UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

INGENIERA/O AGROINDUSTRIAL

TÍTULO

"REVISIÓN SOBRE PRODUCTOS LÁCTEOS CON ANTIOXIDANTES BENEFICIOSOS PARA LA SALUD"

AUTOR

Viviana Isabel Jimenes Sánchez

Ronaldo Mateo López López

DIRECTOR DEL TRABAJO

Dr. Manuel Lázaro Pérez Quintana, PhD

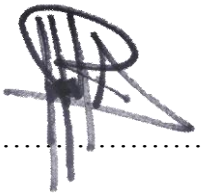
Puyo – Ecuador

Enero 2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Quienes suscriben Viviana Isabel Jimenes Sánchez con C.I 2100798525 y Ronaldo Mateo López López con C.I. 1805307830, hacen constar que son autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: **"REVISIÓN SOBRE PRODUCTOS LÁCTEOS CON ANTIOXIDANTES BENEFICIOSOS PARA LA SALUD"**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr. Manuel Lázaro Pérez Quintana, PhD. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 29 días del mes de Enero del 2021



…….

Viviana Isabel Jimenes Sánchez

C.I: 2100798525



…….

Ronaldo Mateo López López

C.I: 1805307830

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular aprueba el proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular titulado: **“REVISIÓN SOBRE PRODUCTOS LÁCTEOS CON ANTIOXIDANTES BENEFICIOSOS PARA LA SALUD”**

Firmado electrónicamente por:
MONICA PAULINA
ECHEVERRIA
GUEVARA

Dra: ECHEVERRIA GUEVARA MONICA PAULINA

Presidente del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
HIRAM
HERNANDEZ

MSc: HERNANDEZ RAMOS HIRAM

Miembro del tribunal

Firmado electrónicamente por:
ANA LUCIA
CHAFLA

Dra: CHAFLA MOINA ANA LUCIA

Miembro del tribunal

Certificado No. 44-SAU-UEA-2021

Puyo, 18 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a los estudiantes: JIMENES SÁNCHEZ VIVIANA ISABEL con C.I. 2100798525 y LÓPEZ LÓPEZ RONALDO MATEO con C.I. 1805307830, con el Tema: **"REVISIÓN SOBRE PRODUCTOS LÁCTEOS CON ANTIOXIDANTES BENEFICIOSOS PARA LA SALUD.",** de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director de la investigación Dr.C. Manuel Lázaro Pérez Quintana, PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4%, Informe generado con fecha 18 de febrero de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DERECHOS DE AUTOR

©2020, Viviana Jimenes y Ronaldo López

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DEDICATORIA

Este presente trabajo quiero dedicar a mis padres por brindarme cada día su apoyo, cariño, confianza y sobre todo paciencia, gracias a ellos soy quien soy, orgullosamente y con la cara muy en alto agradezco a Zonnia Maricela Sánchez Camino, David Hernan Sánchez Espinoza, Juviry Jazmin Sánchez Sánchez y Ashly Melin Linares Jimenes, ya que son mi mayor inspiración y he podido concluir con mi mayor meta.

Dedico con cariño a muchas personas que con su apoyo se alcanza de mejor manera diversas metas y por medio de sus consejos y paciencia me ayudaron a concluir esta meta.

A los docentes que son un pilar fundamental para nuestro aprendizaje quienes nos acompañan en esta gran trayectoria y así poder culminar mis estudios con éxito.

Viviana Jimenes

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado principalmente a mis padres quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mis maestros que formaron parte de mi formación profesional quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no entendía la clase, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí, de igual manera a los docentes que forman parte de tribunal evaluador los cuales con paciencia supieron apoyarme y guiarme en este gran reto.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Ronaldo López

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por estar siempre presente en cada uno de los pasos que he dado, por brindarme la fortaleza y la sabiduría para saber sobresalir adelante y por permitirme concluir con uno de mis objetivos.

A mis padres, a mi hermana y en especial a mi hija, quienes son mi motor y mi mayor inspiración ya que gracias a ellos no me han dejado rendirme en el transcurso de esta trayectoria.

Y por supuesto a mi querida Universidad Estatal Amazónica y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y por saberme guiarme en el desarrollo de este presente trabajo de Investigación Curricular.

Viviana Jimenes

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una profesión.

A mis padres y familia por brindarme ese apoyo incondicional a lo largo de todo el camino que me ha tocado recorrer para poder culminar esta meta con éxito.

A mi tutor por la confianza y su aporte para mi crecimiento tanto personal como profesional.

Ronaldo López

RESUMEN

La presente investigación se basa en la búsqueda de la información que existe en la literatura sobre productos lácteos con antioxidantes naturales, con el fin de analizar los beneficios que aportan dichos productos a la salud. Tuvo como base la revisión de diferentes libros, páginas web confiables y artículos científicos, con el fin de tener antecedentes para profundizar en las teorías y aportaciones emitidas sobre el tema de estudio. La búsqueda de la información bibliográfica correspondió a un 18.5% de tesis, 74.1% de artículos de revista y el 7.4% de libros. Se informan como resultados algunos productos lácteos como el yogur, lactosuero y crema de leche enriquecidos con antioxidantes de origen vegetal, tales como polifenoles, vitaminas y minerales que aportan un beneficio a la salud en la prevención de enfermedades causadas por estrés oxidativo, cardiovasculares, entre otras. La principal fuente de los antioxidantes naturales son las frutas y verduras, por lo cual se debe profundizar sobre la utilización y beneficios que aportan sobre la salud en productos lácteos. Es necesario profundizar en la búsqueda de información sobre los productos lácteos a los cuales se les ha enriquecido con antioxidantes naturales como sustituto de los antioxidantes sintéticos.

Palabras clave: Productos lácteos, antioxidantes, estrés oxidativo.

ABSTRAC

This research is based on the search for the information that exists in the literature on dairy products with natural antioxidants, in order to analyze the benefits that these products bring to health. It was based on the review of different books, reliable web pages and scientific articles, in order to have antecedents to deepen the theories and contributions issued on the subject of study. The search for bibliographic information corresponded to 18.5% of theses, 74.1% of journal articles and 7.4% of books. Some dairy products such as yogurt, whey and milk cream enriched with antioxidants of plant origin, such as polyphenols, vitamins and minerals that provide a health benefit in the prevention of diseases caused by oxidative stress, cardiovascular, among others. The main source of natural antioxidants are fruits and vegetables, so the use and benefits they provide on health in dairy products should be studied in depth. It is necessary to deepen the search for information on dairy products, which have been enriched with natural antioxidants as a substitute for synthetic antioxidants.

Key words: Dairy products, antioxidants, oxidative stress.

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1
1.1. Planteamiento del problema 3
1.3. Objetivos 3
1.3.1. Objetivo general: 3
1.3.2 Objetivos específicos: 3
1.4 Justificación 4
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5
2.1 Productos funcionales 5
2.1.1 Probioticos y Prebióticos 5
2.2 Radicales libres 5
2.2.1 Interrelación entre los radicales libres y antioxidantes 6
2.3 Antioxidantes 6
2.3.1. Grupos de antioxidantes 7
2.3.2 Tipos de los antioxidantes 7
2.3.3 Clasificación de los antioxidantes 8
2.3.4 Beneficios que brindan los antioxidantes para la salud 8
2.4 Antioxidantes presentes en los productos lácteos 9
2.5 Péptidos antioxidantes en productos lácteos. 9
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 12
3.1 Tipo o Diseño de Investigación: 12
3.2 Métodos de Investigación: 12
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS 14
4.1 Búsqueda de información bibliográfica, orientada a la investigación de los productos lácteos con antioxidantes naturales. 14
4.2 Beneficios sobre la salud que brindan los productos lácteos con antioxidantes naturales. 17

4.3 Algunos resultados referativos de productos lácteos con antioxidantes naturales. 20

4.3 Conclusiones 22

4.4 Recomendaciones 22

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS 23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Productos lácteos con antioxidantes naturales. 9

Tabla 4-1. Productos lácteos enriquecidos con antioxidantes de fuentes naturales..... 14

Tabla 4-2. Beneficios sobre la salud que brindan los productos lácteos con antioxidantes. 17

Tabla 4-3. Resultados de productos lácteos con actividad antioxidante..... 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2- 1.- Acción de los antioxidantes para eliminar radicales libres..... 6

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El consumo de la leche y sus derivados está ligada a la aparición de la ganadería en la historia humana y a partir de esto siguen presentes en la mayor parte de las culturas y las civilizaciones (Leiva, 2014; Faye & Thembi, 2020).

