

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN**

*Tesis para optar por el grado académico de*

*Licenciatura en Nutrición*

**EFFECTOS DEL CONSUMO DE PROBIÓTICOS  
SOBRE LA SINTOMATOLOGÍA DEL SÍNDROME  
DE INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA.**

**JULISSA PALACIOS JIMÉNEZ**

Abril, 2021

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
DEDICATORIA .....	6
AGRADECIMIENTOS .....	7
RESUMEN.....	8
SUMMARY .....	9
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Antecedentes del problema .....	11
1.1.2 Delimitación del problema .....	18
1.1.3 Justificación .....	18
<b>1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL .....</b>	<b>20</b>
<b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>20</b>
1.3.1 Objetivo General .....	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
<b>1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>	<b>20</b>
1.4.1 Alcances.....	20
1.4.2 Limitaciones.....	21
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 MICROBIOTA HUMANA.....</b>	<b>23</b>
2.1.1 Generalidades de la microbiota .....	23
<b>2.2 Probióticos .....</b>	<b>25</b>
2.2.1 Probióticos.....	25
2.2.2 Tipos de probióticos.....	27
2.2.3 Mecanismo de acción y beneficios de los probióticos .....	30
2.2.4 Dosis.....	34
2.2.5 Fuentes probióticas.....	36
<b>2.3 SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE.....</b>	<b>36</b>

2.3.1 Síndrome de Intestino Irritable .....	36
2.3.2 Etiología y fisiopatología del SII.....	39
2.3.3 Clínica y sintomatología del SII.....	44
2.3.4 Diagnóstico del SII.....	46
2.3.5 Tratamientos del SII.....	48
<b>CAPÍTULO III: MARCO MÉTODOLOGICO .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>56</b>
<b>3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>56</b>
<b>3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETO DE ESTUDIO .....</b>	<b>56</b>
3.3.1 Área de estudio .....	56
3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria.....	56
3.3.3 Población.....	57
3.3.4 Muestra .....	57
3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión .....	59
<b>3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>60</b>
3.4.1 Instrumentos .....	60
<b>3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>61</b>
3.5.1 Términos, descriptores y palabras claves .....	62
Terminología en español .....	62
<b>3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>63</b>
<b>3.7 PLAN PILOTO (VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS).....</b>	<b>68</b>
<b>3.9 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>73</b>
3.9.1 Revisión Bibliográfica .....	73
3.9.2 Datos de la revisión sistemática .....	74
<b>3.10 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....</b>	<b>74</b>
<b>3.11 ANALISIS DE DATOS.....</b>	<b>75</b>
<b>IV CAPÍTULO: RESULTADOS .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>77</b>
4.1.1 Principales características de la evidencia científica incluida en la investigación .....	77
4.1.2 Evidencia científica incluida .....	78
4.1.3 Características sociodemográficas .....	86
4.1.4 Efectos de los probióticos .....	86
4.1.5 Probióticos de mayor consumo.....	87

4.1.6 Sintomatología del SII .....	88
<b>V CAPÍTULO: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>89</b>
5.1.1 Datos sociodemográficos .....	90
5.1.2 Efecto de los probióticos.....	91
5.1.3 Probióticos de mayor consumo.....	96
5.1.4 Sintomatología del SII.....	100
<b>VI CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>104</b>
6.1.1 Conclusiones.....	104
6.1.2 Recomendaciones.....	106
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO 1. BASE DE DATOS EN EXCEL: PRIMER FILTRADO. ....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO 2. BASE DE DATOS EN EXCEL: SEGUNDO FILTRADO.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO 3. EVIDENCIA CIENTÍFICA ANALIZADA EN LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO 4. GLOSARIO Y ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO 5. DECLARACIÓN JURADA. ....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXO 6. CARTAS DE APROBACIÓN DE LA TUTORA. ....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO 7. CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR. ....</b>	<b>137</b>
<b>ANEXO 8. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LICENCIA TRABAJO FINAL DE GRADO. ....</b>	<b>138</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Funciones de la microbiota intestinal</i> .....	25
<b>Tabla 2.</b> <i>Principales especies de lactobacillus y bifidobacterias para consumo humano</i> .....	29
<b>Tabla 3.</b> <i>Nomenclatura utilizada para los microorganismos probióticos</i> . ....	29
<b>Tabla 4.</b> <i>Subtipos del síndrome de intestino irritable</i> .....	38
<b>Tabla 5.</b> <i>Criterios diagnósticos Roma IV Síndrome Intestino Irritable</i> .....	47
<b>Tabla 6.</b> <i>Fármacos administrados en el tratamiento del SII</i> .....	52
<b>Tabla 7.</b> <i>Criterios de inclusión y exclusión</i> .....	59
<b>Tabla 8.</b> <i>Terminología, descriptores y palabras claves utilizadas para la búsqueda</i> . ....	62
<b>Tabla 9.</b> <i>Operacionalización de las variables de la investigación</i> . ....	63
<b>Tabla 10.</b> <i>Resultados de la revisión sistemática por palabra clave</i> .....	72
<b>Tabla 11.</b> <i>Resultado total incluido en la investigación establecidos según palabra clave y base de datos</i> . .....	73
<b>Tabla 12.</b> <i>Evidencia científica clasificada como elegible por cumplir criterios de inclusión y exclusión de la investigación</i> . ....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Escala de Bristol de la forma de las heces</i> .....	38
<b>Figura 2.</b> <i>Dolor abdominal en el SII</i> .....	45
<b>Figura 3.</b> <i>Síntomas extradigestivos en el SII</i> .....	45
<b>Figura 4.</b> <i>Resultado del proceso de la recolección de literatura en las diferentes bases de datos</i> . ....	71

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser ancla y luz en mi vida, y porque todo lo que soy y lo que tengo es debido a él, eres merecedor de todo.

Una forma de proporcionar un poquito de lo tanto que me han regalado y enseñado, esto es de ustedes, mamá y papá.

APF, esto también es tuyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por ser mi fuente pura de paz, luz, de calma, energía y fortaleza durante toda la trayectoria hacia la meta.

Esto no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional de cada una de mis hermanas y hermano, que, de una forma única siempre estuvieron ahí para mí, como mi fuente de motivación y soporte constante.

A mis padres, un agradecimiento profundo que con palabras no se puede decir, gracias porque no me faltó nada para poder lograrlo y llegar hasta aquí es debido a su gran esfuerzo.

Al eslabón importante que son todos mis amigos cercanos, agradezco por creer en mí sin dudarlo, por recárgame, por las palabras y el apoyo genuino en todo el proceso. Especialmente a Bryan, Stacy y Lui, por la preocupación y palabras sinceras durante la realización de esta investigación ¡Gracias infinitas!

A mis compañeros de universidad, especialmente a mis chicas Odalys B., Sara M., Adelita R. y Daniela V., gracias por ser compañeras, amigas y un apoyo incondicional desde el día en que las conocí, por cada palabra con autenticidad, sin ustedes la universidad no hubiese sido lo mismo y llegar hasta acá tampoco.

Un especial agradecimiento a la empresa Falcom S. A, por ser partícipe de muchas formas en la trayectoria de mi carrera universitaria y este proceso, que, sin pensarlo dos veces, abrimme de sus espacios para poder acabar mi investigación.

A mi tutora Andrea Calvo Castillo por su orientación de la forma más profesional y adecuada posible.

A cada uno de los docentes que me formaron y enseñaron tanto, me llevo mucho aprendido.

A la Universidad Hispanoamericana por permitirme hacer uso de cada espacio y campo de sus sedes, gracias por brindarme todas las herramientas para culminar una etapa importante.

A cada una de las personas con las que me topé y reencontré en el proceso, todos han sido de gran apoyo y motivación genuina, gracias por siempre creer en mi capacidad para lograrlo. Por creer en lo que hoy se convierte el final de un gran inicio ¡muchas gracias!

## RESUMEN

**Introducción:** Los probióticos son “microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped” (FAO & OMS, 2006). Estos microorganismos están relacionados con grandes beneficios en la salud humana e incluso son utilizados en varias patologías por su gran efectividad entre ellas el síndrome de intestino irritable (SII). **Objetivo general:** Determinar el efecto del consumo de probióticos sobre la sintomatología del síndrome de intestino irritable. **Metodología:** Se realiza una investigación con metodología PRISMA de tipo revisión sistemática. El diseño de la investigación es de tipo no experimental transversal, de tipo cualitativo. La unidad de análisis es la evidencia científica elegible para análisis. De la revisión sistemática en cinco bases de datos se examinaron 9 207 documentos y de ellos 16 fueron elegibles para análisis tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión establecidos. **Resultados y discusión:** La mayoría de los sujetos son del género femenino ya que tienen mayor prevalencia de padecer el SII en la etapa de la adultez meramente. Los efectos principales de los probióticos son varios: reducción del dolor abdominal, distensión abdominal y mejora calidad de vida, relacionados en la modulación de los mismos en la actividad intestinal, así como un equilibrio en la microbiota, a su vez la sintomatología más recurrente es el dolor abdominal que según la teoría sin este no se podría hablar del SII, además dependerá del tipo de SII. Dentro de los probióticos más consumidos se habla de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. **Conclusiones:** El consumo de probióticos brinda efectos positivos principalmente del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* en cuanto a síntomas predominantes en el SII, especialmente sobre el dolor abdominal, la distensión y mejora de la calidad de vida, sin embargo, sigue en estudio su homogeneidad en cepa, dosis y tiempo de administración. **Palabras claves:** Probioticoterapia, alimentos funcionales, dieta FODMAP, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, estreñimiento, diarrea, dolor abdominal, patología gastrointestinal, prebióticos, simbióticos.

## SUMMARY

**Introduction:** Probiotics are "live microorganisms that, when administered in adequate amounts, confer a benefit for the host's health" (FAO & WHO, 2006). These microorganisms are related to great benefits in human health and are even used in various pathologies due to their great effectiveness, including irritable bowel syndrome (IBS). **General objective:** To determine the effect of the consumption of probiotics on the symptoms of irritable bowel syndrome. **Methodology:** A systematic review-type PRISMA research is carried out. The research design is non-experimental, cross-sectional, qualitative. The unit of analysis is the scientific evidence eligible for analysis. From the systematic review in five databases, 9 207 documents were examined and 16 of them were eligible for analysis, considering the established inclusion and exclusion criteria. **Results and discussion:** Most of the subjects are female since they have a higher prevalence of suffering from IBS in the adult stage mainly. The main effects of probiotics are several: reduction of abdominal pain, bloating and improvement of quality of life, related to their modulation in intestinal activity, as well as a balance in the microbiota, as the most recurrent symptoms are abdominal pain that according to the theory without this one could not speak of IBS, in addition to depending on the type of IBS. Among the most consumed probiotics, there is talk of the Lactobacillus and Bifidobacterium genera. **Conclusions:** The consumption of probiotics provides positive effects mainly of the genus Lactobacillus and Bifidobacterium in terms of predominant symptoms in IBS, especially on abdominal pain, distention and improvement of quality of life, however, its homogeneity in strain, dose is still under study and administration time. **Key words:** Probioticotherapy, functional foods, FODMAP diet, lactobacillus, bifidobacterium, constipation, diarrhea, abdominal pain, gastrointestinal pathology, prebiotics, symbiotics

# **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el presente apartado se establece los antecedentes más relevantes sobre los probióticos y la prevalencia que ha tenido el síndrome de intestino irritable tanto a nivel internacional como nacional; así como la delimitación del problema y la justificación clara de la presente investigación.

### **1.1.1 Antecedentes del problema**

#### **1.1.1.1 Antecedentes Internacionales**

La producción en el mercado de alimentos con probióticos y prebióticos ha incrementado considerablemente respecto a años anteriores, dado que, la población en general prefiere consumirlo mediante los alimentos mismos que por medio de tabletas o comprimidos, además de que su importancia y beneficios en el organismo ha tenido mayor impacto a través de los años (Villanueva, 2015).

Para el 2010 en el Reino Unido el consumo de yogurt, kéfir y bebidas fermentadas fue en aumento respecto al año 2008, con ventas aproximadas de 700mil dólares, solo en el yogurt. Así mismo, para el año 2014 respecto a ventas globales de probióticos, el 42% fue representado por Asia en primer lugar, seguido de Europa con un 20% del total (Mendoza, 2015).

De acuerdo con otros datos internacionales los continentes más destacados por su consumo probiótico es Asia en primer lugar, seguida de Europa. Sin embargo, la producción y consumo de estos productos de fuentes probióticas principalmente el yogurt está yendo en aumento, primariamente en países como Estados Unidos, Brasil, Canadá y México. Para el año 2014 las ventas de este tipo de alimentos funcionales tuvieron una venta aproximada en América de 10.8 billones de dólares con un incremento previsto para el 2019 del 30%, y un valor más significativo del crecimiento de las ventas y su consumo del 54.3% a nivel mundial; esto refleja el progresivo incremento tanto de producción, ventas y consumo de este tipo de alimentos a nivel mundial (Castillo-Escandón *et al.*, 2020).

Según un estudio que se realiza en la Universidad Nacional del Chaco Austral en Argentina para el año 2019, con el fin de determinar el grado de conocimiento sobre alimentos funcionales, así como su consumo en la comunidad universitaria en donde la muestra es de 138 sujetos, de los cuales aproximadamente el 70% mantenía una edad de entre 20 a 30 años dado que formaban parte de los estudiantes de la universidad misma. Del total de encuestados el 54% siendo de 75 estudiantes, presenta conocimiento acerca de la existencia de alimentos funcionales. Mencionan no saber mucho al respecto, pero si haberlos escuchado antes. De acuerdo con los alimentos funcionales consumidos por los universitarios en relación con su conocimiento, se tiene que, los alimentos como leches fortificadas es conocida por el 85% de la población y consumida por el 62% de ellos. Seguido de un consumo de pan con salvado del 63% y cereales para desayuno un 54%; respecto al alimento funcional “yogurt” a los que se les adiciona probióticos como *L. casei* y *B. lactis* son reconocidos por el 40% y su inclusión en la dieta es significativamente menor a las leches, representado un 27% de su consumo por parte de la muestra. Se concluye que los estudiantes universitarios suelen consumir más harinas y leche que alimentos probióticos como el yogurt, ya que suele ser solo de forma ocasional (Brítez & Romero, 2019).

Otro estudio llevado a cabo en estudiantes universitarios en la Universidad de Murcia con el fin de conocer el grado de conocimiento de la población respecto a alimentos funcionales, así como su consumo y en qué momento del día suelen comerlos. Para el cuál, se emplea una muestra de 210 estudiantes universitarios donde el 63.3% son mujeres y el 36.7% restante es compuesto por hombres, con edades que oscilan los 18-25 años; los participantes que conforman la muestra son de siete diferentes carreras. La selección de datos se lleva a cabo entre los años 2016-2017 mediante cuestionarios. De la primera parte del cuestionario, que tiene relación con el grado de familiaridad con los alimentos, se tiene como resultado que, solo el 5.2% confirma consumir frecuentemente leches enriquecidas, aquellos que la consumen de forma ocasional indican consumirla en el desayuno principalmente. El 41.9% siendo un porcentaje

representativo de la muestra total, responden no conocer el yogurt probiótico y solo un 28.1% lo conoce, sin embargo, no tienden a consumirlo, el 9.0% y 6.2% responden consumirlo de forma ocasional y frecuente respectivamente. Se concluye que, existe una relación entre aquellos que afirman realizar la compra y el conocimiento sobre el yogurt probiótico, dado que muy pocos de los encuestados responden que tienden realizar la compra de los alimentos, el porcentaje es alto en cuanto a su conocimiento del producto, por lo que si existe un déficit de conocimiento de este tipo de alimentos en adición de las empresas y compañías encargadas de producir este tipo de productos (Rodríguez-Tadeo, Periago-Castón, & Navarro-González, 2017).

Por otra parte, se mencionan los beneficios del consumo de probióticos sobre diferentes patologías entre ellas, las del tracto gastrointestinal, como lo es el síndrome de intestino irritable. Es complicado estimar la prevalencia sobre esta patología, ya que esta depende de múltiples factores como se menciona anteriormente, sin embargo, en relación con el metaanálisis con el título: “Prevalencia global y factores de riesgo para el síndrome de intestino irritable” se tiene como resultado cifras del 1.1% al 45% de prevalencia en la población en general. Otros datos expresados por el Consenso Latinoamericano de Intestino Irritable mencionan la prevalencia de este síndrome para Latinoamérica que va desde el 10% al 25% de la población. La literatura indica que la prevalencia es mayor en adultos jóvenes, sin embargo, suele presentarse frecuentemente en la vejez. Por otra parte, un estudio realizado con pacientes con SII (Síndrome de Intestino Irritable) diagnosticados con los criterios Roma II al 70% de ellos y, solo el 31% fue diagnosticado por los criterios de Roma III, se establece que, aquellos diagnosticados con Roma II puede que la visita al médico inicialmente fue por padecer otro trastorno digestivo (Mazariegos, 2015).

Para la prevalencia del síndrome de intestino irritable es muy difícil mencionar un valor, sin embargo, este varía según la región poblacional en el mundo, según la teoría la prevalencia a nivel mundial se estima que oscila entre 10-20% y es uno de los principales problemas clínicos encontrados a menudo en el área

de gastroenterología. De acuerdo con un estudio en Japón acerca de aquellos factores y estilo de vida relacionado a este síndrome como tal, se reporta una prevalencia del 35.5% siendo mayoritariamente representado por mujeres. Para el año 2011 en México un estudio reporta en 219 estudiantes de medicina de los cuales el 59% mujeres y el restante hombres, una prevalencia del 24.7% con el diagnóstico de síndrome de intestino irritable y una gran relación con factores como ansiedad y depresión de por medio (Bautista, Ortiz & Muñoz, 2011).

Un estudio que se realiza en el Hospital Roosevelt de Guatemala con estudiantes de ciencias de la salud específicamente de enfermería y medicina interna y externa, para determinar la prevalencia del síndrome de intestino irritable, según criterios de Roma III y los factores psicológicos y estilos de vida relacionados, da como resultado en una muestra de 220 estudiantes una prevalencia del 29.8%, de este el 33.8% representado por mujeres y un 18.1% prevalente el síndrome de intestino irritable en los hombres de la muestra total. Los estudiantes de medicina externa tienen a tener un 2.4 más de probabilidad de poseer este síndrome, que los internos o enfermeras. Adicionalmente, se concluye que, factores como los psicológicos, ansiedad y depresión están fuertemente vinculados a dicho síndrome que suele presentarse mayormente en mujeres (Mazariegos, 2015).

La prevalencia del síndrome de intestino irritable ha incrementado de los últimos años afectando a al menos un 25% de la población en Chile, principalmente adultos, creando un efecto negativo en la calidad de vida de las personas quienes lo padecen. En Chile el SII, es una de las razones por la que se visita frecuentemente medicina general y en una proporción del 35% diagnosticada por el área de gastroenterología (Rodríguez, Lara & Sanchis, 2015).

De acuerdo con información sobre la prevalencia en edades de 8-18 años en Colombia, alrededor del 23% es representado por problemas en la función gastrointestinal, de este porcentaje un 5.5% lo compone el síndrome de intestino irritable, lo que tiende a ser menor la frecuencia de casos en etapa escolar y

adolescencia a diferencia de los adultos tal como se expresa en apartados anteriores. De acuerdo con un estudio realizado en este país en el 2018 con niños en edades de los 8 a los 18 años de 12 escuelas y colegios privados del país, utilizando un cuestionario y como base los criterios de Roma III para el diagnóstico del SII, se obtiene como resultado que, de los 4 394 cuestionarios recopilados, solo 196 niños logran clasificar para el diagnóstico de SII con los criterios Roma II, de los cuales 53% representada por niñas en una edad promedio de 11 años y el resto varones. Los resultados apuntan que, la principal sintomatología del SII en los niños del estudio es de 6.8% presencia de heces de tipos “ni tan dura ni tan blandas”, el 19.9% presencia de estreñimiento, un 8.7% presencia de síntomas mixtos, tanto estreñimiento como diarrea o cuando las heces no siempre suelen ser iguales, y, por último, con un 6.6% presencia de diarrea. Se concluye que la presencia de diarrea o heces blandas suele verse relacionado al estado nutricional de malnutrición de escolares y adolescentes (Velasco-Benítez, Moreno-Gómez & Ramírez-Hernández, 2020).

Otro estudio realizado en Chile para el año 2013, con 437 sujetos mayores de 15 años de cuales 246 mujeres y el resto del sexo masculino; con ocupación de asistir centros comerciales, se trabaja con cuestionarios validado con criterios de Roma II para el SII. Los resultados señalan un 64.5% síntomas de origen digestivos y el 28.5% sintomatología relacionada con SII. De aquellas personas que presentaban indicativos de SII de acuerdo con los criterios, el 42.2% presentan diarrea y estreñimiento, y el 15.2% con diarrea y estreñimiento alternante; el restante era asintomáticos. Se concluye que, la prevalencia de síntomas relacionados al SII es alta, por lo que se debe tener las destrezas y conocimiento adecuado para su manejo (Madrid-Silva *et al.*, 2013).

### 1.1.1.2 Antecedentes Nacionales

El consumo de alimentos fuentes de probióticos en nuestro país ha ido en aumento desde hace varios años atrás, de acuerdo con información rescatada por Hernández (2017), la escasa información de los costarricenses sobre los probióticos es una de las razones por la que este tipo de microorganismos no suele consumirse con mayor frecuencia, actualmente el producto lácteo probiótico más consumido es el yogurt, además menciona que la producción de jugos frutales con presencia de azúcares son un medio ideal para proporcionar microorganismos de este tipo, sin embargo, a pesar de las propuestas, la producción nacional es escasa, la bebida *kombucha* es una de las bebidas frutales más vendidas desde el año 2015 como fuente probiótica. A pesar de esto, existe poca información sobre el consumo de los probióticos en la población de nuestro país.

Datos estadísticos de la Federación Latinoamericana de Lechería, indica que para el año 2013 el consumo de lácteos en Costa Rica incrementa en relación con los anteriores, de acuerdo con la información la leche líquida continúa siendo la más preferida por los ticos que según los datos representa un 48% del consumo de alimentos lácteos, seguido por el queso un 14% y por último un 11% de preferencia hacia la bebida probiótica yogurt. Datos similares se destacan para el año 2015 en nuestro país, ya que, se mantuvo en el tercer puesto sobre el consumo de productos lácteos (leche y yogurt), llegando a alcanzar un consumo de 200 litros de leche por persona después de Uruguay y Argentina como primer y segundo lugar respectivamente. En menor proporción del consumo de productos lácteos incluidos la leche y el yogurt, este último como producto probiótico, se tiene a los países como Guatemala y Nicaragua. Parte de la información relevante se menciona que Costa Rica consume al menos el 25% del yogurt producido en Centroamérica (LEGISCOMEX, 2016).

De acuerdo con un estudio realizado en el año 2015 en el Cantón de Escazú de la capital nuestro país, según con la información, 123 sujetos que compran probióticos durante la semana del estudio se tienen

que, 7 sujetos decidieron no colaborar y los 116 aceptaron formar parte del estudio para ser encuestados, por lo que esta es la muestra total. La edad promedio de los sujetos es de 31 años, mayoritariamente del sexo masculino. Los resultados arrojados de las encuestadas realizadas indican que los sujetos tienen algún conocimiento de los probióticos información obtenida de medios como televisión, internet, amigos y familiares. Sin embargo, el 27% no posee conocimiento sobre los probióticos, el 69% tiene algo de conocimiento y el 4% restante indican consumirlo, pero no tener claro la razón del porque lo consume. Respecto a la frecuencia en que lo consumen, mayoritariamente con un 23% lo consumen a diario, un 11% lo compraban por primera vez y el restante lo suelen consumir de vez en cuando. Se concluye la relación que existe entre la poca información y bajo consumo de estos productos probióticos, que, sin embargo, en nuestro país ha venido en incremento (Aguirre, 2015).

A pesar de la cantidad de información en salud en nuestro país, no se logra encontrar un documento que explique ampliamente la situación del SII sobre su prevalencia. Sin embargo, el número de casos crece anualmente y de acuerdo con estudios que se han realizado por el Departamento de Vigilancia del Ministerio de Salud de Costa Rica y el INEC indica que las enfermedades gastrointestinales se encuentran dentro de las cinco causas de muerte en nuestro país, además, se menciona que el incremento de peso, sobrepeso u obesidad son factores que eventualmente pueden ser ayudante de trastornos gástricos y entre ellos hace la mención del síndrome de intestino irritable (Morales-Fernández & Ortiz, 2020).

En un estudio de tipo correlacional realizado en Costa Rica con 99 estudiantes universitarios de la zona de Guápiles con el fin de conocer la relación existente de sus hábitos alimenticios, estilo de vida y trastorno gastrointestinales, se les aplica un cuestionario involucrando un formato de anamnesis nutricional así como una frecuencia de consumo en donde se obtiene resultados que señala mayormente mantenían un estado nutricional de sobrepeso, principalmente en masculinos, y en cuanto a enfermedades gastrointestinales la prevalencia fue de un 15.2% gastritis, 6.1% intolerancias alimentarias, con un

porcentaje de 5.1% se encuentra el síndrome de intestino irritable, en menor proporción celiaquía con 2.0%. Se concluye que, si existe una relación entre la alimentación y los trastornos gastrointestinales, haciendo énfasis en el síndrome de intestino irritable, la patología en estudio (Morales-Fernández & Ortiz, 2020).

