

EFFECTO PROBIÓTICO DEL YOGUR EN LA FISIOLÓGÍA Y SALUD HUMANA

PROBIOTIC EFFECT OF YOGURT ON HUMAN PHYSIOLOGY AND HEALTH

Dr. C. Ana Julia Rondón Castillo¹, (0000-0003-3019-1971), Universidad de Matanzas,

ana.rondon@umcc.cu

Lic. Milagros de la Fuente Vizcay², (0000-0002-9437-2694), UEB Industrial Planta de Producción yogur

Paraíso. Empresa LABIOFAM, Matanzas

M. Sc. Marlene María Martínez Mora¹, (0000-0001-7585-3725)

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo valorar el efecto que tiene el consumo de yogur en la fisiología y salud humana. A partir de la bibliografía consultada se constató que el yogur presenta una alta composición nutricional, posee acción probiótica, al mejorar la composición de la microbiota intestinal, inhibir a microorganismos patógenos y parásitos, actúa en la reducción de enfermedades cardiometabólicas, la diabetes y la obesidad. También se refiere por diferentes autores que este alimento disminuye la presión arterial y actúa en la protección contra diferentes tipos de cáncer y desórdenes gastrointestinales. El yogur constituye un alimento completo con función probiótica en el organismo humano, por lo que su consumo diario debe ser considerado por personas de todas las edades.

Palabras claves: *Lactobacillus; probiótico; salud humana; yogur.*

Abstract

The present work aims to assess the effect of yogurt consumption on human health and physiology. From the bibliography consulted, it was found that yogurt has a high nutritional composition, has probiotic action, by improving the composition of the intestinal microbiota, inhibiting pathogenic and parasite microorganisms, and acts in the reduction of cardiometabolic diseases, diabetes and obesity. It is also referred by different authors that this food lowers blood pressure and acts to protect against different types of cancer and gastrointestinal disorders. Yogurt is a complete food with a probiotic function in the human body, so its daily consumption should be considered by people of all ages.

Keywords: *Human health; Lactobacillus; probiotic; yogurt.*

El yogur es un importante producto lácteo que se consume en todo el mundo. Es apreciado por sus características sensoriales, obtenidas por la fermentación protosimbiótica de la leche a partir de cultivos vivos y activos de *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* (Aryana y Olson, 2017; Esmerino *et al.*, 2017).

Según los historiadores, recién a fines del siglo XIX y a principios del siglo XX, comienza a adquirir relevancia en la sociedad Occidental, los estudios realizados por un microbiólogo ucraniano Metchnikoff, quien se hallaba interesado en determinar las causas de la longevidad de los pueblos balcánicos. Esto lo llevó a estudiar su alimentación, entre otros factores, y de ello dedujo que probablemente la longevidad se debía al alto consumo de una leche fermentada que ellos llamaban yogur. Hoy se sabe que tan solo consumiendo yogur no se alcanza una mayor expectativa de vida, pero sí se puede mejorar su calidad, por ciertas acciones que cumplen los microorganismos presentes en el producto (Anon, 2016).

Desde la antigüedad se conocen los efectos del yogur en la salud humana, entre ellos figuran: prevención de cáncer de colon, disminución de colesterol, mejoramiento de la flora intestinal, efectos en el sistema inmune e inhibición de *Helicobacter pylori*, entre otros (Parra, 2012; Ahmad *et al.*,

2019). El yogur es un alimento cuyas propiedades nutricionales le otorgan características que lo hacen único. La elevada densidad nutricional le proporciona la capacidad de ser una clara ayuda para cubrir los requerimientos de diversos nutrientes más allá del Ca (Babio *et al.*, 2017; Ménard *et al.*, 2018; Fazilah *et al.*, 2019). De ahí que el objetivo del presente trabajo es valorar los resultados obtenidos por diferentes investigadores acerca de los efectos que ejerce el yogur en la fisiología y salud humana.

