

LA ADICIÓN DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL YOGUR GRIEGO

THE ADDITION OF PROBIOTICS AND PREBIOTICS INFLUENCE THE PROPERTIES OF GREEK YOGURT

Dayana Gabriela Chávez Echeverría¹

{dayagabriela1@hotmail.com¹}

Fecha de recepción: 1 de agosto de 2022 /Fecha de aceptación: 2 de octubre de 2022 /Fecha de publicación: 29 de diciembre de 2022

RESUMEN: Los alimentos funcionales desde hace tiempo, han sido relacionados con un criterio de alimentación saludable, durante los últimos años, estos productos han sido modificados con la adición de ingredientes alimentarios que permiten en ellos un incremento en los beneficios que provocan en la salud humana, al comparar estos alimentos antes mencionados con los alimentos convencionales, se obtiene la aprobación del consumidor quien los incluye como parte de un estilo de vida saludable, razón que provoca que este mercado sea cada vez más rentable, a pesar de esto, no se han definido normas y directrices que regulen su desarrollo a pesar que estudios relacionados al tema incrementen. El presente artículo de revisión tuvo como finalidad el análisis de diferentes aportes de autores, de relevancia a nivel internacional, relacionados a la adición de probióticos y prebióticos en alimentos, para determinar la viabilidad de añadir estos ingredientes a la formulación de un yogur griego y determinar si estos influyen en las características físico-químicas y organolépticas del producto final. Las investigaciones analizadas en esta investigación, demuestran que bajo algunos parámetros durante el procesamiento de ciertos productos alimentarios y al seleccionar los microorganismos probióticos y los prebióticos más viables para la matriz alimentaria, puede incidir de manera positiva en las características físico-químicas y en menor grado en las organolépticas, demostrándose la factibilidad de continuar con el estudio.

Palabras clave: *probióticos; prebióticos; proceso; propiedades; físico-químicas; organoléptica; yogur griego.*

ABSTRACT: Functional foods have long been related to a healthy eating criterion, in recent years, the products have been modified with the improvement of food ingredients that allow them to increase the benefits they cause in human health, when comparing foods mentioned above with these conventional foods, the approval of the consumer is obtained who includes them as part of a healthy lifestyle, a reason that causes this market to be increasingly profitable, despite this, standards have not been defined and guidelines that regulate its development despite the increase in studies related to the subject. The purpose of this

¹Investigador Independiente, Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

review article was to analyze the different contributions of authors, of international relevance, related to the expansion of probiotics and prebiotics in food, to determine the feasibility of adding these ingredients to the formulation of a Greek yogurt and determine if these influence the physical-chemical and organoleptic characteristics of the final product. The investigations analyzed in this research show that under some parameters during the processing of certain food products and by selecting the most viable probiotic organisms and prebiotics for the food matrix, it can positively affect the physical-chemical characteristics and to a lesser degree in the organoleptic, demonstrating the feasibility of continuing with the study.

Keywords: *probiotics; prebiotics; process; properties; physicochemical; organoleptic, greek yogurt.*

INTRODUCCIÓN

El yogur de diversos tipos, durante los últimos años, ha resultado una de las leches fermentadas, objeto de estudio debido a los posibles beneficios atribuibles a su consumo. Al ser un derivado lácteo que presenta muchos beneficios a nivel nutracéutico, siendo este, fuente de micronutrientes, minerales, vitaminas y macronutrientes como proteínas de alta calidad, que aportan significativamente a cubrir las necesidades de distintos nutrientes en la dieta diaria, además debido a la existencia de actividad microbiana en el producto que le confiere características biológicas nutritivas específicas.

El yogur en todas sus variedades, es el producto más consumido entre los productos lácteos fermentados, desconocido en casi todo el mundo ya que en los últimos años ha mostrado una creciente demanda debido a que se le atribuyen efectos benéficos sobre la salud, esto ha llevado a diferentes productores de lácteos a tener un enfoque especial en la elaboración de este producto haciendo de este un alimento funcional conociendo así a aquellos que proporcionan un efecto beneficioso para la salud más allá de su valor nutricional básico (1).