### **1.1.2 Delimitación del problema**

En la presente investigación se realiza una revisión de artículos científicos, los cuales se encuentran en idioma español o inglés proveniente de las bases de datos PubMed, Google Académico, Scielo, EBSCO (biblioteca CENIT) y Science Direct, la búsqueda se lleva a cabo con las palabras “probióticos” y “síndrome de intestino irritable”, haciendo uso del boleano “AND” y “OR”. Se incluyen todos los artículos que tienen relación con la investigación y se excluyen aquellos que no presentan similitud con lo requerido, otros metaanálisis, casos estudios, revisiones bibliográficas y estudios no realizados con seres humanos. La investigación se lleva a cabo en el III cuatrimestre del 2020 y la cantidad total de artículos incluidos como elegibles en la presente investigación es de 16 artículos científicos.

### **1.1.3 Justificación**

No es un secreto la cantidad poblacional en diferentes países con problemas a nivel del tracto gastrointestinal que le atañen a diferentes causas o factores externos, así como directamente desde la alimentación. Uno de los trastornos funcionales en conexión del sistema digestivo con mayor frecuencia en nuestra población costarricense, es la del síndrome de intestino irritable en las diferentes etapas de la vida, principalmente viéndose afectada la población adulta, que inician por una mala alimentación, así como de forma hereditaria. Este tipo de patología recurrente puede afectar el rendimiento académico, laboral y cotidianidades diarias (Guzmán, Montes & Monge, 2012; Ford *et al.*, 2014; Villa *et al.*, 2016).

El síndrome de intestino irritable acompañado de diferentes síntomas que generan molestias en las personas y esto está relacionado a la falta de funcionabilidad en sus actividades diarias o repercusiones a

nivel social esto además puede tener un impacto emocional en las personas que lo padecen, así como en la malabsorción de diferentes nutrientes siendo causa de otros desordenes en el organismo (Castañeda-Sepúlveda, 2010; Ortiz-Lucas, Tobias, Saz & Sebastián, 2013; Lee, Joo, Kim & Kim, 2018).

La alimentación juega un papel importante en este tipo de síndrome, el consumo de probióticos se han asociado a beneficios múltiples empezando por una microbiota más saludable, este tipo de microorganismo encontrados en alimentos que los convierte en funcionales, han sido importantes por su papel benéfico en la salud y calidad de vida de los seres humanos, que por medio de su acción específica generan un beneficio importante brindando una mejor calidad de vida reduciendo de esta forma síntomas gastrointestinales sobre diferentes patologías en estas zonas que posiblemente no se haya visto antes como un super nutriente en los alimentos (Tonello, 2012; Oliveira & González-Molera, 2016; Leventogiannis *et al*, 2018; Liang, Longgui & Guoqiang, 2019).

Al investigar con más a profundidad la relevancia existente entre los probióticos y su asociación con este síndrome, puede generar resultados significativos dándosele la importancia que merece, en cuanto a su uso de una forma accesible para la población, así como información actualizada sobre su uso en pacientes con síndrome de intestino irritable y otra forma de tratamiento no invasivo para ellos. Al realizar una investigación con una metodología de revisión sistemática de artículos se pretende obtener conclusiones contundentes relacionados al tema a tratar, generando información eficaz y certera para los nutricionistas que tratan síndromes gastrointestinales de este tipo frecuentemente, mejorando la atención al paciente, herramientas informativas al profesional de salud y prevención, así como mejora de los síntomas que le atañen al síndrome de intestino irritable.

## **1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL**

De acuerdo con la investigación presente se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es el efecto del consumo de probióticos sobre la sintomatología del síndrome de intestino irritable?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar el efecto del consumo de probióticos sobre la sintomatología del síndrome de intestino irritable.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Describir las características sociodemográficas de la población de estudio, a través de la búsqueda de evidencia científica actual.
2. Identificar los diferentes efectos que brindan los probióticos mediante su consumo, por medio de una revisión exhaustiva de literatura.
3. Reconocer los diferentes probióticos de mayor consumo con efectos positivos de acuerdo con la evidencia científica recaudada.
4. Analizar la sintomatología del síndrome de intestino irritable mediante la revisión bibliográfica.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances**

La presente investigación es una guía de información útil para los profesionales de la salud en el área de nutrición, ya que les brinda conocimiento de una forma previa a la efectividad del consumo de probióticos, una vez conocido sus efectos y cuales pueden o no ser beneficiosos, se podrá ser útil dar un

acompañamiento más integral a pacientes con el SII, mediante la integración de alimentos con este tipo de microorganismos benéficos.

#### **1.4.2 Limitaciones**

Algunos de los artículos importantes encontrados en las diferentes bases de datos estudiadas que pudieron formar parte de esta investigación, no se encontraban en su versión gratuita para su lectura, lo que imposibilita la ampliación y análisis de información relevante. Además, durante la búsqueda exhaustiva de la evidencia científica, se encuentran muchos artículos en metodología de revisión sistemática y metaanálisis los cuales no se pretenden incluir para ser más homogénea los resultados, sin embargo, muchos de ellos presentan información importante que pudo ser parte de la investigación, por lo que se imposibilitó la ampliación de esta.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

## EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

### 2.1 MICROBIOTA HUMANA

#### 2.1.1 Generalidades de la microbiota

Desde hace un par de años se le ha venido dando la importancia que realmente merece al papel que ejerce la colonia de microorganismos que conforma la microbiota intestinal en nuestro organismo sobre la salud humana. Los efectos que se reportan de estos saprofitos no recaen únicamente sobre el eje del tracto gastrointestinal, sino que se menciona una relación en el eje cerebro-intestinal y sistema nervioso central, ya que se dice que las bacterias tienden a generar estímulos sobre estos, lo que provoca respuestas sobre el ser humano. Las funciones que realizan en nuestro organismo siguen en investigación ya que este peculiar ecosistema de microorganismos sigue siendo todo un misterio para la ciencia, lo que no cabe duda es que realmente brinda beneficios importantes en el ser humano (Serra, 2016).

Por lo tanto, se tiene por entendido que, la microbiota intestinal o flora intestinal también así conocida, es definida como el conjunto de una variedad de microorganismos del tipo no patógenos que colonizan y residen mayoritariamente en el intestino grueso y generan un beneficio en la salud humana; en este ecosistema infravalorado, según la literatura, albergan más de 40 trillones de células bacterianas y más de 600 000 especies diferentes de microorganismos del dominio bacteria principalmente, teniendo que el 90% de ellas son de las familias Bacteroidetes y Firmicutes, de estas dos, las especies que sobresalen tienden a ser de la familia de los Firmicutes, se pueden encontrar más de 250 géneros, incluyendo a uno de los más reconocidos los *Lactobacillus*, *Bacillus* y *Clostridium*, en el caso de las Bacteroidetes se encuentra alrededor de 20 géneros, se destaca principalmente los Bacteroides (Guillén, 2016). Otras divisiones poco representativas de especies son la Proteobacteria, Actinobacteria, Fusobacteria y Verrucomicrobia. Respecto al dominio Archaea en una proporción menor al 1%, se encuentran en

representación la especie *Methanobrevibacter smithii* (Quigley & Monsour, 2013; Robles-Alonso & Guarner, 2013).

Si se llevan a cabo análisis de un individuo respecto a los microorganismos encontrados desde el ciego a cada sector que conforma el colon, se puede obtener como resultado que en cada sección haya existencia de diferentes tipos de especies de la comunidad bacteriana, las cuales pueden estar modificadas por muchos factores desde la alimentación, consumo de fármacos y un inadecuado hábito defecatorio, por el contrario, si se analizan los microorganismos ubicados en la mucosa colónica desde el íleon o terminal del intestino delgado hasta el recto, su composición será uniforme, ya que están más aferradas a la superficie; cada individuo aloja consigo un perfil microbiano único (Robles-Alonso & Guarner, 2013).

La simbiosis se genera al interactuar de forma normal, los microorganismos no patógenos o bacterias de la microbiota con el huésped, al proliferarse fermenta el alimento que llega una parte degradada al colón, contribuyendo de esta forma a la nutrición del hospedador. Aunque muchas son las investigaciones que reflejan una composición de microbios diferente en personas sanas *versus* personas enfermas, aun no se establece cual es la composición bacteriana que tiene una persona catalogada como saludable. A pesar de ello, bacterias comensales como *Roseburia*, *Akkermansia*, *Bifidobacterium* y *Faecalibacterium prausnitzii* siguen estando fuertemente enlazadas a una microbiota estable y funcional en un hospedador saludable (World Gastroenterology Organization [WGO], 2017).

Por otra parte, este microecosistema encontrado en nuestro intestino, posee múltiples beneficios reflejados en las funciones que realiza diariamente estimulado por la alimentación. Algunas de estas funciones se encuentran citadas en la tabla 1.

**Tabla 1.** *Funciones de la microbiota intestinal.*

Funciones nutritivas y metabólicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermenta carbohidratos de la dieta no digeribles (polisacáridos y oligosacáridos) y del moco endógeno.</li> <li>• Aporta energía para la proliferación bacteriana y produce ácidos grasos de cadena corta que el huésped puede absorber, con lo que favorece la recuperación y absorción de iones como el calcio, hierro y magnesio.</li> <li>• La diversidad genética de la comunidad microbiana proporciona enzimas y actividades metabólicas que no están presentes en el genotipo humano.</li> <li>• Síntesis de ciertas vitaminas (K, B<sub>12</sub>, biotina, ácido fólico y pantoténico).</li> <li>• Síntesis de aminoácidos a partir del amoníaco o la urea.</li> <li>• Modulación del metabolismo de las grasas.</li> <li>• Producción de poliaminas.</li> </ul>
Funciones de protección
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto “barrera”: a través de diferentes mecanismos la microbiota previene la invasión de microorganismos potencialmente patógenos.</li> </ul>
Funciones tróficas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la proliferación y diferenciación de las células epiteliales, especialmente en el colón.</li> <li>• Desarrollo y modulación del sistema inmune asociado al tubo digestivo o GALT-MALT (Gut-Associated Lymphoid Tissue, Mucose-Associated Lymphoid Tissue).</li> <li>• El 80% de las células inmunocompetentes del organismo están alrededor de la luz tubo digestivo.</li> <li>• La producción más importante de inmunoglobulinas tiene lugar en la mucosa gastrointestinal. Existe una comunicación bidireccional entre el cerebro y el sistema gastrointestinal y la microbiota a través de diferentes péptidos.</li> </ul>

Fuente: Marino, Núñez & Barreta (2016).

## 2.2 Probióticos

### 2.2.1 Probióticos

La palabra probióticos está relacionada con “en pro” o “a favor de la vida” y fue en 1907 cuando fue utilizada por primera vez la palabra “probióticos” por el ruso Eli Metchnikoff, quien les atribuye la función benéfica a las bacterias en nuestro organismo, ya que señala la existente relación entre las bacterias ácido lácticas sobre el beneficio en la salud humana, así como longevidad. De acuerdo con Metchnikoff (como se citó en Olveira y González-Molero, 2007) “la dependencia de los microbios intestinales con respecto a

los alimentos hace posible adoptar medidas para modificar la flora de nuestro organismo y sustituir los microbios nocivos por microbios útiles".

En 1965 se propone la definición de probióticos como aquellas sustancias benéficas producidas por microorganismos, que generan el crecimiento de otros organismos, haciendo referencia a los antibióticos. Esta definición a través de los años fue modificándose, viéndose los probióticos relacionados con todos los productos a los que se les adiciona cepas de microorganismos en proporciones adecuadas y suficientes con el fin de que al consumirse genere un efecto benéfico específicamente en la flora intestinal al modificar el huésped por medio de la colonización. Sin embargo, al mencionar la palabra "productos" hace incorporación, además, de comprimidos o polvos de probióticos que ejercen la misma acción (Olveira & González-Molero, 2007). La definición más reciente establecida por la FAO y OMS en el año 2001 haciendo referencia a los probióticos de una manera sencilla, se refiere a los microorganismos vivos que al administrarse en una cantidad suficiente proveen un efecto benéfico sobre la salud del huésped (Food and Agriculture Organization [FAO] & Organización Mundial de la Salud [OMS], 2006; Olveira y González-Molero, 2007).

Otras denominaciones que le han atribuido a la definición de probiótico de acuerdo con Fuller (como se citó en FAO & OMS, 2006) "un suplemento dietético a base de microbios vivos que afecta beneficiosamente al animal huésped mejorando su equilibrio intestinal" y "un monocultivo o cultivo mixto viable de bacterias que, cuando se aplica a animales o seres humanos, afecta beneficiosamente al huésped mejorando las propiedades de la flora autóctona". La literatura indica que con el tiempo el concepto de probiótico se ha comercializado grandemente e incluso ha sido utilizado erróneamente, ya que la definición de probiótico queda a la deriva, debido a que se necesita una definición más integral como tal, a pesar de ello, su progresivo avance en la industria alimentaria no deja de ser notorio.

Datos científicos más recientes exponen el mal uso del término “probiótico” principalmente en la industria de alimentos, así como suplementos, ya que tienden a generar engaño a los consumidores de alimentos que no poseen realmente las condiciones necesarias para ser llamado un alimento probiótico. Así mismo, en la base de datos científica “PubMed” se han publicado más de 1 000 artículos científicos, donde se pretende demostrar el uso inadecuado de los probióticos a nivel de termino, y una carencia en su definición tal como se menciona en el apartado anterior (Hill *et al.*, 2014).

De acuerdo con The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (2014), y, otros científicos, después de arduas investigaciones, confieren aceptación a la siguiente definición, sin embargo, con un leve cambio gramatical “microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped”, conociendo de esta forma a lo que hoy le llamamos probióticos. Partiendo de que en este concepto se integra una amplia gama de microorganismos, así como usos, siempre y cuando estén vivos, para que le confieran el beneficio al huésped; se menciona estas especificaciones, dado que el uso de probióticos se ha visto mal aplicado en productos como champús, colchones, cosmética, entre otros. Por tanto, la visión integral de este término es la forma más adecuada de crear una correcta perspectiva y uso de los probióticos como tal.

### **2.2.2 Tipos de probióticos**

Como se menciona en el apartado anterior, en el desarrollo de alimentos catalogados como probióticos, así como la formulación de suplementos en la industria, continúa siendo mal utilizado la definición, es por esta razón por lo que, el CODEX en colaboración con la FAO estipulan ciertos criterios y normas para acatar en la elección correcta de los tipos de probióticos a utilizar para elaborar alimentos, así como suplementos. Por lo tanto, algunas de estas son: el microorganismo con efecto probiótico deberá estar clasificado de acuerdo con la nomenclatura correspondiente siendo género, especie y cepa, la cual debe estar identificada en el etiquetado del producto; el productor, además, deberá garantizar la cantidad

probiótica necesaria por porción para que tenga un efecto fisiológico, utilizando microorganismos no patógenos con función probiótica, cada producto debe pasar por estudios *in vitro* que corroboren la presencia del probiótico que se utiliza verazmente con el fin de evitar engaños al consumidor. Por último, se establece seguir los lineamientos internacionales de inocuidad sobre el procesamiento de la producción de estos alimentos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, [FAO], 2018). En adición, esta misma organización, señala que los probióticos deben de ser al menos lo suficientemente resistentes no solo al paso por el proceso digestivo si no capaz de llegar al colon y proliferarse, es decir, resistir tanto a jugos gástricos como a la bilis, así como capacidad en adherirse a las células del intestino humano para contar con el beneficio que se pretende (FAO & OMS, 2006).

Dicho esto, se abordarán los diferentes tipos de probióticos más utilizados y aceptados para la producción de alimentos y suplementos en la industria. A pesar de las existencias de muchos tipos de bacterias las que se confieren el efecto probiótico al ser digeridas, no todas brindan tal efecto, ya que no todos los probióticos son exactamente iguales. Los dos tipos de probióticos comúnmente utilizados son las bacterianas y levaduras. De acuerdo con las bacterianas siendo del tipo gram positivo, se representan principalmente *Lactobacillus* spp. y *Bifidobacterium* spp, en sus diferentes cepas (ver las principales de consumo humano en la tabla 2).

Según la teoría también es común la utilización probiótica de especies bacterianas de géneros como *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, en menor proporción se han visto *E. coli* del tipo no patógeno. En productos como el yogurt y alimentos fermentados es utilizado ya desde hace muchos años los lactobacilos, entre los más usados de acuerdo con sus especies son: *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. gasseri*, *L. johnsonii*, *L. paracasei*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus* y *L. salivariu*. Respecto a *Bifidobacterium* sus especies no poseen la capacidad de producir ácido láctico dado a su taxonomía, sin embargo, si se ha evidenciado sus beneficios. Por último, el único tipo de probiótica levadura es

representado por *Saccharomyce boulardii*, la cual ejerce acción con los otros probióticos en la microbiota humana (Castañeda, 2018).

En la siguiente tabla se muestran algunos tipos probióticos de consumo humano.

**Tabla 2.** Principales especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterias* para consumo humano.

Microorganismos considerados probióticos	
Especies de <i>Lactobacillus</i>	Especies de <i>Bifidobacterium</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>
<i>L. casei</i>	<i>B. animalis</i>
<i>L. crispatus</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. gasseri</i>	<i>B. breve</i>
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. infantis</i>
<i>L. paracasei</i>	<i>B. lactis</i>
<i>L. plantarum</i>	<i>B. longum</i>
<i>L. reuteri</i>	
<i>L. rhamnosus</i>	

Fuente: Adaptado de Holzapfel et al. (citado en Kechagia et al., 2013).

Al ser utilizadas por la industria de acuerdo como antes se menciona, estas deben identificarse correctamente con el uso de números al final para identificar la cepa que se está usando en el alimento. Y mediante el registro de la cepa a usar en el depositario internacional, es este último quien agrega una designación extra a las cepas, un ejemplo de ello se evidencia en la tabla 3.

**Tabla 3.** Nomenclatura utilizada para los microorganismos probióticos.

Género	Especies	Subespecies	Designación de cepas	Designación de depositario de cepas Internacional	Sobrenombre de cepas	Nombre del producto
<i>Lactobacillus</i>	<i>rhamnosus</i>	Ninguna	GG	ATTC 53103	LGG	Culturelle
<i>Bifidobacterium</i>	<i>animalis</i>	<i>Lactis</i>	DN-173 010	CNCM I-2494	<i>Bifidus regularis</i>	Activia Yogur
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>Longum</i>	35624	NCIMB 41003	Bifantis	Aligin

Fuente: adaptado de WGO (2017).

Por último, es permitido la combinación de diferentes cepas para su uso, sin embargo, como se menciona en las diferentes metaanálisis y revisiones sistemáticas que se han realizado al respecto, es válido siempre y cuando se evidencie la existencia de un beneficio al huésped (WGO, 2017).

### **2.2.3 Mecanismo de acción y beneficios de los probióticos**

Los probióticos poseen diferentes mecanismos de acción entre ellos trabajan reduciendo el pH intestinal, inhibiendo las bacterias patógenas, producción de sustancias antimicrobianas, actividad inmunomodulador, entre otros, que, asimismo le confieren beneficios a la salud del comensal. Sus mecanismos de acción y algunos beneficios se detallan en este apartado.

#### **2.2.3.1 Inducción a un pH bajo**

Dado que algunos probióticos tienen la capacidad de originar ciertos productos tales como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) como el butírico, ácido acético, ácido láctico por bacterias fermentadoras, así como la producción de gases (metano, hidrógeno y CO<sub>2</sub>), son los responsables de la acidificación del medio, ya que, tienden a provocar una reducción del pH intestinal llevándolo a uno menor a 4 (Tormo, 2006).

Este mecanismo de acción confiere beneficios para el comensal, ya que a un pH tan bajo impide y dificulta el crecimiento de microorganismos patógenos, entre ellos infecciones por *Helicobacter pylori* en esta zona intestinal específicamente, y según otras fuentes, esto genera un efecto antiinflamatorio, además, genera un ambiente ideal para el crecimiento de microorganismo acidófilos que aportan beneficios otros en la microbiota (Ballesteros-Pomar & González, 2018).

#### **2.2.3.2 Inhibición de la adherencia de bacterias patógenas y producción de sustancias antimicrobianas**

Ambos mecanismos tienen una relación entre sí y un efecto importante sobre microorganismos. Las bacterias probióticas a nivel intestinal demandan espacio y nutrientes, por lo que principalmente por el

método de competencia reducen la colonización de bacterias patógenas, así como su posible desarrollo (Jimbo, 2018). Este tipo de competitividad se lleva a cabo no solo a nivel intestinal, según la literatura también se produce a nivel oral, compitiendo contra patógenos para la reducción de caries (Palomino-Meza *et al.*, 2020, p.32). La capacidad de los probióticos de co-agregarse entre sí, evita la colonización de patógenos oportunistas en el epitelio, inhibiendo entonces su adherencia, generando un equilibrio evitando futuras patologías o problemas en el huésped (Jimbo, 2018).

Por otra parte, la producción de compuestos químicos de bajo peso molecular por parte de los probióticos en el lumen, como lisozimas, peróxido de hidrógeno, proteasas, entre otras, inhiben la replicación de patógenos, además de la producción de otras sustancias llamadas bacteriocinas por parte de cepas de *Lactobacillus* con el mismo fin. Adicionalmente, se menciona la producción por parte de bacterias probióticas (*Lactobacillus* y *Bifidobacterium*) de ácidos biliares desconjugados, derivados de los ácidos biliares que llegan a la microbiota, caracterizándose por un efecto antimicrobiano, este último dato continúa en investigación científica (Markowiak & Śliżewska, 2017).

### **2.2.3.3 Actividad inmunomoduladora**

Las cepas probióticas tienen la capacidad de adherirse con mayor facilidad que otras a la mucosa en las células epiteliales del intestino, modulando al sistema inmunológico. Según investigaciones algunas cepas tales como la *L. rhamnosus* GG, *L. acidophilus*, *Bifidobacterium spp.* y *L. reuteri*, tienen la capacidad de modular o modificar la respuesta humoral y celular a nivel del sistema inmune hacia compuestos patógenos, de esta forma se crea una protección o función barrera inmunitaria desde el lumen intestinal hacia su interior (Castañeda-Guillot, 2017).

Adicionalmente, De Paula, Vinderola & Weill (2018) mencionan que al llegar los probióticos a la microbiota estos inducen señales a las células epiteliales intestinales que genera la activación de las células inmunitarias presentes en la mucosa, para lograr una respuesta inmune innata. Esta interacción de las

bacterias probióticas con las células últimas mencionadas, provocan su activación, estimulando la producción de citoquinas como la IL-6 que puede tener función tanto proinflamatoria como antiinflamatoria y TNF-alfa, entre otras que generan una respuesta antiinflamatoria en presencia de patógenos, así mismo, se modula la producción de citoquinas del tipo antiinflamatorios como la IL-10 y TNF-beta, de esta manera los probióticos estimulan la función de barrera o inmunoreguladora sobre cualquier patógenos en el intestino.

La producción de IgA es mencionada como un mecanismo de acción y beneficio para la salud del huésped, dado que los probióticos estimulan la activación de macrófagos que a su vez incrementan la presentación de antígenos frente a los linfocitos B y la producción de la IgA tanto de forma sistémica como local, esto para la defensa y neutralización de patógenos (WGO, 2017).

#### **2.2.3.4 Aumento de la barrera intestinal y disminución de la permeabilidad intestinal**

Dado que el epitelio intestinal se encuentra en estrecho contacto con el lumen intestinal y la microbiota, la barrera intestinal cumple una función importante, ya que en presencia de patógenos como se menciona en repetidas ocasiones generan daño al huésped, por lo tanto, una buena barrera intestinal es fundamental para un adecuado mantenimiento del epitelio y el organismo del medio externo. La defensa que compone esta barrera consta de la mucosa intestinal, péptidos antimicrobianos o bacteriocinas, e IgA que se encuentra en gran proporción en la mucosa, así como las uniones epiteliales. Al generar un daño en alguno de estos factores que componen la barrera, el huésped es expuesto a patologías intestinales principalmente de índole inflamatorias o infecciosas e intolerancias. De acuerdo con la literatura, una correcta modulación de los genes hacia las proteínas que conforman las uniones estrechas disminuye la permeabilidad intestinal, impidiendo que alguna sustancia tóxica o microorganismos patógenos ingresen al sistema con facilidad (Zablah, 2020).

Datos recientes señalan la utilización de probióticos como *Escherichia coli Nissle 1917* a modo de moduladores para la prevención y regeneración de la barrera mucosa, así como del epitelio, evitando la colonización patogénica que cause daño en la zona (Zablah, 2020).

### **2.2.3.5 Metabolismo y digestión de nutrientes**

Todos aquellos alimentos o nutrientes que no se terminaron de digerir y absorber a lo largo del tracto gastrointestinal, llegan a la microbiota y con ayuda de las bacterias probióticas son metabolizados para degradarse, generando grandes beneficios como en el caso del metabolismo de lípidos o incluso la disminución de intolerancias alimentarias.

Aquellas personas que tienden a presentar intolerancia al carbohidrato lactosa, su absorción se ve reducida, por lo que llega al intestino grueso y ciertos probióticos producen una enzima llamada beta-galactosidasa, que tiene como función la hidrólisis de la lactosa en una molécula de galactosa y glucosa, generando un beneficio en el huésped, evitando la producción de inflamación, flatulencias o dolor abdominal mediante una mejora en la digestión de este disacárido (Salazar & Montoya, 2003). Otros autores mencionan que la actividad ácido-láctica de *lactobacillus* tiene la capacidad de producir lactasa lo que eventualmente ayuda a metabolizar la lactosa (Castro, *et al.*, 2016).

Probióticos de tipo bifidobacterias y los lactobacilos tienen la capacidad de metabolizar aminoácidos mediante la producción de enzimas microbianas generando metabolitos bioactivos en el intestino. Además, la presencia de proteasas y peptidasas lumenales, algunas producidas por las bacterias probióticas, pueden hidrolizar también péptidos procedentes de la alimentación (Devaraj, Hemarajata & Versalovic, 2013).