El yogur es un alimento de alta densidad nutricional, fuente de minerales, vitaminas y proteínas de alta calidad, que contribuyen de forma notoria a cubrir los requerimientos de diversos micronutrientes (Panahi *et al.* 2017). Entre estas sustancias se encuentran:

Hidratos de carbono: El yogur contiene diferentes tipos de hidratos de carbono, principalmente en forma de lactosa. Parte de este contenido está parcialmente hidrolizado dado que es utilizado por los microorganismos como sustrato energético. Por esta razón, existen evidencias científicas que indican que la ingesta de yogur mejora la digestión de la lactosa y los síntomas característicos de la intolerancia a la misma (Ranganathan *et al.*, 2005).

Proteínas: El yogur contiene una elevada cantidad de proteínas de alto valor biológico, diferentes tipos de caseínas (α , κ , β y γ), proteínas de lactosuero, principalmente α -lactoalbúmina, β -lactoglobulina, albúmina sérica, proteasas-peptonas, inmunoglobulinas, enzimas como lipasas, proteasas o fosfatasas y metaloproteínas como la transferrina, la ceruloplasmina y la lactoferrina (Babio *et al.*, 2017). Las proteínas del yogur se consideran de elevada digestibilidad debido a la acción de diferentes bacterias proteolíticas que actúan durante el proceso de formación del producto, las cuales liberan péptidos y aminoácidos. Durante los últimos años, los péptidos que forman parte del yogur son de gran interés a nivel científico por sus propiedades antihipertensivas, antimicrobianas, inmunomoduladoras, hipolipemiantes y una importante relación sobre la prevención de acumulación de grasa a nivel central (Ricci-Cabello *et al.*, 2012)

Lípidos: El yogur contiene una elevada concentración de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y media de fácil absorción (Babio *et al.*, 2017). Este tipo de ácidos grasos son fácilmente absorbibles, constituyen una fuente de energía inmediata y presentan una baja tendencia a ser almacenados en el tejido adiposo (Molkentin, 2000). Específicamente el ácido butírico (C4:0), que se encuentra en la

grasa láctea, es la principal fuente energética del epitelio del colon y responsable en gran medida del efecto inhibitorio del crecimiento de colonocitos neoplásicos (German y Dillard, 2006).

Vitaminas y minerales: Los lácteos como el yogur contienen múltiples micronutrientes, entre los que se incluyen diversos minerales y vitaminas como calcio (Ca), sodio (Na), fósforo (P), magnesio (Mg), zinc (Zn), yodo (I), potasio (K), vitamina A, vitamina D, vitaminas del complejo B, principalmente B2, B3 y B12. Las vitaminas liposolubles de los productos lácteos varían en función de su contenido de grasa. Las vitaminas que destacan principalmente en el yogur entero son la vitamina A y la vitamina D. En menor cantidad se encuentran la vitamina E y la vitamina K (Farran *et al.*, 2004).

Para la elaboración del yogur se emplean fundamentalmente dos cepas: *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Estas bacterias forman parte del grupo de las Bacterias Ácido Lácticas (BAL) ya que utilizan carbohidratos como la glucosa para producir ácido láctico fundamentalmente. Las BAL son capaces de prevenir la adherencia, establecimiento, replicación y/o acción patogénica de enteropatógenos específicos. Estas propiedades antagónicas se pueden manifestar por el descenso del pH a través de la producción de ácidos orgánicos volátiles de cadena corta, tales como ácido acético, láctico, o propiónico, compitiendo por nutrientes específicos para los patógenos, disminuyendo el potencial redox del medio, produciendo peróxido de hidrógeno bajo condiciones anaerobias, y/o produciendo compuestos inhibitorios específicos tales como las bacteriocinas (Naidu *et al.*, 1999).

El consumo de lácteos, -incluyendo leche, yogur y queso- se ha asociado con mejor calidad de la dieta y menor riesgo de enfermedades no transmisibles. Sus beneficios van más allá de la adecuada salud ósea y se relacionan a la presencia de compuestos biológicamente activos, proteínas con potencial bioactivo y calcio de rico contenido y alta disponibilidad. La grasa láctea ha sido de los componentes más infravalorados, sin embargo, evidencias recientes sugieren que los ácidos grasos bioactivos son responsables de propiedades antiinflamatorias y efectos metabólicos beneficiosos. En síntesis, los lácteos constituyen alimentos complejos, de calidad nutricional insustituible, cuya matriz alimentaria podría estar explicando que sus efectos beneficiosos a la salud se asocien a la biofuncionalidad de la suma de nutrientes (Moliterno, 2018; Afzaal *et al.*, 2019).