Los probióticos tienen efectos beneficiosos en la salud humana, según lo menciona la FAO, por esta razón, nutrirse de alimentos con microorganismos vivos agregados resulta cada vez más efectivo y es reconocido por los profesionales de la salud. Además, los prebióticos se emplean como sustrato para estos microorganismos, en su mayoría se trata de carbohidratos no hidrolizables por el tracto digestivo superior (2).

Después de realizar una revisión del estado del arte sobre la influencia que ejercen los probióticos y prebióticos al ser añadidos en la formulación de ciertos alimentos, se evidenció la

existencia de información sobre el tema, sin embargo, no se evidencian estudios referentes a la adición de estos agentes en yogur griego (3).

Los trabajos científicos, revisiones bibliográficas, estados del arte y demás aportes que se han realizado acerca de las propiedades atribuibles y funcionalidad de los microorganismos vivos en los alimentos, recalcan que los probióticos desempeñan una acción primordial en las funciones inmunológica, digestiva y respiratoria de quienes consumen dichos productos alimentarios y podrían tener un efecto significativo en el alivio de las enfermedades infecciosas de los niños y de otros grupos de riesgo (4).

Estas razones hacen que el campo de estudio de esta clase de alimentos destaque en la comunidad científica interesada en el tema y la industria alimentaria encargada de producir estos alimentos. Después de analizar este antecedente se justifica la importancia de llevar a cabo esta investigación para estudiar la viabilidad de posteriormente ofrecer al mercado local un yogurt griego enriquecido con probióticos y prebióticos que lo conviertan en un alimento funcional con el objetivo de ofrecer al consumidor un derivado lácteo que contribuya a un mejor estilo de vida, por medio de la revisión del estado del arte de este tema, en el cual se investiga también algún tipo de formulación para elaborar un producto rico en nutrientes en el que no se vean perjudicadas sus características organolépticas y sensoriales siendo agradable al consumidor (5).

El yogurt griego al ser un producto lácteo fermentado, con características diferentes al yogurt convencional en cuanto a que es más espeso, denso, tiene mayor cremosidad y con un sabor más palpable, además, posee un bajo nivel de lactosa en comparación con otros productos lácteos fermentados, por esto se prevé la factibilidad de realizar el estudio propuesto mediante el cual se pretende determinar la influencia de la adición de probióticos y prebióticos en sus propiedades nutricionales, físico-químicas y organolépticas (6). No se anticipan los efectos negativos del empleo del uso de probióticos y prebióticos, al contrario, se busca proporcionar al consumidor un producto de atractivas características organolépticas, mejor contenido nutricional, elaborado bajo estrictas normas de calidad e inocuidad (7).

Para determinar el desarrollo posterior del producto propuesto, en el presente artículo de revisión se describe el Methodology Research realizado previo al hallazgo de los estudios realizados sobre temas relacionados que se analizan, después de ello se lleva a cabo el análisis y descripción del estado del arte de varios autores en cuanto a la problemática y finalmente se determina la factibilidad que presenta el desarrollo de investigaciones posteriores relacionadas al tema (8).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del presente trabajo de revisión, es necesario seleccionar las fuentes de información primaria que permitirán un adecuado análisis del estado del arte del tema seleccionado, para esto se debe realizar el Methodology Research especificado en la tabla 1, este método pretende obtener la información más relevante sobre el tema mediante la búsqueda de datos recientes y validados en fuentes académicas verificadas a nivel internacional.

Para esta revisión bibliográfica se emplean algunos motores de búsqueda como son: Google Académico, Scielo, MAS, Dialnet, empleando para la revisión artículos de los últimos años, confirmando su pertenencia a revistas indexadas, cuya información se encuentre fundamentada en la investigación científica. De esta búsqueda específica resultaron 98 artículos, de los cuales luego de aplicar ciertos criterios de exclusión como: balanceado para animales adicionado con probióticos, matrices vegetales en alimentos funcionales, efectos en el ámbito de salud, se obtienen 16 artículos para desarrollar el análisis de este trabajo, en los cuales se incluye la problemática, los métodos para ejecución del trabajo y la solución que diferentes autores aportan con respecto a la adición de probióticos y prebióticos en bebidas lácteas fermentadas.