Según la teoría uno de los mecanismos por medio del cual actúan los probióticos en el metabolismo de lípidos generando un beneficio en la reducción de este, es mediante la extracción de colesterol por medio

de la precipitación de ácidos biliares libres que llegan al intestino grueso, mediado por la acción bacteriana probiótica. Además, se genera un incremento en la excreción de los mismos vía fecal, generando que el hígado produzca ácidos biliares de forma compensatoria, provocando entonces el catabolismo del colesterol para ello, de esta forma genera el beneficio de reducción los niveles de colesterol. Este mecanismo se ha evidenciado en estudios in vitro con un cultivo de *L. acidophilus* con colesterol y ácidos biliares, en un medio similar al intestino, provocando el mismo mecanismo por parte del probiótico (Ros, 2003).

Cabe destacar que, los probióticos tienen múltiples beneficios en la salud humana, incrementando la biodiversidad de la microbiota o el microsistema que tenemos dentro con el fin de tener una sana. Para ello se necesita el consumo de los mismos en cantidades adecuadas, así como la cepa específica para que lleguen hasta el intestino grueso una proporción que asegure que actuará concretamente (Ballesteros-Pomar & González, 2018).

Se le confieren otros usos importantes en la industria médica con evidencia científica que respalda el beneficio en el manejo de: diarreas y constipación, mejoramiento en la obesidad, reforzamiento de respuesta del sistema inmunológico, alergias, así como en enfermedades gastrointestinales como lo es el síndrome de intestino irritable, entre otras (Manzano, Estupiñán & Poveda, 2012).

#### **2.2.4 Dosis**

De acuerdo con la literatura son varios o algunos los criterios que se deben tomar en cuenta a la hora de elegir qué tipo de cepa probiótica se utilizarán con el fin de que esta sea lo más cuidadosamente seguro y no genere molestia alguna sobre el huésped si no por el contrario, brinde un beneficio.

Aunque todavía sigue en investigación tanto su uso como su dosis efectiva, según la bibliografía existente y luego de recientes y muchos estudios científicos realizados en seres humanos con y sin patologías, se

establece la ingestión de una dosis entre  $1 \times 10^6$  -  $1 \times 10^{10}$  UFC/ml o gr de cepas probióticas para uso alimenticio, así como en la creación de suplementos probióticos para poder obtener un efecto funcional.

De acuerdo con el Instituto Health Canada (citado en Hill *et al.*, 2014), tras largos años del estudio de una dosis adecuada, ha remitido la aceptación de alimento cuando se consume con una cantidad de  $1 \times 10^9$  unidades formadoras de colonias (UFC) por porción. Así mismo, por parte de diferentes países de la Unión Europea, establecen la recomendación de la ingestión de alimentos probióticos, tal es el caso de Italia, país europeo que tiene más de 12 años regular las cepas probióticas manejadas en los alimentos, por lo que concuerdan con la utilización de un número de células viables de  $1 \times 10^9$  UFC diariamente.

Otros autores hacen mención sobre el consumo diario de  $1 \times 10^9$  y  $1 \times 10^{10}$  UFC de probióticos para que estos microorganismos alcancen el intestino delgado y conseguir un efecto benéfico. Sin embargo, también se menciona que, el mínimo debe ser de  $10^6$ - $10^7$  UCF/mL o gr, ya que menor a esto no se obtiene el beneficio deseado debido a que estos tienden a degradarse durante el proceso de digestión (Guillén, 2016). De acuerdo con Castañeda (2018), se otorga como cantidad preventiva una dosis de  $1 \times 10^6$ - $10^8$  UFC por porción y una de  $1 \times 10^9$  UFC como dosis terapéutica, con la que se obtiene de los beneficios deseados para la salud.

Otros de los datos encontrados son más certeros mencionando que la dosis dependerá de la cepa a usar, sin embargo, de forma similar las dosis oscilan entre  $10^6$ -  $10^{11}$  UFC, teniendo en cuenta que se debe definir la dosis terapéutica. Se ha demostrado que, de acuerdo con la cepa a utilizar, la dosis tiende a variar, puede que sea menor o mayor la cantidad de consumo que otras con el mismo beneficio deseado, un ejemplo de ello según la teoría es *B. infantis* que se ha relacionado en aliviar la sintomatología del SII a dosis de  $1 \times 10^{11}$  UFC en comparación a la cepa “VSL3R” utilizando hasta tres veces más por día que la cepa anterior.

Por lo tanto, no se puede establecer una dosis específica, solo un rango, la cantidad debe estar basada en revisiones científicas en humanos para proveer el efecto que se desea (Mariño, Núñez & Barreto, 2016).

### **2.2.5 Fuentes probióticas**

Existen diferentes fuentes de probióticos, tanto alimentario como en presentación de suplemento ya sea en polvo, inyectable, en cápsula, líquido, etc. De acuerdo con los alimentos fuentes de esta provisión funcional son: productos lácteos que en su proceso se realice la fermentación tal como el yogurt, kéfir, otras bebidas lácteas y quesos que se les adicione cultivos probióticos en su procesamiento, vegetales poco consumidos en nuestro país pero si en el oriente como el *kim chi* y el *chucrut*, productos fermentados de soya como el miso, *natto* y *tempeh*, además de bebidas frutales fermentadas como la kombucha o la chicha (Mariño, Núñez & Barreto, 2016).

A nivel de comprimidos en el mercado costarricense de forma general se encuentran los “*GNC Probiotic Solutions With Enzymes 25 Billion CFUs*”, “*GNC Probiotic Complex 75 billones UFC*” (General Nutrition Center [GNC], 2018), ambos una combinación de ocho cepas probióticas, cápsulas de “*Acidophilus Probiotics*” un tipo de cepa de *lactobacillus* (Alpha vitamins, 2020); entre otros productos de ventas en distintos lugares como macrobióticas o mercados.

## **2.3 SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE**

Uno de los trastornos más diagnosticados en medicina general es el síndrome de intestino irritable, que afecta considerablemente a la población, a continuación, se abordará más a profundidad la fisiopatología.

### **2.3.1 Síndrome de Intestino Irritable**

El síndrome de intestino irritable (SII) es un trastorno funcional digestivo a esto se le confiere que su etiología sigue sin conocerse; es caracterizado por malestares que en conjunto atacan directamente al tracto gastrointestinal bajo, acompañado entonces de un conjunto de síntomas como hinchazón en el

hemiabdomen inferior así como un dolor crónico en esta misma zona, en ocasiones presencia de flatulencias y, además, está caracterizado por hábitos evacuatorios alterados, por lo que en ocasiones las personas sufren de estreñimiento, en otras de diarrea y en ocasiones ambas a la vez. Los síntomas deben presentarse al menos 6 meses previo al diagnóstico, así como estar recurrente los 3 meses recientes a la consulta. Diferentes autores de literatura mencionan la afectación directa sobre la microbiota, ya que tiende a crear un desequilibrio en esta en comparación con individuos sanos, por lo que puede generar consecuencias mayores (Bustos, Lasa & Man, 2020; Organización Mundial de Gastroenterología, 2015).

A pesar de que este síndrome no es de índole mortal, si llega a ser crónico, por lo que genera marcadas consecuencias en el estilo de vida de aquellas personas que lo padecen, ya que afecta fuertemente su estado emocional, así como social, tanto en niños como en adultos, entendiendo que en el área laboral tiene mayor peso de importancia, ya que conlleva a un incremento del ausentismo laboral y consigo gastos económicos. La literatura menciona una gran afectación principalmente en mujeres, ya que se estima una proporción de 2:1 y en general, se presenta en edades de entre los 15 hasta los 65 años primordialmente (Organización Mundial de Gastroenterología, 2015; Villalobos-Jiménez *et al.*, 2020).

Por otra parte, algunos autores difieren de la existencia de la clasificación de subtipos de síndrome de intestino irritable, ya que forman parte de sus síntomas, sin embargo, en la tabla 4 se muestran los diferentes subtipos que se han creado para mayor facilidad a la hora de dar un diagnóstico específico sobre cuál es el tipo de SII que el paciente presenta, así como el comportamiento de este. Adicionalmente, para entender con claridad los subtipos de SII, se debe tener presente la escala de Bristol sobre la forma de las heces, encontrada en la figura 1.

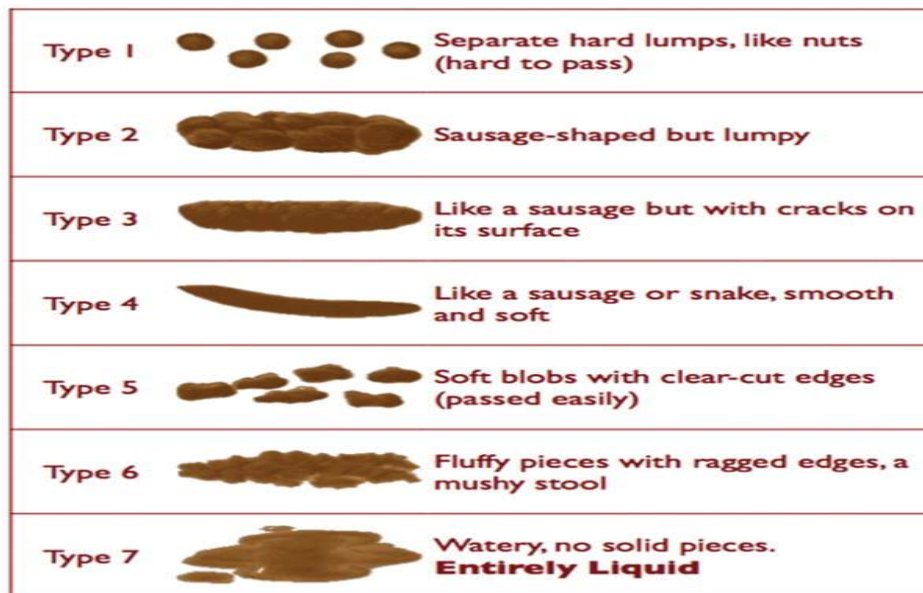
Seguidamente se muestra la tabla 4 sobre los diferentes tipos de SII.

**Tabla 4.** Subtipos del síndrome de intestino irritable

<b>Subtipos de SII:</b>	
•	SII con predominio de estreñimiento (SII-E): >25% con evacuaciones tipo 1 o 2 de Bristol y <25% con tipos 6 o 7. Las evacuaciones anormales se presentan usualmente con estreñimiento (tipos 1 o 2 de Bristol).
•	SII con predominio de diarrea (SII-D): >25% de tipo 6 o 7 de Bristol y <25% con tipos 1 o 2. Las evacuaciones anormales se presentan usualmente con diarrea (tipos 6 o 7 de Bristol).
•	SII con hábito intestinal mixto (SII-M): >25% con tipo 1 o 2 de Bristol y >25% con tipo 6 o 7 de Bristol. El paciente refiere que las evacuaciones anormales son usualmente con estreñimiento y diarrea.
•	SII no clasificable (SII-NC): Pacientes con criterios para SII, pero con hábito intestinal que no puede clasificarse de manera certera dentro los grupos anteriores. Los pacientes reportan que son raras las evacuaciones anormales (tanto diarrea como estreñimiento).

Fuente: Schmulson (2016).

A continuación, se muestra la figura 1 sobre la escala de Bristol.



**Figura 1.** Escala de Bristol de la forma de las heces.

Fuente: Chumpitzi *et al.* (2015).

### **2.3.2 Etiología y fisiopatología del SII**

Dado que aún no se entiende de forma contundente la fisiopatología del SII debido a que es multifactorial, se abordan aquellos factores asociados estrechamente con la misma, teniendo en cuenta mecanismos fisiopatológicos más relacionados al SII de acuerdo con la literatura, entre ellos: hipersensibilidad visceral, papel de la serotonina, eje cerebro-intestino, sistema inmune, así como el factor psicosocial. Recientemente se exponen factores como el genético y post infeccioso, sin embargo, son factores que continúan en estudio por lo que no se abordan en este apartado.

#### **2.3.2.1 Hipersensibilidad visceral**

Según estudios moleculares debido a la degradación gradual de las uniones que se encuentran entre los enterocitos a lo largo de la barrera intestinal, se genera un incremento en la permeabilidad con el eventual fácil acceso de proteínas extrañas estimulando una respuesta inmune en las capas del músculo gastrointestinal afectando su funcionalidad a largo plazo. La suma de estos factores y mecanismo antes mencionado genera el consecuente inicio de la hipersensibilidad visceral en los pacientes con SII (Posa, 2016).

La hipersensibilidad visceral, es la mala percepción del sistema nervioso central (SNC) ante un estímulo visceral. La percepción del estímulo visceral está determinada por fibras nerviosas aferentes que transportan información hacia la médula espinal, así como el tallo cerebral y se proyectan hacia otros sitios. Las sensaciones viscerales como náuseas, vómito, dolor abdominal, saciedad se representan como sensaciones subjetivas y moduladas por factores emocionales y cognitivos que se regulan a nivel central (Castañeda-Sepúlveda, 2010). La hipersensibilidad visceral es un factor que ha tomado fuerza a nivel científico, ya que después de múltiples investigaciones y análisis, se han acercado más a la conclusión de que es una de las justificaciones cercanas a los síntomas del SII. Lo anterior se relaciona al bajo umbral de dolor que es percibido por los pacientes con este padecimiento, dado que existe una percepción alterada

por parte del sistema nervioso central frente a un estímulo visceral en comparación a un sujeto sano (Posa, 2016). Cuando se genera un estímulo visceral de forma nociva, se liberan sustancias proinflamatorias tales como el hidrógeno, prostaglandinas, citoquinas e incluso serotonina o 5-hidroxitriptano (5-HT), consecuentemente esto genera una afectación de la sensibilidad periférica aferente mediante la reducción del umbral del dolor generando además hiperalgesia (Farmer & Aziz, 2013).

Esta es una de las razones por las cuales, estos pacientes tienden a percibir un dolor exacerbado y crónico a nivel del abdomen bajo con mayor impacto que una persona sin SII.

Sin embargo, según el científico Dorn (citado en Posa, 2016) la sensibilidad en el intestino grueso es causada mayormente por factores psicológicos que por factores fisiológicos. Otros autores mencionan que, los factores psicológicos tienen un efecto en el incremento de la sensibilización de las vías aferentes viscerales causando mayor sensibilidad al dolor en SII (Quera & Valenzuela, 2003).

### **2.3.2.2 Eje cerebro-intestino**

La relación existente entre el sistema nervioso central en el cerebro con el sistema nervioso entérico (SNE) a nivel del tracto gastrointestinal, interconectados entre sí por modulación de información, es a lo que se le conoce como el eje cerebro-intestino.

A pesar de que diversas fuentes bibliográficas mencionan que el SNE es independiente, este es influenciado por el SNC al recibir información mediante vías aferente y eferente, por lo que no trabaja completamente solo, posee cierta dependencia del SNC. Por su parte, es a lo largo del tracto gastrointestinal donde albergan alrededor de 100 millones de neuronas, las cuales se agrupan en dos plexos: el plexo de Auerbach o Mientérico y el plexo de Meisner o submucosa. Este último mencionado, recorre desde el esófago hasta el canal anal y se encarga encarecidamente de la función motora, y al conectar con mucosa intestinal se le confiere una función secretora. Dado que el SNE posee 3 tipos de

neuronas clasificadas de acuerdo a sus funciones, entre ellas las aferentes (reciben información sensitiva), las interneuronas (encargada de motilidad intestinal) y las motoneuronas. Por lo tanto, dado que la mucosa intestinal es capaz de secretar sustancias como la 5-HT y adenosín trifosfato (ATP) que llegan a estimular las neuronas aferentes y a su vez activan las interneuronas y motoneuronas, se genera el movimiento intestinal o peristaltismo (Gallego *et al.*, 2016).

Por lo tanto, en presencia de una actividad secretora pronunciada por parte de la mucosa intestinal se generará consecuentemente la actividad motora, que puede estar ligada al predominio evacuatorio de diarrea en algunos casos.

El estrés y la depresión alteran el SNC esta información es modulada hacia el SNE generando cambios en el epitelio intestinal que consecuentemente generan una alteración de la permeabilidad intestinal permitiendo entrada de sustancias patógenas que causan inflamación, edemas, entre otras, debido la síntesis de sustancias como citoquinas. Hay que tener en cuenta que pacientes que tuvieron infecciones en la zona de forma previa al diagnóstico o cuadros inflamatorios como una colitis isquémica, o bien, antígenos de alimentos e inclusive medicamentos también puede relacionarse con cambios a nivel central generando alteración en la permeabilidad intestinal. Por lo tanto, un cambio de las uniones estrechas genera un incremento de la permeabilidad intestinal lo que consecuentemente provoca la inflamación y cambios en la motilidad intestinal exacerbando síntomas del SII tal como se describe anteriormente (Asociación Colombiana de Gastroenterología, 2019).

Además, se menciona la estrecha relación en la interferencia del funcionamiento correcto entre la comunicación bidireccional existente entre el cerebro e intestino, por lo tanto, un sobrecrecimiento bacteriano patógeno afecta la composición microbiana de la microbiota saludable, generando problemas en el eje cerebro-intestino, y que, consecuentemente puede ser el inicio de patología intestinales al alterar

acciones como la motilidad, la secreción de sustancias, absorción y contracción muscular del intestino, entre otras que afectan así mismo al SII (Gómez & Morales, 2017).

### **2.3.2.3 Papel de la serotonina**

El epitelio intestinal, zona donde ocurren funciones como transporte de nutrientes, terminación del proceso digestivo, proceso de secreción de sustancias, etc, puede funcionar como un modulador sensorial que transfiere información hacia dos zonas: a la submucosa y al sistema nervioso entérico, esto, desde la zona luminal intestinal. Como parte del proceso se liberan sustancias, principalmente moléculas de serotonina que, de acuerdo con la literatura, más del 80% de esta es producida en el tracto gastrointestinal (TGI) y alrededor de sólo un cinco por ciento, es producida a nivel del sistema nervioso central (Alcalde, 2011).

Esta molécula de acuerdo con múltiples análisis científicos se destaca por la regulación de la absorción de nutrientes y actividad motora, dado que se relaciona con los movimientos peristálticos y modula así mismo la secreción de agua y electrolitos en el TGI. Se menciona que aquellos pacientes cuyo predominio evacuatorio es la diarrea, la 5-HT se encuentra en elevadas concentraciones, a diferencia entonces con aquellos pacientes con predominio de estreñimiento. Esto se genera dado que la secreción de esta molécula se genera hacia la pared interna intestinal (lámina propia) o parte luminal interna; si su secreción es hacia la lámina propia se acelerará los movimientos peristálticos generando predominio diarreico, otra teoría indica que, la disfunción del transportador de 5-HT puede provocar diarrea por elevadas concentraciones de esta (Alcalde, 2011).

Dado que existen diferentes receptores serotoninérgicos, se mencionan los: 5-HT<sub>1</sub>, 5-HT<sub>2</sub>, 5-HT<sub>3</sub>, 5-HT<sub>4</sub>, y 5-HT<sub>7</sub>s, los cuales están relacionados específicamente en la regulación motora intestinal. Los 5-HT<sub>3</sub> y 5-HT<sub>4</sub>, estimulan la contracción y relajación muscular del colon, lo que afecta entonces la motilidad misma. Además, estos últimos receptores promueven mediante estímulos de señales las náuseas y vómito,

así como estímulos con los que provoca el dolor e incomodidad en el tracto gastrointestinal. Se pretende esta ser la vía por medio del cual farmacológicamente hablando se ataque dichos síntomas en el SII (Alcalde, 2011).

#### **2.3.2.4 Factor Psicosocial**

El estrés muy bien conocido y presente muchas veces en los pacientes con SII, principalmente el crónico, es un síntoma temporal que ataca a cualquier ser humano, sin embargo, aquellas personas que lo presentan de forma prolongada eventualmente les puede provocar problemas secundarios, entre ellos el más estrechamente relacionado con este síndrome es una alteración en la motilidad intestinal, que consigo pueden modular mecanismos afectando la sensibilidad visceral aferente. De acuerdo con datos científicos hay una creciente y existente relación estrecha entre el estrés psicológico y la sintomatología del SII comunitario (Delgado-Quiñones, Cervantes-Sánchez, Hernández-Calderón y Kareli-Ramos, 2015).

Adicionalmente, el estrés de tipo psicológico como físico, depresión, ansiedad y emociones negativas pueden inducir la producción a nivel intestinal por activación de una respuesta inmunológica de sustancias como las citoquinas que son proinflamatorias, principalmente se destaca la IL-6 y por el contrario se inhiben la producción de citoquinas antiinflamatoria como la IL-10. Cuando esto sucede de forma prolongada en pacientes con SII, la actividad inflamatoria es más predominante que la antiinflamatoria por la gradual pérdida de producción de citoquinas que inhiben la inflamación presente en la zona intestinal baja (Posa, 2016).

En adición, según un estudio que se realiza en estudiantes universitarios los cuales suelen estar sometidos a sobrecargas académicas y por ende a estrés, ansiedad y depresión; se señala que, aquellos estudiantes con presencia de ansiedad mostraron 31 veces mayor asociación con SII comparado con aquellos quienes no presentaban síntomas relacionados al SII; de acuerdo con el estrés y depresión, su asociación es de

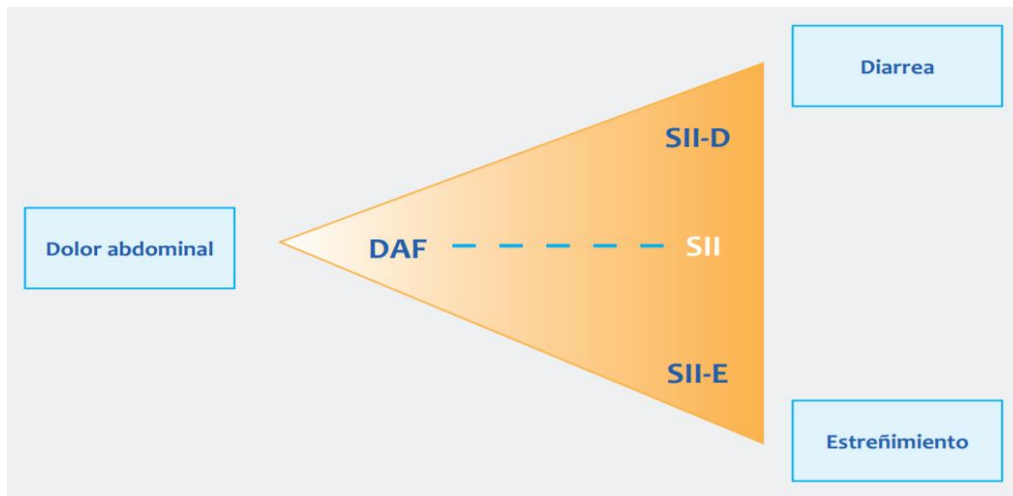
cinco y siete veces mayor en comparación con los estudiantes que no poseen síntomas relacionados con SII (Delgado-Quiñones, *et al*, 2015).

### **2.3.3 Clínica y sintomatología del SII**

Al ser un síndrome y etiológicamente multicausal, es difícil predecir con exactitud cuál es el cuadro clínico esperado, dado que todos los pacientes pueden presentar distintos y variedad de síntomas, sin embargo estos tienden a ser recurrentes, se mencionan los más frecuentes aquellos como: meteorismo, distensión del colón, hábitos defecatorios desequilibrados y alternantes entre constipación y diarrea, presencia de tenesmo al evacuar, urgencia defecatoria y en ocasiones presencia de una sensación defecatoria incompleta (Díaz *et al.*, 2012).

El síntoma estrella adicional a los antes mencionados sin el cual sería casi imposible hablar sobre el síndrome de intestino irritable es el dolor abdominal (ver figura 2), que puede ser activado por síntomas comunes como diarrea o estreñimiento, así como postprandial; otros síntomas que pueden ser esperados en un paciente con SII es la pirosis y dispepsia funcional que según la literatura pueden estar presente hasta en un 40% de los casos (Asociación Española de Gastroenterología [AEG], 2005), además, otros síntomas de índole extradigestivo presentes de forma menos frecuentes entre pacientes se representan en la figura 3.

En la siguiente figura se muestra una representación del síntoma dolor abdominal en el síndrome de intestino irritable.



**Figura 2.** Dolor abdominal en el SII.

Fuente: Protocolos asistenciales para mejorar la digestión interdisciplinar de enfermedades digestivas [PRODIGGEST], 2018.

A continuación, se muestra síntomas de índole extradigestivo en el síndrome de intestino irritable.

Síntoma	Porcentaje en pacientes con SII (intervalos obtenidos en distintos estudios) <sup>49</sup>
Cefalea	23,1-45
Dorsalgia	27,6-81
Lumbalgia	37,1-88
Fatiga	36,3-63
Insomnio	30
Disminución de la libido	13,4-26,9
Dolores musculares	29-36,3
Dispareunia	9,3-43
Polaquiuria	20,5-61
Tenesmo vesical	60
Nicturia	53
Vaciamiento incompleto de la vejiga	50
Halitosis	16,3-65
Palpitaciones	13-44
Vértigo	11-27
Rigidez	27,1

**Figura 3.** Síntomas extradigestivos en el SII.

Fuente: Asociación Española de Gastroenterología, 2005.

Es importante adicionar que, de acuerdo como se menciona anteriormente, existen subtipos del SII, por lo que en muchas ocasiones la clínica y el diagnóstico puede ir guiado de acuerdo con el subtipo que se sospecha presenta el paciente, desacatando presencia de otras patologías y realizando un diagnóstico más certero según su clínica.

Datos que suele indagar el medico meticulosamente en la historia clínica del paciente para conocer más a profundidad, entender la sintomatología del paciente y dar un diagnóstico más certero (Mearin & Montoro, 2012), son aspectos como:

- Síntomas concordantes al SII en presencia de alteraciones bioquímicas.
- Alteración del ritmo intestinal de forma abrupta por razones extraintestinales (viajes, alimentos, estrés, etc).
- Presencia de otros trastornos intestinales que relacionen síntomas del SII.