Los productos lácteos poseen buenas cualidades para transformarse en alimentos funcionales (Eryck et al., 2003). Entre los diversos productos los cuales pueden ser considerados como funcionales, debido a que poseen componentes que brindan beneficios en la salud, podemos encontrar los lácteos enriquecidos con antioxidantes, vitaminas, minerales, fitoesteroles u omega-3 y probióticos (Ochoa et al., 2014; Bernal et al., 2017).

La leche de vaca es un alimento básico en la alimentación humana en todas las etapas de la vida. Su procesamiento industrial ha permitido el acceso generalizado a su consumo por parte de la población, lo que ha contribuido a mejorar notablemente su nivel de salud. Desde el punto de vista de su composición, la leche es un alimento completo y equilibrado, que proporciona un elevado contenido de nutrientes en relación con su contenido calórico, por lo que su consumo debe considerarse necesario desde la infancia a la tercera edad (Fernández et al., 2015).

Según Eryck et al., (2003) la leche y sus derivados contienen diversos componentes con actividad fisiológica. Algunos de estos componentes bioactivos están ya siendo utilizados en algunos productos comerciales, como, por ejemplo: la peroxidasa en pasta dental para evitar la caries, la lactoferrina en fórmulas lácteas infantiles como antibacterial y la lactulosa como producto bifidogénico. Sin embargo, existen otros productos lácteos que podrían ser empleados como alimentos funcionales y que no están siendo utilizados por el momento.

Un alimento se puede considerar como funcional si se ha demostrado satisfactoriamente que posee algún beneficio sobre las funciones específicas del organismo, teniendo esto relevancia en la mejoría del bienestar y la salud, así como para reducir el riesgo de enfermar, cabe recalcar que, aunque tengan efectos positivos en la salud estos no se los consideran como medicamentos (Silveira et al., 2003).

En el mercado actual se puede encontrar una serie de productos lácteos funcionales, tales como la leche fortificada con vitaminas, ácido linoleico conjugado y omega-3; el yogurt y las bebidas lácteas enriquecidos con antioxidantes, probióticos, prebióticos, y adicionados con fibra dietaría (Olveira & González, 2007).

En la industria láctea se cuenta con diversas estrategias para la incorporación de compuestos bioactivos, los más empleados son la adición directa y la encapsulación del compuesto funcional (Villamil et al., 2020; Tolve et al., 2020).

En la última década se han acumulado evidencias que permiten afirmar que los radicales libres y el conjunto de especies reactivas que se les asocian juegan un papel central en el equilibrio homeostático (Venereo., 2002). Las reacciones químicas de los radicales libres se dan constantemente en las células del cuerpo y son necesarias para la salud, pero el proceso debe ser controlado con una adecuada protección antioxidante (Coronado et al., 2015). Entre los antioxidantes que se ingieren por la dieta destacan las vitaminas y los compuestos fenólicos que por diversos mecanismos neutralizan especies radicalarias (Quinones et al., 2012). Estas especies pueden encontrarse en el plasma sanguíneo, el que puede estabilizar especies reactivas del oxígeno, previniendo reacciones las cuales podrían generar especies aún más nocivas (Martínez., 2005). Es de especial importancia su consumo moderado a través de la dieta y evitar los factores de riesgo que inducen reacciones oxidativas en nuestro organismo (Avello & Suwalsky, 2006).

1.1. Planteamiento del problema

El presente trabajo de investigación está orientado a referenciar la información que existe en la literatura sobre productos lácteos con antioxidantes beneficiosos a la salud, con énfasis en antioxidantes naturales; asimismo, impulsar la producción y comercialización de estos productos funcionales en el mercado local y nacional. Se realizó un análisis del contenido de antioxidantes, en productos lácteos y su impacto en la salud.

1.2. Pregunta problema

¿Por su contenido de antioxidantes los productos lácteos ofrecerán beneficios sobre la salud?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

- Analizar los beneficios que aportan los productos lácteos con antioxidantes para la salud.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Realizar una búsqueda de información bibliográfica, orientada a la investigación de los productos lácteos con antioxidantes naturales.
- Analizar los beneficios sobre la salud que brindan los productos lácteos con antioxidantes naturales.
- Presentar algunos resultados referativos de productos lácteos con antioxidantes naturales.

1.4 Justificación

Los antioxidantes naturales (polifenoles, flavonoides, carotenoides, vitaminas, proteínas y péptidos bioactivos) provienen de diferentes fuentes vegetales y animales entre las cuales destacan principalmente las frutas, hortalizas y los productos lácteos por su consumo elevado (Aguilar Toalá, 2014), entre los cuales se encuentran principalmente el queso, yogur, mantequilla y leche pasteurizada, es por este motivo que el presente estudio se enfoca en realizar una revisión bibliográfica sobre los productos lácteos con antioxidantes naturales añadidos, analizando su función, importancia y beneficios.

Los antioxidantes son sustancias que forman parte de los alimentos, los cuales pueden prevenir efectos adversos de especies reactivas del oxígeno (radicales libres) sobre las funciones fisiológicas normales del ser humano (Coronado et al., 2015).

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Productos funcionales

Según Aranceta Bartrina et al., (2012) en la actualidad no existe un concepto general en cuanto a la definición de alimento funcional. De acuerdo al Instituto Internacional de la vida en Europa (ILSI-Europe): a un alimento se lo puede considerar funcional si afecta de manera beneficiosa a una o más funciones del organismo, más allá de sus efectos nutricionales, de manera que pueda reducir algunos de los factores de riesgo de enfermedades.

Los alimentos funcionales son el conjunto de alimentos los cuales se los enriquece con microorganismo vivos o sustancias que resisten la digestión en cantidades suficientes por lo cual se clasifican en probióticos y prebióticos.

2.1.1 Probioticos y Prebióticos

Los probióticos según la FAO los define como microorganismos vivos los cuales cuando se los administra en cantidades adecuadas aportan un beneficio a la salud. Los principales grupos de probióticos son las bacterias del ácido láctico (Fuentes Berrio et al., 2015).

Los prebiótico son cadenas cortas de carbohidratos los cuales se considera a algunos fructooligosacáridos, polidextrosas y algunos oligosacáridos de avena y soya. Los cuales se encuentran en vegetales como cebolla, ajo, alcachofa (Fuentes Berrio et al., 2015).

2.2 Radicales libres

Un radical libre es aquella figura química que tiene en su estructura uno o más electrones no apareados. Es altamente reactiva y clave para formar otros radicales libres en cada cadena (Núñez, 2001), además por la vida media que es de microsegundos, ocurre una rápida propagación con moléculas aledañas y mayor daño potencial. De hecho, un radical libre puede afectar 1 millón de moléculas durante la reacción en cadena (Zamora, 2007). Según Núñez (2001) los compuestos en cuestión forman parte de las llamadas especies reactivas del oxígeno (ERO) o ROS (Reactive Oxigen Species).

Los radicales libres se originan en el metabolismo humano y también son producidos por contaminación ambiental, (atmosféricos, acuáticos, de suelo, etc), radiaciones (ultravioleta, gama, hertziana), entre otros. Esto se relaciona con el consumo o uso de tóxicos como el alcohol, tabaco y drogas o debido a una alimentación no adecuada, exposición a

fertilizantes o pesticidas. Se incluye además, el metabolismo de algunos químicos y elevado estrés físico o psíquico (Llancari y Matos, 2011).

Para eliminar los radicales libres actúan los antioxidantes, estos pueden ser de carácter endógeno y exógeno (Coronado et al., 2015). Entre los antioxidantes exógenos están los dietéticos, que son sustancias que forman parte de los alimentos de consumo cotidiano y que pueden prevenir los efectos adversos de especies reactivas sobre las funciones fisiológicas normales de los humanos (Patthamakanokporn et al., 2008).

En la figura 2-1 se explica la interacción entre radicales libres y antioxidantes (Coronado et al, 2015).