Tabla 1: Methodology Research

Pregunta de Investigación	¿Cómo influyen los probióticos y prebióticos en las propiedades físico-químicas y organolépticas de un yogur griego?
Estrategia de búsqueda	Elaboración de un yogur estilo griego. Yogurt enriquecido con probióticos y prebióticos. Propiedades físico-químicas del yogurt griego. Propiedades organolépticas del yogurt griego.
Fuentes de información	Artículos científicos, reportes técnicos, actas de congresos.
Motor de búsqueda	Google académico Scielo MAS Dialnet

LA ADICIÓN DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL YOGUR GRIEGO

	Google académico elaboración+yogur+griego -azúcar -cabra -negocio -kefir -nutrición "Yogurt simbiótico" "probióticos+prebióticos"+alimentos+beneficios -consumoyogurt griego+"características fisicoquímicas" yogur+griego+"características organolépticas" -derivados Scielo
Criterio de búsqueda	yogur+probióticos+prebióticos MAS yogur griego propiedades Dialnet yogur griego
Criterio de inclusión	Probióticos y prebióticosAlimentos funcionales Yogurt griego Publicación desde 2019
Criterio de exclusión	Estudios económicos
Criterios de evaluación	Problema: Adición de los probióticos y prebióticos enyogurt griego. Metodología utilizada: ensayos de laboratorio con diferentes formulaciones para elaboración de yogurt tipo griego enriquecido con probióticos y prebióticos. Soluciones: efecto de los probióticos y prebióticos sobre las propiedades físicoquímicas y organolépticas del yogurt griego.
Análisis de información	Tabla comparativa

RESULTADOS

El yogur pertenece al grupo de leches fermentadas, y es ampliamente reconocido en la industria alimentaria por sus características como producto funcional, este alimento lácteo se obtiene gracias a un proceso de fermentación provocado por las bacterias ácido-lácticas presentes en la leche. Desde épocas pasadas se ha destacado debido a sus efectos en el bienestar humano, por su acción en la mejora del sistema inmune, en la prevención de enfermedades gastrointestinales, en la disminución de valores elevados de colesterol, mejora de la función intestinal, entre otros.

El yogur se ha definido como el producto fabricado a partir de leche, que cuenta con o sin adición de algún derivado natural como, por ejemplo: leche desnatada en polvo, concentrados de suero de leche, caseinatos o crema (9). Posee una estructura de gel que es efecto de la coagulación de las proteínas de la leche. Esta coagulación es causada debido al ácido láctico que se produce por especies definidas de cultivos de BAL. Además, estas bacterias lácticas

deben permanecer tanto viables como abundantes durante el tiempo de percha y consumo del yogur producido (10).

Debido a que los componentes que se encuentran en mayor proporción en la leche son la grasa y el contenido de sólidos no grasos (SNG), los mismos que se encuentran estandarizados (11). El contenido de grasa en leche depende del tipo de ganado del que provenga, siendo así que la leche bovina varía de 3.2% a 4.2% p/p y se ajusta en lo que respecta a la idoneidad para su empleo en la elaboración de yogur, en un rango 0,1% al 10% de contenido de grasa, esto relacionado a la demanda del consumidor, ha impulsado a las industrias lácteas a innovar en sus procesos, lo que permitió obtener como resultado una gran variedad de tipos de yogur (12).

En cuanto a las propiedades sensoriales y organolépticas de los productos lácteos, como son la textura, el olor y el sabor representativos de este tipo de productos, mismas que condicionan la aceptación de los consumidores y el éxito de estos productos en el mercado. Tanto el olor como el sabor se pueden modificar o adaptar posteriormente, por ejemplo, mediante la adición de preparaciones de frutas, la textura del yogur solo puede influenciarse por el proceso de producción (13).

El proceso industrial de elaboración de yogur requiere ser controlado ya que existen ciertos factores que pueden retrasar el crecimiento de los microorganismos iniciadores (temperatura de incubación, antibióticos o residuos de detergentes, contaminación del medio ambiente, bacteriófagos, etc.) además, modificar las propiedades físico-químicas y sensoriales del producto final (14).

