

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

*Tesis para optar por el grado académico de  
Licenciatura en medicina y cirugía*

**PERSPECTIVAS ACTUALES SOBRE LA  
MODULACIÓN DE LA MICROBIOTA  
INTESTINAL EN EL SÍNDROME DEL  
INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA, 2024**

**CARLOS JOSÉ JIMÉNEZ PRENDAS**

**2024**

## **DEDICATORIA.**

A mi papá, por ser un ejemplo de esfuerzo, dedicación y su apoyo incondicional.

A mi mamá, por su amor y sabiduría, que han guiado mis pasos.

A mi hijo, quien es mi mayor inspiración y alegría.

A mi pareja, por su apoyo constante y su amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi familia. A mis padres, por su amor y apoyo incondicional, que me han guiado en cada paso. A mi hijo, por ser mi mayor inspiración y alegría. A mi pareja, por su apoyo constante y por estar a mi lado en este camino. Quiero agradecer sinceramente a mis suegros, por su apoyo incondicional y su confianza a lo largo de este proceso.

## RESUMEN

**Introducción:** El síndrome de intestino irritable (SII) es una enfermedad gastrointestinal crónica que se manifiesta con dolor abdominal y síntomas como estreñimiento y diarrea. Su etiología no está clara, pero comorbilidades como síndromes de dolor y trastornos gastrointestinales son factores predisponentes. Se diagnostica mediante los criterios de Roma IV. Se clasifica en cuatro subtipos: con diarrea, con estreñimiento, mixto y no especificado, lo que permite un manejo terapéutico adecuado. **Objetivo General:** Determinar las perspectivas actuales sobre la modulación de la microbiota intestinal en el Síndrome del Intestino Irritable. **Metodología:** Este estudio realiza una revisión sistemática sobre la modulación del microbioma intestinal en adultos con síndrome de intestino irritable, analizando 10 artículos publicados desde 2019. Se utilizan bases de datos como PubMed y Google Scholar, organizando los datos en Excel y aplicando el método PRISMA para evaluar calidad y riesgo de sesgo. **Resultados y Discusión:** Los estudios muestran que las intervenciones dietéticas y los probióticos mejoran la composición y diversidad los microorganismos del intestino en pacientes con SII. Específicamente, *Lactobacillus plantarum* y *Bacillus coagulans* han sido eficaces para reducir síntomas y mejorar la calidad de vida. Las dietas bajas en FODMAP restauran el equilibrio microbiano. **Conclusiones:** Esta revisión sistemática indica que la modulación la flora intestinal es esencial para mejorar la salud de pacientes con SII. Intervenciones como probióticos, dietas bajas en FODMAP y cambios en el estilo de vida demuestran efectos positivos en la reducción de síntomas. Aunque probióticos como *L. plantarum* y *B. coagulans* son eficaces, es necesario un enfoque individualizado que contemple también la actividad física y factores genéticos para optimizar el manejo del SII.

## ABSTRACT

**Introduction:** Irritable Bowel Syndrome (IBS) is a chronic gastrointestinal condition characterized by abdominal pain and symptoms such as constipation and diarrhea. Its etiology is unclear, but comorbidities like pain syndromes and gastrointestinal disorders are predisposing factors. It is diagnosed using the Rome IV criteria. It is classified into four subtypes: diarrhea-predominant, constipation-predominant, mixed, and unspecified, which allows for appropriate therapeutic management. **General Objective:** To determine the current perspectives on intestinal microbiota modulation in irritable bowel syndrome.

**Methodology:** This study conducts a systematic review on the modulation of the intestinal microbiome in adults with irritable bowel syndrome, analyzing 10 articles published since 2019. Databases such as PubMed and Google Scholar are utilized, organizing the data in Excel and applying the PRISMA method to assess quality and risk of bias. **Results and**

**Discussion:** The studies show that dietary interventions and probiotics improve the composition and diversity of gut microorganisms in patients with IBS. Specifically, *Lactobacillus plantarum* and *Bacillus coagulans* have been effective in reducing symptoms and enhancing quality of life. Low FODMAP diets restore microbial balance. **Conclusions:**

This systematic review indicates that the modulation of intestinal flora is essential for improving the health of patients with IBS. Interventions such as probiotics, low FODMAP diets, and lifestyle changes demonstrate positive effects on symptom reduction. Although probiotics like *L. plantarum* and *B. coagulans* are effective, an individualized approach that also considers physical activity and genetic factors is necessary to optimize the management of IBS.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN .....	4
ABSTRACT.....	5
CAPÍTULO I.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. ....	12
Antecedentes del problema. ....	12
Delimitación del problema. ....	16
Justificación. ....	16
REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN. ....	17
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN. ....	18
Objetivo general. ....	18
Objetivos específicos. ....	18
ALCANCES Y LIMITACIONES. ....	18
Alcances de la investigación. ....	18
Limitaciones de la investigación. ....	19
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO.....	21
Síndrome del intestino irritable.....	21
Estrés .....	25