2.2.1 Interrelación entre los radicales libres y antioxidantes

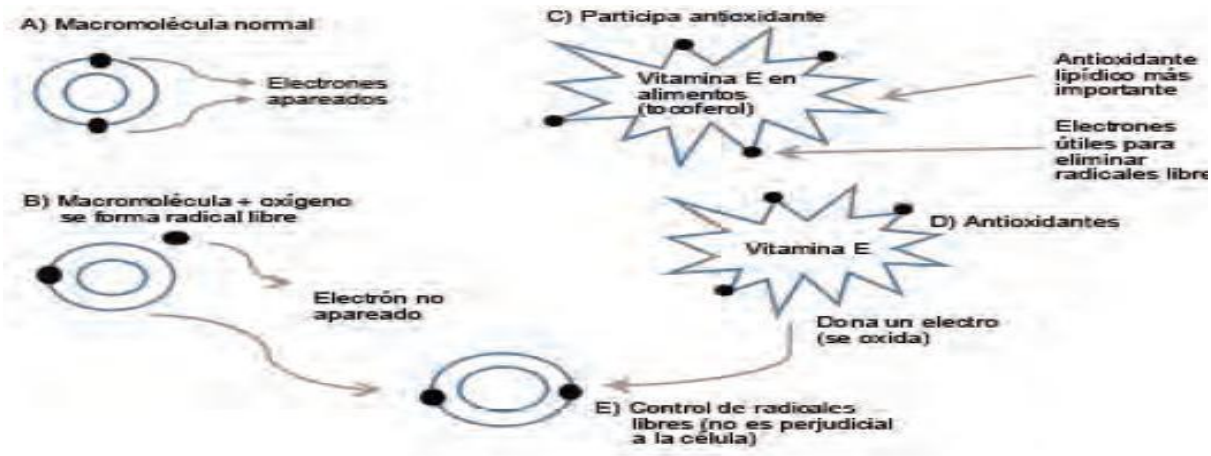


Figura 2- 1.- Acción de los antioxidantes para eliminar radicales libres.

2.3 Antioxidantes

Un antioxidante es cualquier sustancia que tiene como propósito prevenir o retardar la oxidación (Mariaca et al., 2016), estos son capaces de contrarrestar los efectos nocivos que ocasionan los radicales libres (Calvo Bruzos et al., 2011).

A los antioxidantes se los pueden encontrar en los organismos como enzimas endógenas, pero también estos provienen de los alimentos de forma exógena (Gárate Camacho et al., 2017).

Los antioxidantes tienen la capacidad de obstaculizar la cadena de radicales entregando un radical hidrógeno a un radical libre, evita la formación de radicales libres; los

antioxidantes al momento de frenar una reacción de oxidación tienden a inactivarse ellos mismos.

2.3.1. Grupos de antioxidantes

Dentro de los antioxidantes existen tres grupos principales los cuales son:

2.3.1.1. Primarios

Estos antioxidantes ayudan a prevenir que se formen nuevos radicales libres la cual consiste en convertirlos en moléculas menos perjudiciales antes de que puedan reaccionar con otras moléculas (Coba et al., 2010). Arrete Lacalle (2007), indica que los mecanismos de acción antioxidante son antioxidantes primarios o preventivos, previenen la formación de nuevos Radicales Libres (RL), convirtiendo a los existentes en moléculas menos perjudiciales antes de que puedan reaccionar y aumentar así su número. Este mecanismo de acción es el que emplean los antioxidantes de naturaleza enzimática.

2.3.1.2. Secundarios

Los antioxidantes secundarios se encargan de capturar los radicales libres con la finalidad de evitar las reacciones en cadena (Coba et al., 2010).

2.3.1.3. Terciarios

Este grupo de antioxidantes son los encargados de la reparación de las biomoléculas dañadas por causa de los radicales libres (Coba et al., 2010).

2.3.2 Tipos de los antioxidantes

Los antioxidantes se clasifican según su naturaleza y solubilidad:

2.3.2.1 Por su naturaleza

Los antioxidantes se pueden encontrar de forma natural en los alimentos, principalmente de origen vegetal, estos son: Vitaminas tales como A, C y E; minerales como selenio, zinc, cobre, magnesio, hierro y sustancias fotoquímicas tales como polifenoles (flavonoides) (Gárate Camacho et al., 2017).

Los antioxidantes sintéticos son aquellos que se producen por medio de una síntesis química los cuales son, principalmente, aplicados en la industria agroalimentaria, estos son ácido láctico, acido L-ascórbico, alfa-tocoferol (Gárate Camacho et al., 2017).

2.3.2.2 Por su solubilidad

Los antioxidantes solubles en agua o hidrofílicos reaccionan con los oxidantes presentes en el citoplasma celular y el plasma sanguíneo, entre estos se encuentra el ácido ascórbico y los carotenos (Gárate Camacho et al., 2017).

Los antioxidantes solubles en lípidos son encargados de proteger las membranas celulares contra la peroxidación de lípidos, entre estos se encuentran los tocoferoles (Gárate Camacho et al., 2017).

2.3.3 Clasificación de los antioxidantes

2.3.3.1 Endógenos

Los antioxidantes endógenos o enzimáticos son aquellos que los produce el mismo organismo y son los encargados de contrarrestar los efecto de los radicales libre en cierto grado. Entre estos podemos encontrar (Catalasa, superoxido dismutasa y glutatión peroxidasa) (Ramírez Hernández et al., 2012).

2.3.3.2 Exógenos

Los antioxidantes exógenos o no enzimáticos comprenden las vitaminas A, C y E. de forma general las vitaminas y algunas moléculas se las puede encontrar en el licopeno y flavonoides. Además los betacarotenos, licopenos y fitoestrogenos polifenoles (Ramírez Hernández et al., 2012).

2.3.4 Beneficios que brindan los antioxidantes para la salud

La capacidad antioxidante de las frutas se relaciona estrechamente con su contenido de fenoles, polifenoles, flavonoides y carotenoides. Los compuestos fenólicos, esencialmente los flavonoides manifiestan una gran capacidad para captar radicales libres los cuales son causantes del estrés oxidativo.

Los antioxidantes son los encargados de frenar las reacciones de oxidación en las células las cuales dan origen a los nocivos radicales libres. Por lo tanto, el papel que cumplen ayudan a la reducción de enfermedades cardiovasculares, de tumores y enfermedades neurodegenerativas además potencian el sistema inmunológico.

La curuba (*Passiflora mollissima* Bailey) contiene vitaminas C, A y riboflavina, minerales como magnesio, hierro, fósforo, sodio y compuestos fenólicos secundarios como los flavonoides y carotenoides. Al mismo, tiempo tiene una importante actividad antioxidante la cual fue evaluada *in vitro* con base a su capacidad para neutralizar el radical piróxilo,

reducir el hierro y además neutralizar los radicales orgánicos, estas propiedades podrían contribuir a la reducción del daño celular causado por el estrés oxidativo relacionado con enfermedades crónicas no transmisibles (Chaparro Rojas et al., 2014).

2.4 Antioxidantes presentes en los productos lácteos

En la actualidad se añaden vitaminas y minerales (**Tabla 2-1**) a los distintos productos lácteos ya sean fermentados o no fermentados para compensar las pérdidas de vitaminas y minerales durante su procesamiento (Challem & Block, 2008).

Tabla 2-1.

Productos lácteos con antioxidantes naturales.

Vitaminas – minerales	**Fuente de obtención**	**Producto lácteo enriquecido**
Vitamina A	Zanahoria, tomate, frutas, verduras.	Leche, Yogurt y leche en polvo.
Vitamina D	Huevo, leche.	Leche, yogurt, leche en polvo, queso.
Vitamina E	Apio, pollo, pescado, aguacate, nuez, maní.	Leche, Yogurt y leche en polvo.
Vitamina C	Limón, naranja, fresa, mora, piña, kiwi.	Leche.
Hierro	Melocotones, hígado, almejas, cereales, almendras.	Leche, Leche en polvo.
Magnesio	Piñones, cacahuates, cereales, legumbres, avellanas, almendras.	Leche y Yogurt.

Nota: La tabla representa los antioxidantes y su fuente de obtención.