Durante la fermentación que se produce en la producción de yogur ocurren cambios en la composición bioquímica de la leche como la reducción progresiva de la lactosa, principal azúcar de

la leche, y disminución drástica del pH que propicia la absorción de nutrientes en particular ciertos minerales. Por otra parte, la degradación de proteínas determina la liberación de múltiples péptidos bioactivos con efectos biológicos benéficos, no sólo en el control de la presión arterial sino también en la capacidad de modular el sistema inmune, favorecer la inducción de la saciedad, entre otros. En el yogur también se produce la degradación de fosfolípidos con la consiguiente aparición de ácido linoleico conjugado (CLA), el cual, al menos en estudios experimentales, reveló propiedades biológicas anticarcinogénicas, antiobesidad y efectos beneficiosos en la regulación del metabolismo lipídico (Dhiman *et al.*, 2005; Pei *et al.*, 2017; Qian *et al.*, 2019).

El-Khadragy *et al.* (2019) demostraron que la administración oral de probióticos o yogur en ratones provocó la modulación del estrés oxidativo y la inhibición de la fibrosis en el hígado de animales infectados con *Schistosoma mansoni*. La presencia de huevos de *S. mansoni* en la vena porta hepática es el principal agente causante del desarrollo de fibrosis y posterior cirrosis hepática. Estos autores demostraron que la administración oral de estos aditivos o alimentos provoca la reducción significativa del número de larvas, la carga de huevos y el tamaño de los granulomas en el tejido hepático y la disminución de la inducción de los marcadores de estrés oxidativo. Observaron además que el tratamiento inhibió la apoptosis en este tejido. Otros investigadores como Shasteen *et al.* (2015) comprobaron que el consumo de yogur por ratones disminuía la carga de agentes productores de malaria (*Plasmodium yoelii*).

Las asociaciones entre la ingesta de yogur y el riesgo de enfermedades cardiometabólicas relacionadas con la dieta (CMD) fueron objeto de investigaciones realizadas por Fernández *et al.* (2017) y Sayon-Orea *et al.* (2017). Estos autores refieren que estudios epidemiológicos sugieren que el consumo de yogur se relaciona con patrones dietéticos saludables, estilos de vida y un menor riesgo de CMD, particularmente diabetes tipo 2. Sin embargo, pocos son los ensayos controlados donde se investiga la relación de la ingesta de yogur y los resultados clínicos cardiometabólicos. El yogur es un alimento lácteo denso en nutrientes y se ha comprobado que su consumo reduce el aumento de peso y previene las CMD, al contribuir a la ingesta de proteínas, calcio, bioactivos y varios otros micronutrientes. Además, la fermentación con cepas bacterianas genera péptidos bioactivos, lo que provoca un efecto beneficioso potencialmente mayor sobre la salud metabólica que los productos lácteos no fermentados como la leche. Hasta la fecha, hay pocas evidencias de

los mecanismos propuestos, pero en la literatura se informa que los yogures comerciales contienen cepas probióticas que, en cantidades adecuadas, proporcionan una dosis umbral mínima de nutrientes o componentes bioactivos capaces de ejercer un efecto fisiológico.

El consumo de yogur se ha asociado con una mayor ingesta de nutrientes, una mejor calidad de la dieta y un mejor metabolismo en los adultos. Hobbs *et al.* (2019) realizaron un estudio en niños británicos donde se investigó la asociación del consumo de yogur con la ingesta de nutrientes, calidad de la dieta y perfil metabólico. Como resultado se encontró que los niños con los patrones dietéticos que incluían el yogur presentaban mayor consumo de ciertos nutrientes beneficiosos y una mejor calidad general de la dieta. Estos autores refieren que la inclusión del yogur como parte de la dieta de los niños puede ser una estrategia para aumentar la ingestión de ciertos nutrientes, especialmente calcio, magnesio, yodo y riboflavina, aunque esto necesitaría confirmación con más estudios.