Las características saludables que se le atribuyen a la leche se deben con mayor frecuencia a un grupo específico de lácteos, de las leches fermentadas entre estas la que más destaca es el yogur, sobre todo haciendo referencia a la adición de probióticos y prebióticos en el mismo (15). Sin embargo, en cuanto a la información proporcionada al consumidor sobre las cantidades necesarias a consumir o respecto a cuál es el beneficio real que proporciona el alimento. Se han realizado declaraciones nutricionales en productos con contenido normal de ciertos nutrientes lo que puede crear confusión respecto a los alimentos realmente enriquecidos (16).

En un trabajo de investigación realizado para la Revista Interciencia, se define al yogur como un alimento funcional. La adición de probióticos favorece la actividad proteolítica, liberándose más péptidos con actividad funcional al medio. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de probióticos sobre la proteólisis y perfil peptídico de yogur de leche de cabra. Para esto se elaboró yogur con leche de cabra adicionado de mezclas de probióticos, se almacenaron

a 4°C y se determinó acidez titulable, concentración peptídica y porcentaje de proteólisis a los 0, 7 y 14 días (17).

La adición de probióticos aumentó la actividad proteolítica de los yogures, sin diferencias significativas de acidez entre tratamientos, ni durante la vida en anaquel. Los análisis se realizaron durante tres días por semana en un lapso de tiempo de 35 días, evaluándose características organolépticas, extracto seco, pH y acidez total, después de realizadas estas pruebas, se evidenció que las características organolépticas y fisicoquímicas del yogurt probiótico elaborado artesanalmente, se fueron deteriorando, por lo que sugiere tomar un control más exhaustivo de los mecanismos de procesamiento de la bebida láctea fermentada, para que una vez obtenido el producto la vida de anaquel del mismo se prolongue (18).

En un estudio realizado por Rivera, Giraldo & Agudelo, se evaluaron los efectos de dos cultivos probióticos en la elaboración de yogur a partir de leche en polvo reconstituida. Se determinaron las características físicas, químicas y estructurales en función del tiempo de fermentación. Se utilizó leche en polvo entera (11%), leche en polvo descremada (1,4%) y agua (87,6%). La mezcla se dividió en dos lotes y se inoculó una parte con un cultivo probiótico comercial (A) en relación 0,04g/L y otra con un cultivo comercial (B) empleando una concentración de 0,08 g/L. Ambas inoculaciones se trabajaron a 42 °C (19).

Una vez inoculados, se midió el pH de los yogures obtenidos cada hora hasta alcanzar un pH cercano a 4,8. Se realizó un análisis físico, químico y estructural de los yogures elaborados. Se determinó el porcentaje de sólidos totales de las leches reconstituidas alcanzando valores del 12% con pH de 6,63, acidez de 0,24 (g ácido láctico/ 100 ml de leche) y sólidos solubles de 11°Brix. El yogurt elaborado con el cultivo A tiene un pH de 10,6 y acidez de 0,95 menores comparado con el cultivo B (pH:11,3; Ac: 1,01); el cultivo A presentó mayor viscosidad (2,09 Pa*s) que el cultivo B (1,33 Pa*s) (20).

De lo anterior se concluye que el yogurt inoculado con el cultivo A podría mejorar las características organolépticas y funcionales del yogurt bebido a que la sinergia que existe entre los *Lactobacillus* y *Streptococcus* presentes en el cultivo "A", permiten obtener un yogurt con mayor viscosidad. Se determina en base a este estudio que ciertos parámetros como el tiempo de fermentación dentro del proceso de adición de probióticos al yogur pueden resultar en una variación de sus propiedades, además que estos resultados dependen también del tipo de cultivo empleado (21).

Además, generalmente los probióticos, debido a razones funcionales y tecnológicos en ocasiones se desarrollan cuando se los acompaña por cultivos iniciadores como *Lactobacillus*

delbureckii subsp. Bulgaricus y/o Staphylococcus thermophilus. La razón tecnológica recae en que aportan estructura y sabor al producto, y cuando se encuentran con cultivos iniciadores desarrollan de mejor manera sus propiedades funcionales (22).