### **2.3.4 Diagnóstico del SII**

Dado que para el síndrome de intestino irritable no se ha establecido la realización de exámenes clínicos específicos, es creado una serie de criterios para su diagnóstico, así como otro tipo de pruebas que tienden a ser un acompañamiento para su diagnóstico en ocasiones; la prueba de hidrogeno y metano son las más comunes y se abarcaran en este apartado.

#### **2.3.4.1 Criterios de ROMA**

Dado que no existen marcadores bioquímicos de relevancia para diagnosticar a un paciente con SII, los criterios de ROMA han sido utilizados para este fin, desde hace muchos años atrás, iniciando en el año 1992 (ROMA I), luego actualizados para el año 1999 (ROMA II), seguido del año 2006 (ROMA III); para el año 2016 fueron actualizados sus criterios de utilización en trastornos gastrointestinales en el área clínicas, así como los criterios ROMA IV en SII, esto debido a que, de acuerdo diversos estudios, los

criterios roma III tienen poca validez y un bajo nivel de sensibilidad (78%), por lo que era necesaria su actualización (WGO, 2015). Los criterios ROMA III utilizados por algunos médicos en la actualidad, sin embargo, los más recientes (ver tabla 5) han variado relativamente (Squella, 2012). El nivel de sensibilidad para su diagnóstico mejoró según la teoría utilizando los criterios de ROMA IV, sin embargo, hay médicos quienes prefieren la utilización de los criterios con otras pruebas de acompañamiento como la prueba de hidrógeno o bien una amplia revisión de la historia clínica.

**Tabla 5.** *Criterios diagnósticos Roma IV Síndrome Intestino Irritable.*

<b>Criterios de ROMA IV</b>
Dolor abdominal recurrente al menos 1 día a la semana en promedio en los últimos 3 meses, asociado con 2 o más de los siguientes criterios:
1. Relacionado con las evacuaciones
2. Asociados con un cambio en la frecuencia de las evacuaciones
3. Asociados con un cambio en la forma (aparición) de las deposiciones.

Nota: Los criterios deben llenarse durante los 3 meses previos con un inicio de los síntomas al menos 6 meses antes del diagnóstico.

Fuente: Schmulson (2016).

### **2.3.4.2 Prueba complementaria**

#### **2.3.4.2.1 Prueba de hidrógeno**

La prueba de hidrógeno es uno de las más realizadas como acompañamiento para el diagnóstico certero del SII, es una prueba de bajo costo, fácil de realizar, no es invasiva y tiene una confiabilidad aceptable según los médicos. La misma, consiste en la determinación de una malabsorción de carbohidratos, fisiológicamente esta prueba funciona evidenciando la sobreproducción de hidrógeno gaseoso generado

por la fermentación llevada a cabo por las bacterias intestinales de los carbohidratos mayoritariamente cuando no se han digerido tales como la fructosa y lactosa. Este hidrógeno gaseoso como resultado del proceso anterior es expulsado en forma de flatulencia e inclusive como ácidos grasos de cadena corta, sin embargo, en su mayoría es absorbido por la pared intestinal, viajando hacia la zona alveolar de los pulmones mediante el torrente sanguíneo, generando entonces un intercambio de gases, siendo expulsado por respiración. La prueba se realiza mediante la espiración de aliento para medir la concentración de partes por millón (ppm) de hidrogeno en el mismo, esta es elevada sobre los niveles adecuado en una persona sana (>10ppm), y se ha evidenciado que en pacientes con SII tiende a haber una producción elevada de hidrogeno sin importar el tipo de alimentación que lleve el individuo (Sánchez-Ávila *et al.*, 2016).

De acuerdo con un estudio llevado a cabo por Ong (2010), en 30 sujetos, en donde se divide la muestra, el primer grupo se le asigna un consumo de 9g de FOODMAP's habiendo personas sanas así como diagnosticada con SII de acuerdo a criterios de ROMA III; la otra mitad 50g de FOODMAP's, igualmente con la mitad de los individuos sanos y la restante con SII; luego de 2 días, se realiza la prueba de hidrogeno, se evidenció que en ambos grupos, sus concentraciones de hidrogeno en su aliento fueron elevadas sin importar el tipo de alimentación, esto principalmente en aquellos sujetos con presencia de SII, además, su sintomatología empeoró en aquellos individuos con una dieta elevada en FOODMAP's.

### **2.3.5 Tratamientos del SII**

A continuación, se abordará el tratamiento más reciente a nivel farmacológico como nutricional respecto a pacientes con síndrome de intestino irritable.

#### **2.3.5.1 Tratamiento farmacológico**

El tratamiento de índole farmacológico tiene la función de mejorar los síntomas generados por el SII, cabe destacar que la administración de fármacos es individualizada dado que cada individuo presentará

síntomas diferentes. Está focalizado principalmente en el síntoma de mayor molestia al diagnosticarse, así como en el hábito defecatorio predominante (constipación o diarrea). Cabe destacar que, el tratamiento no es una cura para el SII, está orientado hacia una ayuda para la sintomatología presente y a corto plazo (Gutiérrez, 2016). Los diferentes fármacos utilizados para cada síntoma se enlistan detalladamente en la tabla 6.

#### **2.3.5.1.1 Laxantes**

Su uso está enfocado en aquellos pacientes con SII que además de presentar dolor e inflamación abdominal, mantienen una baja en la frecuencia defecatoria o constipación constante. Existen diferentes tipos de laxantes: formador de bolo (fibra), estimulantes, lubricantes, osmóticos y estimulantes de la peristalsis. El fármaco llamado Lubiprostona es uno de los administrados, además se utilizan como laxantes osmóticos el polietilenglicol y el disacárido lactulosa en primera instancia en estos casos, sin embargo, en cantidades pequeñas ya que puede generar cólicos o dolor abdominal (Mazariegos, 2015).

#### **2.3.5.1.2 Antidiarreicos**

Utilizados principalmente en el subtipo SII-D, donde predomina un hábito intestinal de diarrea. Los fármacos antidiarreicos controlan la peristalsis intestinal retardando el tránsito intestinal. Algunos de los fármacos utilizados son: alosetrón reintroducido por la FDA en el 2002 y loperamida, la cual actúa retrasando el tránsito intestinal, la diarrea, incontinencia y urgencia fecal (Mazariegos, 2015; Castañeda, 2010).

#### **2.3.5.1.3 Serotoninérgicos**

La serotonina (5HT) es un neurotransmisor de gran importancia para el sistema digestivo, ya que presenta una gruesa relación con el eje cerebro-intestino, y ejerce funciones reguladoras, secretoras e incluso absorbidas a nivel intestinal. Tras largos estudios sobre la serotonina, se evidencia que, está fuertemente relacionado con SII principalmente en aquellos pacientes con predominio a estreñimiento por bajas

concentraciones de este neurotransmisor, contrario a concentraciones elevadas de este, ya que, cuando esto sucede predomina la diarrea. Los receptores más importantes de este a nivel intestinal son: 5-HT<sub>1p</sub>, 5HT<sub>3</sub>, 5HT<sub>4</sub> y 5HT<sub>7</sub>. Por lo tanto, el antagonista del receptor 5-HT<sub>3</sub>, genera enlentecimiento del tránsito intestinal y contrario a ella, los agonistas del receptor 5HT<sub>4</sub>, provocan mayor rapidez del vaciamiento gástrico, así como el tránsito del intestino, uno de los más usados es el Tegaserod, que reduce el estreñimiento y la distensión abdominal (Mazariegos, 2015).

#### **2.3.5.1.4 Espasmolíticos**

Su función radica en aliviar el dolor abdominal generado por patologías gastrointestinales mediante la relajación del musculo liso intestinal interrumpiendo entonces la contracción que genera el espasmo doloroso. Este tipo de fármacos actúan bloqueando los canales de calcio o como un antagonista de los opiáceos. Según la literatura el efecto control del dolor se evidencia a corto y no a largo plazo (Castañeda, 2010).

#### **2.3.5.1.5 Antidepresivos**

Los antidepresivos tienen propiedades analgésicas, por lo que la administración de esta familia de fármacos va más allá de un cuadro depresivo en el paciente; los tricíclicos son los más utilizados, principalmente la imipramina, desipramina y amitriptilina. Estos fármacos actúan como anticolinérgicos, sin embargo, tienden a enlentecer el tránsito intestinal por lo que es una buena opción para SII-D; debe administrarse con cautela en cuadro de estreñimiento (Bustos-Fernández & Hanna-Jairala, 2019).

#### **2.3.5.1.6 Antibióticos**

En algunos casos se administra antibióticos dado que puede presentarse crecimiento bacteriano y perjudicar la microbiota intestinal, por lo que, a través de estudios científicos se ha evidencia que el antibiótico menos invasivo y poco absorbible es la rifaximina a una dosis de entre los 200mg hasta los 550mg cada 8 horas por un tiempo no mayor a dos semanas. Se menciona que este, presenta beneficios

sobre la respuesta proinflamatoria y restablecimiento de la variedad colónica del microbiota (Bustos-Fernández & Hanna-Jairala, 2019). En contraste según Dikarlo (2020) farmacéutica del departamento de investigación y desarrollo en la empresa BIOMES, los antibióticos no absorbibles pueden generar daño en la microbiota a largo plazo disminuyendo su diversidad, por lo que su uso debe ser controlado.

#### **2.3.5.1.7 Prebióticos y probióticos**

Los prebióticos se encuentran en variedad de productos, y son el alimento de las cepas de los microorganismos que conforman la microbiota. Se ha observado que el consumo de los mismos en la clínica genera un beneficio relevante en la sintomatología del SII, ya que aporta mejora en flatulencia y distensión abdominal, así como cambios en la microbiota que viene de la mano con muchos beneficios (Bustos-Fernández & Hanna-Jairala, 2019).

De acuerdo con el consumo de probióticos, las revisiones realizadas años atrás a modo de metaanálisis han arrojado como resultado, beneficios tal como en los prebióticos, a nivel de dolor abdominal, distensión y flatulencias. Para el año 2017 se realiza una revisión bibliográfica respecto al probiótico más efectivo en el SII hasta la actualidad llamado *Bifidobacterium infantis* 35624, se observa que los beneficios son mayores en cuanto al dolor abdominal en pacientes que lo consumen que con aquellos que no lo hacen (Bustos-Fernández & Hanna-Jairala, 2019).

**Tabla 6.** *Fármacos administrados en el tratamiento del SII.*

<b>Antiespasmódicos</b>	<b>Antagonistas de 5HT4</b>
Butiliosciona	Tegaserod
Dicicloerina	
Fenoverina	<b>Agonistas de canales del cloro</b>
Mebeverina	Lubiprostone
Pinaverio	
Trimebutina	<b>Antidepresivos</b>
Lidamidina	<i>Tríciclicos</i>
Otilinio	Amitriptilina
	Nortriptilina
<b>Formadores del bolo fecal</b>	Imipramina
Fibra	
Psyllium plantago	<i>Inhibidores de la recaptura de serotonina</i>
Ipsaguia	Paroxetina
	Fluoxetina
<b>Laxantes</b>	Citalopram
<i>Osmóticos</i>	Sertralina
Lactulosa	
Polientilenglicol	<i>Inhibidores de la recaptura de serotonina y noradrenalina</i>
	Venlafaxina
<i>Estimulantes</i>	Duloxetina
Cáscara sagrada	
Senósidos	<b>Antibióticos</b>
Bisacodil	Rifaximina
<b>Antidiarreicos</b>	<b>Probióticos</b>
Loperamida	<i>B. infantis</i>

Fuente: Castañeda (2010).

### 2.3.5.2 Tratamiento nutricional

Dado que en ocasiones los pacientes tienden a relacionar el consumo de algún alimento con sus síntomas en por lo menos el 84% de las veces, recae entonces en la alimentación un tratamiento importante de acompañamiento para la mejora de vida del paciente con síndrome de intestino irritable (Sociedad Española de Patología Digestiva [SEPD], 2019).

Por tanto, de acuerdo con el tratamiento nutricional se indica principalmente la dieta FODMAP's, la cual consiste en mantener una alimentación reducida y en ocasiones restringida de ciertos alimentos altos en fructosa, oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles, ya que se ha evidenciado una relación con su consumo e incremento de los síntomas presentes en sujetos con SII. Algunos de los alimentos que se destacan mayormente dentro de los FODMAP's son: el sorbitol, las grasas, el alcohol, el trigo, frutos secos y los lácteos (Fragoso & Milán, 2018).

Este tipo de alimentación se realiza en tres fases, la primera es la fase de eliminación en donde por seis a ocho semanas el paciente debe restringirse totalmente de las familias de los CHOS's; seguidamente la fase dos, conocida como reincorporación, la cual consiste en introducir poco a poco y a largo plazo cada grupo de carbohidratos que conforman los FODMAP's, de esta forma se determinará la tolerancia de cada grupo según los síntomas del paciente. Por último, la fase de mantenimiento siendo esta la tercera de ellas se basa en una alimentación de modo "normal", es decir, lo más completa, variada y equilibrada posible para el paciente, de modo que una vez identificados los azúcares que ocasionan deterioro o daño, se procede a eliminarlos de la alimentación (Gutiérrez, 2016).

Adicionalmente, es importante tener en cuenta el tipo de restricción o modificación alimentaria que se desea realizar en el paciente ya que puede provocar repercusiones en el estado nutricional del mismo.

### **2.3.5.3 Otros tratamientos**

Según la teoría, el movimiento físico tiende a mejorar los síntomas, sin embargo, se menciona que debe ser de tipo impacto medio, ya que, la ejercitación moderada o baja no suele generar efecto sobre el bienestar de las personas con SII tan significativamente. De acuerdo con una revisión sistemática realizada para el año 2018 respecto a efectos del ejercicio sobre el SII, se analizan un total de 683 pacientes con este trastorno, en donde se involucran actividades realizadas como yoga, caminata, actividad aeróbica, *Tai Ji*,

montañismo y *Baduanjin*. De estos, la realización de yoga frecuentemente estuvo estrechamente relacionada a un mejoramiento global de los síntomas relacionados con el SII, una disminución de dolor, constipación y náuseas, primordialmente en adultos jóvenes (18-26 años), esto en comparación de los síntomas previos al estudio; además, se menciona una mejoría específicamente con quienes presentaban diarrea, ya que debido al incremento de movimiento parasimpático por la práctica de yoga, esta mejoró aún más que con el consumo farmacológico de quienes fueron tratados con loperamida (Villalobos-Jiménez *et al.*, 2020).

Dado que el estrés está relacionado con la fisiopatología de este síndrome, se recomienda como mecanismo de acompañamiento la realización de actividades que permitan relajar al sujeto como tejer, leer, meditar, caminar, etc; adicional al ejercicio.

## **CAPÍTULO III: MARCO MÉTODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo, ya que la recolección de datos es llevada a cabo mediante una revisión sistemática, que busca presentar y recolectar los datos de la investigación; el análisis no es estadístico debido a la metodología utilizada, sino que es propiamente con la información de los artículos científicos.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación lleva un proceso de estudio de tipo correlacional o analítico dado que se pretende estudiar la relación existente entre las variables “consumo de probióticos” y “síntomatología del síndrome de intestino irritable”.

### **3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETO DE ESTUDIO**

El presente apartado está conformado por varias secciones importantes que se toman en cuenta, como las fuentes de información primarias y secundarias, la población, y la muestra de estudio, así como los criterios de inclusión y exclusión; siendo la unidad de análisis todos los artículos aptos que formen parte de la presente investigación.

#### **3.3.1 Área de estudio**

Por la naturaleza de la presente investigación, este apartado no se ejecuta.

#### **3.3.2 Fuentes de información primaria y secundaria**

Las fuentes de información primaria son todos aquellos artículos tomados de las diferentes bases de datos científicas utilizadas para la extracción y selección de los artículos a utilizar en la investigación, las bases de datos científicas que se utilizan en la investigación como fuente de información primaria son: PubMed, Google Académico, Scielo, EBSCO (biblioteca CENIT) y Science Direct, además de estudios y documentos científicos consultados para la formación del marco teórico y discusión.

Las fuentes de información secundarias son aquellas utilizadas para completar gran parte de la información importante y requerida para entender el enfoque del tema central tal como complementariedad de antecedentes, marco teórico y análisis o respaldo de la información, obtenidas entonces de documentos formales como investigaciones tipo tesis, documentales, libros, revistas médicas, *webinars*, vídeos, entre otros.

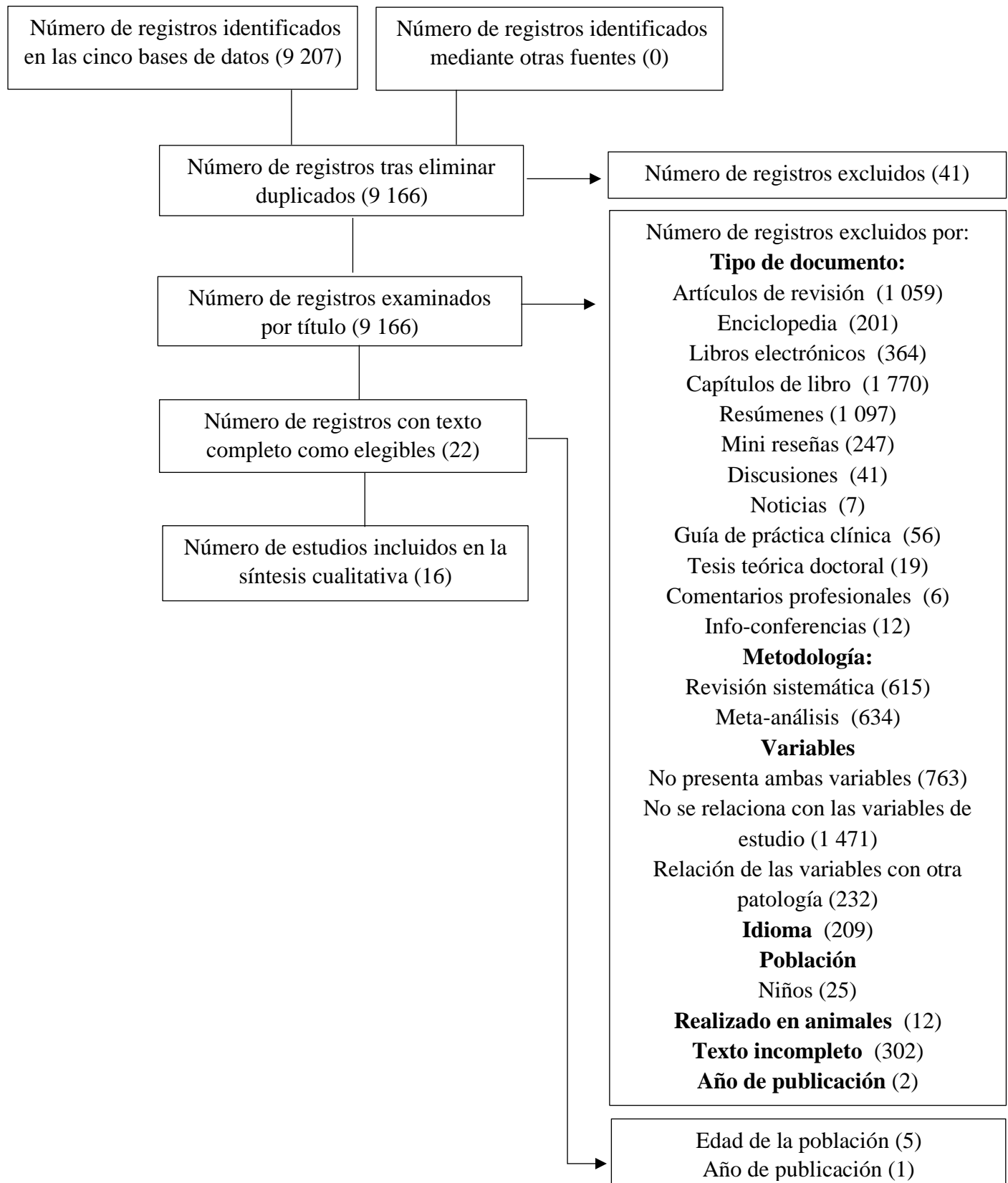
### **3.3.3 Población**

Todos los artículos científicos en donde se relacione el efecto de los probióticos en la sintomatología del SII que pueden o no formar parte de la investigación.

### **3.3.4 Muestra**

La muestra de esta investigación consta del total de artículos científico que son clasificados como elegibles para formar parte de esta investigación, el proceso de elegibilidad se representa en la figura 4.

**Figura 4.** Diagrama de flujo de PRISMA sobre la selección de artículos.



### 3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión

En la tabla 7 se muestra detalladamente los criterios de inclusión y exclusión tomados en cuenta para la realización del proceso de selección en la búsqueda de datos.

**Tabla 7.** *Criterios de inclusión y exclusión.*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Evidencia científica que relacionen el efecto del consumo de probióticos sobre la sintomatología del Síndrome de Intestino Irritable	Evidencia científicos que relacionen el efecto del consumo de probióticos sobre la sintomatología del Síndrome de Intestino Irritable y otra patología
Evidencia científica con rango de publicación del 2010-2021	Evidencia científica con metodología de metaanálisis y revisión sistemática
Evidencia científica publicada y que contenga el texto completo	Evidencia científica por el que haya que efectuar un método de pago
Encontrados en las bases de datos de PubMed, Google Académico, Scielo, EBSCO (biblioteca CENIT) y Science Direct	Evidencia científica de tipo: libros físicos y electrónicos, capítulos de libros físicos y electrónicos, resúmenes de congresos, info-conferencias, discusiones, mini reseñas, guías o manuales de práctica, comunicaciones cortas, publicaciones académicas de tipo tesis teórica doctoral, resúmenes y noticias
Evidencia científica en población femenina y masculina.	Evidencia científica que no tenga relación a las variables de estudios
En idioma español e inglés	Evidencia científica duplicada
Evidencia científica realizada en población adulta con un rango de edad de 18 años a 70 años.	Evidencia científica realizada en población en etapa de embarazo
	Evidencia científica realizados con animales

Fuente: elaboración propia, 2020.

### **3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

A cerca de la recolección de la información a través de la selección y elección de los artículos científicos a utilizar en la investigación, se requiere validar y brindar la confiabilidad del instrumento, información que se detalla a continuación.

#### **3.4.1 Instrumentos**

Como parte del proceso de selección de artículos científicos por analizar, se crea una base de datos en Excel (ver anexo 2), la cual se realizó y perfeccionó con ayuda de un plan piloto, por lo que tuvo modificaciones en el proceso.

La base de datos consta de dos filtros para la revisión sistemática. Inicialmente, el primer filtro que se encuentra en la hoja uno del instrumento (ver anexo 1), es utilizado para asegurarnos que todos aquellos artículos científicos puedan ser elegible o no elegible para el segundo filtrado; al realizar la revisión sistemática se tomaran aquellos artículos que se relacionan con el tema abordado de acuerdo con su título, estos serán pasados por el primer filtrado, donde se extraen datos encontrados en el instrumentos como: número de artículo, nombre del artículo científico, año de publicación, metodología de investigación, idioma, presencia de texto completo, población adulta, población femenina y masculina, y, las bases de datos de donde se extrajo dicho artículo, este filtrado responde a los criterios de inclusión establecidos, si el documento respeta cada uno de ellos, será clasificado como elegible para el segundo filtrado, de lo contrario su condición será no elegible y será excluido de la investigación presente.

Posteriormente, los artículos que fueron clasificados como elegibles, pasarán por un segundo filtrado, para ello se utiliza la hoja 2 de la base de Excel creada (ver anexo 2), la cual está compuesta por varias columnas con información que se extrae de los artículos selectos, datos sociodemográficos como la edad de los participantes de cada artículos y género, además, información necesaria como los efectos que poseen los

probióticos sobre los sujetos, los cuales son: mejora de la evacuación insuficiente, mejora de la frecuencia defecatoria, reducción de la distensión abdominal, disminuye dolor abdominal y disminuye flatulencia; la sintomatología presente del SII como otra de las variables, estudiando: dolor en la zona baja del abdomen, distensión abdominal, flatulencias, estreñimiento, diarrea, y, evacuación insuficiente; como última columna, se estudia los probióticos de consumo de acuerdo con la información recaudada, clasificados en *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus* y *Clostridium*, se completará el tipo de cepa según el artículo científico. El instrumento se emplea con el fin de que la recolección de datos sea completa y precisa, recaudando la información correspondiente de forma cautelosa en cada artículo científico.

En cuanto a la validez y confiabilidad, el instrumento una vez realizado, se probó mediante la ejecución de una prueba o plan piloto con un número total de 10 artículos científicos de cinco bases de datos científicas. El mismo instrumento utilizado con la revisión sistemática en las cuatro bases de datos no presentó fallas, siendo adecuado para la información extraída de cada artículo científico de la misma forma, midiendo cada variable descrita en el mismo como debe de ser, generado validez del instrumento.

### **3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental clasificado como transversal, ya que contrario al longitudinal este tipo de investigaciones recolectan información en este caso de artículos científicos elegibles para ser analizados, de una forma momentánea, es decir la recolección de los datos se ejecuta en tiempo actual y no a largo plazo. La recolección de datos se lleva a cabo en el primer cuatrimestre del 2021, por lo tanto, es de tipo transversal.

### 3.5.1 Términos, descriptores y palabras claves

A continuación, se muestra la terminología, descriptores y palabras claves utilizadas para la realización de la revisión sistemática de la presente investigación, en la tabla 8.