El efecto del consumo de yogurt en el riesgo de desarrollar sobrepeso, obesidad o síndrome metabólico ha sido objeto de estudios epidemiológicos durante los últimos 10 años. Sayón-Orea *et al.* (2017) realizaron una búsqueda exhaustiva de literatura en MEDLINE e ISI Web of Knowledge desde 1966 hasta junio de 2016 para examinar la relación entre el consumo de yogurt y el aumento de peso, así como el riesgo de sobrepeso, obesidad o síndrome metabólico. Estos estudios demostraron que existe relación entre el consumo de yogurt y los cambios en la circunferencia de la cintura, en el peso, riesgo de sobrepeso u obesidad o de tener riesgo de síndrome metabólico. Estos autores sugirieron que el consumo de yogurt puede contribuir a una reducción de los índices de adiposidad y el riesgo de síndrome metabólico.

Lasker *et al.* (2019) desarrollaron un experimento para determinar los efectos de la suplementación de yogurt sobre la deposición de grasa, estrés oxidativo, inflamación y fibrosis en el hígado de ratas con dieta alta en grasas para inducir la obesidad. Se usaron ratas Wistar machos y se separaron en cuatro grupos diferentes: 1. grupo control con dieta normal, 2. Control con dieta normal + yogurt, 3. Dieta alta en grasa y 4. Dieta alta en grasa + yogurt. Los grupos altos en grasa recibieron una dieta de alta frecuencia durante ocho semanas. La suplementación con yogurt previno la intolerancia a la glucosa y normalizó las actividades enzimáticas específicas del hígado en las ratas. También se redujeron significativamente los niveles de estrés oxidativo en el plasma y el hígado de ratas

alimentadas con dieta alta en grasa y yogur. Por otra parte, se previno la infiltración de células inflamatorias, el depósito de colágeno y la fibrosis en el hígado de las ratas alimentadas y suplementadas con yogur. Además, se conoce que la suplementación con yogur normaliza el revestimiento intestinal y el borde en cepillo (Putt *et al.*, 2018).

El yogur se ha empleado además para introducir otros alimentos como aceite de pescado y frutas. En este sentido algunos autores evaluaron las propiedades fisicoquímicas mejoradas del yogur fortificado con aceite de pescado / γ -orizanol por tecnología de nanoemulsión. El aceite de pescado tiene varios beneficios dietéticos, pero su aplicación en formulaciones alimenticias es limitada, debido a su escasa solubilidad en agua, fácil oxidación y fuerte olor. La nanoemulsión resultó en una reducción significativa de la acidez y sinéresis del yogur. Este estudio puede tener implicaciones importantes para la aplicación de aceite de pescado / γ -orizanol nanoemulsión en yogurt (Zhong *et al.*, 2018). Por otra parte, las frutas y el yogur se han identificado individualmente como indicadores de patrones dietéticos saludables, estas son relativamente bajas en energía y una excelente fuente de antioxidantes y fibras prebióticas y polifenoles, que pueden promover la salud digestiva. El yogur, por otro lado, es un alimento rico en nutrientes que son una buena fuente de proteínas lácteas, calcio, magnesio, vitamina B-12, ácido linoleico conjugado y otros ácidos grasos esenciales (Fernández y Murette, 2017).

El yogur contiene cultivos bacterianos beneficiosos, por lo que es una fuente potencial de probióticos. La matriz de alimentos fermentados del yogur proporciona beneficios adicionales para la salud al mejorar la absorción de nutrientes y la digestión. La combinación de la ingesta de yogur y fruta podría proporcionar probióticos, prebióticos, proteínas de alta calidad, ácidos grasos esenciales y una mezcla de vitaminas y minerales que tienen el potencial de ejercer efectos sinérgicos en la salud. El consumo de yogur se ha asociado con la reducción del peso y una menor incidencia de diabetes tipo 2, mientras que las frutas tienen efectos en la disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular. El yogur y las frutas se pueden comer juntos y pueden ejercer una acción combinada en la salud a través de posibles efectos prebióticos y probióticos (Fernández y Murette, 2017).