2.5 Péptidos antioxidantes en productos lácteos.

Los péptidos antioxidantes fueron objeto de estudio por Guowei et al., (2018) ya que eliminan los radicales libres en el cuerpo humano sin efectos perjudiciales. En ese estudio, estos autores utilizaron *Lactobacillus casei* L61 como cultivo iniciador para fermentar la leche de cabra por su alta capacidad para producir péptidos antioxidantes. Se investigó una fórmula óptima de nutrientes (caseína, peptona de caseína, glucosa, peptona de soja, inulina, lactato de calcio y cisteína) mediante diseños Plackett-Burman (P-B) y Box-Behnken (B-B)

para la metodología de superficie de respuesta (RSM). Los péptidos antioxidantes los aislaron y purificaron sucesivamente a partir de la leche de cabra fermentada. Además, evaluaron la estabilidad de los péptidos antioxidantes en un tracto gastrointestinal simulado a 37 °C. Los resultados de este estudio mostraron que el lactato de calcio, la glucosa y la peptona de caseína afectaban significativamente a la actividad antioxidante de la leche de cabra.

Por otro lado, Alvarado y Guerra (2010) encontraron en el lactosuero derivado de la elaboración de quesos aplicaciones funcionales como fuente de péptidos con actividad biológica: hipotensivos, antioxidantes, antitrombóticos e inmunomoduladores, entre otros, así como nutricionales por el aporte de energía, aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales, promoviendo así el empleo del lactosuero como ingrediente y como alimento funcional.

Herrera et al., (2019) plantearon que la calidad de la composición química de las proteínas del lactosuero las convierte es un sustrato ideal para la generación de péptidos con actividad biológica. Estos autores analizaron y discutieron los efectos fisiológicos de los péptidos bioactivos derivados de las proteínas del lactosuero en la salud. Asimismo, en su trabajo muestra detalladamente las estructuras químicas de las secuencias de péptidos bioactivos (figura 2-2) capaces de ejercer efectos favorables *in vitro* e *in vivo* e influir positivamente en los sistemas cardiovascular, endócrino e inmunológico.

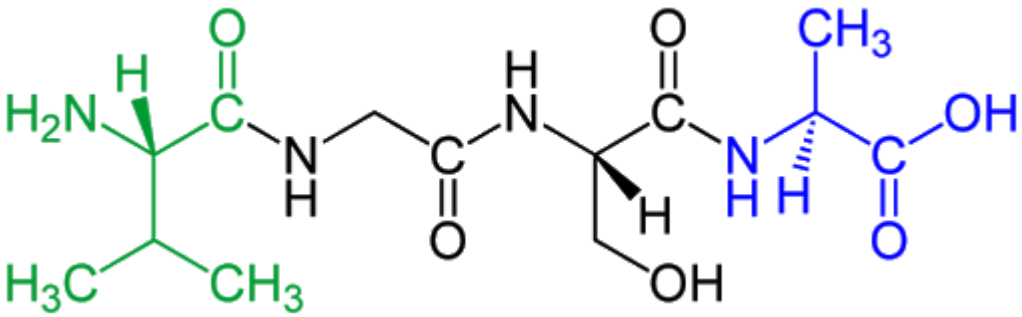


Figura 2- 2.- Péptido lácteo funcional bioativo.

Camacho & Merino (2018) estimaron el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante del café arábiga (*Coffea arabica*) orgánico y convencional en el proceso de elaboración de yogur aromatizado con café. La preparación del yogur natural fue con cepas probióticas (*S. salivarius subsp thermophilus, L. delbrueckii subsp bulgaricus, L. acidophilus, Bifidobacterium spp*). Se practicaron análisis para determinar las características fisicoquímicas del producto final: pH, acidez (%), humedad (%), capacidad de retención de agua (%WHC) y sinéresis (%STS). Para determinar el contenido de polifenoles totales, se utilizó el método de Folin-Ciocalteu y para determinar la capacidad antioxidante se utilizaron

los métodos de DPPH, ABTS y FRAP. Al finalizar el estudio, estos investigadores desarrollaron una evaluación de aceptabilidad sensorial. Como resultados encontraron que el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante es directamente proporcional a la concentración de confitura de café que posee el yogur aromatizado con café. Sin embargo, durante el proceso de elaboración de este último se observó una pérdida significativa del contenido de polifenoles.

La actividad antioxidante mostró una tendencia similar en ambas versiones del yogur aromatizado con café. Concluyeron que el café pasado, la confitura tipo jalea de café y el yogur aromatizado con café en su versión convencional presentó mayor contenido de polifenoles y capacidad antioxidante que la versión orgánica. El yogur aromatizado con café orgánico al 23% fue el preferido por los consumidores en la evaluación sensorial.

En el Ecuador se ha estado investigando el desarrollo de bebidas de lactosuero fermentado con la adición de jugo de sábila y pulpa de frutas logrando un producto con buena aceptabilidad y vida de almacenamiento de hasta 21 días y con beneficios a la salud dado por los cultivos probióticos, el jugo de sábila y las bondades de la pulpa de guanábana (Rodríguez 2017)

Entre las frutas más abundantes en el Ecuador se encuentra la mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) y su uso fundamental se destina a la elaboración de mermeladas, jugos y néctares**.** Para la mora andina en fruta fresca se ha informado alto contenido de fenoles y antocianinas (Vasco, 2008) y para la pulpa pasteurizada reportaron (Rodríguez, 2017) que presenta excelente contenido de sólidos, minerales, alta acidez y características antioxidantes que la hacen un buen ingrediente para la elaboración de bebidas con esas características.

Woo et al. (2019) evaluaron la actividad antioxidante de yogur fermentado a baja temperatura y el efecto antiinflamatorio que tiene sobre la colitis inducida con dextrano sulfato sódico (DSS) al 2,5% en ratones. La premezcla de yogur se fermentó con un cultivo iniciador comercial que contenía *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium lactis, Streptococcus thermophilus y Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* a diferentes temperaturas durante 12 h. Para medir la actividad antioxidante de las muestras de yogur realizaron ensayos de DPPH, ABTS+ y potencial antioxidante reductor férrico (FRAP). Para experimentos con animales, se indujo inflamación con 2,5% de DSS en ratones. El yogur fermentado a baja temperatura mostró una mayor actividad antioxidante que el yogur fermentado a temperaturas mayores.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo o Diseño de Investigación:

Investigación teórica con un enfoque documental. Se ajustó a la selección y recopilación de información por medio de la lectura crítica de diversos documentos y materiales bibliográficos existentes, con el fin de tener antecedentes para profundizar en las teorías y aportaciones ya emitidas sobre el tema objeto de estudio.

3.2 Métodos de Investigación:

3.2.1 Localización

Se desarrolló el proyecto de "**REVISIÓN SOBRE PRODUCTOS LÁCTEOS CON ANTIOXIDANTES BENEFICIOSOS PARA SALUD**", mediante reuniones vía online.

3.2.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación de este proyecto fue descriptivo simple, con la búsqueda en la literatura especializada de la información relacionada a la interpretación mediante estudio bibliográfico y estado del arte de la importancia de los antioxidantes funcionales y su contribución a elevar el sistema inmune del ser humano. Se realizó un análisis de los beneficios para la salud por el uso de antioxidantes naturales en productos lácteos.

3.2.3 Procedimiento de trabajo

La metodología propuesta para el Proyecto de Investigación de "**REVISIÓN SOBRE PRODUCTOS LÁCTEOS CON ANTIOXIDANTES BENEFICIOSOS PARA SALUD**", fue dividida en 3 etapas las cuales son:

1. Búsqueda de la información: Se consultó diferentes fuentes de información, entre libros, revistas, tesis, artículos y otros materiales bibliográficos en buscadores tales como: SCIELO, DIALNET, GOOGLE ACADÉMICO, información que se registró de tal manera que permitió determinar el porcentaje de publicaciones en las diferentes bases de datos.

2. Posteriormente, se realizó una investigación de los antioxidantes empleados en los productos lácteos así como también se realizó un análisis de los diferentes productos lácteos los cuales podrían considerarse como un producto funcional.

3. Finalmente, se concluyó relacionando lo investigado en el cual obtuvimos los beneficios que brindan a la salud los productos lácteos con antioxidantes naturales.