	7
Alimentación .....	25
Actividad física.....	26
Modulación de la Microbiota intestinal. ....	27
Inmunidad .....	29
Disbiosis.....	29
Moduladores de la microbiota .....	31
CAPÍTULO III.....	35
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	36
TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	36
UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....	36
Población .....	37
Muestra .....	37
Criterios de inclusión y exclusión .....	37
INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	38
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS .....	41
ANÁLISIS DE DATOS .....	41
CAPITULO IV .....	42
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	43

Características principales de los estudios .....	43
CAPITULO V .....	60
DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	61
Impacto en la modulación de la microbiota intestinal .....	61
Efecto de la intervención de los probióticos .....	63
Influencia de hábitos dietéticos y niveles de actividad física .....	65
Factores de riesgo. ....	68
CAPITULO VI .....	70
CONCLUSIONES .....	71
RECOMENDACIONES .....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
REFERENCIAS.....	75
ANEXOS .....	82
ANEXO. 1 .....	83
ANEXO. 2 .....	84
ANEXO. 3 .....	85
ANEXO. 4 .....	86
ANEXO. 5 .....	87
ANEXO. 6 .....	88
ANEXO. 7 .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Escala de heces de Bristol.....	24
--	----

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Criterios diagnósticos del SII según su clasificación.....	24
<b>Tabla 2.</b> Los tres principales géneros de los probióticos .....	33
<b>Tabla 3.</b> Características de los artículos incluidos en la revisión .....	44
<b>Tabla 4.</b> Resultados principales por cada artículo incluido .....	56

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

### **Antecedentes del problema.**

La modulación de la comunidad microbiana intestinal y su relación con el síndrome de intestino irritable tiene un aumento en su investigación en los últimos años, tanto a nivel nacional como internacional. Con el fin de mejorar conocimientos se han revisado diversos artículos que guardan relación con lo antes mencionado.

Bustos. Hanna, (2019) menciona en su estudio titulado "Tratamiento actual del síndrome de intestino irritable. Una nueva visión basada en la experiencia y la evidencia" que el SII es uno de los motivos más frecuentes de consulta de medicina general, a nivel de gastroenterología se le considera el diagnóstico más frecuente en los padecimientos gastroenterológicos. A pesar de que SII no se considera una enfermedad que ponga en peligro la vida del paciente; se ha observado que es una patología que, tiende a aparecer y desaparecer a lo largo de la vida, produciendo un significativo deterioro en la calidad de vida.

Múltiples guías diagnósticas- terapéuticas indican el tratamiento con relación al síntoma principal, se cree en la necesidad de buscar una explicación fisiopatológica más profunda que permita un tratamiento más eficaz; por lo que se plantea el manejo en tres niveles. Primero con una adecuada relación médico paciente y búsqueda de soluciones al síntoma principal. El segundo con la utilización de psicofármacos y/o terapias psicológicas y el tercero se basa en la modulación del ecosistema intestinal. (Bustos. Hanna, 2019)

Alatorre et al., (2019) menciona en su estudio titulado "Microbiota y Síndrome de Intestino Irritable" que el efecto a nivel sistémico que ejerce en el ser humano está mediado por el eje

cerebro-intestino el cual se mantiene en una comunicación constante que va a dar como resultados efecto en la evolución del SII.

Garza et al., (2021) menciona en su estudio titulado "Microbiota intestinal: aliada fundamental del organismo humano" que diferentes grupos se encuentra estudiando el trasplante fecal para revertir el desequilibrio en la misma, donde se extrae el material fecal de una persona sana para luego ser administrada por medio de colonoscopia. Este método actualmente solo se utiliza para el tratamiento de las enfermedades causadas por *Clostridium difficile*.

Zeledón et al., (2021) menciona en su investigación titulada "Síndrome intestino irritable" que el SII aunque puede darse en niños, es más prevalente en adultos jóvenes, además que es más frecuente en mujeres que en hombres con una relación 2:1, de los cuales solo consulta el 50 %. Se revelo que se tarda alrededor de 4 años en dar con el diagnóstico, provocando en los pacientes pensamientos de que el médico no le da la suficiente importancia.