Los productos lácteos congelados, tanto el yogur como el helado, pueden ser portadores de probióticos. El yogurt congelado que contiene células de *Bifidobacterium* viables es reconocido por favorecer a personas de todas las edades. Abdelazez *et al.* (2017) desarrollaron un tipo de yogurt

suplementado con especies de *Bifidobacterium*. y evaluaron diferentes criterios de selección de los probióticos como la producción de ácido, tolerancia biliar y adhesión a las células epiteliales. Posteriormente las cepas seleccionadas se combinaron con las del yogur (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* EMCC 11102 y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* EMCC 11044) para producir yogur congelado y se investigaron las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del yogur durante el almacenamiento por 60 días a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Los resultados indicaron que *Bifidobacterium adolescentis* ATCC 11550 y *Bifidobacterium infantis* ATCC 11551 podrían utilizarse para producir yogur congelado de alta calidad sin mostrar diferencias organolépticas con el producido sin estas bacterias probióticas.

De Santis *et al.* (2018) refirieron que las características sensoriales del yogur de cabra podrían mejorarse en gran medida al adicionar cultivos de *Leuconostoc lactis* a los cultivos iniciadores de yogur, *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*. La aceptación del producto se evaluó por 62 consumidores a través de una escala hedónica de 7 puntos. Los resultados de este estudio indicaron que la adición de *L. lactis* al yogur tradicional produjo una notable mejora de las características sensoriales de la leche de cabra fermentada.

Generalmente las personas que padecen de intolerancia a la lactosa de la leche suelen tolerar el yogur. Esto se debe, a que las bacterias contenidas en el yogur actúan sobre la lactosa produciendo sustancias que son mejor digeridas. Por otro lado, contiene una menor cantidad de lactosa que la leche (Parra Huerta, 2012).

Se plantea que el yogur tiene efecto en la reducción de la presión arterial. Los péptidos bioactivos que contiene el yogur han sido asociados a una inhibición de la conversión de la angiotensina I en angiotensina II, y a su vez, a una reducción de la producción de aldosterona. Además, estos péptidos están mostrando cada vez más su propio protagonismo en la producción de cambios sobre la regulación de la insulinemia, control del metabolismo lipídico y acumulación de grasa a nivel abdominal, todos ellos factores claves en la prevención de enfermedades. La gran cantidad de mecanismos descritos hace que sea muy difícil poder explicar con certeza cuál es el motivo por el que el consumo de yogur protege frente a distintas enfermedades. Otro mecanismo podría ser la suma del efecto de los diferentes componentes del yogur, la propia interacción entre nutrientes tras su consumo, el efecto en diferentes reacciones metabólicas o bien la interacción con la microbiota

intestinal desarrollando un posible efecto probiótico (Kang *et al.*, 2015; Babio *et al.* 2017; Bell *et al.*, 2018).

Se concluye que el yogur es un alimento nutricionalmente completo que posee características probióticas, por lo que se recomienda su consumo diario para mantener una alimentación adecuada y una alta calidad de vida.

Referencias bibliográficas

- Abdelazez, A., Muhammad, Z., Zhang, Q. X., Zhu, Z. T., Abdelmotaal, H., Sami, R., y Meng, X. C. (2017). Production of a functional frozen yogurt fortified with *Bifidobacterium* spp. *BioMed research international*, 6438528. <https://doi.org/10.1155/2017/6438528>
- Afzaal, M., Khan, A.U., Saeed, F., *et al.* (2019). Functional exploration of free and encapsulated probiotic bacteria in yogurt and simulated gastrointestinal conditions. *Food Sci Nutr*, 7 (12), 3931-3940. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1254>
- Ahmad, N., Manzoor, M. F., Shabbir, U., Ahmed, S., Ismail, T., Saeed, F., Nisa, M., Anjum, F.M. y Hussain, S. (2019). Health lipid indices and physicochemical properties of dual fortified yogurt with extruded flaxseed omega fatty acids and fibers for hypercholesterolemic subjects. *Food science & nutrition*, 8 (1), 273–280. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1302>
- Anon. (2016). Nutrición y educación alimentaria. Yogur: Un alimento, muchos beneficios. <https://www.alimentosargentinos.gob.ar>
- Aryana, K. J. y Olson, D. W. A. (2017). 100-year review: Yogurt and other cultured dairy products. *Journal of Dairy Science*, 100 (12), 9987–10013. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12981>
- Babio, N., Mena-Sánchez, G. y Salas-Salvadó, J. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? *Nutr Hosp*, 4 (34), 26-30. Versión On-line ISSN 1699-519.
- Bell, V., Ferrão, J., Pimentel, L., Pintado, M. y Fernandes, T. (2018). One health, fermented foods, and gut microbiota. *Foods*, 7 (12), 195. <https://doi.org/10.3390/foods7120195>
- De Santis, D., Giacinti, G., Chemello, G. y Frangipane, M. T. (2019). Improvement of the Sensory Characteristics of Goat Milk Yogurt. *Journal of Food Science*, 84 (8), 2289-2296. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14692>