En el presente trabajo de revisión se muestran resultados de investigaciones reportadas por Zapata, Isabel C; Sepulveda-Valencia, Uriel y Rojano, Benjamín A. Efecto del Tiempo de Almacenamiento sobre las Propiedades Fisicoquímicas, Probióticas y Antioxidantes de Yogurt Saborizado con Mortiño (*Vaccinium meridionale* Sw), así como por Ochoa Ospina Clara Inés Sepúlveda Valencia; José Uriel; Maldonado María E.; Zapata Acosta Karol; Alberto Rojano Benjamín. Propiedades antioxidantes de extractos de curuba (*Passiflora mollisima* Bailey) en crema de leche.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Búsqueda de información bibliográfica, orientada a la investigación de los productos lácteos con antioxidantes naturales.

Se realizó una búsqueda de información bibliográfica la cual correspondió a un 18.5% de Tesis, 74.1% de artículos de revista y el 7.4% de libros, estos fueron orientados a la investigación de los productos lácteos con antioxidantes natural que son beneficiosos para la salud del consumidor.

De acuerdo al análisis realizado minuciosamente se considera un producto funcional a los productos lácteos que son enriquecidos con antioxidantes naturales ya que dichos productos tienden a brindar beneficios saludables a quien lo consuma, con el fin de prevenir el desarrollo acelerado de diversas enfermedades.

A continuación se presenta la **Tabla 4-1** donde se encuentran 3 productos lácteos que han sido enriquecidos con antioxidantes de diversas fuentes naturales.

Tabla 4-1.

Productos lácteos enriquecidos con antioxidantes de fuentes naturales.

Producto lácteo	Fuente de antioxidante natural	Antioxidante determinado	Método análisis	Radical libre empleado	Autor
1. Yogur	Café arábigo (*Coffea Arabica*)	Polifenoles	Brand Williams Thaipong Szeto	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-ácido sulfónico) (ABTS) FRAP	(Camacho Carrillo & Merino Gamboa, 2018)
2. Yogur	Mortiño (*Vaccinium meridionale Sw*)	Polifenoles	Brand Williams Benzie y Strain	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) FRAP	(Zapata, Sepúlveda-Valencia, & Rojano, 2015)

3. Bebida láctea	Guayaba (*Psidium guajava*)	2.12 mg/ml de ácido gálico y 19.45 mg/ml de ácido ascórbico	Espectofotometria	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH)	(Peralta Castillo, 2020)
4. Yogur	Kiwi *(Actinidia deliciosa*)	174.1783 mg/ml de ácido ascórbico	Brand Williams	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH)	(Quezada Camacho & Reyes Penas, 2019)
5. Crema de leche	Curuba (*Passiflora mollissima Bailey*)	Vitamina A, E β-caroteno Polifenoles	Brand Williams Stephan	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) TBARS	(Ochoa et al., 2014)
6. Bebida láctea	Curuba (*Passiflora mollissima Bailey*)	Polifenoles	Brand Williams	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH)	(Sanchez, Sepúlveda, & Rojano, 2013)
7. Yogur	Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)	Vitamina C	Brand Williams Kuskoski	2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) (Ácido2,2'-Azinobis-(3-etilbenzotiazolina) -6-sulfónico) (ABTS)	(Inostroza, y otros, 2015)
8. Yogur	Tuna púrpura (*Opuntia ficus indica*)	Vitaminas Polifenoles	Kuskoski Morales y Jiménez-Pérez Thaipong	(Ácido2,2'-Azinobis-(3-etilbenzotiazolina) -6-sulfónico) (ABTS) 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) Poder antioxidante reductor de hierro (FRAP)	(Lugo Zarate, 2018)

Nota: La tabla representa los antioxidantes de fuentes naturales presentes en los productos lácteos.

Los resultados de la **Tabla 4.1** indican que:

1. De acuerdo con Camacho & Merino (2018) se puede fomentar la producción de yogur con café arábigo ya que se obtiene polifenoles a los cuales se le ha determinado su elevada capacidad antioxidante mediante la utilización de los radicales libres DPPH, ABTS y FRAP aplicando los métodos propuestos por Brand Williams, Thaipong y Szeto.
2. Según Sepúlveda-Valencia & Rojano (2015) se puede fomentar la producción de yogur con mortiño ya que se contiene polifenoles con capacidad antioxidante determinados mediante la utilización de los radicales libres DPPH y FRAP aplicando los métodos propuestos por Brand Williams, Benzie y Strain.
3. Acorde a Peralta Castillo (2020) quien presento una investigacion donde realiza 3 tratamientos con concentraciones de 20%, 30% y 40% de pulpa de guayaba. En el cual el tratamiento 3 con 40% de pulpa de guayaba demostró una capacidad antioxidante con valores de 2.12 mg de ácido gálico y 19.45 mg de ácido ascórbico. Estos resultados fueron obtenidos en el laboratorio UBA mediante el método de análisis de espectrofotometría aplicando la técnica del DPPH, evidenciando la acción antioxidante que ejerce la guayaba sobre la bebida.
4. El estudio que realiza Quezada & Reyes (2019) quien presenta 4 tratamientos con una concentración de 5%, 10%, 15% y 20% de pulpa de kiwi. El tratamiento 4 (20% de pulpa de kiwi) posea un alto poder antioxidante con 174,1783 mg de ácido ascórbico, el cual se determinó utilizando el método de Brand Williams aplicando el radical libre DPPH.
5. De acuerdo a Ochoa et al., (2014) quienes obtuvieron una crema de leche con propiedades antioxidantes de la curaba, la que tiende a incrementar el poder antioxidante del producto final con incrementos de la concentración del extracto de curuba. Estos investigadores encontraron un retardo en los procesos oxidativos de la fase lipídica, con una mejora las propiedades organolépticas del producto. Determinaron el poder antioxidante mediante DPPH, ORAC y TBARS. Asimismo, encontraron mayor cantidad de vitaminas (A, E), β-carotenos y polifenoles.
6. Sanchez et al., (2013) en su investigacion presenta una bebida láctea enriquecida con antioxidantes provenientes de la curuba, con enfásis en los polifenoles cuales fueron extraídos mediante el método de Brand Williams utilizando el radical libre DPPH.

7. Inostroza et al., (2015) investigaron un yogur con propiedades antioxidantes provenientes de la mashua, determinaron su capacidad antioxidante por medio de los métodos propuesto por Brand Williams (DPPH) y Kuskoski (ABTS) dando como resultado que la vitamina C presentó elevado poder antioxidante.
8. Según Lugo Zarate (2018) presenta un yogur con jugo de tuna púrpura, posee propiedades que benefician a la salud del consumidor debido a los compuestos antioxidantes que contiene el fruto. Estos compuestos fueron determinados por la técnica DPPH, ABTS y FRAP resaltando principalmente a las vitaminas y polifenoles que se encuentra presente en la tuna.

4.2 Beneficios sobre la salud que brindan los productos lácteos con antioxidantes naturales.

De acuerdo con la investigación realizada encontramos 3 productos lácteos tales como el yogur, bebida lácteo y crema de leche, los cuales contienen antioxidantes provenientes de fuentes naturales que son añadidos a la composición de dichos productos, se evidencio que los antioxidantes encontrados ayudan a prevenir la formación de radicales libres, previenen diferentes tipos de cáncer, inhibe la oxidación de lípidos, retarda el envejecimiento celular, regenera la vitamina E, protege la destrucción de a vitamina A (Delgado Olivares et al., 2010).

Algunos beneficios para la salud que brindan los productos lácteos se muestran en la **Tabla 4.2.**

Tabla 4-2.

Beneficios sobre la salud que brindan los productos lácteos con antioxidantes.

Producto lácteo	**Referencia**	**Beneficio a la salud**
Leche fortificada, yogur	Oliveira & González (2007)	Efecto probiótico, mejora del balance la microbiota intestinal.
Productos lácteos	Chaparra Rojas et al. (2014)	Elevada actividad antioxidante de la curuba, reducción del daño celular, alivio de enfermedades crónicas no transmisibles.

Productos lácteos	Guewei et al (2018)	Péptidos bioactivos que eliminan radicales libres..
Lactosuero	Alvarado & Guerra (2010)	Péptidos con actividad biológica: hipotensivos, antioxidantes, antitrombóticos e inmuniomoduladores.
Lactosuero	Herrera et al (2019)	Péptidos con actividad biológica. Mejora del sistema cardiovascular, endocrino e inmune.
Yogur	Camacho & Merino (2018)	Polifenoles con actividad antioxidantes de café arábiga. Empleo en yogur con elevada actividad antioxidante, efecto sobre radicales libres.
Yogur	Vasco (2008)	Capacidad antioxidante a partir de polifenoles y antocianinas.
Lactosuero fermentado	Rodríguez (2017)	Actividad probiótica, beneficio al balance de la microbiota intestinal.