En un estudio denominado “Producción de galacto-oligosacáridos potencialmente prebióticos por bacterias grado alimentario” se define a los prebióticos como ingredientes funcionales que estimulan el crecimiento y actividad de bacterias benéficas en el intestino mejorando indirectamente la salud de quien los consume. Entre estos compuestos, se encuentran los carbohidratos no digeribles (CND), y en particular, los galacto-oligosacáridos (GOS) han recibido especial atención por sus propiedades biotecnológicas (23).

Los GOS son sintetizados principalmente a partir de la lactosa por una reacción de transglucosilación catalizada por la enzima β -galactosidasa (β gal). La composición de sus monómeros y enlaces influye en su selectividad y bioactividad por lo que la selección de enzimas apropiadas para su síntesis resulta relevante (24).

En esta investigación se evaluó la actividad de un panel de bacterias lácticas (BAL) de origen alimentario, a los fines de seleccionar microorganismos con actividad viable para la síntesis de GOS con potencial efecto prebiótico. Los LET 120-GOS fueron prebióticos idóneos para cepas intestinales de Bifidobacterium y Lactobacillus probióticas por lo que alientan el desarrollo de estudios más profundos sobre su caracterización estructural y su efecto fisiológico in vivo (25).

Una investigación realizada por Bautista, L, analiza que estudios previos realizados con cultivo mixto de P. taetrolens y L. casei no se obtuvieron resultados positivos debido a su relación de amensalismo. Por ello, lleva a cabo la fermentación secuencial, realizando en una primera etapa la fermentación con P. taetrolens para producir ácido lactobiónico y seguida la fermentación con L. casei para producir ácido láctico y por tanto tener el producto lácteo final (26).

Los resultados obtenidos en este caso muestran que la fermentación secuencial de ambas bacterias es posible tanto a nivel de agitador orbital como a nivel de biorreactor, no viéndose afectado el crecimiento del L. casei en presencia de ácido lactobiónico. El grado de firmeza de la cuajada final obtenida de las fermentaciones secuenciales es baja por lo que se procedió a la utilización de carragenato como agente texturizante (27).

En un estudio realizado por Jordán-Suárez y Silva, se consiguió formular un yogur probiótico con sabor a mango enriquecido con 2% de albúmina de huevo en polvo, en función a su aceptabilidad (sabor). No se encontraron diferencias significativas (p -valor >0.05) entre las

muestras (1, 2 y 3% de APD) con relación a la Apariencia y Textura, a pesar que las muestras al 1 y 2% resultaron estadísticamente iguales (p -valor >0.05) en el atributo de Sabor, se escogió la muestra con 2% de APD por aportar mayor enriquecimiento proteico (28).

Este enriquecimiento permitió un incremento del 80% del contenido proteico en comparación al promedio de cinco yogures comerciales; asimismo, el yogurt elaborado se puede considerar probiótico por contener 1.5×10^9 ufc/g de microorganismos probióticos, cantidad que supera la concentración establecida de 107 ufc/g (29). Los resultados sugieren que la albúmina de huevo es un ingrediente que puede ser incorporado al yogurt como fuente de proteínas; además este estudio es un punto de partida para una posterior optimización de la formulación con fines comerciales, previa evaluación durante almacenamiento (30).

DISCUSIÓN

Hoy en día la alta demanda por alimentos funcionales en especial aquellos que al consumirlos confieren beneficios específicos para la salud del consumidor, entre los que se encuentran los denominados “productos probióticos y prebióticos”, mantienen a la industria de los alimentos desarrollando nuevas tecnologías para satisfacer estas necesidades en la población. En este contexto, no solo basta con producir ingredientes probióticos para conferir características funcionales, nutricionales y tecnológicas a los productos que los contengan, sino que además se debe garantizar que estos microorganismos sean viables en el producto final al momento de ser consumidos y puedan tener cierta estabilidad frente al estrés provocado en los procesos tecnológicos. En las distintas investigaciones analizadas se evidencian algunos de los probióticos y prebióticos más viables y los mecanismos por los cuales estos investigadores han incluido a los mismos en formulaciones de bebidas lácteas fermentadas, también se presentan algunas variaciones que han ocurrido en cuanto a características físico- químicas y organolépticas de estos productos obtenidos, estableciendo ciertos parámetros dentro de los procesos de elaboración de estos productos, en la tabla 2 se presentan algunos de los aportes más valiosos encontrados en este análisis.

