido D-isoascórbico y ácido L-isoascórbico, la primera es la forma activa, que puede adaptarse a una variedad de reacciones (29,34,36)

2.1.2. Tocoferol – (vitamina E)

Es una vitamina liposoluble que gracias a ese factor, es una protección activa contra el daño de las membranas celulares gracias que está compuesta en su mayoría por lípidos, entre los beneficio que más se reconocen son la

salud del hígado y el aumento del uso de oxígeno por parte de la sangre, ayuda a activar las células productoras de anticuerpos, limita la oxidación de LDL, inhibe el desarrollo de ciertas enfermedades coronarias y previene la formación de nitrosaminas que son agentes potenciales de cánceres, además, interviene en la prevención y tratamiento de la osteoartritis como un coadyuvante para disminuir las dosis de carprofeno, fármaco con alta incidencia de dependencia (34–36), es importante recalcar que las concentraciones séricas de vitamina E se reducen en perros muy activos (37), adicional, aunque es una vitamina soluble en grasa y la sobredosis puede ser grave, en las carreras de trineos tirados por perros, se ha encontrado que los niveles bajos están directamente relacionados con la incapacidad para completar estas carreras, por ejemplo, en galgos participantes de carreras de poco más de 500m se disminuyó la concentración de vitamina E (37).

2.1.3. Selenio

Es un elemento soluble en sustancias no polares, aunque no es considerado esencial, la inclusión dentro de la dieta de caninos resulta beneficioso ya que actúa en sinergia con la vitamina E, se le atribuyen diferentes beneficios como la prevención de reacciones de oxidación, se le asocia como un mineral anticancerígeno y estimulador del sistema inmunológico, además de la captación masiva de radicales libres, es

especialmente beneficioso para la homeostasis del organismo ya que reduce la aparición de posibles lesiones degenerativas (35,36).

2.1.4. Carotenos

Es una molécula hidrosoluble perteneciente a la clase de los terpenoides, caracterizada por su estructura química como pigmento (ver tabla 1), se observa en mayor proporción el betacaroteno presente en diferentes fuentes de alimentos, es precursor vital de la vitamina A, debido a que, ayuda a prevenir el envejecimiento celular, a mantener un sistema inmunológico fortalecido e interviene con éxito en etapas fisiológicas importantes como la lactancia (36,38).

Tabla 1. Clasificación de los carotenos por pigmento

Caroteno	Pigmento
Zeaxantina	Amarillo
Luteína	
Violaxantina	
ξ-carotene	
α-carotene	
Astaxantina	Rojo
Capsantina	
Licopeno	
γ-caroteno	
β-criptoxantina	Naranja
5,6-epóxido	
Zeaxantina	
β-caroteno	
α-caroteno	
violaxantina	
bislaurato	

Adaptado de (36)

2.1.5. Alicina

Sustancia azufrada que se encuentra en los alimentos de la familia *Liliáceas* como el ajo, la cebolla y el puerro, esta sustancia es el producto de la oxidación de la alinasa. Durante muchos años, se le han atribuido múltiples beneficios no solo para los humanos sino también para animales como los perros, aunque se creía que estos alimentos eran tóxicos, el ajo contiene la menor proporción lo que lo hace apto para consumo en perros, lo cierto es que la dosis adecuada brinda múltiples beneficios, ej. Antimicrobianos y estimulación del sistema inmunológico (39-41)(39–41).

2.1.6. Alimentos aptos para caninos con propiedades antioxidantes

2.1.6.1. Cúrcuma

Planta muy utilizada en la gastronomía, pertenece a la familia de las *Zingiberáceas* igual que el jengibre por sus especiales propiedades organolépticas como condimento, y se caracteriza por un color amarillo provocado por su principio activo, la curcumina. En 1987, se estudió y analizó la acción efectiva contra la *Salmonella*, además se destacaron otros efectos como la cicatrización de heridas, anticancerígeno gracias la capacidad de inhibir efectos oxidativos del ADN manteniendo el control de la expresión de protooncogenes y el alivio de la gastritis con su efecto protector (42,43). Por otro lado, ayuda a estimular la producción de bilis, previene la oxidación de lípidos, estabiliza las membranas celulares y puede intervenir en el control de

la diabetes a través de su protección renal (44), en ello, interfiere con la oxidación de la hemoglobina atrapando y descartando moléculas reactivas de oxígeno (45), por lo tanto, estos efectos antioxidantes se mencionan en todo el mundo junto con los efectos antiinflamatorios (46).

2.1.6.2. Ajo

Pertenece a la familia *Amaryllidaceae* a la cual pertenecen la cebolla, el puerro y el cebollín, utilizado como sazonador ha sido estudiado por sus innumerables beneficios gracias a su principio activo, la alicina (40,47,48), esta es la responsable de las propiedades antibióticas, antimicóticas, antioxidante y antiinflamatoria (49). Por otro lado, entre las investigaciones que reafirman el uso medicinal de ajo en caninos se menciona que el extracto de ajo diluido en acuite de oliva vía tópica es efectivo en poco más del 90% contra la *Sarcoptes scabiei* conocido como sarna sarcótica, reporte apoyado por un estudio a 30 caninos con esta sarna donde se suministró al 15 y 18% con excelente resultados como terapia alternativa y sin efectos secundarios (50); el contenido de azufre en el ajo mejora la calidad de la piel, el pelo y las uñas, ya que el azufre facilita la síntesis de queratina y colágeno, para aquellos con dermatitis seborreica, dermatofitos superficiales, alergias, alopecia, sarna y erupciones en perros (16,51); a ese efecto antimicrobiano, se suma un estudio sobre *Giardia* donde se demostró que la carga parasitaria se redujo con un 80% de eficiencia dentro de las 72 horas posteriores a la ingesta de ajo en concentraciones máxima (52); las propiedades antihelmínticas son una de las

mayores causas para la utilización del ajo en caninos, aunque se han señalado los niveles de toxicidad, se mantiene que dependerá de la dosis y el nivel de tolerancia (53), por esto, varios autores sugieren que 1g/KgPV por 3 días es una dosificación segura para caninos como desparasitante natural (41,50,54).

2.1.6.3. Aceite de coco

Es un subproducto de la industria del coco, una fruta estudiada por ser altamente nutritiva y eficaz en varios tratamiento médicos, su uso en la dieta cetogénica para perros epilépticos lo convierte en un excelente aliado para reducir la frecuencia de las convulsiones como ayudante o reemplazador de los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos a causa de que en múltiples estudios, se evidencia que cerca del 70% de los caninos tratados con ellos no tienen respuesta positiva al tratamiento (55,56). las respuestas a las dietas cetogénicas han sido favorables ya que son altas en grasa, medianamente bajas en proteínas y bajas en carbohidratos(57,58), cuando la proporción se basa en 2 porciones de proteína por carbohidrato, los niveles de tolerancia pueden alcanzar 3:1 o incluso 4:1(59); en un estudio realizado por (8) donde se suple la suplementación con aceite de coco y Cannabidiol (CBD) y apoyado por (60), se informó una reducción de las convulsiones en cerca del 45,8%, debido a la falta de metabolismo energético en perros epilépticos, requiriendo el uso de ácidos grasos que favorecen posibles cambios en el metabolismo de los lípidos, afectando directamente al neurotransmisor, estos ácidos grasos de cadena media suelen ser más

eficientes ya que los ácidos grasos de cadena larga tienden a oxidarse forma rápida en el cerebro. Además, los mismos autores mencionaron que una dieta rica en MCT aumentaba la actividad mitocondrial en perros (61), por lo que crece la síntesis de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) y su papel en el tejido cerebral canino.

En una encuesta a 297 personas, se presentaron los siguientes resultados: el 67,7% cambió la dieta de su perro, el 27,6% estuvo de acuerdo con el consejo profesional y el 45,8% ofreció suplementos alimenticios naturales como aceite de coco, pescado, aceite de pescado, cardo mariano, CBD, vitamina B12, glucosamina y sulfato de condroitina, taurina y algunas hierbas secas, también se dice que el ácido Cáprico presente en el aceite de coco tiene efectos inhibitorios sobre los neurotransmisores excitatorios que desencadenan las convulsiones (7,10,62).

2.1.6.4. Cannabidiol (CBD)

Este es un extracto equivalente al 40% de los fitocannabinoides de la planta de cannabis, originaria de Asia y conocida por sus propiedades terapéuticas en medicina alternativa ya que posee receptores CB1 y CB2 en el organismo. El sistema endocannabinoide (sistema neurotransmisor), responsable de la regulación de la memoria, el dolor y los procesos antiinflamatorios e inmunológicos (63), es prometedor para el alivio del dolor, la reducción de las convulsiones, la ansiedad, el estrés, la pérdida de apetito, los efectos antitumorales y la modulación cognitiva (64).

En un estudio, se administraron 2 mg/kg de PV CBD a perros con dolor de huesos y articulaciones, el compuesto se administró durante 4,2 horas sin efectos secundarios y con un efecto positivo en el alivio del dolor (63). Los autores anteriores, destacaron el beneficio terapéutico en pacientes con trastorno de ansiedad por separación y epilepsia idiopática, esta última destacó y demostró con dosis de 2,5 mg/KgPV dos veces al día durante 12 semanas, una reducción del 33% en las convulsiones sin efectos secundarios con el fin de disminuir el uso de medicamentos. (65),

Por otro lado, en los caninos con problemas en piel y pelaje que presentaban dermatitis atópica, algunos de los compuestos cannabinoides pueden proteger contra los efectos inflamatorios alérgicos (66). Por lo anterior, se mencionan otros usos para combatir enfermedades autoinmunes y hepáticas, mielopatía degenerativa, osteoartritis, artritis, cirugía ortopédica, animales geriátricos, perros agresivos y neuropatía (64,67–69).