De los resultados expresados en la tabla 4-2 se puede señalar:

1. En el mercado actual se puede encontrar una serie de productos lácteos funcionales, como leche fortificada con vitaminas, ácido linoleico conjugado y omega-3; el yogurt y las bebidas lácteas enriquecidos con antioxidantes, probióticos, prebióticos, y adicionados con fibra dietaría. Esos principios activos actúan en la mejora de la salud (Olveira & González, 2007).
2. La curuba (*Passiflora mollissima* Bailey) contiene vitaminas C, A y riboflavina, minerales como magnesio, hierro, fósforo, sodio y compuestos fenólicos secundarios como los flavonoides y carotenoides. Posee una importante actividad antioxidante la

cual fue evaluada *in vitro* con base a su capacidad para neutralizar el radical piróxilo, reducir el hierro y además neutralizar los radicales orgánicos, estas propiedades podrían contribuir a la reducción del daño celular causado por el estrés oxidativo relacionado con enfermedades crónicas no transmisibles (Chaparro Rojas et al., 2014).

3. Los péptidos antioxidantes estudios por Guowei et al. (2018) eliminan los radicales libres en el cuerpo humano sin efectos perjudiciales. En ese estudio, estos autores utilizaron *Lactobacillus casei* L61 como cultivo iniciador para fermentar la leche de cabra por su alta capacidad para producir péptidos antioxidantes. Estos autores investigaron una fórmula óptima de nutrientes (caseína, peptona de caseína, glucosa, peptona de soja, inulina, lactato de calcio y cisteína). Los péptidos antioxidantes los aislaron y purificaron sucesivamente a partir de la leche de cabra fermentada.
5. Alvarado y Guerra (2010) encontraron en el lactosuero derivado de la elaboración de quesos aplicaciones funcionales como fuente de péptidos con actividad biológica: hipotensivos, antioxidantes, antitrombóticos e inmunomoduladores, entre otros, así como nutricionales por el aporte de energía, aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales, promoviendo así el empleo del lactosuero como ingrediente y como alimento funcional.
6. Herrera et al. (2019) plantearon que la calidad de la composición química de las proteínas del lactosuero las convierte es un sustrato ideal para la generación de péptidos con actividad biológica. Estos autores analizaron y discutieron los efectos fisiológicos de los péptidos bioactivos derivados de las proteínas del lactosuero en la salud.
7. Camacho & Merino (2018) estimaron el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante del café arábiga (*Coffea arabica*) orgánico y convencional en el proceso de elaboración de yogur aromatizado con café. La preparación del yogur natural fue con cepas probióticas (*S. salivarius subsp thermophilus, L. delbrueckii subsp bulgaricus, L. acidophilus, Bifidobacterium* spp) con beneficio en la salud humana por mejora en el balance de la microbiota intestinal. Como resultados encontraron que el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante es directamente proporcional a la concentración de confitura de café que posee el yogur aromatizado.
8. Entre las frutas más abundantes en el Ecuador se encuentra la mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*) y su uso fundamental se destina a la elaboración de mermeladas, jugos y néctares. Para la mora andina en fruta fresca se ha informado alto contenido de

fenoles y antocianinas (Vasco, 2008) y para la pulpa pasteurizada reportaron (Rodríguez, 2017) que presenta excelente contenido de sólidos, minerales, alta acidez y características antioxidantes que la hacen un buen ingrediente para la elaboración de bebidas con esas características de utilidad en la salud humana.

4.3 Algunos resultados referativos de productos lácteos con antioxidantes naturales.

Los resultados informados en la literatura acerca de productos lácteos con antioxidantes naturales son amplia, pero en todos se indica la presencia en ellos de distintas biomoléculas con actividad antioxidantes procedentes principalmente de fuentes vegetales, se indican además de la actividad antioxidante diferentes acciones biológicas en beneficio de la salud. En la siguiente tabla se muestran algunos de estos resultados:

Tabla 4-3.

Resultados de productos lácteos con actividad antioxidante.

Autor(s)	**Tipo de lácteo**	**Resultados**
Baque y Tunja (2013)	Yogur	Yogur con taninos y aceites esenciales con actividad antioxidante.
Zapata et al. (2015)	Yogur	Yogur saborizado con mortiño. Elevada actividad antioxidante
Ochoa et al. 2014	Crema de leche	Con de leche con la adición de curuba rica en fenoles totales con actividad antioxidante.
Woo et al. (2019)	Yogur probiótico	Fermentación baja temperatura con aumento de la actividad antioxidante.

De resultados mostrados en la **Tabla 4-3** señalan:

1. Según Baque López, W & Tujan Salazar (2013) evaluaron la composición química de pétalos de rosa y encontraron alto contenido en taninos hasta un 24% y aceite esencial

hasta un 0.04% (geraniol, citronelol, ácido feeniletilico, linalol, nerol, parmesol y eugenol), glicósidos flavonicos: quercetina, glicósidos antocianinos). Estos pétalos tienen un alto contenido de antioxidantes los cuales actual en la prevención de enfermedades inflamatorias, cerebro basculares, obesidad y el cáncer, también ayuda a la prevención de ataques de asma y ataques alérgicos.

2. Zapata et al. (2015) evaluaron la capacidad antioxidante en yogurt saborizado con Mortiño *(Vaccinium meridionale Sw)* mediante los métodos DPPH, FRAP y ORAC. Encontraron incrementos en la actividad antioxidante en los tratamientos con mortiño.
3. Ochoa et al (2014) determinación los contenidos de fenoles totales en productos lácteos (crema de leche con la adición de extractos de curuba, Passiflora mollisima Bailey). Encontraron que el contenido de fenoles totales presentes en los diferentes tratamientos disminuyó gradualmente durante los primeros 15 días de almacenamiento. A partir de estos resultados es necesario considerar la variable temperatura durante el tiempo de conservación y su influencia en la actividad polifenólica.
4. Según Woo et al. (2019) la actividad antioxidante de yogur fermentado a baja temperatura aumenta y el efecto antiinflamatorio que tiene sobre la colitis inducida con dextrano sulfato sódico (DSS) al 2,5% en ratones. La premezcla de yogur se fermentó con un cultivo iniciador comercial que contenía *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium lactis, Streptococcus thermophilus y Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* a diferentes temperaturas durante 12 h. Para medir la actividad antioxidante de las muestras de yogur realizaron ensayos de DPPH, ABTS+ y potencial antioxidante reductor férrico (FRAP). Para experimentos con animales, se indujo inflamación con 2,5% de DSS en ratones. El yogur fermentado a baja temperatura mostró una mayor actividad antioxidante que el yogur fermentado a temperaturas mayores.

El análisis de los beneficios que aportan productos lácteos con antioxidantes para la salud realizado en el presente proyecto es de utilidad a productores y consumidores de dichos alimentos funcionales y puede contribuir al empleo de productos de plantas amazónicas en lácteos.

4.3 Conclusiones

- La revisión bibliográfica realizada se orienta a la revisión de antioxidantes naturales presentes en los productos lácteos a los cuales se los considera productos funcionales debido a que aportan beneficios a la salud del consumidor.
- Podemos concluir que lo mencionado por (Delgado Olivares et al., 2010) se refiere a los beneficios que brindan los antioxidantes en la salud ya que al momento de enriquecer el producto lácteo este adquiere propiedades beneficiosas para la salud ya que evita la formación de radicales libres, ayuda en la prevención de diferentes tipos de cáncer entre otros.
- Según la revisión de la literatura científica se encontró tres productos lácteos como el yogur, bebida láctea y crema de leche, esto demuestra que existen productos lácteos que son enriquecidos con antioxidantes naturales los cuales no solo mejorar las características organolépticas del producto, sino que también brindan beneficios para la salud del consumidor.