- Dhiman, T. R., Nam, S. H. y Ure, A. L. (2005). Factors affecting conjugated linoleic acid content in milk and meat. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 45 (6), 463-82. <https://doi.org/10.1080/10408390591034463>
- El-khadragy, M. F., Al-Olayan, E. M., Elmallah, M. I. Y., Alharbi, A. M., Yehia, H. M. y Abdel, Moneim, A. E. (2019). Probiotics and yogurt modulate oxidative stress and fibrosis in livers of *Schistosoma mansoni*-infected mice. *BMC Complement Altern Med*, 19 (1), 3. <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2406-3>
- Esmerino, E. A., Ferraz, J.P., Tavares Filho, E.R., Pinto, L.P.F., Freitas, M.Q., Cruz, A.G. y Bolini, H. M.A. (2017). Consumers' perceptions toward 3 different fermented dairy products: Insights from focus groups, word association, and projective mapping. *Journal of Dairy Science*, 100 (11), 8849–8860. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12533>
- Farran A, Zamora R. y Cervera P. (2004). *Tablas de Composición de Alimentos Del CESNID*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona-Mc Graw Hill Interamericana.: <https://www.sennutricion.org/es/2013/05/13/tablas-de-composicin-de-alimentos-del-cesnid>
- Fazilah, N. F., Hamidon, N. H., Ariff, A. B., Khayat, M. E., Wasoh, H. y Halim, M. (2019). Microencapsulation of *Lactococcus lactis* Gh1 with gum arabic and *Synsepalum dulcificum* via spray spraying for potential inclusion in functional yogurt. *Molecules* (Basel, Switzerland), 24 (7), 1422. <https://doi.org/10.3390/molecules24071422>
- Fernández, M. A. y Marette, A. (2017). Potential health benefits of combining yogurt and fruits based on their probiotic and prebiotic properties. *Advances in nutrition* (Bethesda, Md.), 8 (1), 155S–164S. <https://doi.org/10.3945/an.115.011114>
- Fernandez, M. A., Panahi, S., Daniel, N., Tremblay, A., y Marette, A. (2017). Yogurt and Cardiometabolic Diseases: A Critical Review of Potential Mechanisms. *Advances in nutrition* (Bethesda, Md.), 8 (6), 812–829. <https://doi.org/10.3945/an.116.013946>
- German, J. B., y Dillard, C. J. (2006). Composition, structure and absorption of milk lipids: a source of energy, fat-soluble nutrients and bioactive molecules. *Critical reviews in food science and nutrition*, 46 (1), 57–92. <https://doi.org/10.1080/10408690590957098>
- Hobbs, D. A., Givens, D. I., y Lovegrove, J. A. (2019). Yogurt consumption is associated with higher nutrient intake, diet quality and favourable metabolic profile in children: a cross-sectional