En el servicio de gastroenterología el SII corresponde al 25%-50% del resto de padecimientos. Debido a que México presenta una prevalencia elevada del 10% al 20%, esta se traduce en afectaciones socioeconómicas graves. Además, la prevalencia de los diversos tipos de SII varía mucho, con valores de 5,2% a 66% con estreñimiento, el de tipo con predominio de diarrea en 0,8% al 33,9% y el mixto con 5,2% a 33,8%. (Verdugo. Márquez, 2021)

La interacción microbiota-ser humano sigue siendo un motivo de múltiples investigaciones, sin embargo. Debido a esto se propone considerarlo un órgano de regulación y maduración de procesos inflamatorios e inmunológicos. (Merino et al., 2021)

Las fibras cereales y su consumo se han estudiado en las últimas décadas arrojando resultados satisfactorios en promover la diversidad y el volumen de la microbiota del tracto digestivo, los resultados han sido evidentes con solo el aumento de 6g/día de fibra cereal en la dieta. Además, se ve un beneficio económico con la incorporación de estos alimentos a la dieta. (Hervert., 2021)

Hervert., (2021) menciona en su investigación titulada "Microbiota intestinal y fibra de cereales: evidencia y recomendaciones prácticas" que hay un estudio español donde se estiman beneficios económicos en sistema de salud a raíz de una elevación del consumo de fibra con un aumento de entre 3 y 11 g/día, supone un ahorro de alrededor de 121 millones de euros en el tratamiento del estreñimiento.

La primera línea de tratamiento en el SII recomienda que se centre en una alimentación saludable asociado a cambios en el estilo de vida. Sin embargo, diversos estudios mencionan que una dieta reducida en FODMAP (acrónimo utilizado para referirse a carbohidratos altamente fermentables como lo son los oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles) como primera acción de abordaje. Aun así, existe controversia ya que puede provocar algún déficit nutricional y sumado a esto hasta un 30% de los pacientes no responde al tratamiento. (Verdugo. Márquez, 2021)

La tecnología es una herramienta la cual nos permite clasificar o identificar de gran manera el conjunto de microorganismos con los que viven las personas, sin embargo, aún no se comprende del todo el mecanismo por el cual puede interferir en los procesos biológico-humanos. Por lo tanto, se necesitan más estudios para poder determinar con exactitud las consecuencias funcionales de estos mecanismos. (Chaves et al., 2022)

Fuenmayor et al., (2022) concluye en su estudio titulado " Microbiota, probióticos y el comportamiento humano" que algunas patologías como los son la depresión, la ansiedad, la respuesta al estrés, manejo del dolor, enfermedades del espectro autista y la enfermedad de Parkinson se observa en ellas una relación con el microbioma intestinal, ya que se han dado variaciones en estos padecimientos en repuesta a la administración de probióticos en estudios clínicos realizados en humanos.

La microbiota intestinal se ha visto favorecida en diversos aspectos como cantidad y diversidad; en la zonas rurales, contrario a las urbanas. Esto puede estar asociado a diferencias en los estilos de vida como sedentarismo, la dieta o el uso excesivo de antibióticos, lo cual contribuye a que no exista una adecuada diversidad de los microorganismos del intestino. El sistema inmune se puede ver afectado al no haber una adecuada variedad del microbioma, desencadenando así diferentes patologías o enfermedades no transmisibles como el síndrome de intestino irritable entre otras. (Zúñiga, 2023)

Zúñiga., (2023) menciona en su estudio titulado "Importancia del microbioma en la salud humana y aplicaciones médicas" diversas perspectivas a futuro tales como avances en microbioma, probióticos de nueva generación y biología sintética, inteligencia artificial y machine learning, nanotecnología, terapia con bacteriófagos. Estos avances mejoran la eficacia de los diagnósticos y terapias actuales contribuyendo con la salud pública.

El síndrome de intestino irritable (SII) se aproxima al 10-20% en personas adultas, aunque puede variar según el país por diferentes factores culturales, tales como la dieta, actividad física, estrés, entre otros. (Ruiz Et al., 2023)

El factor económico es fundamental en el SII para el sistema de salud, se evidencia que el valor para cada paciente en Estados Unidos en 2013 ronda los 1500-2500 dólares, y debido al gran número de casos con esta enfermedad, supone un gran costo para el sistema de salud. (Ruiz Et al., 2023)

Ruiz et al., (2023) concluye en su investigación titulada "Papel de la microbiota en el Síndrome de Intestino Irritable" que al suceder un desequilibrio en los microorganismos del intestino se pueden dar factores desfavorables como lo es el SII, de ser bien conocidas la funciones del microbioma esta puede actuar como causa o como consecuencia de este.

### **Delimitación del problema.**

El siguiente estudio contempla las variables Modulación de la flora intestinal en el SII, Intervención de los probióticos en la modulación intestinal en el SII, Efecto de los hábitos dietéticos y la actividad física en la modulación intestinal en el SII, con una población de 10 artículos.

### **Justificación.**

La presente investigación se enfoca en una revisión de las perspectivas actuales que relaciona la modulación de los microorganismos del intestino y la enfermedad inflamatoria intestinal, ya que a pesar de ser una patología multifactorial se ha logrado establecer en múltiples estudios una relación estadísticamente significativa entre ambas.