4.4 Recomendaciones

Una vez concluida la revisión bibliográfica se recomienda:

- Realizar una búsqueda más exhaustiva sobre los antioxidantes naturales los cuales podrían ser usados como enriquecedores de los productos lácteos con la finalidad que aporte beneficios a quien lo consuma.
- Obtener más información sobre productos lácteos con antioxidantes naturales con la finalidad de analizar si su consumo excesivo provoca efectos secundarios perjudiciales para la salud.
- Profundizar en la búsqueda de información sobre los productos lácteos a los cuales se les ha enriquecido con antioxidantes naturales como sustituto de los antioxidantes sintéticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

Aguilar Toalá, J. (2014). *DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE PÉPTIDOS BIOACTIVOS AISLADOS DE QUESO CREMA DE CHIAPAS".* Tesis de Postgrado , Centro de Investigacion en Alimentacion y Desarrollo, A.C., Hermosillo. Obtenido de https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/262/1/AGUILAR-TOALA-JE14.pdf

Alvarado Carras, C., & Guerra, M. (2010). Lactosuero como fuente de péptidos bioactivos. *Anales Venezolanos de Nutrición, 23*(1). Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522010000100007&lng=es&nrm=iso

Aranceta Bartrina, J., Blay Cortés, G., Ecrevaria Gutiérrez, F., Gil Canalda, I., Hernández Cabria, M., Iglesias Barcia, J., & López Días-Ufano, M. (2012). *GUÍA DE BUENA PRÁCTICA CLÍNICA EN ALIMENTOS FUNCIONALES.* Madrid: IMC. Obtenido de https://www.cgcom.es/sites/default/files/gbpc_alimentos_funcionales.pdf

Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea (Concepción)*(494). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622006000200010

Babio, N., Mena Sánchez, G., & Salas Salvadó, J. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de la calidad de la dieta? *Nutrición Hospitalaria, 34*(4). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017001000006&lng=es&nrm=iso

Baque López, W., & Tunja Salazar, P. (2013). *DETERMINACION DE ANTIOXIDANTES PARA ELABORAR HELADOS Y YOGURT A PARTIR DE LOS PÉTALOS DE LAS ROSAS.* Tesis de Grado , Universidad Estatal de Guayaquil , Guayaquil. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18905/1/0000000000000.pdf

Bernal Castro, C. A., Díaz Moreno, C., & Gutiérrez Cortéz, C. (2017). Probióticos y prebióticos en matrices de origen vegetal: Avances en el desarrollo de bebidas de frutas. *Revista Chilena de nutrición, 44*(4). doi:http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000400383

Calvo Bruzos, S., Gómez Candela, C., López Nomdedeu, C., & Royo Bordonada, M. (2011). *NUTRICÍON, SALUD Y ALIMENTOS FUNCIONALES.* España: Aranzadi, S. A.

Camacho Carrillo, A. D., & Merino Gamboa, M. G. (2018). *Estimación del contenido de polifenoles y capacidad antioxidante del café arábiga (Coffea arabica) orgánico y convencional en el proceso de elaboración de yogur aromatizado con café.* Tesis Pregrado, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Nutricion y dietética, Lima. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/623034/Merino_GM.pdf;jsessionid=D969D3958FB6E9C7EFF47027B6A0A60B?sequence=5

Challem , J., & Block, M. (2008). *ANTIOXIDANTES NATURALES.* Madrid : Ediciones Nowtilus, S.L.

Chaparro Rojas, D., Maldonado , M., Franco Londoño, M., & Urango Marchena, L. (2014). CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y ANTIOXIDANTES DE LA FRUTA CURUBA LARGA (Passiflora mollissima Baiñey). *Pespectivas en nutrición humana, 16*(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v16n2/v16n2a7.pdf

Closa, S., C. de Landeta, M., Andérica, D., Pighín, A., & Cufré, J. (2003). Contenido de nutrientes minerales en leches de vaca y derivados de Argentina. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 53*(3). Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000300016&lng=es&nrm=iso

Coba, P., Mayacu Tivi, L., & Vidari, G. (2010). Importancia de la actividad antioxidante y evaluación de extractos en etanol del género Oryctanthus. *La Granja Revista de Ciencias de la Vida, 11*(1). Obtenido de https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/11.2010.03

Coronado, M., Vega y León, S., Gutiérrez, R., Vázquez, M., & Radilla, C. (2015). ANTIOXIDANTES: PESPECTIVA ACTUAL PARA LA SALUD HUMANA. *Rev Chil Netr, 42*(2), 206. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf

Coronado, M., Vega, S., Gutiérrez, L., Vázquez, M., & Radilla, C. (2015). Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista chilena de nutrición, 42*(2). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182015000200014

Criado Dabrowska , C., & Moya Mir , M. (2009). *VITAMINAS Y ANTIOXIDANTES.* Barcelona: SANED. Obtenido de

http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/VITAMINAS_Y_ANTIOX_EL_MEDICO.pdf

Delgado Olivares, L., Betanzos Cabrera, G., & Sumaya Martínez, M. (2010). Importancia de los antioxidantes dietarios en la disminución del estrés oxidativo. *Investigación y Ciencia*(50). Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_NutriMole/Gabriel_Bet/importancia.pdf

Fernández Fernández, E., Martínez Hernández, J., Martínez Suárez, V., Morreno Villares, J., Collado Yurrita, L., Hernández Cabria, M., & Morán Rey, F. (2015). Documento de Consenso: importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutr Hosp, 31*(1). Obtenido de http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n1/09revision09.pdf

Fuentes Berrio, L., Acevedo Correa, D., & Gelvez Ordoñez, V. (2015). ALIMENTOS FUNCIONALES: IMPACTO Y RETOS PARA EL DESARROLLO Y BIENESTAR DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 13*(2), 142. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v13n2/v13n2a16.pdf

Gárate Camacho, I., Cruz Sánchez, T., & Carrillo Díaz, L. (2017). *ANTIOXIDANTES DE LOS ALIMENTOS.* Universidad Estatal de Barranca . Lima: UMAB. Obtenido de http://repositorio.unab.edu.pe/bitstream/handle/UNAB/17/NC_Antiox_Nicodemo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guowei, S., Xiaoyu, S., Li, C., Lianbo, K., Jiangpeng, M., & He, C. (2018). Antioxidant Peptides from Goat Milk Fermented by Lactobacillus casei L61: Preparation, Optimization, and Stability Evaluation in Simulated Gastrointestinal Fluid. *Nutrientes*. doi:10.3390 / nu10060797

Herrera-Ponce, A. (2019). Efectos fisiológicos de los péptidos bioactivos derivados de las proteínas del lactosuero en la salud: Una revisión. *Revista chilena de nutrición, 46*(2). Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182019000200205&lng=es&nrm=iso

Inostroza, L., Castro, A., Hernández, E., Carhuapoma, M., Yuli, R., Collado, A., & Córdova, J. (2015). ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE Tropaeolum tuberosum RUIZ & PAVÓN (MASHUA) Y SU APLICACIÓN COMO COLORANTE PARA YOGUR.

Ciencias e Investigación, 2(18). Obtenido de https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13615/12021

Juárez Iglesias, M., & Perote Alejandre , A. (2010). *ALIMENTOS SALUDABLES Y DE DISEÑO ESPESIFICO. ALIMENTOS FUNCIONALES* . Madrid : IM&C S.A.

Lander, F., & Russell, T. (Julio de 2020). Una base de datos arqueológica del sur de África de contenedores y materiales orgánicos, 800 cal a. C. a cal. 1500 d. C.: posibles implicaciones para la transición de la alimentación a la cría de ganado. (A. Zerboni, Ed.) *PLOS ONE* . doi:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235226

Leiva Sajuria, C. (2014). La Agricultura y la Ciencia. *Idesia (Arica), 32*(3). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000300001

Llancari, A., & Matoa, A. (2011). *Valoración de los nutientes y antioxidantes en la salud humana e ndustria alimentaria.* I Congreso Nacional de Investigación , Universidad Peruana Unión, Lima.