La adición de probióticos y prebióticos a la formulación de un yogurt tipo griego para evaluar su influencia sobre las características físico-químicas y organolépticas, resultará un aporte significativo para el campo de estudio de los alimentos funcionales, ya que no existe evidencia de estudios iguales.

Los aportes mencionados en la tabla 2, se han realizado en función a investigaciones ejecutadas por varios autores con respecto a la problemática en estudio, aquí se han definido ciertas condiciones que se deben controlar durante el procesamiento de yogurt enriquecido con probióticos y prebióticos, además que se sugieren ciertos agentes que podrían ser viables para la elaboración de yogurt griego, ya que han sido utilizadas con éxito en la elaboración de productos lácteos con características similares.

LA ADICIÓN DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS Y SU INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES DEL YOGUR GRIEGO

Tabla 2. Aportes significativos para la investigación

Autor	Fecha	Aporte	Descripción
Tamime & Robinson	1999	Factores que deben ser controlados en el proceso de elaboración de yogur ya que pueden retardar el crecimiento de los microorganismos iniciadores.	Temperatura de incubación, antibióticos o residuos de detergentes, contaminación del medio ambiente, bacteriófagos.
Bautista	2017	Fermentación secuencial	Primera etapa la fermentación con <i>P. taetrolens</i> para producir ácido lactobiónico y seguida la fermentación con <i>L. casei</i> para producir ácido láctico y por tanto tener el producto lácteo final.
Payacán	2017	Uso de cultivos iniciadores.	Por motivos tecnológicos y funcionales los probióticos suelen desarrollarse si se les acompaña por cultivos iniciadores, como <i>Lactobacillus del burreckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i> y/o <i>Staphilococcus thermophilus</i> ,
Rivera, Giraldo, & Agudelo	2017	Efecto de dos cultivos probióticos en la elaboración de yogur a en las características físicas, químicas y estructurales en función del tiempo de fermentación.	Emplea en el cultivo A que <i>Lactobacillus</i> y <i>Streptococcus</i> , cuya sinergia permite lograr mayor viscosidad en el yogur, se controla en el proceso el tiempo de fermentación.
Rodríguez-Hernández, G., & Chávez Martínez, A.	2018	La adición de probióticos favorece la actividad proteolítica.	La adición de probióticos aumentó la actividad proteolítica de los yogures (degradación de proteínas por acción de bacterias ácido-lácticas), sin diferencias significativas de acidez, ni alteración durante la vida en anaquel.
Bustos, Torres, Gerez, & Iturriaga.	2019	Contenido de grasa deseado en el yogur por parte de los consumidores.	El contenido de grasa en leche bovina varía de 3.2% a 4.2% =y se ajusta en lo que respecta al yogur, en un rango 0,1% al 10% de contenido de grasa según las demandas de los consumidores, lo que ha con llevado a las industrias lácteas a innovar en sus procesos
Zarate, Gabriela del Valle; Fara, María Agustina; Sabater, Carlos; Saez, Gabriel Dario; Palacios, Jorge Martin; et.al.	2019	Probióticos y prebióticos	Los LET 120-GOS fueron prebióticos idóneos para cepas intestinales de <i>Bifidobacterium</i> y <i>Lactobacillus</i> probióticas.

CONCLUSIÓN

Este artículo de revisión ha descrito los estados del arte de varios autores que han desarrollado estudios similares al propuesto, en los cuales se menciona la adición de probióticos y prebióticos en bebidas lácteas fermentadas entre ellos otros tipos de yogur, por lo tanto, los principales parámetros que se definen en cuanto a su control durante el proceso como el tiempo de fermentación, la temperatura de incubación, inocuidad durante el proceso, entre otros.

Al analizar la información obtenida a partir de las fuentes de información primaria. Se menciona la viabilidad de emplear dos fermentaciones sucesivas con distintas cepas de probióticos para mejorar las características del producto obtenido, además de sugerir el uso de cultivos iniciadores por motivos tecnológicos y funcionales.