El estudio de la comunidad microbiana intestinal humana en los últimos años ha generado un particular interés debido a que es un ecosistema muy dinámico y complejo, compuesto por múltiples células microbianas que han demostrado su participación activa en diversos

procesos fisiológicos del huésped, y que al alterar su composición, diversidad y metabolismo influyen en el desarrollo y curso de múltiples patologías intestinales y extraintestinales.

La importancia de establecer el rol que tiene la modulación del microbioma en esta patología es fundamental para poder entenderla de la mejor manera, por medio de información con revisiones actuales, y a la vez informa sobre avances en relación a la presente investigación en los últimos años.

La enfermedad inflamatoria intestinal es vista con el paso de los años, como un padecimiento crónico, que finaliza en frustración y aislamiento, generando deterioro de la calidad de vida tanto en el ámbito familiar como social y laboral. Debido a estos factores, se ha visto relacionada con trastornos mentales. Por lo que es necesario generar una revisión actualizada en el tema para conocer, comprender y abarcar esta patología que en los últimos años ha generado una afectación importante en el paciente.

Reconocer e identificar esta relación es de suma importancia para lograr obtener medidas de prevención y medidas terapéuticas para toda aquella persona que está propensa o sufre de esta enfermedad.

## **REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuáles son las perspectivas actuales sobre la modulación de la microbiota intestinal en el Síndrome de intestino irritable?

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **Objetivo general.**

Determinar las perspectivas actuales sobre la modulación de la microbiota intestinal en el Síndrome del Intestino Irritable.

### **Objetivos específicos.**

Reconocer factores de riesgo en personas con padecimiento de síndrome de intestino irritable.

Identificar el impacto de la modulación de la microbiota intestinal en personas con síndrome de intestino irritable.

Evaluar el efecto de la intervención de los probióticos en la modulación de la microbiota intestinal en relación con pacientes que padecen síndrome de intestino irritable.

Evaluar la influencia de hábitos dietéticos y niveles de actividad física en la modulación de la microbiota en el síndrome de intestino irritable.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **Alcances de la investigación.**

Un hallazgo inesperado es que la combinación de una dieta baja en FODMAP con intervenciones como probióticos mejora de gran manera la microbiota en pacientes con SII. Además, aunque el estudio de Yang et al. (2021) no encontró diferencias significativas en los síntomas generales del SII, algunos pacientes mostraron mejoras notables en la calidad de vida al responder a probióticos, lo que indica la necesidad de un enfoque personalizado en el

tratamiento. Finalmente, el incumplimiento de dietas específicas como la baja en FODMAP puede tener un impacto más severo en los síntomas de lo previsto, subrayando la importancia de la adherencia y la necesidad de estrategias personalizadas para mejorar el cumplimiento en los pacientes.

### **Limitaciones de la investigación.**

La falta de control sobre la dieta de los participantes fuera de las intervenciones puede influir en los resultados y complicar la interpretación de cómo diferentes dietas afectan la microbiota intestinal. Además, factores ambientales, como el estilo de vida y la dieta general de la población, rara vez se consideran, limitando la aplicabilidad de los hallazgos.

Asimismo, hay una escasez de estudios que evalúen el impacto específico de la actividad física en la composición y diversidad del microbioma. La mayoría de la investigación se centra en intervenciones dietéticas y probióticos, sin explorar adecuadamente el papel del ejercicio en la salud intestinal. Esta falta de atención limita la comprensión de cómo la actividad física puede interactuar con las intervenciones dietéticas y afectar el manejo del síndrome de intestino irritable.

Estas limitaciones subrayan la necesidad de realizar estudios más rigurosos para entender mejor la relación entre la modulación del microbioma y el manejo del SII.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## **MARCO TEÓRICO.**

### **Síndrome del intestino irritable.**

El síndrome de intestino irritable (SII) se define como una patología gastrointestinal crónica con predominio clínico de dolor y sensación de distensión abdominal. A esto se le suman alteraciones como el estreñimiento, diarrea o las dos sin una causa demostrable. Es importante mencionar que este padecimiento puede llegar a afectar la calidad de vida, la actividad laboral, inclusive, se asocia con alteraciones en el estrés, ansiedad y depresión. (Mendoza. Becerra, 2020)

Esta condición afecta significativamente la calidad de vida de quienes la padecen, lo que se traduce en una limitación en sus actividades diarias e impactos en su desempeño laboral (Drossman et al., 2016). Por lo tanto, es esencial implementar estrategias de diagnóstico y tratamiento que sean integrales y personalizadas, las cuales aborden tanto los síntomas físicos como los aspectos emocionales.