2.1.6.5. Espirulina

Conocida como *Spirulina plantesis* perteneciente al grupo de la cianobacterias por lo que su digestibilidad es alta gracias a la pared celular(70), originarias de ambientes húmedos como lagos, ríos y mares, son características por el color verde azulado gracias a la clorofila, los esteroides con capacidad de reducir el LDL (71) y la ficocianina (componente activo) (72–75). En cuanto a su contenido nutricional se destaca la categoría de multivitamínico, multimineral y proteico (72), considerado un alimento con

excelentes propiedades nutricionales por sus efectos anticancerígenos, antioxidantes, antidiabéticos, antiinflamatorios e inmunomoduladores (75–78). Por otro lado, su consumo se ha incrementado debido a sus componentes desintoxicantes, viabilidad económica y bajos efectos secundarios, representando el 30% de la producción acuícola (73,79). En 1974, fue declarado el alimento del futuro por la Organización Mundial de la Salud y la Asamblea Mundial de la Alimentación de las Naciones Unidas debido a sus ingredientes bioactivos (80–82), otros autores mencionaron la importancia de sus limitaciones, como el nivel de ácidos nucleicos sintetizados en ácido úrico, podrían afectar la salud del hígado (83).

Entre sus propiedades, sin embargo, las más destacadas son las propiedades inmunológicas, pues se menciona que aumenta la fagocitosis, favorece a las células NK, mejora la lisozima e interfiere en la producción de anticuerpos (75,84), en perros de trabajo favorece las funciones regenerativas y mejora el rendimiento físico (80).

Sim embargo, aún queda muchas investigaciones por explorar y evaluar sus posibles efectos adversos, como el hecho de que al ser una cianobacteria pueden contener cianotoxinas (85,86), pero hay otros estudios que respaldan su uso en medicina veterinaria, ya que reduce la oxidación cerebral, modula el microbioma y tiene una participación crítica en la producción de anticuerpos, entre otras cosas (75,87,88).

2.2. Los antiinflamatorios

2.2.1. Glucosamina

Es un amino azúcar importante para el metabolismo de compuestos en el cartílago (89), ya que regula la actividad de los condrocitos favoreciendo la degradación de la matriz articular (90,91). Además, sus propiedades antiinflamatorias son beneficiosas para inhibir las enzimas responsables de destruir el líquido sinovial en las articulaciones, como la ciclooxigenasa, también conocida como COX2 (13,92). Por otro lado, la glucosamina actúa mejor con ayuda del sulfato de condroitina debido a que se incorporan a los proteoglicanos favoreciendo significativamente la composición y mantención del cartílago (89,93). Debido a su actividad física de alta intensidad, los perros de trabajo a menudo se traumatizan, lo que resulta en problemas de origen óseo y articular debido a la mayor tensión en las articulaciones durante el trabajo (94,95).

2.2.2. Omega 3

Pertenece al grupo de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) en compañía del omega 6, compuestos por más de 18 carbonos y enlaces dobles a los cuales el tamaño de su molécula está ligada a sus funciones metabólicas (96–98). En particular, el omega-3 está compuesto por ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), el precursor del antiguo ácido alfa-linoleico presente en fuentes vegetales que no pueden ser

utilizados por perros, por lo que es necesario incluir fuentes biodisponibles para cumplir estos requisitos, los caninos son poco eficientes para sintetizar estos ácidos grasos poliinsaturados también llamados por sus siglas en inglés *PUFA* 's por lo que es de vital importancia aportarlos en la dieta (99). No obstante, el omega 3 es el *PUFA* con mayor función nutracéutica, gracias a sus beneficios cardiovasculares, nerviosos, visuales, articulares y antiinflamatorios (97,100–103). Sin embargo, se ha descrito que cada ácido graso que compone un omega-3 tiene una función diferente: el DHA actúa específicamente a nivel visual y cerebral, beneficiando el aprendizaje cognitivo, la memoria y la capacidad de entrenamiento en perros con potencial para la cría de animales(60,103–105) en caninos en etapa geriátrica mejoro el aprendizaje (106–108), además en pastores alemanes con acciones agresivas se encontraron bajos niveles de omega 3 y omega 6 en comparación con animales sanos (109); el EPA tiene amplias propiedades antiinflamatorias y antioxidantes (103,108). En general, resulta un excelente complemento en caninos con dermatitis atópica y osteoartritis (14,15,18,23,24,110–116)

2.2.3. *Betaglucanos*

Se encuentran en la pared de microorganismos como las bacterias, hongos y levaduras, son polisacáridos lineales de fibra soluble (5,117), tiene propiedades inmunitarias y afecta a múltiples procesos como la saciedad, la

regulación del colesterol y la pérdida de peso (118–120). Sin embargo, lo más notable son sus propiedades para el sistema inmunitario, conocidas como antimicrobianos innatos (121–123), por lo que en varios estudios se ha evidenciado que pueden elevar la IgA e IgG e intervenir en procesos importantes desde la llegada al sistema gastrointestinal donde se dirigen a los macrófagos y varias células de tipo dendrítico que los reciben por el receptor Dectina 1 y el TLR2 (124–128), debido a esto, pueden conocerse como células en la pared intestinal guiando a la fagocitosis por los leucocitos favoreciendo la producción de citocinas proinflamatorias, estas acciones dependen del tipo de betaglucano (125,129–132), de acuerdo con Volman en 2007, las levaduras y hongos tienen 1-3 y 1-6, los cereales 1-3 y 1-4 y, las bacterias 1-3 no ramificado (125,133–135), en caninos son asimilables los presentes en la *Saccharomyces cerevisiae* conocida como levadura de cerveza porque la levadura en el grano no tiene la misma función o funciona de manera diferente a la esperada., La pared celular de la levadura contiene un 50 % de β -glucano 1-3 y un 10 % de β -glucano 1-6, y el 60 % de los componentes tienen propiedades inmunológicas.(136,137) (136,137), otras propiedades que se suman son: antioxidantes ya que controlan los radicales libres, prebióticas ya que ayuda en la síntesis de postbióticos (metabolitos secundarios) y regula la acción de lípidos, a causa de esta última propiedad se recomienda no exceder el consumo de betaglucanos ya que elevan la viscosidad del contenido luminal reduciendo la acción enzimática de lípidos, esto afecta gravemente ya que los

caninos son gluconeogénicos y su fuente de energía principal son las grasas (96,138–142).

2.2.4 Alimentos aptos para caninos con propiedades antiinflamatorias

2.2.4.1. Condrotectores

Son un grupo de alimentos ricos en compuestos que facilitan la síntesis de colágeno, una proteína estructural fibrosa que se encuentra en la matriz del cartílago y tejido conectivo de los animales (143), componen entre el 25 y 30% del contenido proteico total del cuerpo (144), aunque existen poco más de 28 tipos de colágeno los principales son cinco (ver tabla 2).

Tabla 2. Principales tipos de colágeno

Tipo de colágeno	Dónde se encuentra
Colágeno I	Piel, hueso, dientes, tendón y ligamentos
Colágeno II	Ojos y cartílago
Colágeno III	Piel, músculos y vasos sanguíneos
Colágeno IV	Epitelio de la membrana y láminas basales
Colágeno V	Cabello, pelo y placenta

Adaptado de (145)

Por otro lado, entre las funciones del colágeno se destaca la elasticidad y fuerza que pueda dar, además del desarrollo de tejidos y órganos vitales(146), contribuye a la reparación de vasos sanguíneos manteniendo la

integridad estructural (147). Así, el término condroprotector se atribuye a componentes estructurales que favorecen la construcción y renovación del cartílago nativo, con capacidad de inhibir la inflamación y mejorar el metabolismo del calcio y el fósforo. (148).

No cabe duda de que existen fuentes naturales de colágeno en los animales, por lo que es importante que los perros con alta predisposición a la enfermedad degenerativa del cartílago consuman estos condroprotectores, por ello, este artículo señala algunas fuentes que pueden ser utilizadas de manera natural, es necesario tener presente que estos alimentos deben ser adquiridos de lugares libres de enfermedades zoonóticas (ver tabla 3).

Tabla 3. Fuentes naturales de glucosamina y condroitina

Origen	Fuente
Bovino	Piel
	Hueso
	Tráquea
	Patatas
	Oreja
Porcino	Piel
	Huesoso
	Tráquea
	Patatas
	Orejas
Aves	Trompa
	Patatas
	Piel
Marino	Escamas
	Mejillones
	Aletas
	Piel
	Pulpo
	Calamar

Adaptado de (145,149–157)

Del mismo modo, en diversos estudios la preparación de gelatina dónde se utilizan varias fuentes de las anteriormente mencionadas, arrojaron cómo resultado un excelente contenido de colágeno con compuestos importantes como la glucosamina y el sulfato de condroitina como bioestimuladores de la regeneración del cartílago (153,158–165).

2.2.4.2. Aceite de pescado

La dermatitis atópica es una enfermedad cutánea que se refiere a una presentación del desarrollo de anticuerpos de inmunoglobulina E contra alérgenos ambientales, parasitarios y alimentarios, está asociada con la aparición de prurito, lesiones cutáneas y rascado excesivo, dentro de su tratamiento se incluye los glucocorticoides, los antihistamínicos y los ácidos grasos (18,110) . Debido a la predisposición general de los animales a los alérgenos, los profesionales y educadores buscan nuevos tratamientos más allá de las inmunoterapias específicas. Por lo tanto, evaluaron la inclusión de ácidos grasos omega-3 en la terapia para lograr resultados sostenibles y potencialmente reemplazar las medicinas tradicionales (110)

De acuerdo a la recopilación de estudios hecha por (1) se resalta que: caninos alimentados con dieta preparada comercial en donde se suplementaba omega 3 en pescado y aceite de pescado, se obtuvieron mejoras significativas en la disminución del prurito; caninos a los cuales se les suplementó aceite marino mejoraron el aspecto del pelaje en donde se notaba

más sedoso, brillante y no se caía; destaca que, (2) el 56,6% de los caninos estudiados suplementados con cápsulas de omega 3 tuvieron una excelente reducción del prurito al finalizar los tratamientos; se determinó que la suplementación con omega 3 es una terapia viable en el tratamiento de afecciones cutáneas. No obstante, (3) menciona que los caninos suplementados con aceite marino en dosis de 180mg/kg de EPA y 120mg/kg de DHA, mostraron mejorías en el prurito, alopecia y aspecto del pelaje, finalmente, concluye que la suplementación con omega 3 en la dieta de caninos y felinos es efectiva a la hora de tratar enfermedades cutáneas pruriginosas relacionadas con reacciones de hipersensibilidad, dermatitis alérgica, atópica y alergias alimentarias.