Lugo Zarate, L. (2018). *Propiedades fisicoquímicas, microbiologicas y antioxidantes de un yogurt liquido adicionado con liofilizado de jugo de tuna púrpura (Opuntia ficus indica) ultrasonicado.* Tesis , Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo , Hidalgo. Obtenido de http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/2188/Propiedades%20fisicoqu%c3%admicas%2c%20microbiol%c3%b3gicas%20y%20antioxidantes%20de%20un%20yogurt%20l%c3%adquido%20adicionado%20con%20un%20liofilizado%20de%20jugo%20de%20tuna%20p

Mariaca , C., Zapata, M., & Uribe , P. (2016). OXIDANTES Y ANTIOXIDANTES: HECHOS Y CONTROVERSIAS. *Rev Asoc Colomb Dermatol, 24*(3), 165. Obtenido de https://revistasocolderma.org/sites/default/files/oxidacion_y_antioxidantes_hechos_y_controversias.pdf

Martínez Sánchez, G. (2005). Especies reactivas del oxígeno y balance redox, parte I: aspectos básicos y principales especies reactivas del oxígeno. *Revista Cubana de Farmacia, 39*(3). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152005000300009&lng=es&nrm=iso

Núñes, A. (2001). Terapia antioxidante, estrés oxidativo y productos antioxidantes: retos y oportunidades. *Rev Cubana Salud Pública, 37*, 644-60. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v37s5/spu13511.pdf

Ochoa Ospina, C., Sepúlveda Valencia, J., Maldonado, M., Zapata Acosta, K., & Rojano, B. (2014). PROPIEDADES ANTIOXIDATES DE EXTRACTOS DE CURUBA (Passiflora mollisima Bailey) EN CREMA DE LECHE. *Pespectivas en nutrición humana, 16*(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v16n2/v16n2a6.pdf

Olveira Fuster, G., & González, I. (Mayo de 2007). Probióticos y prebióticos en la practica clinica. *Nutricion Hospitalaria, 22*(2). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000500005

Parra Huertas, R. A. (2012). Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación, 9*(2). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492012000200017&lng=en&nrm=iso

Patthamakanokporn, O., Puwastien, P., Nitithamyong, A., & Sirichakwal, P. (2008). Changes of antioxidant activity and total phenolic compounds durig storage of selected fruits. *J Food Composition Analysis, 21*, 241 - 8.

Peralta Castillo, M. (2020). *DETERMINACIÓN PROTEICA Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN BEBIDA A BASE DE LECHE DE VACA Y PULPA DE GUAYABA (Psidium guajava).* Tesis, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, Milagro. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PERALTA%20CASTILLO%20MELISA%20ANALY.pdf

Quezada Camacho, R., & Reyes Penas, M. (2019). *Capasidad antioxidante del yogurt natural suplementado con Actinindia deliciosa (kiwi).* Tesis, Univercidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Obtenido de http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13174/Quezada%20Camacho%20Roxana%20Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quiñones, M., M, M., & A, A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria, 27*(1). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100009&lng=es&nrm=iso

Ramírez Hernández, J., García Flores , C., Vizcaíno Reséndiz, J., Mariel Cárdenas , J., Gutiérrez Cantú, F., Mariel Murga , H., & Villagrán Rueda , S. (2012). ¿Qué son y para qué sirven los antioxidantes? *REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA, 25*(2). Obtenido de https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num2/articulos/antioxidantes/

Rodríguez Huertas, J., Rodríguez Lara, A., González Acevedo, O., & Dolores Mesa, M. (2020). Leche y productos lácteos como vehículos de calcio y vitamina D: papel de las leches enriquecidas. *Nutrición Hospitalaria, 36*(4). doi:http://dx.doi.org/10.20960/nh.02570

Rodríguez Villacis, D., Hernández Monzón, A., & Rodríguez Sánchez, J. (2017). CARACTERIZACIÓNDEMATERIASPRIMASCONPROPIEDADESFUNCIONAL ESPARALAELABORACIÓNDEBEBIDAS. *Ciencia y Tecnología de Alimentos, 27*(1). Obtenido de https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/154/132

Rodríguez-Villacis, D., & Hernández-Monzón, A. (2017). Desarrollo de una bebida fermentada de suero con la adición de jugo de Aloe vera y pulpa de fruta. *Tecnología Química, 37*(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852017000100005

Rosseti, L. (2016). *DIFERENCIACIÓN DE LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS ENRIQUESIDOS NATURALMENTE EN COMPUESTOS ANTIOXIDANTES.* Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. Obtenido de http://repositoriouba.sisbi.uba.ar/gsdl/collect/posgraafa/index/assoc/HWA_1458.dir/1458.PDF

Ruiz Rivera , J., & Ramírez Matheus, A. (2009). Elaboración de yogurt con probióticos (Bifidobacterium spp. y Lactobacillus acidophilus) e inulina. *Revista de la Facultad de Agronomía, 26*(2). Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182009000200006&lng=es&nrm=iso

Sanchez, N., Sepúlveda, J., & Rojano, B. (2013). DESARROLLO DE UNA BEBIDA LÁCTEA CON EXTRACTOS DE CURUBA (Passiflora mollissima Bailey) COMO ANTIOXIDANTE NATURAL. *Biotecnologia en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 11*(1). Obtenido de

https://www.researchgate.net/profile/Sandra_Montoya3/publication/262669342_CHEMICAL_EVALUATION_OF_FIBER_NIB_PULP_AND_THREE_SHELL_AVOCADO_VARIETIES/links/5b5f97e0a6fdccf0b202642e/CHEMICAL-EVALUATION-OF-FIBER-NIB-PULP-AND-THREE-SHELL-AVOCADO-VARIETIES.pdf#p

Santillan Urquiza , E., Méndez Rojas , M., & Vélez Ruiz , J. (2014). *PRODUCTOS LÁCTEOS FUNCIONALES, FORTIFICADOS Y SUS BENEFICIOS EN LA SALUD HUMANA.* Tesis Doctoral , Universidad de las Américas Puebla, Puebla. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Esmeralda_Santillan-Urquiza/publication/311103257_Productos_lacteos_funcionales_fortificados_y_sus_beneficios_en_la_salud_humana/links/583dc79908ae2d217554c2cb.pdf

Silva Hernández, E., & Verdalet Guzmán, I. (2003). Revisión: alimentos e ingredientes funcionales derivados de la leche. *Archivos latinoamericanos de nutrición, 53*(4). Obtenido de Eryck R,; HERNÁNDEZ, Silva y VERDALET GUZMÁN, Iñigo. Revisión: alimentos e ingredientes funcionales derivados de la leche. ALAN [online]. 2003, vol.53, n.4 [citado 2021-01-14], pp. 333-347 . Disponible en: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_ar

Silveria Rodríguez, M. B., Moreno Megías, S., & Molina Baeda, B. (2003). ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRICIÓN ÓPTIMA. ¿CERCA O LEJOS? *Revista Española de Salud Pública, 77*(3). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000300003&lng=es&nrm=iso

Tolve, R., Cela, N., Condelli, N., Di Cairano, M., Caruso, M., & Galgano, F. (Abril de 2020). Microencapsulation as a Tool for the Formulation of Functional Foods: The Phytosterols' Case Study. *Foods, 9*(4). doi:https://doi.org/10.3390/foods9040470

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. *Revista chilena de nutrición, 43*(2). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000200012

Vasco, C., Ruales, J., & Karmal-Eldin, A. (2008). Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry, 111*(4), 816-823. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814608005062

Venereo Gutiérrez, J. (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Revista Cubana de Medicina Militar, 31*(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009&lng=es&nrm=iso#cargo

Villamil, R. A., Robelto, G. E., Mendoza, M. C., Guzmán, M. P., Cortéz, L. Y., Méndez, C. A., & Giha, V. (2020). Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de literatura. *Revista chilena de nutrición, 47*(6). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000601018

Woo Yoon, J., Ahn, S., Woo Jhoo, J., & Kim, G.-Y. (2019). Antioxidant Activity of Yogurt Fermented at Low Temperature and Its Anti-inflammatory Effect on DSS-induced Colitis in Mice. *Food Science of Animal Resources, 39*(1). doi:10.5851/kosfa.2019.e13

Zamora, J. (2007). Antioxidantes: micronutrientes en la lucha por la salud. *Rev Chil Nutr, 34*(1), 17-26. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000100002

Zapata, I., Sepúlveda-Valencia, U., & Rojano, B. (2015). Efecto del Tiempo de Almacenamiento sobre las Propiedades Fisicoquímicas, Probióticas y Antioxidantes de Yogurt Saborizado con Mortiño (Vaccinium meridionale Sw). *Información tecnológica, 26*(2). Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642015000200004