La etiología de este padecimiento no está del todo clara, pero se conoce que algunas comorbilidades como los síndromes de dolor somático, desórdenes de tracto gastrointestinal y psiquiátricos son factores predisponentes a esta patología. A la vez se ha visto que la ingesta de alimentos desencadena síntomas frecuentemente en pacientes con SII hasta llegar a empeorar su cuadro. (Verdugo. Márquez, 2021)

El SII presenta una notable superposición con otros trastornos gastrointestinales funcionales, tanto del sistema gastrointestinal superior como inferior, con coincidencias de más del 20%. Esta superposición incluye condiciones como dispepsia funcional, pirosis, enfermedad por reflujo gastroesofágico, diarrea y estreñimiento. Además, se ha sugerido que el SII puede

estar relacionado con enfermedades inflamatorias del intestino durante las fases de remisión, aunque no hay consenso al respecto.

Asimismo, existen varios trastornos no gastrointestinales, como dolor pélvico crónico, vulvodinia y fibromialgia, que se manifiestan frecuentemente junto al SII, generando dudas sobre si algunas de estas afecciones son, en realidad, manifestaciones de una misma enfermedad. Estos síndromes se superponen considerablemente en estudios de población, lo que sugiere una conexión que supera lo esperado según las tasas de prevalencia individuales. (Enck et al. 2016).

La fisiopatología del SII no se comprende completamente, pero se considera multifactorial, influenciada por factores genéticos, dietéticos, gastrointestinales y del sistema nervioso central. Investigaciones recientes han explorado diferentes aspectos, como la alteración de la microbiota intestinal (disbiosis), los cambios en la motilidad intestinal, la inflamación de la mucosa y el papel del sistema nervioso central, que incluye la hipersensibilidad visceral y el eje intestino-cerebro. (Shaikh et al., 2023)

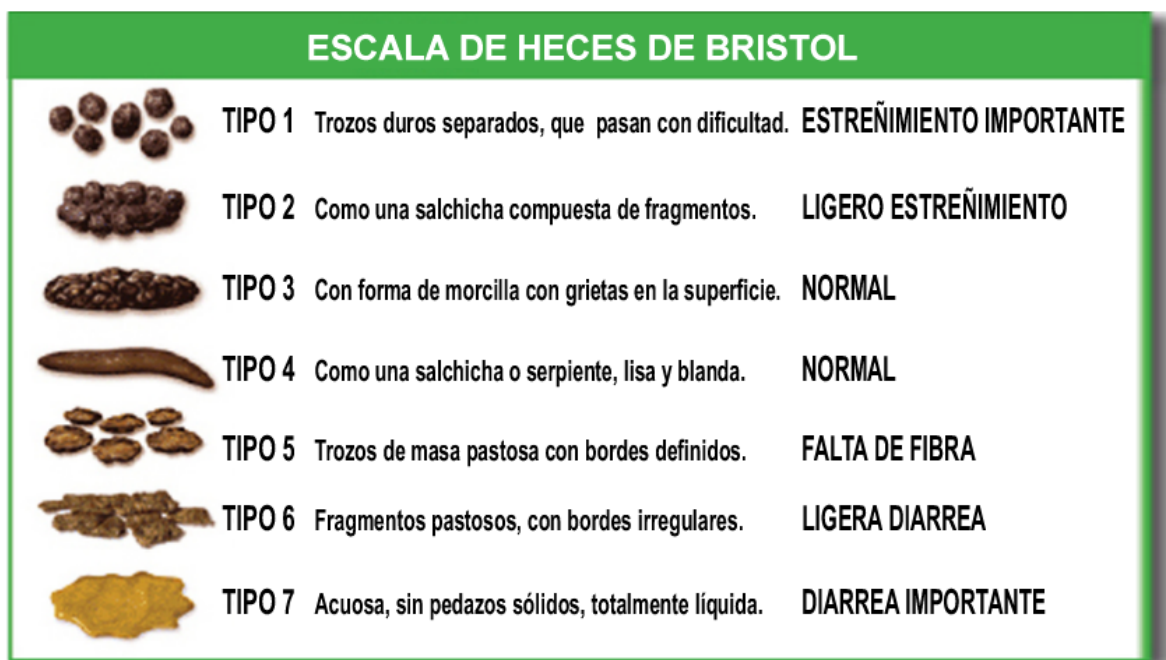
El SII presenta una prevalencia mundial del 10% al 20%, siendo el trastorno del trato digestivo más comúnmente diagnosticado, teniendo un gran impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes y en su desempeño a nivel laboral. Esto representa dificultades en la parte socioeconómica, ya que requieren de más recursos en salubridad. A pesar de que se presenta en la infancia, no es el periodo de mayor prevalencia, sino que se presenta con más frecuencia en adultos jóvenes y sobre todo en mujeres con una relación de 2:1. (Zeledón et al., 2021)