2.2.4.3. Levadura de cerveza

La *Saccharomyces cerevisiae* también conocida como levadura de cerveza, ha sido ampliamente utilizada en las industrias cerveceras y panificadoras gracias a su gran potencial fermentativo para la elaboración de alimentos con destino humano, desde hace un tiempo, ha tomado gran fuerza como suplemento para animales por sus amplias propiedades nutricionales como el alto contenido de vitaminas del complejo B, un excelente componente de los beta-glucanos de la serie 1-3 y 1-6, activa las enzimas, regula los procesos de reducción y oxidación en el cuerpo e interfiere en el metabolismo de los macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas), bioestimuladores

del sistema inmunológicos e intervención en funciones cardiovasculares y nerviosas (140,141,166–173).

Con la intención de evaluar los efectos de la levadura de cerveza, se realizó un estudio a 20 caninos de raza Pastor Alemán (174), donde se incluyó el 0.3% de su dieta por 4 días de levadura con el fin de tratar la dismotilidad intestinal que puede estar relacionada con el estrés (6), donde se mencionó un alto contenido de vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales (175,176), se han observado resultados positivos como fuente de probióticos al aumentar los microbios beneficiosos, reducir el colesterol y los triglicéridos, y mejorar la salud intestinal, se destaca que se presentaron bajas no significativas en el nivel total de leucocitos. Por otro lado, un estudio en caninos de raza Beagle (177), donde antes y después del tiempo experimental con levadura de cerveza, se realizó un análisis hematológico y se observaron aumentos en las concentraciones de IgA e IgG.

En conclusión, afecta directamente la función del intestino y, por lo tanto, la función del sistema inmunológico. En dosis razonables, puede ser un complemento natural para estimular el sistema inmunológico y promover la buena salud (136,177–180).

2.3. Complejo B

Es un grupo de ocho vitaminas hidrosolubles que desempeñan numerosas funciones en el organismo, incluso como cofactor en reacciones

bioquímicas y propiedades preventivas para diversas patologías (2,181–183). Asimismo, los perros de trabajo pesado requieren una dieta rica en ácidos grasos esenciales, aminoácidos, vitaminas del complejo A, E y B para promover la salud y prevenir la pérdida excesiva de pelo (181).

Por otro lado, en un estudio realizado por (184), donde se estudia los efectos al incluir omega 3 y complejo B a caninos con *Leishmania infantum*, el cual produce una excesiva cantidad de anticuerpos y daño tisular, para ello, se debe incluir un tipo de inmunonutrición (185,186), Como parte de este experimento, 18 perros fueron sometidos a investigación, suplementación y ensayos clínicos durante un período de 12 meses, con daño oxidativo y tisular controlado, favorecieron la función renal para la estabilización y peroxidación de macronutrientes como lípidos y proteínas, observándose clínicamente y mejoría parasitológica.

En un segundo estudio (187), 10 caninos de raza Pastor Belga Mallinois, con alta actividad física ya que son animales sometidos a ejercicios de resistencia, los cuales deben aumentar un consumo de energía que puede desencadenar oxidación de grasas, y con esto, la energía debe estar disponible de forma rápida y en el sitio de uso, es necesario que el equilibrio de componentes energéticos deba estar en línea para el metabolismo se dé con eficiencia, mínimo desperdicio y sin posible bloqueo bioquímico (188,189), así pues, el suplemento brindado contenía vitamina A, E, C, B9 y B12, L-carnitina y algunos polifenoles, se suministró antes, en descanso y después

del ejercicio, los resultados demostraron un tiempo de recuperación de 10 minutos más rápido, excelentes indicadores en algunos parámetros fisiológicos, se aumentó la resistencia y el rendimiento en el ejercicio gracias al manejo del estrés oxidativo; similares resultados favorables se observaron tras una administración con fármacos en comparación el suministro del Complejo B (190).

Por otra parte, en una encuesta realizada en 2018 (9), donde 297 tutores de caninos con epilepsia idiopática, complementaron la dieta con suplementos entre ellos, complejo B, el 57% brindaba estos microminerales y el 24.8% sólo vitamina B12, ellos observaron efectos positivos en convulsiones y síntomas en general, se puede asociar con el hecho de que por ejemplo la vitamina B1 también llamada tiamina es esencial para rutas metabólicas en el cerebro (191–193), se sabe que el daño cerebral causado por el estrés oxidativo es un factor importante en los ataques epilépticos, y las vitaminas B tienen un efecto positivo y preventivo sobre el exceso de radicales libres (194,195).

De manera similar, se destaca que la implementación de vitamina B6 favorece la recuperación en caninos con anemia hipocrómica microcítica en una dosis de 60mcg/Kg, además de se destacó que la absorción de vitamina B6 en perros con anemia microcítica hipocrómica a dosis de 60 mcg/kg favorece la recuperación (196,197). Además, en un estudio de perros mayores con síndrome de déficit cognitivo, se agregó a la dieta un suplemento dietético

a base de antioxidantes: complejo B, aceite de pescado y arginina, los resultados fueron positivos, posiblemente debido a la combinación de suplementos que favorecieron la respuesta del perro, por lo que la adición de vitaminas B frenó el deterioro cognitivo y la reducción de la homocisteína total (108,198,199).

En adición, algunos autores destacan que la suplementación con vitaminas del grupo B puede mejorar el estado de la piel y el cabello porque estimulan las ceramidas y reducen la pérdida de agua (TEWL)(200,201), las deficiencias de estas vitaminas están relacionadas con alopecia, queilitis, lengua negra y dermatitis atópica, entre otros síntomas de origen reproductivo como la baja motilidad espermática y mala calidad embrionaria (202–205) e imprescindible en determinadas enfermedades, como la insuficiencia renal crónica (206).

2.3.1. Alimentos aptos para caninos con aportes de complejo B

2.3.1.1. Hígado

El hígado es uno de los alimentos más completos que existe, dentro de su composición nutricional se destaca su alto contenido de vitaminas del complejo B (138), este complejo de vitaminas se encuentra mayormente en proteína de origen animal como las vísceras y leche, y de origen vegetal en frutas y verduras (207), no debe superar el 5% de la ración diaria en caninos,

precisamente por su alto componente nutricional es necesario no causar excesos de nutrientes (138).

Por otra parte, es altamente palatable, en un estudio donde se evaluaron preferencias en 12 caninos de raza Beagle, se dividieron por fases, e utilizaron snacks comerciales, alimentos de origen lipídico, proteico, almidones y dietas complejas, en la fase 3 del estudio los caninos se inclinaron por el hígado, el pollo y la carne magra de res, logrando una preferencia por los alimentos de origen animal sobre las proteínas de origen vegetal en todas las etapas (208).

De hecho, en un estudio a 12 caninos, donde se evaluaron 5 tipos de dietas a base de recetas de pollo y res, arroz integral, papas y arroz blanco, en comparación con un alimento ultraprocesado comercial, los resultados demostraron mayor digestibilidad en las dietas naturales, un mayor volumen de heces en dieta ultraprocesada, mayor ingesta diaria en dieta natural, una variedad mayor de la microbiota al suministrar las dietas naturales, finalmente, los exámenes hematológicos estuvieron dentro de los valores de referencia, a esto se suma que los caninos alimentados con las dietas naturales se veían más vitales (209).

2.3.1.2. Verduras

Actualmente, las preferencias por aportar no solo nutrientes sino alimentos que tengan la capacidad de reducir y prevenir la aparición de

patologías, además de complementar otras funciones, precisa a los tutores de caninos a buscar opciones para complementar la dieta (210,211).

Las verduras tienen un alto contenido nutricional, sus beneficios pueden estar relacionados con los colores que puedan tener, la calabaza es alta en fibra soluble, favorece la salud gastrointestinal, es baja en sodio, contiene carotenos y un excelente contenido de vitaminas del complejo B (211), la alga nori se destaca por su alto contenido de proteína, galactano, minerales como el Cobre y Zinc y, vitaminas como la C, E y todas las del complejo B, por lo que puede utilizarle como aliada para caninos (210).

Por otra parte, se destaca que la fuente vegetal de hoja verde tiene grandes potenciales como nutraceuticos (212), gracias a que pueden mejorar la salud del sistema inmunológico, tienen excelente aporte de vitaminas hidrosolubles, estimulan las funciones intestinales (213), favorecen la contracción muscular en caninos con alto nivel físico, tienen propiedades desintoxicadoras (214), pueden intervenir en el mantenimiento celular, incluso, tener efectos sobre la transferencia de oxígeno a nivel sanguíneo (215,216).

Conclusiones y recomendaciones

Los nutraceuticos pueden favorecer la salud general de caninos de alto rendimiento o de trabajo, ya que están constantemente expuestos al ambiente y a procesos de oxidación tanto en reposo como durante el ejercicio, una dieta balanceada debe contener no solo nutrientes que cumplan sus requerimientos

sino biodisponibilidad de ellos, un alto rendimiento implica también una buena salud, por eso, es necesario complementar la dieta o brindar opciones más saludables. Por consiguiente, su naturaleza carnívora nos permite entender un poco acerca de su metabolismo y sus necesidades, a causa de esto, la acción que pueden alcanzar los nutraceuticos en su salud se mencionó anteriormente, algunos deben ser brindados con sumo cuidado por las dosificaciones, pero pueden complementar la dieta de forma eficaz y demostrar resultados favorables en la salud incluso, impactando en su esperanza de vida.

Se recomienda, ampliar los estudios e investigaciones en este campo zooténico de los caninos como animales de compañía con múltiples funciones zootécnicas, también deben tener influencia sobre sus aportes a los humanos y los múltiples beneficios que pueden otorgar en unidades vitales como el rescate, búsqueda, entretenimiento, antinarcóticos o detección de enfermedades en la salud humana.