**Tabla 8.** *Terminología, descriptores y palabras claves utilizadas para la búsqueda.*

<b>Terminología en español</b>	<b>Terminología en inglés</b>
Probióticos y Síndrome de Intestino Irritable	Probiotics and irritable bowel syndrome
Utilización de <i>lactobacillus</i> o <i>bifidobacterium</i> en el síndrome de intestino irritable	Utilization of <i>lactobacillus</i> or <i>bifidobacterium</i> in the irritable bowel syndrome
Papel de los probióticos en los síntomas del SII	Role of probiotics in the symptoms of the IBS
Probioticoterapia en SII	Probiotic-therapy in the IBS
Suplementos probióticos en los síntomas del SII	Probiotics supplement in the IBS

Fuente: elaboración propia, 2020.



---

Identificar los efectos de los diferentes efectos que brindan los probióticos mediante su consumo, por medio de una revisión exhaustiva de literatura.	Efectos de los probióticos	Es el resultado ya sea positivo o negativo causado por algo, en este caso, todos los resultados generados en el organismo por el consumo de probióticos.	Se evidencia por medio de la búsqueda de literatura científica actual los efectos que aporta el consumo de probióticos.	Mejora en la calidad de vida Mejora en la evacuación insuficiente Mejora de la frecuencia defecatoria Reducción de la distensión abdominal Disminuye dolor abdominal	Si No No indica	Base de datos de Excel
--	----------------------------	--	---	--	-----------------------	------------------------

---

---

					Disminuye flatulencia		
Reconocer los Probióticos de mayor consumo con efectos positivos de acuerdo con la evidencia científica recaudada.	de mayor consumo	Microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped (Hill <i>et al.</i> , 2014).	Se evidencia por medio de la búsqueda de literatura científica actual los tipos de probióticos de mayor consumo en su dosis, presentación y periodo administrados, así como el consumo		Bacterias gram positivo	<i>Lactobacillus</i> <i>Bifidobacteri</i> <i>um</i> <i>Bacillus</i> <i>Clostridium</i>	Base de datos de Excel
					Dosis	Coctel de probióticos	
					Presentación administrada	UFC Cápsula Polvo	

---

---

					farmacológico		Líquido	
					durante el estudio.		Bebida	
							fermentada	
						Tiempo de		
						consumo	Días	
							Semanas	
						Consumo		
						farmacológico	Sí	
						durante el	No	
						estudio		
Analizar	la	Sintomatología del	Conjunto	de	Se evidencia por	Dolor en la	Si	Base de
sintomatología	del	SII	malestares		medio de la	zona baja del	No	datos de
síndrome	de		referentes	al	búsqueda de	abdomen	No indica	Excel
intestino	irritable		síndrome	de	literatura científica			

---

---

mediante	la	intestino	irritable	actual el conjunto	Distensión
revisión		como	trastorno	de síntomas que	abdominal
bibliográfica.		digestivo		componen el	Flatulencias
		(Organización		síndrome de	Estreñimiento
		Mundial	de	intestino irritable.	Diarrea
		Gastroenterología,			Evacuación
		2015).			insuficiente

---

Fuente: elaboración propia, 2021.

### **3.7 PLAN PILOTO (VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS)**

Para efectos de la presente investigación se toma como muestra un número de 10 artículos científicos en forma de búsqueda en las bases de datos científicas a utilizar: PubMed, Google Académico, Scielo, EBSCO (biblioteca CENIT) y Science Direct, relacionados con el tema a tratar, la búsqueda como parte del plan piloto se realiza mediante la terminología establecida en la tabla 8. Estos 10 artículos seleccionados se incorporan a la base de datos para además probar su efectividad y la validez del instrumento.

Por su parte, a través del plan piloto se realizó un cambio en cuanto a las bases de datos científicas a utilizar para la revisión sistemática, ya que una de las anteriores necesitaba de la realización de un pago monetario para su uso (EMBASE), por lo que se añadió la base de datos Science Direct. En el proceso de ejecución del plan piloto se hicieron modificaciones en la matriz de Excel a fin de mejorar el mismo para que estuviera más completo para la revisión sistemática a ejecutar.

### **3.8 REVISIÓN SISTEMÁTICA**

La presente investigación se lleva a cabo realizando una revisión sistemática, para la cual, primeramente se estructura el tema, así como la pregunta central o de investigación, seguidamente se formularon los objetivos de la investigación identificando rigurosamente las variables en estudio, luego la propuesta de bases de datos científicas a utilizar para ejecutar el proceso de indagación de la revisión sistemática, por último, se generan los términos de búsqueda así como, los criterios de inclusión y exclusión

La búsqueda de la literatura se realiza mediante la metodología de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) por sus siglas en inglés, es una

especie de actualización de la llamada metodología QUOROM, también especializado en revisiones sistemáticas y metaanálisis, sin embargo PRISMA, orientado más de modo pedagógico, está estructurada con 27 ítems de comprobación, estableciéndose para la revisión de la información como una revisión sistemática, en donde se identifican y evalúan sistemáticamente cada artículo con el fin de validar ser seleccionado o no para su análisis. Esta metodología es de gran utilidad en el mundo de la ciencia para generar claridad y transparencia en cada investigación sistemática (Pérez, 2012; Urrútia & Bonfill, 2010).

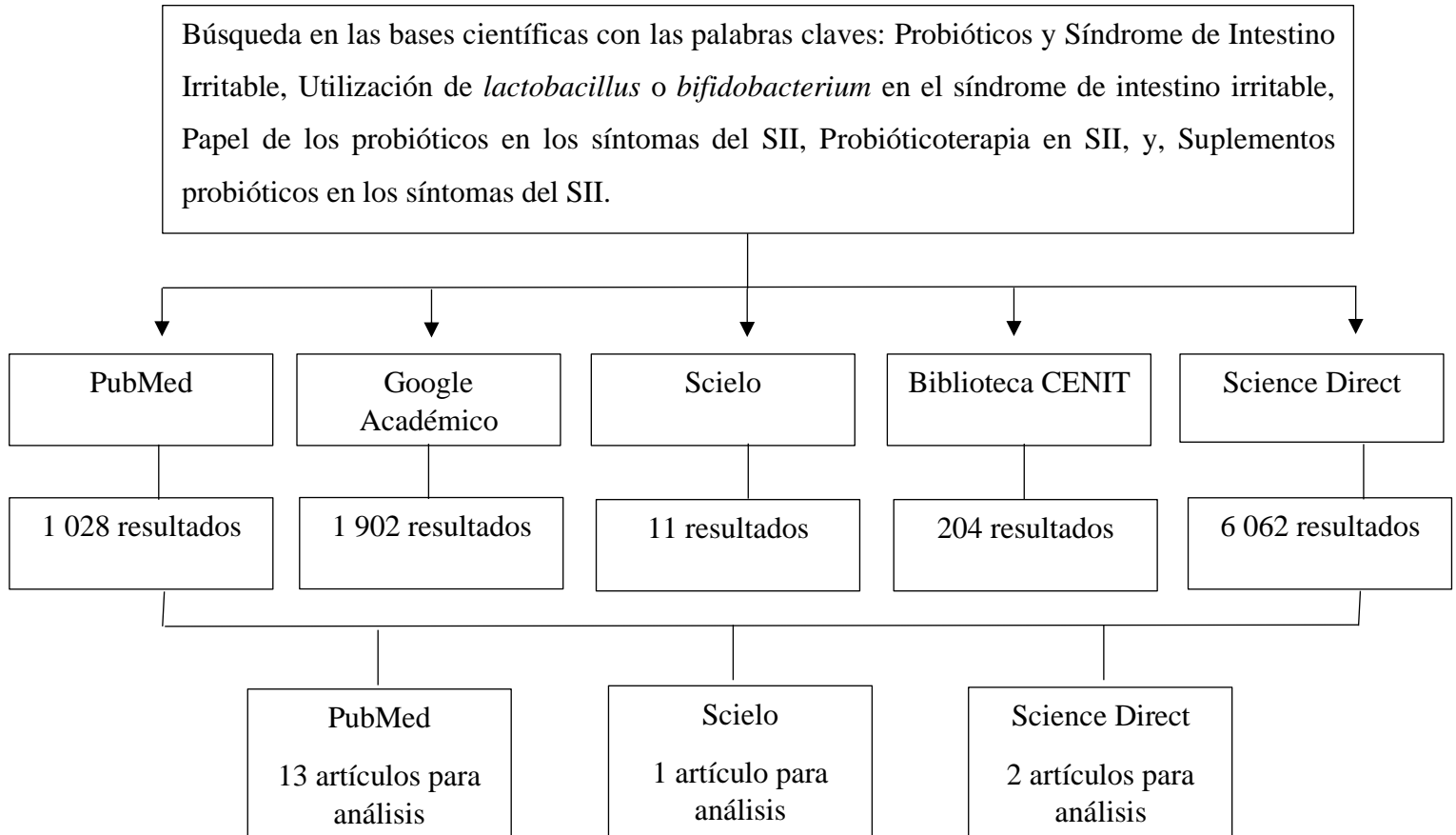
El proceso de la revisión sistemática se lleva a cabo con la utilización de distintas bases de datos las cuales son: Scielo, PubMed, Google Académico, EBSCO (biblioteca CENIT) y Science Direct, esto mediante el uso de palabras claves las cuales se mencionan en la tabla 8, se utiliza el apoyo del boleo “AND” y “OR” para la búsqueda de la información; se representa el proceso de la revisión de la literatura en la figura 4. Una vez recopilada los resultados se procede a seleccionarlos para su análisis respetando los criterios de inclusión y exclusión establecidos (ver tabla 7). El resultado obtenido por palabra clave según la base de datos se representa en la tabla 10, y es en la tabla 11 se representa el resultado total obtenido de acuerdo con la base de datos según la terminología utilizada.

Durante la ejecución de la revisión sistemática se aplican filtros a las bases de datos utilizadas con el fin de que los resultados sean más homogéneos y además facilitar la búsqueda de los estudios en base a los criterios de inclusión, generando una búsqueda más exacta de las cinco bases de datos utilizadas para la extracción de la evidencia científica. Dado que cada base de datos posee filtros distintos para su aplicación se utiliza el filtro de búsqueda “rango de tiempo” en cada base de datos, generando una búsqueda de datos publicados a partir del año 2010 hasta el presente 2021, para la base de datos Scielo se aplica el filtro “idioma”,

eliminando el idioma portugués de las publicaciones, asimismo, para la base de datos tanto Sciencedirect como Pubmed se aplica el filtro de “texto completo” ya que estas son bases de datos que arrojan una cantidad de resultados grandes, esto simplifica la revisiones sistemática, además, la última mencionada se le aplica un tercer filtro de excluir los resultados con metodología de “revisión sistemática/metaanálisis”, respecto a la base de datos EBSCO de la biblioteca de la Universidad Hispanoamericana, se aplica un segundo filtro de “texto completo”, y, por último, a Google Académico otra de las bases de datos utilizadas con la mayor cantidad de evidencia científica arrojada se le aplica el filtro “palabras claves dentro del título y cuerpo del documento”.

A pesar de la aplicación de filtros en cada base de datos, se presentan resultados que forman parte de la exclusión por los filtros, por lo que de igual manera fueron evaluados para su correspondiente exclusión.

**Figura 4.** Resultado del proceso de la recolección de literatura en las diferentes bases de datos.



Fuente: elaboración propia, 2021.

A continuación, se presenta la tabla con los resultados obtenidos de la revisión sistemática por palabra clave utilizada.

**Tabla 10.** *Resultados de la revisión sistemática por palabra clave.*

<b>Palabras clave</b>	<b>PubMed</b>	<b>Google Académico</b>	<b>Scielo</b>	<b>EBSCO (biblioteca CENIT)</b>	<b>Science Direct</b>
Probióticos y síndrome de intestino irritable	46	1	4	152	2 598
Utilización de <i>lactobacillus</i> o <i>bifidobacterium</i> en el síndrome de intestino irritable	937	1 210	5	21	596
Papel de los probióticos en los síntomas del SII	1	411	1	14	222
Probioticoterapia en SII	1	8	0	1	1 471
Suplementos probióticos en los síntomas del SII.	43	272	1	16	1 175
Total resultados por base de datos	1 028	1 902	11	204	6 062
Total artículos por todas las bases de datos: 9 207					

Fuente: elaboración propia, 2021.

A continuación, se presenta el resultado total obtenido de los artículos incluidos a la presente investigación por palabra clave y base de datos.

**Tabla 11.** Resultado total incluido en la investigación establecidos según palabra clave y base de datos.

Base de datos	Palabra claves	Número de artículos
PubMed	Probióticos y Síndrome de Intestino Irritable, Utilización de <i>Lactobacillus</i> o <i>Bifidobacterium</i> en el síndrome de intestino irritable, y, Suplementación probióticos en los síntomas del SII	13
Google Académico	-	-
Scielo	Probióticos y Síndrome de Intestino Irritable	1
EBSCO (biblioteca CENIT)	-	-
Science Direct	Probióticos y Síndrome de Intestino Irritable	2
		Total de artículos por analizar: 16

Fuente: elaboración propia, 2021.

### 3.9 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A continuación, se hace referencia al procedimiento llevado a cabo para la recolección de la información de la presente investigación mediante la revisión bibliográfica, así como los datos de la revisión sistemática.

#### 3.9.1 Revisión Bibliográfica

La búsqueda de la literatura se inicia en diferentes fuentes de respaldo científico como lo son libros, artículos científicos, revistas científicas y tesis, adentrándose más hacia el tema en curso, de esta forma se crean inicialmente los antecedentes del tema así como el marco

teórico, además, otras fuentes de importancia para comprender, desarrollar y respaldar la información expuesta más a profundidad fue la inscripción gratuita a algunos *webinar's* acerca de la actualización del tema, de esta forma siendo más completa.

### **3.9.2 Datos de la revisión sistemática**

Una vez realizado el sustento teórico de la investigación, se procede a la recolección detallada y minuciosa de los datos de la revisión sistemática respecto al tema. En primera instancia, se deciden las bases de datos a utilizar, seguidamente, se generan los criterios de inclusión y exclusión, así como los términos de búsqueda a utilizar en cada base de datos. Una vez generado los *ítems* anteriores, se inicia con el proceso de búsqueda y recolección de los datos, los cuales se introducen en la base de datos creada en Excel (ver anexo 1 y 2).

A partir de los artículos científicos encontrados se procede a realizar en primera instancia una selección de estos, tomando en cuenta su título, para luego ser extraída la información referente a los criterios de inclusión y exclusión, es así como se realiza el primer filtrado, los datos son incorporados en la primera hoja de la base de datos (ver anexo 1). Aquellos artículos científicos que cumplan con la totalidad de los criterios de inclusión serán tomados en cuenta para la extracción de su información para la investigación en curso, y se clasifican como elegible, de lo contrario, aquellos que son “no elegibles”, son excluidos de la revisión sistemática y no pasan por el segundo filtrado.

## **3.10 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS**

Los artículos de la revisión sistemática que se identifican como elegibles son incluidos a la base de datos creada en Excel con el fin de mantener la organización de la información detallada, extrayendo datos como: autor, título, metodología, datos sociodemográficos,

efectos de los probióticos, sintomatología referente al SII y el tipo de probiótico consumido. Inicialmente son elegidos por título tomando en cuenta las variables, criterios de inclusión y exclusión, seguidamente aquellos que según el título pueden ser elegibles son incorporados a la base de datos de Excel para ser elegidos y examinados cada uno con el fin de verificar de acuerdo con el primer filtrado si son o no elegibles para pasar al segundo filtrado y formar parte del análisis.

Los datos de los artículos elegibles son expuestos en tablas para mejor claridad de los resultados, estos se describen detalladamente y se procede a su análisis posteriormente.

### **3.11 ANALISIS DE DATOS**

Para ejecutar el análisis de la información obtenida, se realiza una revisión de fuentes confiables para el respaldo y justificación de la investigación rescatada sobre los artículos elegibles acerca de los efectos encontrados por el consumo de probióticos en la sintomatología del síndrome de intestino irritable, para ello se visitan bases de datos científicas, tesis de grado, revistas médicas, páginas oficiales de organizaciones sobre patologías asociadas al tracto gastrointestinal, etc; y se procede a la ejecución de un análisis de tipo cualitativo.

## **IV CAPÍTULO: RESULTADOS**

## **4.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el siguiente apartado se presenta los resultados obtenidos de la revisión sistemática, se abarcan las características principales que presentan la evidencia científica que se incluye en la investigación, así como la evidencia científica como tal de acuerdo con cada base de datos científica utilizada, evidencia que pasa por los filtros establecidos y cumplen los criterios de inclusión antes pospuestos para ser tomados en cuenta para su correspondiente análisis.

### **4.1.1 Principales características de la evidencia científica incluida en la investigación**

Se revisaron un total de 9 207 artículos científicos en las cinco bases de datos establecidas: PubMed, Google Académico, Scielo, Science Direct y EBSCO (Biblioteca CENET-UH). De la revisión sistemática exhaustiva se obtienen artículos de revisión (1 059), enciclopedia (201), libros electrónicos (364), capítulos de libro (1 770), resúmenes (1 097), mini reseñas (247), discusiones (41), noticias (7), guía de práctica clínica (56), tesis teórica doctoral (19), comentarios profesionales (6), info-conferencias (12), revisión sistemática (615), meta-análisis (634), no presenta ambas variables (763), no se relaciona con las variables de estudio (1, 471), relación de las variables con otra patología (232), idioma (209), población, niños (25), realizado en animales (12), texto incompleto (302), año de publicación (2).

Los 24 artículos seleccionados por título fueron filtrados en la base de datos de Excel, donde fueron clasificados como elegibles y no elegibles, aquellos clasificados como no elegibles por razones como el rango de edad de los participantes (5) y el texto no se presentaba disponible (2) y año de publicación (1), no fueron tomados en cuenta para su análisis, dejando así 16 artículos para formar parte del análisis cualitativo. Por último, es importante señalar que, la cantidad de participantes del total de estudios es de 2 602.

#### **4.1.2 Evidencia científica incluida**

A continuación, se presentan los estudios incluidos dentro de la investigación para su análisis, expuestos en la tabla 12.

**Tabla 12.** Evidencia científica clasificada como elegible por cumplir criterios de inclusión y exclusión de la investigación.

Número de estudio	Título	Autor y año	Idioma/Base de datos	Información de la población	Tipo de SII	Tipo de probiótico/dosis/tiempo de administración	Resultados principales
1	Utilidad del suplemento de probióticos ( <i>Lactobacillus acidophilus</i> y <i>bulgaricus</i> ) en el tratamiento del Síndrome de Intestino Irritable	Diaz F. J., Parra, V., Bendaño, T., Montes, P., & Solorzano, P., 2012.	Español Scielo	43 años promedio 25 participantes grupo probiótico y 26 placebo 28 mujeres 23 hombres	SII	<i>L. acidophilus</i> y <i>bulgaricus</i> ≥ 1x10 <sup>7</sup> UFC/100ml por 21 días	<p><b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en: evacuación suficiente, distensión y dolor abdominal, frecuencia del dolor, y calidad de vida</p> <hr/> <p><b>Sintomatología</b> Dolor y distensión abdominal, evacuación insuficiente, y, poca afectación en la calidad de vida.</p>
2	<i>Lactobacillus plantarum</i> CCFM8610 Alleviates Irritable Bowel Syndrome and Prevents Gut Microbiota Dysbiosis: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled, Pilot Clinical Trial	Liu, Y., Yu X., Yu L., Tian F., Zhao F., Zhang H., Qian L., Wang Q., Xue Z., Zhai Q., & Chen W., 2020.	Inglés Science Direct	18-66 años 23 participantes en grupo probiótico 20 participantes en grupo prebiótico y 20 participantes en grupo placebo 34 mujeres 29 hombres	SII-D	<i>L. plantarum</i> CCFM8610 1 × 10 <sup>9</sup> UFC/gr por 12 semanas	<p><b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en: evacuación suficiente, distensión abdominal, dolor abdominal, frecuencia del dolor, y calidad de vida; mayor en grupo probiótico que placebo.</p> <hr/> <p><b>Sintomatología</b> Dolor y distensión abdominal, evacuación insuficiente, y, afectación en la calidad de vida.</p>

3	Efficacy and Safety of New Lactobacilli Probiotics for Unconstipated Irritable Bowel Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial	Hyun O. J., Sil J. Y., Kang D., Kyung C. D., & Won M. Y., 2019.	Inglés Pubmed	19-60 años 36 mujeres 15 hombres  26 participantes grupo probiótico 24 participantes grupo placebo	Todos excluyendo SII-E	( <i>L. paracasei</i> , <i>L. salivarius</i> y <i>L. plantarum</i> ) $1 \times 10^9$ UFC/cápsula por 4 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejoría del dolor abdominal en más de la mitad de los participantes del grupo probiótico. <hr/> <b>Sintomatología</b> Dolor abdominal.
4	<i>Lactobacillus acidophilus</i> DDS-1 and <i>Bifidobacterium lactis</i> UABla-12 Improve Abdominal Pain Severity and Symptomology in Irritable Bowel Syndrome: Randomized Controlled Trial	Martoni J. C., Srivastava S. & Leyer J. G., 2020.	Inglés Pubmed	18-70 años Grupo <i>Lactobacillus</i> : 111 participantes Grupo <i>Bifidobacterium</i> : 110 participantes y 109 participantes grupo placebo 163 mujeres 167 hombres	SII	<i>L. acidophilus</i> DDS-1 $1 \times 10^{10}$ UFC / cápsula <i>B. lactis</i> UABla-12 $1 \times 10^{10}$ UFC / cápsula por 42 días	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en: diarrea*, estreñimiento, distensión* y dolor* abdominal, frecuencia* de dolor abdominal, y mejora de calidad de vida. *: predominio <i>lactobacillus</i> . <hr/> <b>Sintomatología</b> Dolor y distensión abdominal, estreñimiento, diarrea, y calidad de vida.
5	Randomised clinical trial: <i>Bifidobacterium bifidum</i> MIMBb75 significantly alleviates irritable bowel syndrome and improves quality of life — a double-blind, placebo-controlled study	S. Guglielmetti, Mora D., Gschwender M.& Popp K., 2011.	Inglés Pubmed	18-68 años 59 participantes grupo probiótico 60 participantes grupo placebo 82 mujeres 37 hombres	SII	<i>B. bifidum</i> MIMBb75 $1 \times 10^9$ UFC/cápsula por 4 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en: distensión y dolor abdominal; no se logró detectar mejora en evacuación insuficiente. <hr/> <b>Sintomatología</b> Distensión y dolor abdominal, y, evacuación insuficiente.
6	A randomized placebo-controlled clinical trial of a multi-strain probiotic formulation (Bio-Kult®)	Ishaque, S. M., Khosruzzaman, S. M., Ahmed, D. S. & Sah, P. M., 2018.	Inglés Pubmed	18-55 años 181 participantes grupo probiótico	SII-D	<i>Bio-Kult</i> $2 \times 10^9$ UFC/ capsula (4 diarias) por 16 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en: evacuación insuficiente, consistencia de las heces de líquidas a normal,

	in the management of diarrhea-predominant irritable bowel syndrome			179 participantes grupo placebo 79 mujeres 281 hombres			reducción de la frecuencia defecatoria, reducción de la distensión y dolor abdominal, frecuencia de dolor y calidad de vida.
							<b>Sintomatología</b> Distensión y dolor abdominal, diarrea, evacuación insuficiente y afectación en la calidad de vida.
7	A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial: The Efficacy of Multispecies Probiotic Supplementation in Alleviating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome Associated with Constipation	Mezzasalma V., Manfrini E., Ferri E., Sandionigi A., La Ferla B., Schiano I., Michelotti A., Nobile V., Labra M., & Di Gennaro P., 2016.	Inglés Pubmed	18-65 años Formula probiótica 1: 50 participantes Formula probiótica 2: 50 participantes 50 participantes grupo placebo. Ambos géneros	SII-E	F1 <sup>1</sup> = <i>L. acidophilus</i> y <i>L. reuteri</i> . F2 <sup>2</sup> = <i>L. plantarum</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>B. animalis</i> subsp. <i>Lactis</i> . Ambos a una dosis de 5 x10 <sup>9</sup> UFC/gr por 60 días	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en el estreñimiento*, en la frecuencia defecatoria incrementando el número de veces, reducción de la distensión* y dolor abdominal*, disminuye flatulencias* y mejora en la calidad de vida*. *: principalmente en F1.
							<b>Sintomatología</b> Presencia de distensión y dolor abdominal, flatulencias, estreñimiento y afectación en la calidad de vida.
8	Clinical trial: <i>Lactobacillus plantarum</i> 299v (DSM 9843) improves symptoms of irritable bowel syndrome	Ducrotté P., Sawant P., & Jayanthi V., 2012.	Inglés Pubmed	18-70 años 108 participantes grupo probiótico 106 participantes grupo placebo 63 mujeres	SII	<i>L. plantarum</i> 299v (DSM 9843) 10x 10 <sup>9</sup> UFC/ capsula por 4 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en: evacuación intestinal insuficiente, reducción en la distensión, dolor y frecuencia de dolor abdominal.

<sup>1</sup> : Fórmula 1.

<sup>2</sup> : Fórmula 2.