El SII presenta una mayor prevalencia en América del Sur, alcanzando aproximadamente el 21%, en comparación con el 7% en el sudeste asiático. Asimismo, las mujeres tienden a reportar con mayor frecuencia dolor abdominal y estreñimiento, mientras que los hombres son más propensos a informar sobre diarrea. (Patel. Shackelford, 2022)

Los criterios de Roma IV son utilizados para el diagnóstico del SII y estos a su vez consisten en dolor abdominal recurrente por lo menos un día a la semana en los últimos tres meses, asociado a al menos uno de los siguientes: dolor asociado a la defecación, cambio en la frecuencia de defecación o cambios en la apariencia de las heces. Dichos criterios deben ser cumplidos en los últimos tres meses, además de que los síntomas tuvieron que haber empezado seis meses antes del diagnóstico. (Pérez., 2021)

El SII, según los criterios de Roma IV, se clasifica en 4 subtipos que son: con diarrea, con estreñimiento, el mixto (los dos mencionados anteriormente juntos) y el no especificado (**Tabla 2**). Estos criterios para subtipos se basan en la consistencia predominante que perciben los pacientes de sus heces, para lo que se utiliza la escala de heces de Bristol (**Tabla 1**) y así poder hacer un adecuado abordaje terapéutico, ya que para cada subtipo es diferente el manejo. (Zeledón et al., 2021)

**Figura 1.** Escala de heces de Bristol



Fuente: Tomado de Zeledón Corrales, N., Serrano Suarez, J. A., Fernández Agudelo, S. (2021). Síndrome de intestino irritable. *Revista Médica Sinergia*. 6(2).

**Tabla 1.** Criterios diagnósticos del SII según su clasificación

Subtipo	Criterio de Roma IV
SII-C (SII con predominio de estreñimiento)	>25% de las heces catalogadas con la Escala de Bristol 1-2 y <25% de las heces catalogadas con la Escala de Bristol 6-7
SII-D (SII con predominio de diarrea)	>25% de las heces catalogadas con la Escala de Bristol 6-7 y <25% de las heces catalogadas con la Escala de Bristol 1-2
SII-M (SII con hábitos intestinales mixtos)	>25% de las heces catalogadas con la Escala de Bristol 1-2 y >25% de las heces catalogadas con la Escala de Bristol 6-7
SII-U (no clasificado)	Los paciente cumple con los criterios para el diagnóstico de SII pero su patrón de heces no se puede categorizar en ninguno de los otros subtipos
Abreviatura: SII: síndrome de intestino irritable	

Fuente: Tomado de Zeledón Corrales, N., Serrano Suarez, J. A., Fernández Agudelo, S. (2021). Síndrome de intestino irritable. *Revista Médica Sinergia*. 6(2).

## **Estrés**

El estrés se define como una reacción fisiológica ante diferentes circunstancias, las cuales pueden ser psicológicas o reales, y a partir de una de estas se activa una respuesta que prepara el cuerpo contra cualquier adversidad. El problema viene cuando no se logra una homeostasis y el estrés se vuelve algo crónico. Esto se ha logrado ver en personas con SII debido a que presentan una respuesta aumentada al estrés, contribuyendo así a la patología que, por sus mecanismos, puede llegar a afectar la microbiota del intestino. (Vergara et al. 2022)

En personas que presentan estrés o algún otro trastorno mental como ansiedad y depresión, se ha demostrado que tienen una alta prevalencia en relación con el SII, con un 20 a 90 % de paciente con algún trastorno mental. Además, se ha logrado ver el aumento de síntomas como distensión abdominal, dolor abdominal y náuseas en pacientes con altos niveles de estrés. (Vergara et al. 2022)

## **Alimentación**

El consumo de alimentos se ha visto relacionado con un aumento o disminución debido a la exposición prolongada del estrés u otros trastornos mentales, esto por la producción de sustancias orexígenas o anorexígenas a raíz de la exposición a estos trastornos mencionados anteriormente. Normalmente se genera una ansiedad por el consumo de alimentos calóricos y ricos en carbohidratos, lo que conlleva al consumo recurrente del mismo alimento una y otra vez. (Vergara et al. 2022)

El 60% de las personas con SII mencionan la aparición de los síntomas 15 minutos después de la ingesta de alimentos, aunado a esto con una gran intolerancia alimentaria que resulta en la disminución en la calidad de vida. Además, esta intolerancia lleva a los pacientes a eliminar o restringir alimentos hasta en el 62% de los casos, de estos el 57% presentan síntomas de

distensión abdominal, dolor, hábito intestinal disregular, fatiga, y dolor de cabeza. (Vergara et al. 2022)

La alimentación es un factor muy importante en el tratamiento del SII, a pesar de que el 60% de los pacientes mencionan que los alimentos agravan sus síntomas. La reducción de alimentos con contenido de lactosa, grasas, alimentos generadores de gases, dieta reducida en oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentados (FODMAP), son las más comunes para el tratamiento de los síntomas del SII. (Vergara et al. 2022)

Los oligosacáridos, como los fructanos y galacto-oligosacáridos, son importantes fuentes de carbohidratos fermentables que llegan intactos al colon.