Referencias

1. Magalhães TR, Lourenço AL, Gregório H, Queiroga FL. Therapeutic effect of EPA/DHA supplementation in neoplastic and non-neoplastic companion animal diseases: A systematic review. *In Vivo (Brooklyn)*. 2021;35(3):1419–36.
2. Scott D, Miller W, Decker G, Wellington J. Comparison of the clinical efficacy of two commercial fatty acid supplements (EfaVet and DVM Derm Caps), evening primrose oil, and cold water marine fish oil in the management of allergic pruritus in dogs: a double-blinded study. *Cornell vet*. 1992;Jul;82(3):319–29.

3. Kaur H, Singla A, Singh S, Shilwant S, Kaur R. Role of Omega-3 Fatty Acids in Canine Health: A Review. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 2020;9(3):2283–93.
4. Harvey N. Commonly used dietary supplements in canines. *The Veterinary Nurse*. 2011;2(1):26–33.
5. Vetvicka V, Vashishta A, Saraswat-Ohri S, Vetvickova J. Immunological effects of yeast- and mushroom-derived β -glucans. *J Med Food*. 2008 Dec 1;11(4):615–22.
6. West C, Stanisz AM, Wong A, Kunze WA. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* or *boulardii* yeasts on acute stress induced intestinal dysmotility. *World J Gastroenterol*. 2016 Dec 28;22(48):10532–44.
7. Akin E. Dietary Supplements in Dogs with Epilepsy. *Clinicans brief*. 2019;(February):40–1.
8. Molina J, Jean-Philippe C, Conboy L, Añor S, de La Fuente C, Wrzosek MA, et al. Efficacy of medium chain triglyceride oil dietary supplementation in reducing seizure frequency in dogs with idiopathic epilepsy without cluster seizures: A non-blinded, prospective clinical trial. *Veterinary Record*. 2020;187(9):1–8.
9. Berk BA, Packer RMA, Law TH, Volk HA. Investigating owner use of dietary supplements in dogs with idiopathic epilepsy. *Res Vet Sci*. 2018 Aug 1;119:276–84.
10. Berk BA, Packer RMA, Law TH, Wessmann A, Bathen-Nöthen A, Jokinen TS, et al. Medium-chain triglycerides dietary supplement improves cognitive abilities in canine epilepsy. *Epilepsy and Behavior* [Internet]. 2021;114:107608. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107608>
11. Guzmán B, Hernández J, Ortega S, Viruegas R, Barrita S. Los nutraceuticos. Lo que es conveniente saber. *Revista mexicana de Pediatría* [Internet]. 2009;76:136–45. Available from: www.medigraphic.com
12. Williams P, Pettitt R. Nutraceutical use in osteoarthritic canines: a review. *Companion Anim*. 2021 Jul 2;26(7):1–5.
13. Beale BS. Use of nutraceuticals and chondroprotectants in osteoarthritic dogs and cats. Vol. 34, *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. 2004. p. 271–89.
14. Woods S. Non-surgical Management of Osteoarthritis - What's New? *World Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings*. 2016;
15. Scott RM, Evans R, Conzemius MG. Efficacy of an oral nutraceutical for the treatment of canine osteoarthritis: A double-blind, randomized, placebo-controlled prospective clinical trial. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 2017;30(5):318–23.
16. Gupta N. The use of sulfur in dermatology. *Journal of drugs in dermatology*. 2004;JDD 3(4):427.
17. García J, Ynaraja Ramírez E. Diagnóstico de las dermatofitosis en el perro y el gato. *Clínica veterinaria de pequeños animales*. 1991;11(4):0219–27.

18. Mueller RS, Fieseler K v., Fettman MJ, Zabel S, Rosychuk RAW, Ogilvie GK, et al. Effect of omega-3 fatty acids on canine atopic dermatitis. *Journal of Small Animal Practice*. 2004;45(6):293–7.
19. Orlando JM. Behavioral Nutraceuticals and Diets. Vol. 48, *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. W.B. Saunders; 2018. p. 473–95.
20. Kato M, Miyaji K, Ohtani N, Ohta M. Effects of prescription diet on dealing with stressful situations and performance of anxiety-related behaviors in privately owned anxious dogs. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. 2012 Jan;7(1):21–6.
21. Longobardi C, Ferrara G, Andretta E, Montagnaro S, Damiano S, Ciarcia R. Ochratoxin A and Kidney Oxidative Stress: The Role of Nutraceuticals in Veterinary Medicine—A Review. *Toxins (Basel)*. 2022 Jun 9;14(6):398.
22. Finno CJ. Veterinary Pet Supplements and Nutraceuticals. *Nutr Today*. 2020 Mar 1;55(2):97–101.
23. Vandeweerd JM, Coison C, Clegg P, Cambier C, Pierson A, Hontoir F, et al. Systematic Review of Efficacy of Nutraceuticals to Alleviate Clinical Signs of Osteoarthritis. Vol. 26, *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2012. p. 448–56.
24. Trumble TN. The use of nutraceuticals for osteoarthritis in horses. Vol. 21, *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*. 2005. p. 575–97.
25. Pignataro G, di Prinzio R, Crisi PE, Belà B, Fusaro I, Trevisan C, et al. Comparison of the therapeutic effect of treatment with antibiotics or nutraceuticals on clinical activity and the fecal microbiome of dogs with acute diarrhea. *Animals*. 2021 Jun 1;11(6).
26. Zaine1 L, Montidos M, Souza R. Nutraceuticos inmunomoduladores con potencial uso clínico para perros y gatos. 2014; Available from: www.onlinedoctranslator.com
27. Nazrul M. Los antioxidantes para la salud óptima. *Revista Medica cientifica*. 2013;26(2):3–9.
28. Alfonso Valenzuela B, Sanhueza J, Nieto S. Natural antioxidants in functional foods: From food safety to health benefits. *Grasas y Aceites*. 2003;54(3):295–303.
29. Challem J, Block M. Antioxidantes naturales. 1st ed. Rodriguez S, editor. Vol. 4. Madrid, España: Nowtilus; 2016. 1–23 p.
30. Pokorny J, Yanishlieva N, Gordon M. Antioxidantes de los alimentos : aplicaciones prácticas. *Academia*. 2004;
31. Schneider L. Nutraceuticals and their use in veterinary practices. *The New Zealand Veterinary Nurse*. 2013;1–4.
32. Norman HA, Butrum RR, Feldman E, Heber D, Nixon D, Picciano MF, et al. The Role of Dietary Supplements during Cancer Therapy 1 [Internet]. Washington D.C; 2003 Mar. Available from: <https://academic.oup.com/jn/article/133/11/3794S/4818024>

33. Peres Rubio C. Nuevos marcadores de estrés oxidativo en perros: aspectos técnicos y aplicaciones prácticas. [Murcia, España]: Universidad de Murcia; 2018.
34. Valenzuela V. C, Pérez M. P. Actualización en el uso de antioxidantes naturales derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos. Vol. 43, Revista Chilena de Nutricion. Sociedad Chilena de Nutricion Bromatologia y Toxilogica; 2016. p. 188–95.
35. Schneider L. Nutraceuticals and their use in veterinary practices. The New Zealand Veterinary Nurse. 2013 Mar;8–11.
36. Salinas M. Cuantificación de antioxidantes en alimentos naturales y artificiales. 2015;120. Available from: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8655/TRABAJO_FINAL.pdf?sequence=1
37. Wakshlag J, Shmalberg J. Nutrition for working and service dogs. Vol. 44, Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice. W.B. Saunders; 2014. p. 719–40.
38. Loaiza M, Loaiza L, López A. DISEÑO DE DIETAS BARF PARA PERROS EN TRES ETAPAS FISIOLÓGICAS. [Pereira]: Universidad Tecnológica de Pereira; 2018.
39. Haydée D, Trujillo A, Viera RR, Arellys Hernández López L. FILIAL DE CIENCIAS MÉDICAS SAGUA LA GRANDE, VILLA CLARA COMUNICACIÓN AJO: CONSIDERACIONES SOBRE SUS PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS Y TERAPÉUTICAS [Internet]. Vol. 8, Medicentro. 2004. Available from: <http://www.ibiblio.org/herbmed/eclectic/kings/allium->
40. Lans C, Turner N, Khan T, Brauer G. Ethnoveterinary medicines used to treat endoparasites and stomach problems in pigs and pets in British Columbia, Canada. Vet Parasitol. 2007;148(3–4):325–40.
41. Yipel FA, Acar A, Yipel M. Effect of some essential oils (*Allium sativum* L., *Origanum majorana* L.) and ozonated olive oil on the treatment of ear mites (*Otodectes cynotis*) in cats. Turk J Vet Anim Sci. 2016;40(6):782–7.
42. Jimenez Cardozo N. Efecto de la curcumina en parámetros de función en músculos oxidativo y glucolítico en un modelo de isquemia reperfusión muscular en ratas Wistar [Facultad de Salud]. [Santiago de Cali]: Universidad del Valle; 2016.
43. López Córdova P. Química e industria de la curcumina [Facultad de Química e Ingeniería Química]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
44. López González AM, Castañeda Hernández G, Aracely D, Chávez Piña E. “Uso de la nanotecnología para optimizar la biodisponibilidad de curcumina.” [Ciudad de Mexico]: Centro de Investigación y de estudios avanzados del instituto politécnico nacional; 2020.
45. Mesa M, Ramírez M, Aguilera C, Ramírez A, Gil A. Efectos farmacológicos y nutricionales de los extractos de *Curcuma longa* L. y de los cucuminoides