				151 hombres			<b>Sintomatología</b> Presencia de dolor y distensión abdominal, y evacuación intestinal insuficiente.
9	<i>Bacillus coagulans</i> MTCC 5856 supplementation in the management of diarrhea predominant Irritable Bowel Syndrome: a double blind randomized placebo controlled pilot clinical study	Majeed, M., Nagabhushanam, K., Natarajan, S., Sivakumar A., Ali F., Pande A., Majeed S. & Karri S., 2015.	Inglés Pubmed	18-50 años 18 participantes grupo probiótico 18 participantes grupo placebo 19 mujeres 17 hombres	SII	<i>B. coagulans</i> MTCC 5856 2 x10 <sup>9</sup> ufc/comprimido por 90 días	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora de la diarrea, reducción en la frecuencia defecatoria y así como la consistencia de las heces, de líquidas a normal, reducción en la distensión, dolor y frecuencia de dolor abdominal.
10	Randomised clinical trial: a liquid multi-strain probiotic vs. placebo in the irritable bowel syndrome – a 12 week double-blind study	Sisson G., Ayis S., Sherwood R. A. & Bjarnason I., 2014.	Inglés Pubmed	18-65 años 124 participantes grupo probiótico 62 participantes grupo placebo 129 mujeres 57 hombres	SII	<i>Symprove (Lactobacillus rhamnosus</i> NCIMB 30174, <i>Lactobacillus plantarum</i> NCIMB 30173, <i>Lactobacillus acidophilus</i> NCIMB 30175 y <i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 30176) 10x 10 <sup>9</sup> por 12 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Hábito intestinal, así como la distensión abdominal y frecuencia y dolor abdominal redujo en grupo probiótico.
11	Irritable bowel syndrome symptom severity	Lyra A., Hillilä M., Huttunen T., Männikkö S.,	Inglés Pubmed	18-65 años Grupo dosis baja: 129 participantes	SII-E, SII-D, SII-M y SII-	<i>L. acidophilus</i> NCFM (ATCC 700396)	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en los tres grupos de igual forma la diarrea,
							<b>Sintomatología</b> Presencia de dolor y distensión abdominal, así como muy frecuentes deposiciones y consistencia de estas líquidas.
							<b>Sintomatología</b> Presencia de dolor y distensión abdominal, un mal hábito intestinal (presencia de diarrea, estreñimiento y mixto), y, afectación de la calidad de vida.

	improves equally with probiotic and placebo	Taalikka M., Tennilä J., Tarpila A., Lahtinen S., Ouwehand A. & Veijola L., 2016.		Grupo dosis alta: 131 participantes 131 participantes grupo placebo 292 mujeres 99 hombres	no clasificable	Dosis alta: $10 \times 10^{10}$ UFC/gr Dosis baja: $10 \times 10^9$ UFC/gr Por 12 semanas	estreñimiento, frecuencia de dolor abdominal y mejora calidad de vida. <b>Sintomatología</b> Presencia de dolor abdominal, estreñimiento, diarrea, y, afectación de la calidad de vida.
12	The effect of <i>Clostridium butyricum</i> on symptoms and fecal microbiota in diarrhea-dominant irritable bowel syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial	Sun Y. Y., Li M., Li Y. Y., Li L. X., Zhai W. Z., Wang P., Yang X. X., Gu X., Song L. J., Li Z., Zuo X. L., Li Y. Q., 2018.	Inglés Pubmed	18-65 años 105 participantes grupo probiótico 95 participantes grupo placebo 84 mujeres 116 hombres	SII-D	<i>Clostridium butyricum</i> $1.5 \times 10^7$ UFC / gr por 4 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Disminuyó la frecuencia defecatoria, y mejora de la calidad de vida. <b>Sintomatología</b> Presencia de diarrea y frecuencia defecatoria alta, así como afectación en la calidad de vida.
13	I.31, a new combination of probiotics, improves irritable bowel syndrome-related quality of life	Lorenzo-Zúñiga V., Llop E., Suárez C., Alvarez B., Abreu L., Espadaler J. & Serra J., 2014.	Inglés Pubmed	20-70 años Grupo dosis baja: 27 participantes Grupo dosis alta: 28 participantes 29 participantes grupo placebo 53 mujeres 31 hombres	SII-D	<i>Lactobacillus plantarum</i> (CECT7484 y CECT7485) y <i>Pediococcus acidilactici</i> CECT7483 Dosis alta: $10 \times 10^{10}$ UFC/gr Dosis baja: $10 \times 10^9$ UFC/gr Por 6 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en la calidad de vida. <b>Sintomatología</b> Afectación de la calidad de vida.
14	Randomized clinical trial: the effect of probiotic <i>Bacillus coagulans</i> Unique IS2 vs. placebo on the symptom's management of irritable bowel syndrome in adults	Madempudi R. S., Ahire J. J., Neelamraju J., Tripathi A. & Nanal S., 2019.	Inglés Pubmed	18-60 años 53 participantes grupo probiótico 55 participantes grupo placebo 78 mujeres 30 hombres	SII	<i>B. coagulans</i> Unique IS2 $2 \times 10^9$ UFC/cápsula por 10 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora en la evacuación completa, mejora de estreñimiento a heces normal, incremento de la frecuencia defecatoria, reducción de la distensión y dolor abdominal, y, disminuye flatulencias.

						<b>Sintomatología</b> Presencia de dolor y distensión abdominal, flatulencias, así como estreñimiento y sensación de evacuación incompleta.	
15	A 2-strain mixture of <i>Lactobacillus acidophilus</i> in the treatment of irritable bowel syndrome: A placebo-controlled randomized clinical trial	Sadrin S., Sennoune S., Gout B., Marque S., Moreau J., Zinoune K., Grillasca, J. P., Pons O., Maixent J. M., 2020.	Inglés Science Direct	30-60 años 40 participantes grupo probiótico 40 participantes grupo placebo 57 mujeres 23 hombres	SII	<i>L. acidophilus</i> NCFM y <i>L. acidophilus</i> subsp. <i>helveticus</i> LAFTI L10 5 × 10 <sup>9</sup> UFC 2 veces/d por 8 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Tanto en grupo probióticos como placebo redujo la frecuencia defecatoria, así como la distensión abdominal, reduce el dolor abdominal y las flatulencias presentes.
						<b>Sintomatología</b> Presencia de dolor y distensión abdominal, flatulencias, alta frecuencia de defecación, así como consistencia de heces no normal según escala de Bristol.	
16	A randomised controlled trial of a probiotic 'functional food' in the management of irritable bowel syndrome	Roberts, L. M., McCahon D., Holder R., Hobbs, F. D., 2013.	Inglés Pubmed	18-65 años 88 participantes grupo bebida probiótica 91 participantes grupo placebo 149 mujeres 30 hombres	SII	Bebida probiótica con: <i>Bifidobacterium lactis</i> CNCM I-2494 (1.25 x 10 <sup>10</sup> UFC/ tza) <i>S. thermophilus</i> I-1630 <i>L. bulgaricus</i> I-1632 e I-1519 (1.2 × 10 <sup>9</sup> UFC/ tza) Por 12 semanas	<b>Efectos de los probióticos</b> Mejora de la sensación de evacuación incompleta, diarrea, estreñimiento, la frecuencia defecatoria, distensión, dolor y abdominal, reduce la frecuencia de dolor abdominal, disminuye la flatulencia y mejora la calidad de vida.
						<b>Sintomatología</b> Dolor y distensión abdominal, flatulencias, estreñimiento, diarrea, alteración en la	

---

frecuencia de las deposiciones y  
afectación en la calidad de vida.

---

Fuente: elaboración propia, 2021.

Se abordan a continuación de forma detallada y organizada los resultados plasmados en la tabla 6 como el resultado de la revisión sistemática.

#### **4.1.3 Características sociodemográficas**

En cuanto a los datos sociodemográficos se presentan género y rango de edad, de acuerdo con este último se muestra que los resultados arrojan una mayor proporción de mujeres en la mayoría de los estudios, salvo en el estudio número cuatro, seis, ocho y 12 según la tabla 12, en donde hay mayor cantidad de participantes del género masculino, sin embargo, es el género femenino que se encuentra en gran proporción.

A su vez, haciendo énfasis en el rango de edad como parte de los datos sociodemográficos teniendo en cuenta que como parte de los criterios de inclusión los participantes deben tener un rango de edad de 18 a 70 años; dentro de los 16 artículos para análisis se demuestra que, todos los participantes se encuentran en este rango, la mayoría entre desde los 18 años hasta edades que van desde los 50 años hasta 70 años en gran proporción, solo un artículo menciona un promedio de edad, siendo de 43 años.

#### **4.1.4 Efectos de los probióticos**

Es importante mencionar que el tipo, dosis y tiempo de administración de los probióticos administrados en cada estudio son muy variables, por lo que sus efectos dependerán de este factor, así como de la sintomatología presente entre los grupos de participantes. Sin embargo, los efectos aportados por parte del consumo de los probióticos de forma general se demuestra según la tabla 12 que, de acuerdo con los resultados obtenidos de la revisión sistemática, uno de los principales efectos por parte de los probióticos es la mejoría en el dolor abdominal presente en los diferentes estudios, además, aquellos estudios donde mencionaban o contabilizaban la presencia de dolor por días, se notó también una disminución de dolor

abdominal en cantidad de días, por lo tanto de esta forma también se demuestra el beneficio de los probióticos en la reducción de este síntoma.

Además, otro de los beneficios o efectos que se le atribuyen a los probióticos en segunda instancia, se demuestra de acuerdo con la tabla 12, una mejora en la mayoría de los estudios en la distensión abdominal y consecuente a ello una mejora en la calidad de vida; al existir mejora de la sintomatología esta también a su vez se encuentra relacionado con la mejora en la calidad de vida de las personas que presentan el síndrome de intestino irritable.

Adicionalmente, otro de los beneficios encontrados entre algunos de los estudios, pero representando una menor proporción son la mejora del estreñimiento, diarrea, reducción de las flatulencias, y, por último, una mejoría en la evacuación intestinal incompleta

#### **4.1.5 Probióticos de mayor consumo**

De acuerdo con los probióticos de mayor consumo como resultados de la revisión sistemática, entre los artículos establecidos en la tabla 12, a pesar de que se indican género y especie, es muy complicado hablar de una especie en específico para postular como mayor consumo, sin embargo, la mayoría de los estudios administran géneros tanto de *Lactobacillus* así como de *Bifidobacterium* en sus diferentes especies, teniendo en cuenta la utilización variada tanto a nivel de monoespecie como multiespecie.

A su vez la dosis administrada de los probióticos es variante entre estudios, todos los estudios sobre pasan una dosis mínima de  $1 \times 10^{11}$  UFC, y entre los de mayor dosis es el estudio número ocho de la tabla 12, en donde se administra una dosis máxima de  $10 \times 10^9$  UFC. El tiempo de administración es otro factor variante entre los estudios seleccionados como elegibles, el número uno tuvo la duración menor entre los estudios de 21 días y el de mayor periodo de

administración es de 120 días o 16 semanas, a pesar de ello, el período que más se repite es de cuatro y 12 semanas de administración.

Complementariamente, solo dos de los estudios se indica el consumo de fármacos, de la tabla 12, en el estudio número 10 indicaron que los sujetos consumen la medicación recurrente para el SII utilizada por cada sujeto, sin embargo, no se indica el nombre de cada fármacos, y, el estudio número 11 menciona la administración de medicamentos para trastornos del ácido gástrico, antiinflamatorios no esteroides y antidepresivos/ansiolíticos, 36 voluntarios se administraban tiroxina debido a hipotiroidismo, respectivamente para cada estudio.

#### **4.1.6 Sintomatología del SII**

Dentro de los resultados obtenidos en cuanto a la sintomatología del síndrome de intestino irritable se tiene que, de los 16 artículos elegibles, en la mayoría de los participantes entre los grupos de los estudios, se presenta un patrón de síntomas donde prevalece en primera instancia o en la mayoría, el síntoma del dolor abdominal, a su vez en segunda instancia el síntoma más padecido entre los estudios es la distensión abdominal. De forma menor se demuestra la presencia en los participantes de los estudios de la tabla 12, síntomas como flatulencias, alteración en la frecuencia de las deposiciones y cambio en la consistencia de las heces.

## **V CAPÍTULO: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## **5.1 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

En el presente apartado se abordan los resultados anuentes de la revisión sistemática realizada, generando un análisis exhaustivo de los datos sociodemográficos de la caracterización de la población utilizada como parte de la investigación, así como los efectos obtenidos por parte del consumo probiótico, la sintomatología del síndrome de intestino irritable y, por último, los probióticos de mayor consumo con efectos positivos de acuerdo con los resultados encontrados. Tomando en cuenta entonces las variables establecidas en la investigación las cuales son los efectos probióticos y la sintomatología del SII. El resultado total de la revisión sistemática arroja 16 artículos de análisis y una cantidad total de 2602 individuos.

### **5.1.1 Datos sociodemográficos**

De acuerdo con el género, el resultado de la revisión sistemática demuestra que de los estudios los participantes son del género femenino mayoritariamente, dato que concuerda con un estudio realizado en hombres y mujeres para conocer la prevalencia del SII para el año 2011 en Perú, obteniendo que, el SII se presentó mayormente en mujeres en una relación 2:1, además se menciona que está fuertemente ligado aún más a aquellas mujeres que estudian o trabajan, esto por el sobrecargo de estrés que genera una disbiosis (González *et al.*, 2012).

En lo que al rango de edad respecta, ya estaba establecido de 18-70 años, y es así como se representa en los estudios incorporados para el análisis, esto debido a que en esta edad hay mayor homogeneidad tomando en cuenta varios factores como que la composición de la microbiota intestinal tiende a ser más proporcionada a otras etapas de vida como la niñez o en la etapa de la adultez mayor, ya que según la teoría a partir de los 70 años pueden haber

variaciones en la composición de la microbiota intestinal, lo que puede ocasionar variaciones en los resultados, en este rango de edad suele pronunciarse más esta patología (Brunser, 2013).

Factores como la alimentación, la velocidad con que se produce el proceso digestivo, y por último y no menos importante la forma en que se realiza el parto en la madre ya sea vaginal o por cesárea puede afectar la composición o diversidad de la microbiota en cada persona. Cabe destacar que esta cambia con el pasar de los años, por factores principalmente de hábitos de alimentación para llegar a tener o no una microbiota saludable; esto puede ser un predisponente hacia la vulnerabilidad del padecimiento del SII entre personas (Salinas, 2013).

De acuerdo con artículos recientes en investigación y actualización sobre el tema, los pacientes que presentan SII poseen una microbiota con mermas en las especies bacterianas de lactobacilos y bifidobacterias en comparación de personas sanas, por lo que esta información se podría relacionar a un desequilibrio de la diversidad de la microbiota afectando al intestino y su funcionabilidad, tal como se menciona antes (Kerckhoffs, 2009).

### **5.1.2 Efecto de los probióticos**

Los probióticos ejercen un papel importante de homeostasis en la microbiota intestinal y ya que este microecosistema se destaca por mantener funcionalmente en orden el intestino así como su exterior; se ha evidenciado con múltiples investigaciones que, los probióticos incrementan la función de barrera epitelial y diversidad bacteriana, sin embargo, a pesar de su papel en el organismo así como los beneficios que contrae dichos ya antes, un factor importante es la alimentación de los individuos, que también puede influir en la homeostasis intestinal y en los beneficios que proveen estos microorganismos (Kalam et al., 2018).

De acuerdo con Manzano, Estupiñán & Poveda (2012), las revisiones y metaanálisis existentes acerca del potencial benéfico de los probióticos en el síntoma más pronunciado el cual es el dolor abdominal, es positivo y significativo. A pesar de la homogeneidad en la metodología de los resultados obtenidos existe una gran heterogeneidad entre los resultados de cada estudio, partiendo de la dosis diferencial entre cada uno, tiempo de administración y tipo de SII.

Una revisión sistemática llevada a cabo por la asociación dietética británica, de los artículos seleccionados probióticos como *L. plantarum* 299vd ( $1 \times 10^9$ ) cápsula, *L. plantarum* 299ve ( $2 \times 10^{10}$ ) líquido, fueron de 35 artículos y diferentes tipo probióticos los que mayor beneficios contrajeron para diferentes síntomas en las personas con síndrome de intestino irritable, siendo mayormente la sintomatología global con mejora en la calidad de vida, dolor abdominal e inflamación abdominal, esto coincide con los efectos obtenidos en la investigación presente (McKenzie, Thompson, Gulia & Lomer, 2016).

El probiótico que presenta mayor cantidad de efectos benéficos dentro de los resultados obtenidos es el BioKult y fue el que se administra por un período de tiempo más extenso entre todos los estudios, siendo de 16 semanas a una dosis de  $2 \times 10^9$  ufc/ cápsula (4 diarias), este probiótico está compuesto de 14 cepas, y, según otro dato destacable de interés en la revisión sistemática antes mencionada, los probióticos con dos cepas o más en una misma cápsula o líquido presentaba menor efectividad, en contraposición, uno de los probiótico que formaban parte de tal investigación siendo una cápsula de tres géneros distintos: *Bifidobacterium animalis* subsp actis BB-12, *L. acidophilus* LA-5, *L. delbrueckii* subsp bulgaricus LBY-27, *S. thermophilus* STY-31 (Probio-Tec); arrojó beneficios similares al de los resultados obtenidos por el BioKult, estos son la mejora en la calidad de vida, dolor

abdominal y distensión abdominal (McKenzie *et al.*, 2016). Dada la heterogeneidad entre función de especies y cepas continua en estudio el mecanismo de acción exacto de como los probióticos disminuyen la distensión abdominal (Puentes-Gutiérrez, 2017).

Por otra parte, el *Lactobacillus acidophilus* NCFM uno de los probióticos administrados en uno de los estudios de la presente revisión sistemática, tiene la particularidad de adherencia fácil en el lumen intestinal por lo que su permanencia en él por más tiempo puede relacionarse a esta beneficio, y, a su vez su gran efectividad al consumirlo; esta cepa probiótica produce bacteriocinas reduciendo el crecimiento de bacterias patógenas por lo que esta función antimicrobiana se ve relaciona en una disminución del riesgo de infección gastrointestinal e incluso de diarrea, además datos más recientes indican que su actividad analgésica reduce la hiperalgesia visceral, lo que ocasiona una reducción a su vez de síntomas como el dolor abdominal y la frecuencia de dolor. Existe la posibilidad de que de forma general las especies de este género tengan esta función, sin embargo, la variabilidad de las cepas puede contener actividad cepa-especifica en el colon (Cáceres & Gotteland, 2010; Alvarado & Salguero, 2011).

De acuerdo con información acerca de estudios randomizados sobresale el efecto del consumo probiótico en la frecuencia y severidad del dolor abdominal en el SII, entre los resultados relevantes se indica que dentro de los probióticos más utilizado para este fin con mayor funcionalidad son *L. casei* GG, *L. acidophilus*, *Bifidobacterium animalis*, *B. lactis* DN-173010, *B. infantis* 35624, el grupo de probióticos VSL#3 y entre ellas se destaca el *Lactobacillus* Lp299v; este último es mencionado con frecuencia en la literatura ya que ha tenido resultados significativos en cuanto a la mejora del dolor y frecuencia abdominal permanente, dato que coincide con los resultados de la tabla 12, en donde una de los estudios

indica el uso de dicho probiótico y se evidencia su efecto en la mejora del dolor y frecuencia del dolor abdominal (Manzano, Estupiñán & Poveda, 2012).

Por otra parte, un estudio donde se administra una cepa probiótica en sujetos con SII con una dosis alta y otro grupo con una dosis más baja frente a placebo se obtiene como resultado que, entre mayor es la dosis de consumo por parte de los sujetos, los efectos obtenidos son mayores, sin embargo, no se tiene presente el período de administración, por lo que aún se necesitan más estudios al respecto. Tal es el caso en donde el estudio con menor dosis es el número 12 (ver tabla 12), en donde se utiliza una dosis de  $1,5 \times 10^7$  UFC / gr y la cantidad de beneficios es menor al resto de probióticos con dosis elevadas (Manzano, Estupiñán & Poveda, 2012).

A pesar de que la teoría menciona que la utilización de los productos lácteos fermentados con probióticos que efectivamente han tenido un incremento en la industria alimentaria, no poseen un efecto beneficioso tan significativo, en contraste, el único estudio que fue incluido para su análisis con la utilización de un alimento lácteo fermentado con probióticos, mostró un beneficio positivo en la sintomatología del SII durante el período de 12 semanas administrado, adicionalmente otros datos mencionan que la combinación de géneros como *lactobacillus* y *bifidobacterium* tienden a provocar una mejoría en los síntomas, debido a que se le atribuye la acción analgésica y antiinflamatoria intestinal generado mejoras en los malestares presentes en los sujetos tales como la reducción de la distensión abdominal que también se le atribuye fuertemente una vez más a este tipo de géneros probióticos como es el caso, en donde se demuestra con los resultados obtenidos en la presente investigación, que, se obtuvo dentro de los mayores beneficios la reducción en la distensión abdominal, destacándose el consumo de especies probióticas de estos mismos géneros tales como: B.

*bifidum* MIMBb75, *B. lactis* UABla-12, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, entre otras especies (McKenzie *et al.*, 2016; Pérez, 2020).

Otro de los beneficios de los probióticos en menor cantidad en esta investigación, es la mejora en el estreñimiento. Se ha visto mayor relación o efectividad en la mejora del estreñimiento cuando se consumen probióticos del género lactobacilos, y, en el estudio número siete y 11 (ver tabla 12), se evidencia que en presencia del síntoma estreñimiento, el tipo de probiótico consumido es del género lactobacilo de forma mono o multiespecie, en ambos casos se demuestra un beneficio. De acuerdo con un estudio de aceptabilidad de un alimento fermentado con suplementación probiótica de distintas especies de este género tales como las mencionadas en los resultados del presente trabajo, se evidencia la mejora del estreñimiento significativamente con el consumo del mismo por más de dos semanas; este beneficio se le atribuye a este tipo de especies, en el caso de los resultados de las especies utilizadas en dichos estudios (ver tabla 12) son: combinación de *L. acidophilus* y *L. reuteri*, combinación de *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *B. animalis* subsp. *Lactis*. y, el consumo de *L. acidophilus* NCFM (ATCC 700396). Se menciona que esta característica se debe a que este tipo de género probiótico puede modular la motilidad y función absortiva en el colon, y a su vez modificar la diversidad de la microbiota en pacientes constipados (Rodón *et al.*, 2015).

A pesar de que todos los probióticos en cada uno de los estudios (ver tabla 12) se obtuvo al menos un beneficio o efecto benéfico, algunos autores consideran que la utilización en la mayoría de los estudios combinando varios géneros puede provocar una sinergia entre ambos para un beneficio más efectivo (Moayyedi *et al.*, 2018); tal es el caso del BioKult en el artículo número 6, que demostró tener efecto en todos los síntomas, así mismo, en el artículo número 16 con la administración de bebida láctea con tres géneros diferentes. Sin embargo,

otros autores como Pérez (2020) mencionan que puede haber mayor significancia entre los efectos aportados por el consumo de probióticos de monocepa que multicepa, lo cual no se puede ver de forma general en este caso dado que la mayoría de los probióticos utilizados fueron monocepa y aun se demostraron efectos tanto en monocepa y multicepa de acuerdo con los estudios elegidos.

Por otra parte, según datos reciente, la relación existente de la 5-HT como modulador intercelular en el intestino tiene importancia en el SII, ya que este neurotransmisor se encuentra elevado en el SII de tipo estreñido y elevado en SII tipo diarrea, por lo que también debe mantenerse un equilibrio. Recientes artículos de investigación destacan una ventana de oportunidad modulada por el consumo de probióticos destacando principalmente los gram positivos como los lactobacilo y bifidobacteria haciendo hincapié en que la mayoría de sus especies tienen el efecto de mejora en la motilidad y sensación gastrointestinal mediante la modulación del SERT también llamado como el transportador de la serotonina, que tiene como función la eliminación del neurotransmisor mismo, según investigaciones el SERT puede estar disminuido o elevado en el síndrome de intestino irritable (Cao *et al.*, 2018).

Además, dentro de los efectos beneficiosos que se presentaron por el consumo de probióticos en menor proporción según los resultados fueron la mejora de las flatulencias y una evacuación intestinal incompleta. Que, según la literatura, no se han encontrados contundentes estudios sobre beneficios en estos síntomas y la urgencia defecaría, consistencia de las heces y frecuencia defecatoria (Alvarado & Salguero, 2011).

### **5.1.3 Probióticos de mayor consumo**

En relación con la World Gastroenterology Organization (2012) sobre la guía práctica de probióticos y prebióticos se expone mediante revisiones de artículos y otros documentos que,

mayormente la utilización de probióticos son del género lactobacilos y bifidobacterias, teniendo en cuenta sus diferentes tipos de especies y cepas. Entre los más administrados por parte del género lactobacilos son: *L. acidophilus*, *L. casei* y *L. plantarum*, por parte de los *Bifidobacterium* se mantiene en mayor proporción el consumo de especies como: *B. animalis*, *B. infantis* y *B. longum*. Esto se relaciona a los resultados obtenidos en esta revisión sistemática, donde se demuestra (ver tabla 12) una mayor cantidad del consumo de estos dos géneros probióticos administrados en la población con SII ya sea de forma monoespecie o multiespecie.

Por otra parte, en una revisión sistemática sobre el consumo de probióticos como tratamiento en el SII, se obtuvieron resultados agrupándose por género probiótico utilizado de forma jerárquica viéndose que el *Lactobacillus* fue el mayor consumo, seguidos de *Bifidobacterium*, *Bacillus*, luego *Clostridium* y, por último, *Saccharomyces*, a pesar de que este último no fue utilizado por ninguno de los estudios analizados, los resultados coinciden con el resto de géneros tal cual en esta investigación (Pérez, 2020).

A pesar de que no se puede hablar de un probiótico de mayor consumo de acuerdo a los resultados obtenidos, dado que, hay mucha variabilidad de cepas, por lo que, si se enfoca desde el tipo de género más consumido, se responde al género lactobacilo, esto puede deberse a que los múltiples estudios que arrojan resultados benéficos, tal como se menciona en apartados anteriores, por lo que continúa administrándose, así mismo y en segunda instancia el género bifidobacterias en base a los resultados arrojados entre los estudios.

En base a lo expuesto anteriormente, en una revisión sistemática de artículos relacionando la eficacia de los probióticos en el tratamiento del síndrome de intestino irritable se encuentra que de la combinación de géneros probióticos administrada a los sujetos de cada estudio la

mayoría presentaba la combinación de especies probióticas del género de lactobacilos y bifidobacterias (Moayyedi *et al.*, 2018).