Disacáridos y monosacáridos: La absorción de disacáridos como la fructosa y la lactosa varía entre individuos.

Los polioles, como sorbitol y manitol, tienen una absorción variable y son hallados en frutas y productos sin azúcar.

Los polisacáridos no digeribles, como celulosa, hemicelulosa y pectina, se fermentan en el intestino y pueden agravar síntomas en pacientes con síndrome de intestino irritable cuando se aumenta el consumo de fibra dietética. Este grupo incluye alimentos como cereales integrales, castañas, legumbres, ciruelas, peras y manzanas, y son recomendados para aquellos con predominio de constipación, aunque pueden causar distensión y dolor. (Figueroa C., 2015)

### **Actividad física**

La actividad física es un factor importante a la hora de influenciar de gran manera la plasticidad cerebral, ya que puede ayudar en los procesos neurogenerativos, neuroadaptativos

y neuroprotectores. Gracias a esto se mejora en diferentes aspectos de la salud como a nivel cardiorrespiratorio y la recurrencia de la actividad física; además, disminuye la severidad de síntomas depresivos y beneficios en cuanto al factor del estrés. El eje cerebro-intestino juega un papel muy importante con respecto a la relación entre la actividad física y el SII. (Villalobos et al., 2020)

El efecto del estrés a nivel de las alteraciones viscerales se puede contrarrestar por medio del ejercicio, gracias al mecanismo beneficioso sobre la plasticidad cerebral. Además, el rol de la actividad física aeróbica de forma moderada durante 24 semanas produce un efecto beneficioso en las funciones moduladoras inmunes y redox. (Villalobos et al., 2020)

La actividad física es una parte importante en el tratamiento del SII, ya que reduciendo el sedentarismo y mejorando la continuidad de la actividad física se obtienen beneficios tanto a nivel de motilidad intestinal y distensión abdominal como de salud mental. (Mendoza, Becerra. 2020)

### **Modulación de la Microbiota intestinal.**

El término microbiota intestinal hace referencia al conjunto de microorganismos que habitan en el tracto gastrointestinal. El ecosistema intestinal es de gran importancia para el desarrollo del sistema inmunitario y la homeostasis del individuo. Se ha visto relacionada con el desarrollo de múltiples enfermedades a nivel gastrointestinal. (Alatorre, 2019)

El estudio del microbioma humano extiende la teoría tradicional en la cual uno o varios microorganismos patógenos son los encargados de un proceso infeccioso. Hoy en día se observa que el ambiente humano es un ecosistema muy complejo, en el cual un desequilibrio en sus diferentes nichos biológicos va a generar enfermedades y susceptibilidades inmunológicas. (Chaves. Camacho, 2022)

En los últimos años, el rol del microbioma en la regulación del metabolismo, en la función inmune y del comportamiento, entre otros, ha generado gran interés. Los microorganismos que habitan en y sobre el cuerpo humano conforman la microbiota, mientras que los genes que albergan se denominan microbioma. Sin embargo, estos conceptos pueden aplicarse como sinónimos. (Bustos., 2021)

La microbiota del tracto digestivo está conformada principalmente por 5-7 filos bacterianos. En la población adulta, aproximadamente el 90 % de las bacterias pertenecen a 2 filos bacterianos dominantes: *Bacteroidetes* y *Firmicutes*. El 10% restante corresponde a Proteobacterias, Actinobacterias, Fusobacterias y Verrucomicrobia. también se encuentran levaduras, fagos y protistas. Los componentes virales se encuentran dominados por bacteriófagos. (Alvares et al., 2021)

En la población humana se observa una microbiota específica, considerada un distintivo de cada país en relación con la cultura, alimentación, genética, costumbres, hábitos de higiene y acceso a centros de salud. (Alatorre et al., 2019)

Los microorganismos del intestino se encargan de diversas funciones en el organismo, como lo es la regulación del sistema inmunitario, inflamación local y sistémica por agentes patógenos, funciones metabólicas, funciones de barrera intestinal, formación y mantenimiento de la mucosa del tracto digestivo. (Alatorre et al., 2019)

El microbioma intestinal forma parte importante de la barrera primaria, generando un impedimento a los patógenos para que no se logren establecer en los tejidos entéricos. Su adecuada proporción y su plena adaptación al ambiente intestinal impiden que se genere un avance óptimo del agente virulento hacia los receptores tisulares, a los cuales se adhiere para lograr su establecimiento. (Garza et al., 2021)