- Pharmacological and nutritional effects of *Curcuma longa* L. extracts and curcuminoids. *Ars Pharmaceutica*. 2000;41(3):307–21.
46. Campigotto G, Alba DF, Sulzbach MM, dos Santos DS, Souza CF, Baldissera MD, et al. Dog food production using curcumin as antioxidant: effects of intake on animal growth, health and feed conservation. *Arch Anim Nutr*. 2020 Sep 2;74(5):397–413.
 47. Loría A, Blanco J, Porrás M, Ortega M, Cerdas M, Madrigal G. General aspects about *Allium sativum* – a review Aspectos generales del *Allium sativum* - una. 2021;62(4):471–81.
 48. Harris JC, Plummer S, Turner MP, Lloyd D. The microaerophilic flagellate *Giardia intestinalis*: *Allium sativum* (garlic) is an effective anti-giardial. *Microbiology (N Y)*. 2000;146(12):3119–27.
 49. Hall Ramírez V, Rocha Palma M, Rodríguez Vega E. Plantas medicinales Volumen II. Centro Nacional de Información de Medicamentos [Internet]. 2002;2:130. Available from: <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/80950>
 50. Mejía DI. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE AJO (*Allium sativum*) CON ACEITE DE OLIVA (*Olea europaea*) ADMINISTRADO POR VÍA TÓPICA, PARA EL CONTROL DE *Sarcoptes scabiei* EN PERROS (*Canis lupus familiaris*) INFESTADOS NATURALMENTE, PROVENIENTES DE DIFERENTES. *VetzooUmichMx* [Internet]. 2014;0–55. Available from: http://www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2008/Febrero/prevencion_y_tratamiento_del_distemper_canino.pdf
 51. Gupta PK. Concepts and Applications in Veterinary Toxicology - An Interactive Guide | Pawan Kumar Gupta | Springer [Internet]. 2019. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/978-3-030-22250-5%0Ahttps://www.springer.com/gp/book/9783030222499>
 52. Cancinos SA. EVALUACIÓN DEL EFECTO DESPARASITANTE DEL AJO (*Allium sativum*) CONTRA *Giardia* spp. ADMINISTRADO VÍA ORAL EN PERROS. 2021;
 53. Orengo K. Efficacy of *Allium Sativum*, *Allium Cepa* and *Jatropha Curcas* on Common Natural Gastrointestinal Helminths in Dogs. 2016; Available from: <http://erepository.uonbi.ac.ke/handle/11295/98846>
 54. Yavuzcan Yildiz H, Phan Van Q, Parisi G, Dam Sao M. Anti-parasitic activity of garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*) juice against crustacean parasite, *Lernantropus kroyeri*, found on European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Ital J Anim Sci* [Internet]. 2019;18(1):833–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1593058>
 55. Gano LB, Patel M, Rho JM. Ketogenic Diets for Neurological Disorders. Homeostatic Control of Brain Function. 2016;248–70.
 56. Packer RMA, Law TH, Davies E, Zanghi B, Pan Y, Volk HA. Effects of a ketogenic diet on ADHD-like behavior in dogs with idiopathic epilepsy.

- Epilepsy and Behavior [Internet]. 2016;55:62–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.yebeh.2015.11.014>
57. Masino SA. Ketogenic diet and metabolic therapies. Oxford University Press; 2017. 425 p.
 58. Masino SA, Freedgood NR, Reichert HR, Director CJ, Whittemore VH, Zupiec-Kania B. Dietary intervention for canine epilepsy: Two case reports. *Epilepsia Open*. 2019;4(1):193–9.
 59. Pilar F, Galmes A. Ketogenic Diets: Neurodegenerative and Rare Diseases. 2020;(June). Available from: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/171966>
 60. May KA, Laflamme DP. Nutrition and the aging brain of dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc*. 2019;255(11):1245–54.
 61. Han FY, Conboy-Schmidt L, Rybachuk G, Volk HA, Zanghi B, Pan Y, et al. Dietary medium chain triglycerides for management of epilepsy: New data from human, dog, and rodent studies. *Epilepsia*. 2021;62(8):1790–806.
 62. Berk BA, Packer RMA, Law TH, Volk HA. Investigating owner use of dietary supplements in dogs with idiopathic epilepsy. *Res Vet Sci* [Internet]. 2018;119(March):276–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.07.004>
 63. García-Cabrera MC, Guerron-Morales OT, Astaiza-Martínez JM, Benavides-Melo CJ. Sistema endocannabinoide y cannabidiol en el manejo del dolor en perros: revisión narrativa. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas(Colombia)*. 2021;50(3):791–811.
 64. Marin I. El cannabis terapéutico a finales del siglo XIX [Internet]. 2013. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/357579718>
 65. McGrath S, Bartner L, Rao S, Kogan L, Hellyer P. A Report of Adverse Effects Associated With the Administration of Cannabidiol in Healthy Dogs. *Journal of the American Holistic Veterinary Medical Association*. 2018;52:34–8.
 66. Furtado A, Álava DE. Cannabis de uso medicinal para el tratamiento de dolor crónico de un labrador retriever con osteoartrosis: relato de caso. [Montevideo, Uruguay]: Universidad de la República; 2019.
 67. Pons A. Uso de Cannabis en el tratamiento del dolor [Internet]. 2021. Available from: www.stangest.com
 68. Moncunill C. Cannabis y cannabinoides Mecanismo de acción y potencial como complemento terapéutico en mascotas [Internet]. España; 2019. Available from: www.stangest.com
 69. Mercedes A, Santibañez A, Elizabeth K, Castro M. EFECTO ANALGÉSICO DEL ACEITE CANNABIDIOL (CBD) EN EL POST OPERATORIO DE OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA EN CANNIS FAMILIARI. [Calceta]: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Felix Lopez; 2021.

70. Caiza RA. Desarrollo y formulación de un suplemento nutricional a partir de algas de *Espirulina* (*Arthrospira platensis*). [Quito, Ecuador]: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2021.
71. Nethravathy MU, Mehar JG, Mudliar SN, Shekh AY. Recent Advances in Microalgal Bioactives for Food, Feed, and Healthcare Products: Commercial Potential, Market Space, and Sustainability. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2019 Nov 1;18(6):1882–97.
72. Safataj AA, Torkan S, Dehkordi MJ. Comparative Study of *Spirulina platensis* and Atorvastatin on the Serum Lipid Profile and Hepatic Enzyme in the Persian Shepherd Dogs. Vol. 2, *Research in Karyotic Cell & Tissue*. 2021.
73. Kulshreshtha A, Zacharia AJ, Jarouliya U, Bhadauriya P, Prasad G, Bisen P. *Spirulina* in Health Care Management. Vol. 9, *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 2008.
74. Beynen AC. Microalgae in petfood. *Creature Companion*. 2019;40–8.
75. Satyaraj E, Reynolds A, Engler R, Labuda J, Sun P. Supplementation of Diets With *Spirulina* Influences Immune and Gut Function in Dogs. *Front Nutr*. 2021 May 28;8.
76. Petit L, Vernès L, Cadoret JP. Docking and in silico toxicity assessment of *Arthrospira* compounds as potential antiviral agents against SARS-CoV-2. *Journal of Applied Phycology* [Internet]. 2021;33:1579–602. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02372-9>
77. Subramaiam H, Chu WL, Radhakrishnan AK, Chakravarthi S, Selvaduray KR, Kok YY. Evaluating anticancer and immunomodulatory effects of spirulina (*Arthrospira*) *platensis* and gamma-tocotrienol supplementation in a syngeneic mouse model of breast cancer. *Nutrients*. 2021 Jul 1;13(7).
78. Marles RJ, Barrett ML, Barnes J, Chavez ML, Gardiner P, Ko R, et al. United states pharmacopeia safety evaluation of spirulina. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2011 Aug;51(7):593–604.
79. Manjarrez J, Cornish L, Dabbadie L, Desrochers A, Diffey S, Tauati M, et al. SEaweEDS AND MICROALGAE: AN OVERVIEW FOR UNLOCKING THEIR POTENTIAL IN GLOBAL AQUACULTURE DEVELOPMENT FAO Fisheries and Aquaculture Circular NFIA/C1229 (En). Roma, Italia; 2021.
80. Alvidres A, Gonzales B, Jimenez Z. TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS: ALIMENTOS FUNCIONALES. México; 2002.
81. Merlo S, Gabarrell Durany X, Pedroso Tonon A, Rossi S. Marine microalgae contribution to sustainable development. Vol. 13, *Water* (Switzerland). MDPI AG; 2021.
82. Khan MI, Shin JH, Kim JD. The promising future of microalgae: Current status, challenges, and optimization of a sustainable and renewable industry for biofuels, feed, and other products. Vol. 17, *Microbial Cell Factories*. BioMed Central Ltd.; 2018.

83. Mosquera Murillo Z, Peña Salamanca J. Effect of salinity on growth of the green alga *Caulerpa sertularioides* (Bryopsidales, Chlorophyta) under laboratory conditions. *Hidrobiológica*. 2016;26(2):277–82.
84. Shokri H, Khosravi A, Taghavi M. Efficacy of *Spirulina platensis* on immune functions in cancer mice with systemic candidiasis. Vol. 1, *Journal of Mycology Research*. 2014.
85. Fastner J, Beulker C, Geiser B, Hoffmann A, Kröger R, Teske K, et al. Fatal neurotoxicosis in dogs associated with tychoplanktic, anatoxin-a producing *tychonema* sp. In mesotrophic lake tegel, Berlin. *Toxins (Basel)*. 2018 Feb 1;10(2).
86. Puschner B, Bautista AC, Wong C. Debromoaplysiatoxin as the causative agent of dermatitis in a dog after exposure to freshwater in California. *Front Vet Sci*. 2017 Apr 6;4(APR).
87. Rasmussen HE, Martínez I, Lee JY, Walter J. Alteration of the gastrointestinal microbiota of mice by edible blue-green algae. *J Appl Microbiol*. 2009 Oct;107(4):1108–18.
88. Miranda MS, Cintra RG, Barros SBM, Mancini-Filho J. Antioxidant activity of the microalga *Spirulina maxima*. Vol. 31, *Braz J Med Biol Res*. 1998.
89. Maxwell LK, Regier P, Achanta S. Comparison of glucosamine absorption after administration of oral liquid, chewable, and tablet formulations to dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2016;52(2):90–4.
90. Lippiello L, Woodward J, Karpman R, Hammad T. In Vivo Chondroprotection and Metabolic Synergy of Glucosamine and Chondroitin Sulfate. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(381):229–40.
91. Fujiki M, Shineha J, Yamanokuchi K, Misumi K, Skamoto H. Effects of treatment with polysulfated glycosaminoglycan on serum cartilage oligomeric matrix protein and C-reactive protein concentrations, serum matrix metalloproteinase-2 and -9 activities, and lameness in dogs with osteoarthritis. *AJVR*. 2007;68(8):827–33.
92. Comblain F, Serisier S, Barthelemy N, Balligand M, Henrotin Y. Review of dietary supplements for the management of osteoarthritis in dogs in studies from 2004 to 2014. *J Vet Pharmacol Ther*. 2016 Feb 1;39(1):1–15.
93. Vasiliadis HS, Tsikopoulos K. Glucosamine and chondroitin for the treatment of osteoarthritis. *World J Orthop*. 2017;8(1):1–11.
94. Vassalotti G, Musco N, Lombardi P, Calabrò S, Tudisco R, Mastellone V, et al. Nutritional management of search and rescue dogs. *J Nutr Sci*. 2017;6.
95. Alves JC, Santos AM, Jorge PI. Effect of an Oral Joint Supplement When Compared to Carprofen in the Management of Hip Osteoarthritis in Working Dogs. *Top Companion Anim Med*. 2017 Dec 1;32(4):126–9.
96. Case L, Hayek M, Daristotle L, Foess M. *Canine and Feline Nutrition*. 2010.
97. Freeman LM. Beneficial effects of omega-3 fatty acids in cardiovascular disease. *Journal of Small Animal Practice*. 2010 Sep;51(9):462–70.