- analysis using data from years 1-4 of the National diet and Nutrition Survey, UK. *European journal of nutrition*, 58 (1), 409–422. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1605-x>
- Kang, S. M., Jhoo, J. W., Pak, J. I., Kwon, I. K., Lee, S. K. y Kim, G. Y. (2015). Effect of yogurt containing deep sea water on health-related serum parameters and intestinal microbiota in mice. *Journal of dairy science*, 98 (9), 5967–5973. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9492>
- Lasker, S., Rahman, M. M., Parvez, F., Zamila, M., Miah, P., Nahar, K., Kabir, F., Sharmin, S. B., Subhan, N., Ahsan, G. U. y Alam, M. A. (2019). High-fat diet-induced metabolic syndrome and oxidative stress in obese rats are ameliorated by yogurt supplementation. *Scientific reports*, 9 (1), 20026. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56538-0>
- Ménard, O., Famelart, M. H., Deglaire, A., *et al.* (2018). Gastric Emptying and Dynamic In Vitro Digestion of Drinkable Yogurts: Effect of Viscosity and Composition. *Nutrients*. 10 (9), 1009-1308. <https://doi.org/10.3390/nu10091308>
- Moliterno, P. (2018). Importancia del consumo de lácteos en la ingesta de nutrientes y prevención de enfermedades crónicas. *Tendencias en Medicina* 13, 1-8.
https://www.researchgate.net/publication/326920764_Importancia_del_consumo_de_lacteos_en_la_ingesta_de_nutrientes_y_prevencion_de_enfermedades_cronicas
- Molkentin, J. (2000). Occurrence and biochemical characteristics of natural bioactive substances in bovine milk lipids. *Br J Nutr*, 84 (S1), 47-53. <https://doi:10.1017/S0007114500002245>
- Naidu, A., Bidlack, W. y Clemens, A. (1999). Probiotic spectra of Lactic Acid Bacteria (LAB). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 38 (1), 13-126. <https://doi.org/10.1080/10408699991279187>
- Panahi, S., Fernández, M. A., Marette, A. y Tremblay, A. (2017). Yogurt, diet quality and lifestyle factors. *Eur J Clin Nutr*, 71 (5), 573. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.214>
- Parra Huerta, R.A. (2012). Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, 9 (2), 162-177. ISSN: 1794-4449.
- Pei, R., Martin, D. A., Dimarco, D. M. y Bolling, B.W. (2017). Evidence for the effects of yogurt on gut health and obesity. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 57 (8), 1569-1583. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.883356>

- Putt, K. K., Pei, R., White, H. M. y Bolling, B. W. (2018). Yogurt inhibits intestinal barrier dysfunction in Caco-2 cells by increasing tight junctions. *Food Funct.*, 8 (1), 406-414.
<https://doi.org/10.1039/c6fo01592a>
- Qian, Y., Li, M., Wang, W., Wang, H., Zhang, Y., Hu, Q., Zhao, X., y Suo, H. (2019). Effects of Lactobacillus Casei YBJ02 on Lipid Metabolism in Hyperlipidemic Mice. *Journal of food science*, 84 (12), 3793–3803. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14787>
- Ranganathan, R., Nicklas, T. A., Yang, S. J., y Berenson, G. S. (2005). The nutritional impact of dairy product consumption on dietary intakes of adults (1995-1996): the Bogalusa Heart Study. *Journal of the American Dietetic Association*, 105 (9), 1391–1400.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.06.024>
- Ricci-Cabello, I., Herrera, M. O., y Artacho, R. (2012). Possible role of milk-derived bioactive peptides in the treatment and prevention of metabolic syndrome. *Nutrition reviese*, 70 (4), 241–255.
<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00448.x>
- Sayon-Orea, C., Martínez-González, M. A., Ruiz-Canela, M., y Bes-Rastrillo, M. (2017). Associations between Yogurt Consumption and Weight Gain and Risk of Obesity and Metabolic Syndrome: A Systematic Review. *Advances in nutrition* (Bethesda, Md.), 8 (1), 146S–154S.
<https://doi.org/10.3945/an.115.011536>
- Shasteen, Alivia, M., Lebeis, S. W. y Schmidt, N. (2015). Lessening Malaria parasite burden with yogurt. *Microbiology Publications and Other Works*.
https://trace.tennessee.edu/utk_micrpubs/74
- Zhong, J., Yang, R., Cao, X., Liu, X., y Qin, X. (2018). Improved Physicochemical Properties of Yogurt Fortified with Fish Oil/γ-Oryzanol by Nanoemulsion Technology. *Molecules* (Basel, Switzerland), 23 (1), 56. <https://doi.org/10.3390/molecules23010056>