Adicionalmente, de acuerdo a la revisión sistemática llevada a cabo por la asociación dietética británica mencionada en apartados anteriores, se encontraron datos interesantes en las dosis, ya que, aquellos probióticos con un rango entre  $4 \times 10^9$  hasta  $7.5 \times 10^{10}$  presentaban beneficios casi nulos, así mismo el período de duración entre ellos era similar de dos hasta ocho semanas, por lo que se puede mencionar que, entre menor período de consumo, menor los beneficios obtenidos sin ser tan representativa la dosis (McKenzie *et al.*, 2016). Sin embargo, datos recientes de la literatura mencionan que para obtener un beneficio por parte de los probióticos se debe consumir una dosis mínima de  $5 \times 10^9$  UFC / día por un mínimo de cinco días como parámetro de tiempo, que aun así los beneficios pueden no mantener con el tiempo, por lo que se discute que, el tiempo de administración es importante; en los resultados de la presente investigación la utilización de la dosis sobrepasa esta mencionada antes en todos los estudios encontrados en la tabla 12 (Sánchez, Ruíz & Morales, 2015).

Lo anterior hace relación a los datos obtenidos en esta investigación, en donde, la duración del consumo de probióticos durante la administración de estos a los sujetos puede variar los resultados, la duración más baja fue de 3 semanas en el artículo número 1, y no se evidencian mejoras en todos los efectos propuestos, contrario al artículo número 6, el cual es el de mayor periodo de administración con probióticos con 16 semanas de consumo y mayor cantidad de efectos. A pesar de ello, no se ha encontrado información para recomendar una cepa en específico con un período de administración de utilidad, ya que los estudios varían entre dosis, tiempo de administración e incluso número de sujetos entre ellos por lo que los resultados son diferenciales.

Sin embargo, puede ser contraproducente con dos de los resultados encontrados en los artículos número 11 y 13, en donde utilizan un grupo con dosis alta y otra con dosis baja, los resultados en los estudios fueron similares en ambas dosis, importante tener en cuenta que la variación entre dosis fue mínima, sin embargo, fue en la menoría de casos de los resultados expuestos.

De acuerdo con la literatura hay hallazgos donde se menciona que la vía de consumo es importante dado que es oral la presentación administrada ya sea de forma farmacéutica o en modo adicionada en alimentos deben generar protección al probiótico al pasar por todo el tracto digestivo, se menciona que el alimento podría proteger mayormente al probiótico que en forma de capsula o polvo, ya que llega una cantidad mayor al TGI consumiendo en forma de yogurt como ejemplo (Sánchez, Ruíz & Morales, 2015). A pesar de que solo uno de los estudios obtenidos para análisis fue utilizada la bebida fermentada como medio de transporte para el consumo de probióticos, tuvo respuesta positiva ante los efectos esperados esto en comparación de otra presentación administrada como en el estudio número 10, siendo en presentación líquida, donde aun administrándose ambos probióticos en presentaciones diferentes y en períodos de tiempo iguales de 12 semanas, tuvo mayores resultados beneficios la bebida láctea.

Adicionalmente, se denota que en la mayoría de los estudios incorporados en la tabla 12, no hay consumo de otros fármacos, solos en dos de ellos, a pesar de esto no hay diferencia significativa en comparación con otros de los estudios administrando probióticos con el mismo período, sin embargo, estos datos no se pueden generalizar ya que aún se necesitan más estudios con o sin fármacos de por medio mientras se administra probióticos para lograr ver un cambio entre sus efectos ya que la mayoría no lo mencionan.

#### 5.1.4 Sintomatología del SII

Uno de los síntomas más relevantes vistos en los resultados encontrados en base a la revisión sistemática, es el dolor abdominal, síntoma fuertemente relacionado con este síndrome, sin el dolor abdominal no se podría hablar del síndrome de intestino irritable, ya que es uno de sus síntomas principales. La forma en que se presente, así como la ubicación específica anatómicamente hablando en cada paciente es muy variable, a pesar de ello, la literatura indica que, el dolor abdominal está presente en la mayoría de los casos en cada paciente con SII. De acuerdo con la literatura, este síntoma puede que sea experimentado de forma aguda o crónica, y dado que el SII no se trata de una patología de origen funcional esta puede estar asociada a la alimentación, consumo farmacológico o hábitos intestinales que afectan los síntomas en cuanto a su gravedad y frecuencia (European Food Safety Authority [EFSA], 2011).

Muchas teorías acerca de la fisiología existente en el síndrome de intestino irritable puede deberse a un sobrecrecimiento bacteriano y por ende una disfunción en la función intestinal causando múltiples síntomas, principalmente a causa a un desequilibrio entre bacterias patógenas y beneficiosas en la microbiota intestinal, por lo tanto, se menciona en la literatura que la utilización de especies probióticas como *Bifidobacterium* y de *Lactobacillus* tienen beneficios notorios en la sintomatología del SII, principalmente en la reducción del puntaje de herramientas para evaluar la mejora de la sintomatología global (Álvarez & Azpiroz, 2015; Kalam *et al.*, 2018).

La mención hace referencia que, al incorporar probióticos que por sí solos mantiene un beneficio en el intestino, genera un equilibrio en la microbiota y de esta forma modulándola

y creando un ambiente funcional intestinal y beneficioso sobre los síntomas (Lyra *et al.*, 2010).

Por lo tanto, el factor salud es importante e intercede en la sintomatología, ya que, según la teoría, si su condición de salud, ya sea un estado nutricional adecuado o poco saludable la variabilidad de los síntomas se ve enfocada en la frecuencia y la intensidad con la que se presente en ellos, por lo que inclusive se podría integrar la dieta como un factor que influye entre la intensidad y cantidad de síntomas presentes entre los paciente, los cuales también pueden verse afectados por factores otros; corregir la inconformidad provocada por los síntomas en el SII genera mejora de la funcionalidad fisiológica del intestino (European Food Safety Authority [EFSA], 2011; Basain *et al.*, 2015).

Otro de los síntomas más pronunciados fue la distensión abdominal, que según la literatura es uno de los síntomas secundarios más frecuentes. Esto puede generarse debido al incremento de citoquinas inflamatorias por un desequilibrio en la microbiota, sin embargo, es importante tomar en cuenta el factor alimentación, ya que, los individuos con SII tienden a mantener molestia con ciertos alimentos causando una exacerbación de los síntomas por causa postprandial, por lo que, debido a la delicadeza presente en el intestino grueso de las personas con SII, se debe reducir alimentos con lactosa o altos en carbohidratos simples ya que tienden a inducir a la distensión abdominal e incluso generar otros síntomas como diarrea (Manzano, Estupiñán & Poveda, 2012).

Es importante tener en cuenta que la sintomatología varía según el tipo de SII diagnosticada en cada individuo, sin embargo, dentro de los resultados obtenidos es una cantidad menor la que presenta diarrea, estreñimiento o constipación, como adicional a los síntomas de acuerdo

con el tipo de síndrome de intestino irritable que presente en relación con el hábito intestinal más predominante.

## **VI CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En el siguiente apartado se profundizan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

### **6.1.1 Conclusiones**

Como conclusión, el consumo de probióticos si presenta efectos benéficos en la salud de los individuos estrechamente asociados con la sintomatología provocada por el síndrome de intestino irritable al generar una biodiversidad en la microbiota intestinal aliviando síntomas principales como el dolor abdominal, distensión y mejora de su calidad de vida. Por lo tanto, el consumo de probióticos si mantiene efecto al consumirlo en la salud de las personas con SII ya que como resultados se obtiene al menos un efecto benéfico en cuanto a su sintomatología, en ninguno de ellos fue nulo. Sigue a la deriva muchas respuestas por lo que es necesario contar con estudios que mantengan mayor rigor en su metodología para así mencionar datos concluyentes.

De acuerdo con las características sociodemográficas se tiene que, el rango de edad de los sujetos es de 18-70 años siendo entonces una población adulta, por lo que la población presenta gran homogeneidad e inclusive la composición de la microbiota tiende a ser más proporcionada que en otras etapas de vida, factor relevante en el SII, así mismo tiende a presentarse el padecimiento de dicha patología en esta edad. En cuanto al género más representativo es el femenino, en donde se ve mayor prevalencia del síndrome, y está asociada en mujeres con presencia de estrés por trabajo o estudio.

En relación con los efectos del consumo de los probióticos, los más predominantes fueron la reducción del dolor abdominal, la disminución de la distensión abdominal y la mejora de la

calidad de vida, que esta última está relacionada a los otros síntomas, por lo que una disminución entre los síntomas padecidos provoca un alza en calidad de vida de los individuos. Estos efectos están asociados a que los probióticos modulan la microbiota intestinal y a su vez la función del intestino, generando actividad antimicrobiana, analgésica, reducción de citoquinas inflamatorias, etc. Y dado que cada probiótico mantiene su especificidad funcional de acuerdo con su especie y cepa, es necesario más estudios para conocer cuales específicamente puede causar este efecto.

En síntesis, la sintomatología de los individuos suele ser variable entre ellos, a pesar de esto los resultados arrojan como el síntoma de mayor recurrencia el dolor abdominal, síntoma primordial y principal en la sintomatología de esta patología, así mismo, se destaca en segunda instancia la distensión abdominal, síntoma que también es recurrente de acuerdo a la teoría, dado por el incremento de citoquinas como parte de su fisiopatología, por su parte, es importante mencionar que la sintomatología es variante o más específica partiendo del hábito intestinal, de acuerdo al tipo de SII una vez diagnosticado y clasificado.

Por último, de acuerdo con la revisión sistemática llevada a cabo se presenta como resultado que, es complicado definir los probióticos de mayor consumo en cuanto a su especie y cepa, ya que se presentan variabilidad de ellas, sin embargo, tomando como referencia el género de probióticos, los de mayor consumo son los *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* principalmente, así mismo, haciendo hincapié en que pueden o no consumirse solos o en coctel probiótico, de estos, se suele consumir más los probióticos en conjunto de varias cepas siendo del mismo género o no, u otras especies de otros géneros, ya que se menciona una sinergia entre ellos generando alto beneficio en pacientes con dicha patología. Además, entre mayor es el período de consumo de probióticos, así como su dosis, mayor es su beneficio.

### **6.1.2 Recomendaciones**

A continuación, se mencionan diferentes recomendaciones para investigaciones a futuro tomando en cuenta puntos reconocidos como deficientes en la investigación.

Instar a la realización de estudios con mayor homogeneidad entre dosis, cepas probióticas y período de administración de probióticos, ya que, puede arrojar resultados más certeros en cuanto a la efectividad y cepa de utilidad, generando información veraz y más específica en cuanto a los efectos de los probióticos sobre la sintomatología del SII como tal.

Realizar una revisión de documentos de evidencia científica con determinación de la calidad de vida o beneficio de los probióticos que, se mantengan a largo plazo los efectos luego de su consumo o administración del período establecido.

Incorporar el uso de alimentos funcionales como medios de transporte de absorción o utilización de los probióticos, así como alimentos probióticos no únicamente probióticos exógenos que se relacionen con la sintomatología del síndrome de intestino irritable dentro investigaciones futuras.

Informar en estudios, artículos o evidencia científica sobre con cuales alimentos hay mejoría al consumir los probióticos para mejorar así su funcionabilidad, así como aquellos fármacos o alimentos que puedan inhibirlos durante el período de administración de estos.

Realizar más investigaciones con sujetos que presenten la patología del síndrome de intestino irritable no asociada con otras enfermedades para obtener resultados aún más limpios acerca de la funcionalidad del consumo de probióticos en ellos ya que la cantidad de artículos es poca.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Aguirre, G. J. (2015). Análisis preliminar de la relación entre el ejercicio y consumo de Probióticos: Una mirada al consumidor costarricense. *Rev. Tec Empresarial*, Vol 9 (1): p. 41-49.

Alcalde, H. A. (2011). Importancia del sistema serotoninérgico en la fisiopatología intestinal. <https://www.academiadefarmaciadearagon.es/docs/Documentacion/Documentacion45.pdf>

Alpha vitamins (2020). *Sección productos de digestión*. <http://ronav.com/component/spsimpleportfolio/item/7-acidophilus-probiotics-60-capsules>

Alvarado, M. L. V. & Salguero, P. B. E. (2011). *Uso de probióticos en terapia coadyuvante con antiespasmódicos en pacientes con Síndrome de Intestino Irritable*, Clínica El Carmelo, Soyapango. [Tesis doctoral, Universidad Dr. José Matías Delgado]. <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/770/1/0000972-ADTESAU.pdf>

Álvarez C. G., & Azpiroz, F. (2015). Empleo de probióticos y prebióticos en atención primaria *Nutrición Hospitalaria*, vol. 31, núm. 1, pp. 59-63. <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309238517008.pdf>

Asociación Colombiana de Gastroenterología (2019, 25 octubre). Asociación Colombiana de Gastroenterología. *08 La influencia del eje cerebro-intestino en el Síndrome de Intestino Irritable*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZBdUqWUZwTQ>

Asociación Española de Gastroenterología [AEG]. (2005). *Grupo de trabajo de la guía de práctica clínica sobre el síndrome del intestino irritable: Manejo del paciente con*

*síndrome del intestino irritable.*

<https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/sii.pdf>

Ballesteros-Pomar, M. & Gonzalez, A. E., (2018). Papel de los prebióticos y los probióticos en la funcionalidad de la microbiota del paciente con nutrición enteral. *Revista Nutrición Hospitalaria*, 35(2):18-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1956>

Basain, V. J. M, Valdés, A. M. C., Miyar, P. E., Linares, V. H., & Martínez, I. A. (2015). Alteraciones en la microbiota intestinal por la dieta y su repercusión en la génesis de la obesidad. *MEDISAN*, 19(12), 1536-1546. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192015001200013&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015001200013&lng=es&tlng=es).

Bautista C. R., Ortiz, E. R., & Muñoz, J. S. (2011). Síndrome de intestino irritable en estudiantes de medicina. *Revista de la Facultad de Medicina*, 54(3), 4-11. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422011000300002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422011000300002&lng=es&tlng=es)

Britez, M. G. & Romero, M. C. (2019). Conocimiento y consumo de alimentos funcionales en la comunidad académica de la Universidad Nacional del Chaco Austral. Universidad Nacional de Entre Ríos. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. 30, núm. 59. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/145/14561215011/html/index.html>

Bustos L. M., Lasa J. & Man F., (2020). Microbiota en el síndrome de intestino irritable. Experiencia argentina. XI Workshop Sociedad Española de Microbiota, Probióticos y Prebióticos. *Anales Microbiota Probióticos Prebióticos*, 1(1): 21-23. [https://semipyp.es/pdf/anales/vol1\\_num1.pdf](https://semipyp.es/pdf/anales/vol1_num1.pdf)

- Bruncer, T. O. (2013). El desarrollo de la microbiota intestinal humana, el concepto de probiótico y su relación con la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición*, vol. 40, núm. 3. <https://www.redalyc.org/pdf/469/46929282011.pdf>
- Bustos-Fernández L. M. & Hanna-Jairala I. (2019). Tratamiento actual del síndrome de intestino irritable. Una nueva visión basada en la experiencia y la evidencia. *Acta Gastroenterología Latinoamericana*; 49(4):381-393. <http://www.actagastro.org/numeros-anteriores/2019/Vol-49-N4/Vol49N4-PDF17.pdf>
- Cáceres R. P. & Gotteland R. M. (2010). Probióticos en Chile: ¿Cuáles son las cepas y cuáles son sus efectos en la salud humana? *Revista chilena de nutrición*, 37 (1), 97-109. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000100010>
- Cao Y. N., Feng L. J., Wang B. M., Jiang K., Li S., Xu X., Wang W. Q., Zhao J. W., Wang Y. M. (2018). Los sobrenadantes de Lactobacillus acidophilus y Bifidobacterium longum regulan positivamente la expresión del transportador de serotonina en las células epiteliales intestinales. *Saudi J Gastroenterol*, 24: 59-66.
- Castañeda R. (2010). Síndrome de intestino irritable. Elsevier México. *Medicina Universitaria*; 12 (46): 39-46. <https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-universitaria-304-articulo-sindrome-intestino-irritable-X166557961050442X>
- Castañeda, C. G. (2018). Probióticos: una puesta al día. *Rev. Cubana de Pediatría*; 90(2):286 – 298. <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v90n2/ped09218.pdf>

- Castañeda-Guillot, C. (2017). El ecosistema intestinal, su microbiota y los probióticos. *Journal of Medicine*, 6(2).  
[https://docs.wixstatic.com/ugd/fd7ee3\\_b8d622ae21c64192a43de7a881ade3ca.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/fd7ee3_b8d622ae21c64192a43de7a881ade3ca.pdf)
- Castañeda-Sepúlveda, R. (2010). Síndrome de intestino irritable. *Rev. Medicina Universitaria*, vol. 12 (6). <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-universitaria-304-articulo-sindrome-intestino-irritable-X166557961050442X>
- Castañeda-Sepúlveda, R. (2010). Síndrome de Intestino Irritable. *Rev. Medicina Universitaria*, 12(46):39-46.  
<http://eprints.uanl.mx/8863/1/Sindrome%20de%20intestino%20irritable.pdf>
- Castillo-Escandón, V., Fernández-Michel, S. G., Cueto-Wong, M. C. & Ramos-Clamont G., (2020). Criterios y estrategias tecnológicas para la incorporación y supervivencia de probióticos en frutas, cereales y sus derivados. *Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, vol. 28.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-888X2019000100204&lng=es&nrm=iso#B38](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2019000100204&lng=es&nrm=iso#B38)
- Castro, M., Arias, I., Barboza, F., Duque, D. & Villalobos, D. (2016). Usos clínicos de los probióticos: malabsorción de lactosa, cólico del lactante, enfermedad inflamatoria intestinal, enterocolitis necrotizante, *Helicobacter pylori*. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 79(1): 22-28.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492016000100006&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492016000100006&lng=es&tlng=es)

- Chumpitazi P. B., Self M. M., Czyzewski I. D., Cejka S., Swank R. P., & Shulman J. R. (2015). Bristol Stool Form Scale Reliability and Agreement Decreases When Determining Rome III Stool Form Designations. *Neurogastroenterol Motil.*, 28(3): 443–448. doi: 10.1111/nmo.12738
- De Paula, J., Vinderola, R., & Weill, G. (2018). *Probióticos: Su impacto en la nutrición y la salud. Una visión desde el Cono Sur.* <http://cpncampus.com/biblioteca/files/original/05b44845f8d306fb60c528ed86a6178c.pdf>
- Delgado-Quiñones G. E., Cervantes-Sánchez P., Hernández-Calderón J. y Ramírez-Ramos J. L. (2015). Síndrome de intestino irritable, un padecimiento con enfoque integral. *Revista Médica*, 6(4): 300-306. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2015/md154p.pdf>
- Devaraj, S., Hemarajata, P., & Versalovic, J., (2013). La microbiota intestinal humana y el metabolismo corporal: Implicaciones con la obesidad y la diabetes. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 47(2): 421-434. <https://www.redalyc.org/pdf/535/53529348019.pdf>
- Díaz F. J., Parra V., Bendaño T., Montes P., y Solorzano P. (2012). Utilidad del Suplemento de Probióticos (*Lactobacillus acidophilus* y *bulgaricus*) en el Tratamiento del Síndrome de Intestino Irritable. *Rev. Gastroenterología*, 32(4): 387-393.
- Dikarlo, P. (2020). *Microbiota Sana, Diabetes y Obesidad Infantil IV.* [Seminario web]. Centro Científico Microbiota Sana.

<https://us02web.zoom.us/j/87414772531?tk=yMzZ0o55mPyX145A2ZlcvDD-azLkl9xytco13i->

[OcLk.DQIAAAAUWIOTMxZ3UENCZXR4WFJkbXVPY3hfc0JPbUhRAAAAAA  
AAAAA&uuiid=WN\\_fJCoxzx6QUWYAvq-QyKf8Q](https://us02web.zoom.us/j/87414772531?tk=yMzZ0o55mPyX145A2ZlcvDD-azLkl9xytco13i-OcLk.DQIAAAAUWIOTMxZ3UENCZXR4WFJkbXVPY3hfc0JPbUhRAAAAAA&uuiid=WN_fJCoxzx6QUWYAvq-QyKf8Q)

European Food Safety Authority [EFSA]. (2011). Guidance on the scientific requirements for health claims related to gut and immune function. *EFSA Journal*, 9(4): 1984. (2011). doi: 10.2903/j.efsa.2011.1984

Farmer A. D., & Aziz Q. (2013). Gut pain & visceral hypersensitivity. *British Journal of Pain*, 7 (1): 39-47. Doi: 10.1177/2049463713479229

Food and Agriculture Organization of the United [FAO] & World Health Organization [OMS] (2006). *Probiotics in food: Health and nutritional properties and guidelines for evaluation*. <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>

Ford, A., Quigley, E. M., Lacy, B. E., Lembo, J. A., Saito A. Y., Schiller, R. L., Soffer, E. E., Spiegel M. R., Moayyedi, P. (2014). Efficacy of Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics in Irritable Bowel Syndrome and Chronic Idiopathic Constipation: Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Gastroenterology*, 109(10): 1547-1561. DOI: 10.1038/ajg.2014.202

Fragoso A. T., & Milán P. R. (2018). El síndrome de intestino irritable como causa de dolor abdominal crónico. *Revista Cubana de Pediatría*, 90(3), pp. 1-18. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312018000300010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312018000300010&lng=es&tlng=es).

- Gallego, D., Mañé, N., Gil V., Martínez-Cutillas, M. & Jiménez M. (2016). Mecanismos responsables de la relajación neuromuscular en el tracto gastrointestinal. *Rev. Española de Enfermedades Digestivas*, 108(11): 721-731.  
[http://scielo.isciii.es/pdf/diges/v108n11/es\\_revision.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/diges/v108n11/es_revision.pdf)
- General Nutrition Center [GNC] (2018). *Productos suplementarios*.  
<https://gnc.cr/product/gnc-probiotic-solutions-25-billones-30-caps/>
- Gómez, Ch. & Morales, M. (2017). Comunicación bidireccional de la microbiota intestinal en el desarrollo del sistema nervioso central y en la enfermedad de Parkinson. *Archivos de Neurociencias*, 22(2). <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2017/ane172f.pdf>
- Gonzales G. G. R., Ruiz S. J. G., León J., Cubas B. F. & Díaz V. D. C. (2012). Prevalencia del Síndrome de Intestino Irritable en la Población Adulta de Chiclayo durante el año 2011. *Rev. Gastroenterol.* 32-4: 381-386.  
[https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol32\\_n4/pdf/a07v32n4.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol32_n4/pdf/a07v32n4.pdf)
- Guillén, I. M. (2016). *Ingesta de alimentos probióticos y beneficios para la salud* [Tesis para optar por grado licenciatura, Universidad de Sevilla]. Archivo digital.  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/48595/Alimentosprobi%F3ticosGUILLEN%20MORALES.pdf;jsessionid=ED54FD39F5135FAF2D1B40F43226C4C6?sequence=1&isAllowed=y>

- Gutiérrez L. M. (2016). *Protocolo de atención para el tratamiento nutricional del paciente con síndrome de intestino irritable basado en la dieta FODMAP* [Tesis para optar por el grado licenciatura en Nutrición]. Archivo digital.
- Guzmán E., Montes P. & Monge E., (2012). Probióticos, prebióticos y simbióticos en el síndrome de intestino irritable. *Acta Medica Peruana*, 29(2).  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172012000200009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172012000200009)
- Hernández, U. O. (2017). Escalamiento a nivel semi-industrial de la producción de una bebida de agua de coco (*Cocos nucifera L.*) microfiltrada adicionada con el cultivo de probiótico *Lactobacillus paracasei* subsp. *Paracasei* (cepa CRL431).  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/4340/1/41644.pdf>
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, D, Merenstein, D., Pot, B., Morelli, L., Berni, R., Flint, H, Salminen, S., Calder, P., Sanders, M. (2014). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 11, 506–514.  
<https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
- Jimbo, J. J. (2018). *Uso de probióticos en el cultivo de camarón como alternativa a la prevención de enfermedades*. [Examen complejo, Universidad Técnica de Machala]. Documento en línea.  
[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12224/1/DE00001\\_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12224/1/DE00001_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf)

- Kalam A. A. M., Sarker, M., Li T., Yin J. (2018). "Probiotic Species in the Modulation of Gut Microbiota: An Overview", *BioMed Research International*.  
<https://doi.org/10.1155/2018/9478630>
- Kechagia, M., Basoulis, D., Konstantopoulou, S., Dimitriadi D., Gyftopoulou, K., Skarmoutsou, N., & Fakiri, E. M. (2013). Health Benefits of Probiotics: A Review. *Journal ISRN Nutrition*. doi:10.5402/2013/481651
- Lee S., Joo N., Kim K. & Kim K., (2018). The Therapeutic Effect of a Multistrain Probiotic on Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome: A Pilot Study. *Hindawi Gastroenterology Research and Practice*.  
<http://downloads.hindawi.com/journals/grp/2018/8791916.pdf>
- LEGISCOMEX (2016). *Inteligencia de Mercados. Estudio de productos lácteos en Costa Rica*. <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/estudio-mercado-sector-lacteos-costa-rica-2016-completo-rci310.pdf>
- Leventogiannis K., Gkolfakis, P., Spithakis, G., Tsatali, A., Pistiki, A., Sioulas, A., Giamarellos-Bourboulis, E. & Triantafyllou, K. (2018). Correction to: Effect of a Preparation of Four Probiotics on Symptoms of Patients with Irritable Bowel Syndrome: Association with Intestinal Bacterial Overgrowth. *Probiotics & Antimicro. Prot*, 11:635–637. <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9412-0>
- Liang D., Longgui N. & Guoqiang X., (2019). Efficacy of different probiotic protocols in irritable bowel síndrome. A network meta-analysis. *Rev. Medicine (Baltimore)*, 98(27). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6635271/>

- Lyra, A., Krogius-Kurikka, L., Nikkilä, J., Malinene E., Kajander K., Kurikka K., Korpela R. & Palva, A. (2010). Effect of a multispecies probiotic supplement on quantity of irritable bowel syndrome-related intestinal microbial phylotypes. *Gastroenterol*, 10(110). <https://doi.org/10.1186/1471-230X-10-110>
- Madrid-Silva, A.M., Defilippi-Caffri, C., Landskron-Ramos, G., Olgúin-Herrera, F., Reyes-Ponce, A., Castro-Lara, A., Larraín-Corp, S., Martínez-Roje, N., & Cortés-Espinoza, J. (2013). The prevalence of irritable bowel symptoms in a population of shopping mall visitors in Santiago de Chile. *Revista de Gastroenterología de México* (English Edition), 78(4).  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0375090613001407>
- Manzano, A. C, Estupiñan, G. D. & Poveda, E. E. (2012). Efectos clínicos de los probióticos: qué dice la evidencia. *Rev. Chilena de Nutrición*, (39)1: 98-110.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182012000100010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000100010)
- Mariño A., Nuñez M., & Barreto J. (2016). Microbiota, probióticos, prebióticos y simbióticos. *Medigraphic*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2016/acm161g.pdf>
- Markowiak, P. & Śliżewska, K., (2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*, 9(9): 1021. Publisehd online. doi: 10.3390/nu9091021
- Mazariegos, C. A. (2015). *Prevalencia del síndrome de intestino irritable, según criterios de Roma III, en estudiantes de medicina y personal de enfermería del Hospital Roosevelt, de mayo a junio 2014*. [Tesis grado licenciatura en medicina, Universidad

Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/09/03/Mazariegos-Andrea.pdf>

McKenzie, Y. A., Thompson, J., Gulia, P. & Lomer, M. C. E. (2016). British Dietetic Association systematic review of systematic reviews and evidence-based practice guidelines for the use of probiotics in the management of irritable bowel syndrome in adults (2016 update). *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 29(5): 576–592. doi: 10.1111 / jhn.12386

Mendoza, V. K. (2015). “*Situación actual y perspectivas de las aplicaciones de los probióticos en la industria alimentaria y sus efectos en la salud humana*”. [Tesis de grado licenciatura, Universidad César Vallejo]. [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/117/mendoza\\_vk.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/117/mendoza_vk.pdf?sequence=1)

Moayyedi, P., Ford, A. C., Talley, N. J., Cremonini, F., Foxx-Orenstein, A. E., Brandt, L. J. & Quigley, E. M. M. (2018). La eficacia de los probióticos en el tratamiento del síndrome del intestino irritable: una revisión sistemática. *Gut*, 59 (3), 325–332. doi: 10.1136 / gut.2008.167270

Morales-Fernández A & Ortiz P. (2020). Relación entre los hábitos alimentarios, el estado nutricional y los problemas gastrointestinales en estudiantes universitarios de 18- 30 años de guápiles, Pococí, Costa Rica. *Rev. Hispanoamericana Ciencias de la Salud*; 6(1): 14-21.