98. Dominguez TE, Kaur K, Burri L. Enhanced omega-3 index after long- versus short-chain omega-3 fatty acid supplementation in dogs. *Vet Med Sci*. 2021;7(2):370–7.
99. Trevizan L, De A, Kessler M. *Revista Brasileira de Zootecnia Lipídeos na nutrição de cães e gatos: metabolismo, fontes e uso em dietas práticas e terapêuticas*. 2009; Available from: www.sbz.org.br
100. Lenox CE, Bauer JE. Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. *J Vet Intern Med*. 2013;27(2):217–26.
101. Bauer J. Therapeutic use of fish oils in companion animals. *JAVMA*. 2011;
102. Bauer JE. Timely Topics in Nutrition Therapeutic use of fish oils. *Veterinary Medicine Today*. 2011;239(11):1441–51.
103. Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, Lees GE, Bauer JE. Nutritional Neurosciences Long-Chain (n-3) Polyunsaturated Fatty Acids Are More Efficient than-Linolenic Acid in Improving Electroretinogram Responses of Puppies Exposed during Gestation, Lactation, and Weaning 1 [Internet]. Vol. 135, *J. Nutr*. 2005. Available from: <https://academic.oup.com/jn/article/135/8/1960/4663933>
104. Logas D, Kunkle GA. 0959-4493(94)00035-2 Double-blinded Crossover Study with Marine Oil Supplementation Containing High-dose Eicosapentaenoic Acid for the Treatment of Canine Pruritic Skin Disease*. Vol. 5, *J ~ y*. 1994.
105. Baldwin, Kimberly; , Bartges, Joe; Buffington, Tony; Freeman, Lisa M.; Grabow, Mary; Legred, Julie; Ostwald D. *Guías para la Evaluación Nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de Animales (AAHA)*. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2010;46(4):285–97.
106. Araujo JA, Landsberg GM, Milgram NW, Miolo A. Article Improvement of short-term memory performance in aged beagles by a nutraceutical supplement containing phosphatidylserine, Ginkgo biloba, vitamin E, and pyridoxine. Vol. 49, *CVJ*. 2008.
107. Pan Y, Landsberg G, Mougeot I, Kelly S, Xu H, Bhatnagar S, et al. Efficacy of a Therapeutic Diet on Dogs With Signs of Cognitive Dysfunction Syndrome (CDS): A Prospective Double Blinded Placebo Controlled Clinical Study. *Front Nutr*. 2018 Dec 12;5.
108. Pan Y, Larson B, Araujo JA, Lau W, de Rivera C, Santana R, et al. Dietary supplementation with medium-chain TAG has long-lasting cognition-enhancing effects in aged dogs. *British Journal of Nutrition*. 2010;103(12):1746–54.
109. Re S, Zanoletti M, Emanuele E. Aggressive dogs are characterized by low omega-3 polyunsaturated fatty acid status. *Vet Res Commun*. 2008 Mar;32(3):225–30.
110. Blaskovic M, Rosenkrantz W, Neuber A, Sauter-Louis C, Mueller RS. The effect of a spot-on formulation containing polyunsaturated fatty acids and essential oils on dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Journal* [Internet].

- 2014;199(1):39–43. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.10.024>
111. Popa I, Pin D, Remoué N, Osta B, Callejon S, Videmont E, et al. Analysis of epidermal lipids in normal and atopic dogs, before and after administration of an oral omega-6/omega-3 fatty acid feed supplement. A pilot study. *Vet Res Commun*. 2011;35(8):501–9.
 112. Papel EL, Dieta DELA, EI EN, Canina A, Es QUÉ, Dac LA. Clinical reports. *Advance veterinary diets*. 2011;
 113. Mosley C, Edwards T, Romano L, Truchetti G, Dunbar L, Schiller T, et al. Proposed Canadian Consensus Guidelines on Osteoarthritis Treatment Based on OA-COAST Stages 1–4. *Front Vet Sci* [Internet]. 2022 Apr 26;9. Available from:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2022.830098/full>
 114. Roush JK, Dodd CE, Fritsch DA, Allen TA, Jewell DE, Schoenherr WD, et al. Multicenter veterinary practice assessment of the effects of omega-3 fatty acids on osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 2010;236(1):59–65.
 115. Fritsch DA, Allen TA, Dodd CE, Jewell DE, Sixby KA, Leventhal PS, et al. A multicenter study of the effect of dietary supplementation with fish oil omega-3 fatty acids on carprofen dosage in dogs with osteoarthritis. *J Am Vet Med Assoc*. 2010;236(5):535–9.
 116. Piperno M, Reboul P, Hellio Le Graverand MP, Peschard M, Annefeld M, Richard M, et al. Osteoarthritic cartilage fibrillation is associated with a decrease in chondrocyte adhesion to fibronectin. Vol. 6, *Osteoarthritis Research Society*. 1998.
 117. Xiao Z, Trincado CA, Murtaugh MP. β -Glucan enhancement of T cell IFN γ response in swine. *Vet Immunol Immunopathol*. 2004 Dec 8;102(3):315–20.
 118. Lehne G, Haneberg B, Gaustad P, Johansen PW, Preus H, Abrahamsen TG. Oral administration of a new soluble branched β -1,3-D-glucan is well tolerated and can lead to increased salivary concentrations of immunoglobulin A in healthy volunteers. *Clin Exp Immunol*. 2006 Jan;143(1):65–9.
 119. Brennan CS, Cleary LJ. The potential use of cereal (1 \rightarrow 3,1 \rightarrow 4)- β -d-glucans as functional food ingredients. Vol. 42, *Journal of Cereal Science*. 2005. p. 1–13.
 120. German AJ. The growing problem of obesity in dogs and cat. *American Society for Nutrition*. 2003;1940s–6s.
 121. Moorlag SJCFM, Khan N, Novakovic B, Kaufmann E, Jansen T, van Crevel R, et al. β -Glucan Induces Protective Trained Immunity against *Mycobacterium tuberculosis* Infection: A Key Role for IL-1. *Cell Rep*. 2020 May 19;31(7).
 122. Kudoh K, Shimizu J, Ishiyama A, Wada M, Takita T, Kanke Y, et al. Secretion and Excretion of Immunoglobulin A to Cecum and Feces Differ with Type of Indigestible Saccharides. Vol. 45, *J Nutr Sci Vitaminoi*. 1999.

123. Stuyven E, Verdonck F, van Hoek I, Daminet S, Duchateau L, Remon JP, et al. Oral administration of β -1,3/1,6-glucan to dogs temporally changes total and antigen-specific IgA and IgM. *Clinical and Vaccine Immunology*. 2010 Feb 1;17(2):281–5.
124. Navarro-García F, Pedroso M, López-Revilla R. Immunodulation of rat serum and mucosal antibody responses to *Entamoeba histolytica* trophozoites by β -1,3-glucan and cholera toxin. *Clinical Immunology*. 2000;97(2):182–8.
125. Brown GD, Gordon S, Williams S. Minireview Fungal-Glucans and Mammalian Immunity. Vol. 19, *Immunity*. 2003.
126. Gantner BN, Simmons RM, Canavera SJ, Akira S, Underhill DM. Collaborative induction of inflammatory responses by dectin-1 and toll-like receptor 2. *Journal of Experimental Medicine*. 2003 May 5;197(9):1107–17.
127. Choi J, Hong Y. The Comprehension of Composition, Diversity, Related Diseases, and Treatment of the Gut Microbiome in Companion Dogs: Friend or Foe? *J Life Sci*. 2020;30(11):1021–32.
128. Rice PJ, Adams EL, Ozment-Skelton T, Gonzalez AJ, Goldman MP, Lockhart BE, et al. Oral delivery and gastrointestinal absorption of soluble glucans stimulate increased resistance to infectious challenge. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 2005 Sep;314(3):1079–86.
129. Beynen A. Beta-glucans in dog food. *Creature Companion*. 2019 Feb.
130. Jaehrig SC, Rohn S, Kroh LW, Fleischer LG, Kurz T. In vitro potential antioxidant activity of (1→3),(1→6)- β -D- glucan and protein fractions from *Saccharomyces cerevisiae* cell walls. *J Agric Food Chem*. 2007 Jun 13;55(12):4710–6.
131. Genc H, Zdemir MO, Demirbas A. Analytical, Nutritional and Clinical Methods Section Analysis of mixed-linked (1-3), (1-4)- β -D-glucans in cereal grains from Turkey. *Food Chemistry [Internet]*. 2001;73:221–34. Available from: www.elsevier.com/locate/foodchem
132. Young SH, Ye J, Frazer DG, Shi X, Castranova V. Molecular Mechanism of Tumor Necrosis Factor- α Production in 1→3- β -Glucan (Zymosan)-activated Macrophages. *Journal of Biological Chemistry*. 2001 Jun 8;276(23):20781–7.
133. Volman JJ, Ramakers JD, Plat J. Dietary modulation of immune function by β -glucans. Vol. 94, *Physiology and Behavior*. Elsevier Inc.; 2008. p. 276–84.
134. Estrada A, Cheol Y, Van A, Li B, Hauta S, Laaveld B. Immunomodulatory Activities of Oat β -Glucan In Vitro and In Vivo. *Microbiol Immunol*. 1997;41(12):991–8.
135. Brown GD, Herre J, Williams DL, Willment JA, Marshall ASJ, Gordon S. Dectin-1 mediates the biological effects of β -glucans. *Journal of Experimental Medicine*. 2003 May 5;197(9):1119–24.
136. Lipke PN, Ovalle R. MINIREVIEW Cell Wall Architecture in Yeast: New Structure and New Challenges † [Internet]. Vol. 180, *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*. 1998. Available from: <https://journals.asm.org/journal/jb>