La influencia del uso de probióticos y prebióticos se ha comprobado en cuanto a la viscosidad de producto obtenido, la vida de anaquel, propiedades como el pH, acidez titulable, sabor y aroma dependiendo de la microbiota utilizada y el prebiótico.

Se evidencia la factibilidad de realizar un estudio técnico sobre la adición de probióticos y prebióticos a la formulación de un yogur griego, puesto que no existen estudios sobre el tema, además, resulta de gran interés para el mercado de los alimentos funcionales que se encuentra en auge.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez, D. Leches fermentadas, aspectos más relevantes. Zaragoza : AASSA, 2017.
2. FAO. Inocuidad y calidad de los alimentos probióticos. [En línea] 2006.
3. Medina, E. El uso de probióticos y sus beneficios. 2014, Unidad de Investigación en Inmunodeficiencias.
4. Salcedo, C. Yogurt, elaboración y valor nutritivo. 2010, Fundación española de la Nutrición., págs. 5-8.
5. White, C, Kilara, A y Hui, Y. Manufacturing yogurt and fermented milks. s.l. : JohnWiley & Sons., 2008.
6. Bustos, A, y otros. Yogur, alimento de base láctea ancestral de gran vigencia actual. Principales aspectos nutricionales, funcionales y tecnológicos. s.l. : EDUSPT, 2019, IDITEC,

- págs. 30-40.
7. Jaworska, D, y otros. Relative importance of texture properties in the sensory quality and acceptance of natural yoghurts. 2005.
 8. Tamime, A y Robinson , R. Yoghurt: science and technology. Woodhead Publishing.1999.
 9. Montero, A, y otros. Estudio de declaraciones nutricionales y saludables en el etiquetado de leches fermentadas. Madrid : Scielo, 2016, Nutrición Hospitalaria.
 10. Rodríguez-Hernández, G y Chávez-Martínez, A. Actividad proteolítica y concentración peptídica en yogur de leche de cabra adicionado con probióticos. 2018, Interciencia, págs. 468-488.
 11. Rivera, L, Giraldo, G y Agudelo, L. Efecto de dos cultivos probióticos en la elaboración de yogurt a partir de leche en polvo reconstituida. 2017, Revista de Alimentos Hoy.
 12. Payacán, J. Estudio de la influencia de aspectos tecnológicos sobre la selección de bacterias ácido lácticas como probióticos. s.l. : Universidad de Valladolid, 2017.
 13. Zárate, Gabriela del Valle, y otros. Producción de galactooligosacáridos potencialmente prebióticos por bacterias grado alimentario. 2019, IDITEC, págs. 3-17.
 14. Bautista, L. Preparación de yogur enriquecido en ácido lactobiónico como prebiótico. s.l. : Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo, 2017.
 15. Jordán-Suárez, O y Silva, M. Aceptabilidad de yogurt probiótico de mango (*Mangifera indica*) enriquecido con albúmina pasteurizada deshidratada. 2017, Revista de investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu (Lima. En Línea), págs. 05-12.
 16. Pinillos, A. Influencia del tiempo en las características fisicoquímicas de un yogurt probiótico elaborado artesanalmente en la facultad de Farmacia Y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo : s.n., 2018.
 17. Giraldo, G, Rivera, L y Agudelo-Laverde, L. Efecto de dos cultivos probióticos en la elaboración de yogurt a partir de leche en polvo reconstituida. 2017, Revista de

alimentos Hoy.