- Oliveira G. & González-Molera I. (2016). Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. *Endocrinología y Nutrición* 63 (9): 482-494.  
<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.006>
- Olveira, F. G. & González-Molero, I. (2007). Probióticos y prebióticos en la práctica clínica. *Rev. Nutrición Hospitalaria*, 22(2): 26-34.  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112007000500005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000500005)
- Ong D. K., Mitchell S. B., Barrett J. S., Shepherd S. J., Irving P. M., Biesiekierski J. R., Smith S., Gibson P. R., Muir J. G. (2010). Manipulation of dietary short chain carbohydrates alters the pattern of gas production and genesis of symptoms in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology Hepatol*; 25(8):1366-73. doi: 10.1111/j.1440-1746.2010.06370.x. PMID: 20659225.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] & Organización Mundial de la Salud [OMS] (2006). *Probióticos en los alimentos: Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación*.  
<http://www.fao.org/3/a-a0512s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias comité del CODEX sobre nutrición y alimentos para regímenes especiales*. 40ª reunión. Berlín, Alemania.  
[http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-40%252FWD%252Fnf40\\_12s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-40%252FWD%252Fnf40_12s.pdf)

Organización Mundial de Gastroenterología [OMG]. (2015). *Síndrome de Intestino Irritable: una Perspectiva Mundial.*

<https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/irritable-bowel-syndrome-spanish-2015.pdf>

Ortega M., Chavarría C. & Povich J., (2015). *Características sociodemográficas, individuales y familiares asociadas a la presencia de autolesión en adolescentes de una institución educativa.* [Tesis para grado licenciatura en enfermería. Universidad Peruana Cayetano Heredia].

<http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/673/Caracter%EDsticas+socio+demogr%EFfic+individuales+y+familiares+asociadas+a+la+presencia+de+autolesion+en+adolescentes+de+una+instituci%F3n+educativa,+2015.pdf;jsessionid=BFC858E7299F1D9000B82B21CCE84EF?sequence=1>

Ortiz-Lucas M., Tobias A., Saz P. & Sebastián J., (2013). Efecto de los probióticos en los síntomas del síndrome del intestino irritable: un meta-análisis actualizado. *Rev. Española de Enfermedades Digestivas*, 105(1).  
[https://zaguan.unizar.es/record/62055/files/texto\\_completo.pdf](https://zaguan.unizar.es/record/62055/files/texto_completo.pdf)

Palomino-Meza SG, Loayza-La Madrid D, Gamboa-Alvarado E, Pomacóndor-HernándezC, Millones-Gómez PA. (2020). Efectos benéficos de los probióticos en la prevención de caries dental. *Rev. Medicina Naturista*, 14(2): 31.

Perañanda, E. K. (2016). *Relación de una alimentación libre de gluten en la prevención y terapia de trastornos relacionados con la ingesta de gluten: análisis bibliográfico de artículos científicos realizados entre 1998-2016.* [Tesis de grado licenciatura,

Universidad Hispanoamericana].

<http://13.65.82.242.uh.remotexs.xyz/xmlui/bitstream/handle/cenit/835/NUT->

[632.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://13.65.82.242.uh.remotexs.xyz/xmlui/bitstream/handle/cenit/835/NUT-632.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Pérez A. (2020). *Uso de probióticos en el tratamiento del síndrome de intestino irritable*.

[Tesis para Máster en Nutrición y Salud, Universidad de Oberta Catalunya].

[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/128568/1/TFM\\_Mari%  
c2%](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/128568/1/TFM_Mari%c2%bfa_Pe%c2%bfrez_Cano.pdf)

[bfa\\_Pe%  
c2%bfrez\\_Cano.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/128568/1/TFM_Mari%<br/>c2%bfa_Pe%c2%bfrez_Cano.pdf)

Pérez R. C. (2012). Las revisiones sistemáticas: declaración PRISMA. *Revista Española de*

*Nutrición*

*Comunitaria,*

18(1):57-58.

[http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/Nutr\\_1-2012%  
20Taller%20escritura.pdf](http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/Nutr_1-2012%20Taller%20escritura.pdf)

Posa S. A. (2016). *Revisión actualizada de la psiconeuroinmunología en el síndrome del*

*intestino irritable*. [Trabajo de fin de grado, Universidad de Zaragoza]. ResearchGate.

Trabajo-de-Fin-de-Grado-Updated-review-of-psychoneuroimmunology-in-irritable-

bowel-syndrome-Autor.pdf (researchgate.net)

Protocolos asistenciales para mejorar la digestión interdisciplinar de enfermedades digestivas

[PRODIGGEST]. (2018). *Tratamiento del dolor abdominal en el síndrome de*

*intestino*

*irritable.*

[https://www.aegastro.es/documents/contenidos/tratamiento\\_del\\_dolor\\_abdominal\\_e](https://www.aegastro.es/documents/contenidos/tratamiento_del_dolor_abdominal_e)

[n\\_el\\_sindrome\\_de\\_intestino\\_irritable.pdf](https://www.aegastro.es/documents/contenidos/tratamiento_del_dolor_abdominal_e)

Puentes-Gutiérrez, J. J. (2017). Distensión abdominal: un enfoque fisiopatológico. *RAPD*

online, 40(6).

Quera, R. P. & Valenzuela, J. E. (2003). Hipersensibilidad visceral: Un concepto a nuestro

alcance.

*Rev.*

*Médica*

*de*

*Chile,*

131(1).

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872003000100014](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000100014)

Quigley, E. M. & Monsour, H. P. (2013). Targeting the microbiota in the management of gastrointestinal and liver disease. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 33(2): 139-144. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292013000200006&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292013000200006&lng=es&tlng=en)

Robles-Alonso, V. & Guarner, F. (2013). Progreso en el conocimiento de la microbiota intestinal humana. *Rev. Nutrición Hospitalaria*, 28(3):553-557. <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n3/01articuloespecial01.pdf>

Rodríguez, A., Lara, C. & Sanchis, M. (2015). Narrativas de pacientes con síndrome de intestino irritable: un estudio exploratorio. *Revista Digital de Medicina Psicosomática y Psicoterapia*, 1(5). [https://www.psicociencias.org/pdf\\_noticias/Narrativa\\_de\\_pacientes\\_con\\_intestino\\_irritable.pdf](https://www.psicociencias.org/pdf_noticias/Narrativa_de_pacientes_con_intestino_irritable.pdf)

Rodríguez-Tadeo, A., Periago-Castón, M. J. & Navarro-González, I. (2017). Percepción de los alimentos funcionales de un grupo de estudiantes de la Universidad de Murcia. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 23(3). [http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2017\\_3\\_003.\\_I\\_Navarro\\_Gonzalez.\\_PERCEPCION\\_\\_ALIMENTOS\\_ESTUDIANTES\\_UNIVERSIDAD\\_MURCIA.pdf](http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2017_3_003._I_Navarro_Gonzalez._PERCEPCION__ALIMENTOS_ESTUDIANTES_UNIVERSIDAD_MURCIA.pdf)

Rondón, Y. J., Valer, M. P., Ostojich, C. Z., Márquez, J. L., Arraiz, B. I., Zerpa, S. M. & Quintero L. (2015). Efectividad de un yogurt elaborado con prebióticos y probióticos

- en personas con estreñimiento. *MedULA*, 24: 76-82.  
[https://www.researchgate.net/profile/Zoitza-Ostojich-Cuevas/publication/316960154\\_Efectividad\\_de\\_yogurt\\_con\\_prebioticos\\_y\\_probioticos\\_en\\_personas\\_con\\_estrenimiento/links/591a813a0f7e9b1db652ac2f/Efectividad-de-yogurt-con-prebioticos-y-probioticos-en-personas-con-estrenimiento.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Zoitza-Ostojich-Cuevas/publication/316960154_Efectividad_de_yogurt_con_prebioticos_y_probioticos_en_personas_con_estrenimiento/links/591a813a0f7e9b1db652ac2f/Efectividad-de-yogurt-con-prebioticos-y-probioticos-en-personas-con-estrenimiento.pdf)
- Ross E. (2003). Prebióticos y probióticos en la regulación del metabolismo de los lípidos. *Gastroenterol Hepatol*, 26(Supl 1):31-6. <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-pdf-13043243>
- Salazar, A. B. Montoya, C. O. (2003). Importancia de los probióticos y prebióticos en la salud humana. *Vitae*, 10(2): 20-26.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1698/169817981002.pdf>
- Salinas, B. (2013). Microbiota intestinal: clave de la salud. *Rev. Salus*, 17(2):3-5.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382013000200002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382013000200002)
- Sánchez, M. T., Ruíz, M. A. & Morales, M. E. (2015). Microorganismos probióticos y salud. *Ars Pharmaceutica*, 56(1), 45-59.  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2340-98942015000100007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942015000100007)
- Sánchez-Ávila M. T., Chávez K. L., González A. M., Cantú J. J., Moreno E. M, Morales-Garza L. A. (2016). Correlación entre los síntomas digestivos y los resultados de una prueba de hidrógeno en aliento en el diagnóstico de intolerancia a carbohidratos. *Rev. Gastroenterología del Perú*, 36 (3).  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292016000300006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292016000300006)

- Schmulson, M. (2016). Ecos del síndrome de intestino irritable en la DDW 2016. *Revista de Gastroenterología de México*. 81(Supl 1):53-56.  
<http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-ecos-del-sindrome-intestino-irritable-articulo-X0375090617616674>
- Serra, J. (2016). Intestinal Microbiota. Hospital Universitario Germans Trias i Pujol. *Aten Primaria*, 48(6): 345–346. DOI: 10.1016/j.aprim.2016.04.003
- Sociedad Española de Patología Digestiva [SEPD]. (2019). *Documento de consenso sobre las Dietas de exclusión en el Síndrome del Intestino Irritable*.  
<https://cpncampus.com/biblioteca/files/original/5b9b0b0b6d095bab369bc4b700b852a3.pdf>
- Squella F. (2012). Clasificación de Roma III para Síndrome de Intestino Irritable. *Gastroenterol. latinoam*; Vol 23, N° 4: 227-228.  
<https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.0716/gastrolat2012n400008.pdf>
- Tonello, A. (2012). *Consumo de alimentos prebióticos y probióticos y resultados intrínsecos de su consumo en mujeres de 30 a 40 años que asisten a un gimnasio en la ciudad de Rosario*. [Tesis de grado, Universidad Abierta Interamericana].  
<http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111885.pdf>
- Tormo, C. R. (2006). Probióticos. Concepto y mecanismos de acción. *An Pediatr*, 4(1):30-41.

- Urrútia, G. & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Rev. Medicina Clínica*, 135(11): 507-511.
- Velasco-Benítez, C. A., Moreno-Gómez J. E., & Ramírez-Hernández, C. R., (2020). Subtipos del síndrome de intestino irritable en niños. *Duazary*, 7(1): 62 – 73. <https://doi.org/10.21676/2389783X.3223>
- Villa, R. N., Ibáñez, S. P., Angós, M. R., Betés, I. M., Carretero, R. C., De la Riva, O. S., Herráiz, B. M., Prieto, D. C., Silva, F. C., & Margall, C. M. (2016). Pacientes con trastorno funcional intestinal: eficacia de una dieta baja en FODMAP's para el tratamiento de los síntomas digestivos. *Rev. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 36(1): 64-74. <https://revista.nutricion.org/PDF/361vilarovira.pdf>
- Villalobos-Jiménez M., Merenstein-Hoffman Y., Rodríguez F., Castro-Durán C., & Camacho R. (2020). Revisión de tema: papel de la actividad física en el manejo no farmacológico del síndrome de intestino irritable. *Revista Ciencia & Salud: Integrando Conocimientos*, 4(3).
- Villanueva, F. R. (2015). Probióticos: una alternativa para la industria de alimentos. *Rev. Ingeniería Industrial*, núm. 33, 265-275. <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337443854012.pdf>
- World Gastroenterology Organization [WGO]. (2012). Guía Práctica de la Organización Mundial de Gastroenterología: Probióticos y prebióticos. *Rev. Gastroenterología Latinoamericana*, 23(4): 206-221. <https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.0716/gastrolat2012n400005.pdf>

World Gastroenterology Organization [WGO]. (2017). *Probióticos y prebióticos*.

<https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-spanish-2017.pdf>

Zablah, R. (2020). Mecanismos de acción de los probióticos. En J. Covarrubias. (Ed.),

*Manual de Probióticos*. [Capítulo 8]. Ed.

Ergon. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EnQLEAAAQBAJ&oi=fnd&](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EnQLEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=mecanismos+de+accion+de+los+probioticos&ots=sBSLRcFSHO&sig=DqQVWPsebQ5MA9X3pWUV9znf0U0#v=onepage&q=mecanismos%20de%20a)

[pg=PT3&dq=mecanismos+de+accion+de+los+probioticos&ots=sBSLRcFSHO&sig](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EnQLEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=mecanismos+de+accion+de+los+probioticos&ots=sBSLRcFSHO&sig=DqQVWPsebQ5MA9X3pWUV9znf0U0#v=onepage&q=mecanismos%20de%20a)

[=DqQVWPsebQ5MA9X3pWUV9znf0U0#v=onepage&q=mecanismos%20de%20a](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EnQLEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=mecanismos+de+accion+de+los+probioticos&ots=sBSLRcFSHO&sig=DqQVWPsebQ5MA9X3pWUV9znf0U0#v=onepage&q=mecanismos%20de%20a)

[ccion%20de%20los%20probioticos&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EnQLEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=mecanismos+de+accion+de+los+probioticos&ots=sBSLRcFSHO&sig=DqQVWPsebQ5MA9X3pWUV9znf0U0#v=onepage&q=mecanismos%20de%20a)

## **ANEXOS**





### ANEXO 3. EVIDENCIA CIENTÍFICA ANALIZADA EN LA INVESTIGACIÓN.

Diaz F. J., Parra, V., Bendaño, T., Montes, P., & Solorzano, P. (2012). Utilidad del suplemento de probióticos (*Lactobacillus acidophilus* y *bulgaricus*) en el tratamiento del Síndrome de Intestino Irritable. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 32(4): 387-393. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1022-51292012000400008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292012000400008&lng=es&tlng=es).

Liu, Y., Yu X., Yu L., Tian F., Zhao F., Zhang H., Qian L., Wang Q., Xue Z., Zhai Q., & Chen W. (2020). *Lactobacillus plantarum* CCFM8610 Alleviates Irritable Bowel Syndrome and Prevents Gut Microbiota Dysbiosis: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled, Pilot Clinical Trial. *Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.06.026>

Hyun O. J., Sil J. Y., Kang D., Kyung C. D., & Won M. Y., (2019). Efficacy and Safety of New Lactobacilli Probiotics for Unconstipated Irritable Bowel Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Nutrients*, 11(12). <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/12/2887/htm>

Martoni J. C., Srivastava S. & Leyer J. G., (2020). *Lactobacillus acidophilus* DDS-1 and *Bifidobacterium lactis* UABla-12 Improve Abdominal Pain Severity and Symptomology in Irritable Bowel Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 12(2): 363. <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/2/363/htm>

Guglielmetti S., Mora D., Gschwender M. & Popp K. (2011). Randomised clinical trial: *Bifidobacterium bifidum* MIMBb75 significantly alleviates irritable bowel

syndrome and improves quality of life — a double-blind, placebo-controlled study.

*Aliment Pharmacol Ther*, 33: 1123–1132.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2036.2011.04633.x>

Ishaque, S. M., Khosruzzaman, S. M., Ahmed, D. S. & Sah, P. M. (2018). A randomized placebo-controlled clinical trial of a multi-strain probiotic formulation (Bio-Kult®) in the management of diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *BMC Gastroenterol*, 18(71). <https://doi.org/10.1186/s12876-018-0788-9>

Mezzasalma V., Manfrini E., Ferri E., Sandionigi A., La Ferla B., Schiano I., Michelotti A., Nobile V., Labra M., & Di Gennaro P. (2016). A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial: The Efficacy of Multispecies Probiotic Supplementation in Alleviating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome Associated with Constipation. *BioMed Research International*: 1-10. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/4740907/>

Ducrotté P., Sawant P., & Jayanthi V. (2012). Clinical trial: *Lactobacillus plantarum* 299v (DSM 9843) improves symptoms of irritable bowel syndrome. *World Journal of Gastroenterology*, 18(30): 4012–4018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3419998/>

Majeed, M., Nagabhushanam, K., Natarajan, S., Sivakumar A., Ali F., Pande A., Majeed S. & Karri S. (2015). *Bacillus coagulans* MTCC 5856 supplementation in the management of diarrhea predominant Irritable Bowel Syndrome: a double blind randomized placebo controlled pilot clinical study. *Nutrition Journal*, 15(21). <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-016-0140-6#citeas>

- Sisson G., Ayis S., Sherwood R. A. & Bjarnason I. (2014). Randomised clinical trial: a liquid multi-strain probiotic vs placebo in the irritable bowel syndrome – a 12 week double-blind study. *Aliment Pharmacol Ther*, 40: 51–62. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/apt.12787>
- Lyra A., Hillilä M., Huttunen T., Männikkö S., Taalikka M., Tennilä J., Tarpila A., Lahtinen S., Ouwehand A. & Veijola L. (2016). Irritable bowel syndrome symptom severity improves equally with probiotic and placebo. *World J Gastroenterol*, 22(48): 10631-10642. <https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v22/i48/10631.htm>
- Sun Y. Y., Li M., Li Y. Y., Li L. X., Zhai W. Z., Wang P., Yang X. X., Gu X., Song L. J., Li Z., Zuo X. L., Li Y. Q. (2018). The effect of *Clostridium butyricum* on symptoms and fecal microbiota in diarrhea-dominant irritable bowel syndrome: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Sci Rep*, 8(1): 2964. doi: 10.1038/s41598-018-21241-z.
- Lorenzo-Zúñiga V., Llop E., Suárez C., Alvarez B., Abreu L., Espadaler J. & Serra J. (2014). I.31, a new combination of probiotics, improves irritable bowel syndrome-related quality of life. *World J. Gastroenterol*, 20(26):8709-16. doi: 10.3748/wjg.v20.i26.8709.
- Madempudi R. S., Ahire J. J., Neelamraju J., Tripathi A. & Nanal S. (2019). Randomized clinical trial: the effect of probiotic *Bacillus coagulans* Unique IS2 vs. placebo on the symptoms management of irritable bowel syndrome in adults. *Sci Rep.*, 9(1):12210. doi: 10.1038/s41598-019-48554-x

Sadrin S., Sennoune S., Gout B., Marque S., Moreau J., Zinoune K., Grillasca, J. P., Pons O. & Maixent J. M., (2020). A 2-strain mixture of *Lactobacillus acidophilus* in the treatment of irritable bowel syndrome: A placebo-controlled randomized clinical trial. *Digestive and Liver disease*, 52 (5); 534-540. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1590865819309594>

Roberts, L. M., McCahon D., Holder R., Hobbs, F. D. (2013). A randomised controlled trial of a probiotic 'functional food' in the management of irritable bowel syndrome. *Gastroenterol*, 13(45). <https://doi.org/10.1186/1471-230X-13-45>

## **ANEXO 4. GLOSARIO Y ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LA INVESTIGACIÓN.**

OMS: Organización Mundial de la Salud

FAO: La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

SII: Síndrome de Intestino Irritable

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

WGO: World Gastroenterology Organization

CODEX: Código o ley del alimento

AGCC: Ácido Graso de Cadena Corta

IL-6: Interleuquina-6

IL-10: Interleuquina-10

TNF- $\alpha$ : Factor de Necrosis Tumoral alfa

TNF- $\beta$ : Factor de Necrosis Tumoral beta

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

GNC: General Nutricional Center

SNC: Sistema Nervioso Central

SNE: Sistema Nervioso Entérico

ATP: Adenosín Trifosfato

TGI: Tracto Gastrointestinal

5-HT: 5-hidroxitriptamina

5-HT<sub>2</sub>: 5-hidroxitriptamina receptor 2

5-HT<sub>3</sub>: 5-hidroxitriptamina receptor 3

5-HT<sub>4</sub>: 5-hidroxitriptamina receptor 4

5-HT<sub>7</sub>s: 5-hidroxitriptamina receptor 7

FODMAP's: Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides y Polyols/

Oligosacáridos Fermentables, Disacáridos, Monosacáridos y Polioles.

BAL: Bacterias Ácido-Lácticas.

## ANEXO 5. DECLARACIÓN JURADA.

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Julissa Palacios Jiménez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 117120145 egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Efectos del consumo de probióticos sobre la Sintomatología del Síndrome de Intestino Irritable. Una revisión sistemática

\_\_\_\_\_ es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los siete días del mes de abril del año dos mil veintiuno.



Firma del estudiante

Cédula: 117120145

## ANEXO 6. CARTAS DE APROBACIÓN DE LA TUTORA.

Heredia 4 de abril, 2021

**Departamento de registro**

**Carrera de Nutrición**

**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante Julissa Palacios Jiménez, cédula de identidad número 1 1712 0145, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"EFECTOS DEL CONSUMO DE PROBIÓTICOS SOBRE LA SINTOMATOLOGÍA DEL SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación: antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación

a)	Originalidad del tema	10	<b>10</b>
b)	Cumplimiento de entrega de avances	20	<b>20</b>
c)	Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación	30	<b>30</b>
d)	Relevancia de las conclusiones y recomendaciones	20	<b>20</b>
e)	Calidad, detalle del marco teórico	20	<b>20</b>
	TOTAL		<b>100</b>

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura

Atentamente,

**Lic. Andrea Calvo Castillo.**

**1-1532-0053**

**CNP: 2906-20.**



## ANEXO 7. CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.

### CARTA DEL LECTOR

San José, 31 de mayo del 2021

**Carolina Brenes**  
**Encargada de Tesis**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señora:

En mi calidad de lectora, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de lectura con respecto al problema de investigación, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, análisis de datos, discusión, conclusiones y recomendaciones.

En virtud de lo anterior, avalo que la estudiante **Julissa Palacios Jiménez**, se presente al proceso de defensa pública de la tesis "

**" EFECTOS DEL CONSUMO DE PROBIÓTICOS SOBRE LA SINTOMATOLOGÍA DEL SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA"**.

Atentamente,



**Catalina Capitán Jiménez, M.Sc**  
**3-408-927**  
**Carné Profesional: 46070**

## ANEXO 8. CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LICENCIA TRABAJO FINAL DE GRADO.

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRONICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 11-9-21


Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Julissa Palacios Jiménez con número de  
identificación 117120145 autor (a) del trabajo de graduación titulado  
Estudio del consumo de probióticos sobre la  
sinomatoología del síndrome de intestino irritable: una  
revisión sistemática  
presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título  
de licenciatura : (X / NO)  
autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines  
académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual  
contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos  
Conexos N° 6883, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

 117120145

Firma y Documento de Identidad