137. Williams DL. Overview of (1- \rightarrow 3)-beta-D-glucan immunobiology _ Enhanced Reader. Rapid Science Publishers. 1997;6:247–50.
138. Billinghurst I. La dieta BARF Alimentación cruda para perros y gatos usando los principios evolutivos. Helen Fairgrieve; 2017. 174 p.
139. Cheema SK, Goel V, Basu TK, Agellon L. Dietary rhubarb (*Rheum rhaponticum*) stalk fibre does not lower plasma cholesterol levels in diabetic rats _ . British Journal of Nutrition. 2003;89:201–6.
140. el Khoury C, Cuba B, Luhovyy I, Anderson G. Beta Glucan: Health benefits in obesity and Metabolic syndrome. Journal of Nutrition and Matbolism. 2012;2–28.
141. Avramia I, Amariei S. Spent Brewer’s yeast as a source of insoluble β -glucans. Int J Mol Sci. 2021 Jan 2;22(2):1–26.
142. Rachwall K, Wasko A, Gustav K, Polak M. Utilization of brewery wastes in food industry. Peer J. 2020;94:2–28.
143. Ramshaw JAM, Peng YY, Glattauer V, Werkmeister JA. Collagens as biomaterials. In: Journal of Materials Science: Materials in Medicine. 2009.
144. Muller WEG, Muller M. The Origin of Metazoan Complexity: Porifera as Integrated Animals 1 [Internet]. Vol. 43. 2003. Available from: <http://icb.oxfordjournals.org/>
145. Silvipriya KS, Krishna Kumar K, Bhat AR, Dinesh Kumar B, John A, Lakshmanan P. Collagen: Animal sources and biomedical application. J Appl Pharm Sci. 2015;5(3):123–7.
146. Fratzl peter. Collagen. Structure and Mechanics. Vol. 8. 2008. 4–516 p.
147. Buehler MJ. Nature designs tough collagen: Explaining the nanostructure of collagen fibrils [Internet]. 2006. Available from: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0603216103
148. Altman R, Alarcón G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, et al. The American Collage of Rheumatology Criteria for the Classification and Reportinf of Osteoarthritis of the Hip. Arthtosos and Reumatism. 1991;34(5).
149. Parenteau-Bareil R, Gauvin R, Berthod F. Collagen-based biomaterials for tissue engineering applications. Materials. 2010;3(3):1863–87.
150. Ahuja T, Dhakray V, Mittal M, Khanna P, Yadav B, Jain M. Role Of Collagen In The Periodontal Ligament-A Review. Vol. 10, The Internet Journal of Microbiology. 2012.
151. Cortial D, Gouttenoire J, Rousseau CF, Ronzière MC, Piccardi N, Msika P, et al. Activation by IL-1 of bovine articular chondrocytes in culture within a 3D collagen-based scaffold. An in vitro model to address the effect of compounds with therapeutic potential in osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2006 Jul;14(7):631–40.
152. Wang Y, Regenstein JM. Effect of EDTA, HCl, and citric acid on Ca salt removal from Asian (silver) carp scales prior to gelatin extraction. J Food Sci. 2009 Aug;74(6).

153. Gomez-Guillen MC, Gimenez B, Lopez-Caballero ME, Montero MP. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. Vol. 25, *Food Hydrocolloids*. 2011. p. 1813–27.
154. Wood A, Ogawa M, Portier RJ, Schexnayder M, Shirley M, Losso JN. Biochemical properties of alligator (*Alligator mississippiensis*) bone collagen. *Comparative Biochemistry and Physiology - B Biochemistry and Molecular Biology*. 2008;151(3):246–9.
155. Johnson KA, Hulse DA, Hart RC, Kochevar D, Chu Q. Effects of an orally administered mixture of chondroitin sulfate, glucosamine hydrochloride and manganese ascorbate on synovial fluid chondroitin sulfate 3B3 and 7D4 epitope in a canine cruciate ligament transection model of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2001;9(1):14–21.
156. Hoyer B, Bernhardt A, Lode A, Heinemann S, Sewing J, Klinger M, et al. Jellyfish collagen scaffolds for cartilage tissue engineering. *Acta Biomater*. 2014;10(2):883–92.
157. Avila Rodríguez MI, Rodríguez Barroso LG, Sánchez ML. Collagen: A review on its sources and potential cosmetic applications. Vol. 17, *Journal of Cosmetic Dermatology*. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 20–6.
158. Santos GRC, Piquet AA, Glauser BF, Tovar AMF, Pereira MS, Vilanova E, et al. Systematic analysis of pharmaceutical preparations of chondroitin sulfate combined with glucosamine. *Pharmaceuticals*. 2017 Jun 1;10(2).
159. Kuo SM, Lin LC, Kang PL, Tsai JC, Chang SJ. Evaluation of bone growth using artificial bone substitute (Osteoset®) and platelet gel mixtures: A preliminary study in dogs. *Artificial Cells, Blood Substitutes, and Biotechnology*. 2009 Feb;37(2):78–84.
160. Ruiz-Capillas C, Moral A, Morales J, Montero P. The effect of frozen storage on the functional properties of the muscle of volador (*Illex coindetii*). *Food Chem [Internet]*. 2001;78:149–56. Available from: www.elsevier.com/locate/foodchem
161. Hema GS, Shyni K, Mathew S, Anandan R, Ninan G, Lakshmanan PT. A simple method for isolation of fish skin collagen-biochemical characterization of skin collagen extracted from Albacore Tuna (*Thunnus Alalunga*), Dog Shark (*Scoliodon Sorrakowah*), and Rohu (*Labeo Rohita*). *Scholars Research Library Annals of Biological Research [Internet]*. 2013;4(1):271–8. Available from: www.scholarsresearchlibrary.com
162. Suhik SA, Patyukov NY, Kriger O v., Moroz NY, Babitch OO, Voblikova T v. Perspective natural sources of chondroprotectors. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing Ltd; 2020.
163. Schwarz F, Herten M, Ferrari D, Wieland M, Schmitz L, Engelhardt E, et al. Guided bone regeneration at dehiscence-type defects using biphasic hydroxyapatite + beta tricalcium phosphate (Bone Ceramic®) or a collagen-

- coated natural bone mineral (BioOss Collagen®): an immunohistochemical study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Dec;36(12):1198–206.
164. Michel BA, Stucki G, Frey D, de Vathaire F, Vignon E, Bruehlmann P, et al. Chondroitins 4 and 6 sulfate in osteoarthritis of the knee: A randomized, controlled trial. *Arthritis Rheum*. 2005 Mar;52(3):779–86.
 165. Restaino OF, Finamore R, Stellavato A, Diana P, Bedini E, Trifuoggi M, et al. European chondroitin sulfate and glucosamine food supplements: A systematic quality and quantity assessment compared to pharmaceuticals. *Carbohydr Polym*. 2019 Oct 15;222.
 166. Synytsya A, Novak M. Structural analysis of glucans. Vol. 2, *Annals of Translational Medicine*. AME Publishing Company; 2014.
 167. Shalaby MT, Abo-Rya MA, Motawei AZM. EFFECT OF BAKING PROCESS ON β -GLUCAN CONTENT IN WHOLE BARLEY BALADY BREAD. Vol. 5, *J. Food and Dairy Sci.*, Mansoura Univ. 2014.
 168. Tzianabos. Arthur. Polysaccharide Immunomodulators as Therapeutic Agents_ Structural Aspects and Biologic Function. *Clinical Microbiology Reviews*. 2000;13(4):523–33.
 169. Zeković DB, Kwiatkowski S, Vrvić MM, Jakovljević D, Moran CA. Natural and modified (1→3)- β -D-glucans in health promotion and disease alleviation. Vol. 25, *Critical Reviews in Biotechnology*. Informa Healthcare; 2005. p. 205–30.
 170. Duntas LH, Benvenga S. Selenium: an element for life. Vol. 48, *Endocrine Humana Press Inc.*; 2015. p. 756–75.
 171. Parapouli M, Vasileiadis A, Afendra AS, Hatziloukas E. *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications. Vol. 6, *AIMS Microbiology*. AIMS Press; 2020. p. 1–31.
 172. Jensen A, Bjornvad C. Clinical effect of probiotics in prevention or treatment of gastrointestinal disease in dogs: A systematic review. *J Vet Intern Med*. 2019;33:1849–64.
 173. Lauer JW, Inskip WM, Bernsohn J, Albert Zeller E, Schiffrin MJ, Roche HL, et al. Observations on Schizophrenic Patients After Iproniazid and Tryptophan Iproniazid (Marsilid) and part of the L-trypto-phan were supplied for this study by The analytical, enzymic, and nutritional studies were carried out by Lorry [Internet]. 2015. Available from: <http://archneurpsyc.jamanetwork.com/>
 174. Stropfová V, Kubašová I, Mudroňová D, Štempelová L, Takáčová M, Gašowski B, et al. Effect of Hydrolyzed Yeast Administration on Faecal Microbiota, Haematology, Serum Biochemistry and Cellular Immunity in Healthy Dogs. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 2021 Oct 1;13(5):1267–76.
 175. Yalçın S, Yalçın S, Çakin K, Eltan Ö, Dağaçan L. Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, egg traits, egg cholesterol content, egg yolk fatty acid composition and humoral immune response of laying hens. *J Sci Food Agric*. 2010 Aug 15;90(10):1695–701.