18. Donkor ON, Nilmini SLI, Stolic P, Vasiljevic T, Shah NP. Survival and activity of selected probiotic organisms in set-type yogurt during cold storage. 2017 Int. Dairy J. 17: 657-665.
19. Salvatierra Marlon, Molina Andrea, Gamboa María del Mar, Arias María Laura. Evaluación del efecto de cultivos probióticos presentes en yogurt sobre *Staphylococcus aureus* y la producción de termonucleasa. ALAN [Internet]. 2004 Sep [citado 2022 Jun 13]; 54 (3): 298-302. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000300007&lng=es
20. Barrantes X, Raileyl D, Arias ML & Chaves C. Evaluación del efecto de cultivos probióticos de dos diferentes marcas de yogurt comercial sobre poblaciones conocidas de *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* O157:H7. Arch Latinoamer Nutr. En prensa, 2013.
21. Taco, Katherin R. y García-Godos, Paula. Optimización de parámetros para la elaboración de leche ácida con *Lactobacillus acidophilus*. *Inf. tecnol.* [online]. 2021, vol.32, n.1 [citado 2022-06-13], pp.179-186. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642021000100179&lng=es&nrm=iso. ISSN 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100179>.
22. Bernal Castro Camila Andrea, Díaz-Moreno Consuelo, Gutiérrez-Cortés Carolina. Probióticos y prebióticos en matrices de origen vegetal: Avances en el desarrollo de bebidas de frutas Probiotics and prebiotics in vegetable matrices: Advances in the development of fruit drinks. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2017 [citado 2022 Jun 13]; 44(4): 383-392. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000400383&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000400383>.
23. Ruiz Rivera, J.a; Ramírez Matheus, A.O. Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina. Rev. Fac. Agron., Caracas, V. 26, n. 2, p. 223-242, jun. 2019. Mar [citado 2022 Jun 13] Disponible en

- <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000200006&lng=es&nrm=iso>.
24. Salamanca G Guillermo, Osorio T Mónica Patricia, Montoya Leidy Marcela. Elaboración de una bebida funcional de alto valor biológico a base de borojo (Borojoa patinoi Cuatrec). Rev. chil. nutr. [Internet]. 2010 Mar [citado 2022 Jun 14] ; 37(1): 87-96. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000100009&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000100009>.
 25. Rodríguez-Barona, Sneyder, Giraldo, Gloria I, & Zuluaga, Yenni P. Evaluation of the Incorporation of Prebiotic Fiber on the Viability of Lactobacillus casei Impregnated in Matrices of Andean Blackberry (Rubus glaucus) 2015. Mar [citado 2022 Jun 13] *Información tecnológica*, 26(5), 25-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642015000500005>
 26. Villamil Ruby Alejandra, Robelto Gloria Elizabeth, Mendoza María Catalina, Guzmán María Paula, Cortés Lilia Yadira, Méndez Camila Andrea et al . Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de literatura. Rev. chil. nutr. [Internet]. 2020 Dic [citado 2022 Jun 13] ; 47(6): 1018-1028. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000601018&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000601018>.
 27. Quitral Vilma, Torres Martín, Velásquez Maximiliano, Bobadilla Marcelo. Efecto de inulina en la saciedad en humanos. *Perspect Nut Hum* [Internet]. 2018 June [cited 2022 June 13] ; 20(1): 79-89. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082018000100079&lng=en. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v20n1a07>.
 28. Cardona-Arengas Marbe Alexandra, López-Marín Beatriz Estella. Los probióticos: alimentos funcionales. *Medicas UIS* [Internet]. 2019 Aug [cited 2022 June 13] ; 32(2): 31-39. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-

- 03192019000200031&lng=en. Epub Aug 30,
2019. <https://doi.org/10.18273/revmed.v32n2-2019004>.
29. Rojas Mogollón Carmen, Ochoa Mogollón Gloria, Alfaro Aguilera Rubén, Querevalú Ortiz Javier, Sánchez Suárez Héctor. Producción y evaluación de inóculos lácteos probióticos obtenidos del tracto digestivo de lechón (*Sus scrofa domesticus*) propuestos para alimentación porcina. *Rev. mex. de Cienc. Pecuarias [revista en la Internet]*. 2021 Mar [citado 2022 Jun 13]; 12(1): 120-137. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242021000100120&lng=es. Epub 20-Sep-2021. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i1.5445>.
30. Arias Lamos, Daniela, Montaña Díaz, Laura Natalia, Velasco Sánchez, María Alejandra, & Martínez Girón, Jader. Alimentos funcionales: avances de aplicación en agroindustria 2018. Mar [citado 2022 Jun 14] *Tecnura*, 22(57), 55-68. <https://doi.org/10.14483/22487638.12178>