176. Fremu Chollom P, Bede Agbo E, Dass Doma U, Julius Okojokwu O, Gana Yisa A.) Feed Formulation. Researcher [Internet]. 2017;9(1):70–4. Available from: <http://www.sciencepub.net/researcher70online>
177. Stuyven E, Verdonck F, van Hoek I, Daminet S, Duchateau L, Remon JP, et al. Oral administration of β -1,3/1,6-glucan to dogs temporally changes total and antigen-specific IgA and IgM. *Clinical and Vaccine Immunology*. 2010 Feb 1;17(2):281–5.
178. Ferreira SS, Passos CP, Madureira P, Vilanova M, Coimbra MA. Structure-function relationships of immunostimulatory polysaccharides: A review. Vol. 132, *Carbohydrate Polymers*. Elsevier Ltd; 2015. p. 378–96.
179. van Steenwijk HP, Bast A, de Boer A. Immunomodulating effects of fungal beta-glucans: From traditional use to medicine. Vol. 13, *Nutrients*. MDPI AG; 2021.
180. Moorlag SJCFM, Khan N, Novakovic B, Kaufmann E, Jansen T, van Crevel R, et al. β -Glucan Induces Protective Trained Immunity against Mycobacterium tuberculosis Infection: A Key Role for IL-1. *Cell Rep*. 2020 May 19;31(7).
181. Gonzalez-Dominguez MS. Dermatological diseases of nutritional origin in pets: a review. 2016.
182. Pibot P, Biourge V, Elliott DA. Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition [Internet]. 2007. Available from: <http://www.ivis.org/advances/rc/toc.asp>
183. Hensel P. Nutrition and skin diseases in veterinary medicine. *Clin Dermatol*. 2010 Nov;28(6):686–93.
184. de Sousa Gonçalves R, de Pinho FA, Dinis-Oliveira RJ, Mendes MO, de Andrade TS, da Silva Solcà M, et al. Nutritional adjuvants with antioxidant properties in the treatment of canine leishmaniasis. *Vet Parasitol*. 2021 Oct 1;298.
185. Barrouin-Melo SM, Anturaniemi J, Sankari S, Griinari M, Atroschi F, Ounjaijean S, et al. Evaluating oxidative stress, serological- and haematological status of dogs suffering from osteoarthritis, after supplementing their diet with fish or corn oil. *Lipids Health Dis*. 2016 Aug 26;15(1).
186. Zandi PP, Anthony JC, Khachaturian AS, Stone S v, Gustafson D, Tschanz JT, et al. Reduced Risk of Alzheimer Disease in Users of Antioxidant Vitamin Supplements The Cache County Study. *American Medical Association* [Internet]. 2004;61:82–8. Available from: <http://archneur.jamanetwork.com/>
187. Clero D, Faeugier A, Grandjean D. Influence of Pre and Per-Exercise Nutritional Supplementation on Working Dogs Biological Markers Evolution during a Standardized Exercise. *VETERINARY SCIENCE* [Internet]. 2015;1(1):5–20. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/344252245>
188. Loftus JP, Yazwinski M, Milizio JG, Wakshlag JJ. Energy requirements for racing endurance sled dogs. *J Nutr Sci*. 2014;3.

189. Kronfeld DS, Ferrante PL, Grandjeanã D. Optimal Nutrition for Athletic Performance, with Emphasis on Fat Adaptation in Dogs and Horses12 [Internet]. 1994. Available from: https://academic.oup.com/jn/article-abstract/124/suppl_12/2745S/4730874
190. Ashaq Hussain S. Diagnosis and management of canine chronic kidney disease due to Ehrlichia canis Save World from COVID-19 View project Studies on prevalence and management of parasitic infections in zoo animals View project SK Uppal Independent Researcher [Internet]. 2017. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/319701538>
191. Garosi LS, Dennis R, Platt SR, Corletto F, de Lahunta A, Jakobs C. Thiamine Deficiency in a Dog: Clinical, Clinicopathologic, and Magnetic Resonance Imaging Findings. *J Vet Intern Med.* 2003.
192. Markovich J, Heinze C, Freeman L. Thiamine deficiency in dogs and cats. *JAVMA.* 2013;243(5):649–56.
193. Zera K, Zastre J. Thiamine deficiency activates hypoxia inducible factor-1 α to facilitate pro-apoptotic responses in mouse primary astrocytes. *PLoS One.* 2017 Oct 1;12(10).
194. Cardenas-Rodriguez N, Huerta-Gertrudis B, Rivera-Espinosa L, Montesinos-Correa H, Bandala C, Carmona-Aparicio L, et al. Role of oxidative stress in refractory epilepsy: Evidence in patients and experimental models. Vol. 14, *International Journal of Molecular Sciences.* MDPI AG; 2013. p. 1455–76.
195. Turan MI, Tan H, Cetin N, Suleyman H, Cayir A. Effects of thiamine and thiamine pyrophosphate on epileptic episode model established with caffeine in rats. *Epilepsy Res.* 2014;108(3):405–10.
196. Mckibbin JM, Madden RJ, Black4and S, Elvehjem CA. THE IMPORTANCE OF VITAMIN B AND FACTOR W IN THE NUTRITION OF DOG [Internet]. 1939. Available from: www.physiology.org/journal/ajplegacy
197. Fouts RS, Cantfort V. The Infant Loulis Learns Signs from Cross-Fostered Chimpanzees Chimpanzee behaviors View project [Internet]. 2014. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/244505344>
198. Oulhaj A, Jerneřen F, Refsum H, Smith AD, de Jager CA. Omega-3 fatty acid status enhances the prevention of cognitive decline by B Vitamins in mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer’s Disease.* 2016 Jan 10;50(2):547–57.
199. Li Q, Pan Y. Differential Responses to Dietary Protein and Carbohydrate Ratio on Gut Microbiome in Obese vs. Lean Cats. *Front Microbiol.* 2020;11(October):1–12.
200. Borchers A, Epstein S, Gindieciosi B, Cartoceti A, Puchner B. Acute enteral manganese intoxication with hepatic failure due to ingestion of a joint supplement overdose _ Enhanced Reader. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.* 2014;26(5):658–63.

201. Watson AL, Fray TR, Bailey J, Baker CB, Beyer SA, Markwell PJ. Dietary constituents are able to play a beneficial role in canine epidermal barrier function. *Exp Dermatol*. 2006;74–81.
202. Mohammadi F, Varanloo N, Heydari Nasrabadi M, Vatannejad A, Amjadi FS, Javedani Masroor M, et al. Supplementation of sperm freezing medium with myoinositol improve human sperm parameters and protects it against DNA fragmentation and apoptosis. *Cell Tissue Bank*. 2019 Mar 15;20(1):77–86.
203. Foskett JK. Inositol trisphosphate receptor Ca²⁺ release channels in neurological diseases. Vol. 460, *Pflugers Archiv European Journal of Physiology*. 2010. p. 481–94.
204. Korosi T, Barta C, Ronok K, Torok T. Physiological Intra-Cytoplasmic Sperm Injection (PICSI) outcomes after oral pretreatment and semen incubation with myo-inositol in oligoasthenoteratozoospermic men: results from a prospective, randomized controlled trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2017;21(2):66–72. Available from: <http://publicationethics.org/>
205. Russo M, Forte G, Oliva MM, Laganà AS, Unfer V. Melatonin and myo-inositol: Supporting reproduction from the oocyte to birth. Vol. 22, *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG; 2021.
206. Kumar M. Dietary management of chronic renal failure cases in dogs. *Veterinary Practitioner*. 2011;12(1):40–13.
207. Foster, Smith. Water Soluble Vitamins-Vitamin C & Vitamin B Complex in Dogs. 2005.
208. Li H, Wyant R, Aldrich G, Koppel K. Preference ranking procedure: Method validation with dogs. *Animals*. 2020 Apr 1;10(4).
209. Do S, Phungviwatnikul T, de Godoy MRC, Swanson KS. Nutrient digestibility and fecal characteristics, microbiota, and metabolites in dogs fed human-grade foods. *J Anim Sci*. 2021 Feb 1;99(2).
210. Velásquez P, Montenegro G. Chilean Endemic/Native Plant Resources as Functional and Superfoods. In: *Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization*. InTech; 2017.
211. Ememe M, Ememe C. Benefits of Super Food and Functional Food for Companion Animals. In: *Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization*. InTech; 2017.
212. Gowthami R, Prakash B, Raghavendra KV, Brunda S, Niranjana B. Survey of Underutilised Leafy Vegetables in South Karnataka of India to Attain Nutritional Security. *Agric Res Technol*. 2016 Jun 24;1(5).
213. Settaluri VS, Al-Mamari KMK, Al-Balushi SIM, Al-Risi MKZ, Ali MB. Review of Biochemical and Nutritional Constituents in Different Green Leafy Vegetables in Oman. *Food Nutr Sci*. 2015;06(09):765–9.
214. Moeller SM, Jacques PF, Blumberg JB. The Potential Role of Dietary Xanthophylls in Cataract and Age-Related Macular Degeneration. *J Am Coll Nutr*. 2000 Oct 1;19:522S-527S.

215. Mathanghi S. TRADITIONAL UNDERUTILIZED GREEN LEAFY VEGETABLES AND ITS CURATIVE PROPERTIES. *Int J Pharm* [Internet]. 2012;2(4):786–93. Available from: <http://www.pharmascholars.com>
216. de Bolle I MF, Osborn RW, Goderis IJ, Noe L, Acland D, Hart CA, et al. Antimicrobial peptides from *Mirabilis jalapa* and *Amaranthus caudatus* : expression, processing, localization and biological activity in transgenic tobacco. Vol. 31, *Plant Molecular Biology*. Kluwer Academic Publishers; 1996.