La microbiota autóctona o residente está conformada por los microorganismos que permanecen en nuestros tejidos desde su aparición y durante el transcurso de toda la vida, pueden desaparecer temporalmente, debido al contacto con antibióticos o al enfrentar otros efectos negativos temporales. El término microbiota alóctona o transitoria hace referencia a todo aquel microorganismo que colonizan al hospedador solo durante algún tiempo, debido a factores que modifican el entorno personal, como lo es la zona geográfica, los hábitos de higiene, la dieta, el consumo de antibióticos, las condiciones inmunológicas y la edad. (Garza et al., 2021)

### **Inmunidad**

El intestino a nivel funcional cuenta con capacidad inmunológica, la cual se lleva a cabo por estructuras intestinales llamadas placas de Peyer que contienen folículos linfoides, los cuales modulan la respuesta inmunológica intestinal, por medio de la secreción de inmunoglobulina A, TNF, interleucina 6 y 1, glucoproteína CD4+ y CD6+, entre otros. Esta activación se da cuando se detecta algún antígeno, alérgeno alimenticio o algún tipo de bacteria oportunista. (Alatorre et al., 2019)

La IgA ayuda a mantener la flora intestinal, a neutralizar patógenos invasores por diferentes mecanismos, previniendo la adhesión bacteriana a la superficie epitelial y evitar sobrecrecimiento. A la vez, la IgA mediante la unión flagelina limita la movilidad de bacterias patógenas y neutraliza patógenos a nivel del lumen intestinal. (Alatorre et al., 2019)

### **Disbiosis**

Las células microbianas y las células del organismo del ser humano generan una conexión de beneficio en conjunto que denominamos simbiosis mutualista, conexión que les deja mejorar mutuamente sus competencias biológicas y su capacidad de supervivencia. Debido

a esto, hoy en día hay un aumento de interés por saber más acerca de cómo influyen la microbiota y el microbioma en la salud y la enfermedad de las personas. (Hervert, 2021)

Los grupos microbianos que residen en un nicho están en constante equilibrio, caracterizado por la riqueza de especies que tienen relación de comensalismo y mutualismo en el hospedador. De modo que tanto el hospedador como el huésped se ven beneficiados, esto se conoce como Eubiosis. Sin embargo, cuando hay un desequilibrio de este estado y se reconocen cambios en la función y composición de la microbiota, se denomina Disbiosis. (Alvares et al., 2021)

La disbiosis se representa generalmente por la pérdida o insuficiencia de especies, las cuales son beneficiosas que en estados adecuados son dominantes y a un incremento de especies minoritarias que pueden incluir patógenos oportunistas. Los cambios pueden ser específicos de cada nicho y enfermedad. (Alvares et al., 2021)

Múltiples factores se han relacionado con el origen de la disbiosis como lo des el uso de antibióticos y otros medicamentos, estrés, factores genéticos, dieta, estilo de vida, entre otros. Si algunos de estos factores desencadenantes son persistentes en el tiempo y de alta intensidad, puede desencadenar una enfermedad crónica, recurrente y con un patrón inflamatorio. (Alvares et al., 2021)

Muchos estudios establecieron que la alteración en los componentes del microbioma se relaciona con el desarrollo de múltiples enfermedades tales como asma, obesidad, hígado graso no alcohólico, enfermedad celíaca y síndrome de intestino irritable e inclusive autismo y depresión. (Bustos, 2021)

### **Moduladores de la microbiota**

La dieta es uno de los principales aportes a la diversidad microbiana. Se ha visto que cambios en la dieta pueden explicar hasta el 57% de variaciones en el microbioma.

Pueden obtenerse cambios en los microorganismos del intestino por medio de intervenciones dietéticas con impactos positivos en el manejo de algunas enfermedades. En estudios realizados a seres humanos, el cambio de una dieta alta en grasas y baja en fibra a una dieta baja en grasas y alta en fibra causó cambios notables y beneficiosos en la comunidad microbiana intestinal dentro de las 24 horas. (Bustos, 2021)

El consumo de antibióticos ha mostrado alteraciones a nivel del ecosistema intestinal, dando como resultado a largo plazo una disminución de la diversidad bacteriana. La recuperación de la microbiota normal luego del uso de ciertos antibióticos puede ser muy larga, esto depende del tipo y espectro de acción. Los antibióticos de amplio espectro pueden generar un efecto más prolongado, los cuales pueden persistir hasta 4 años. También la interrupción del microbioma normal posterior al uso de tratamiento con antibióticos beneficia la transferencia de genes de resistencia a fármacos de especies virulentas a cepas sensibles. (Bustos, 2021)

Los prebióticos que son metabolizados por microorganismos intestinales, se utilizan para estimular la actividad y crecimiento de cepas que son beneficiosas como los *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*. Estos, a nivel de sistema digestivo, regulan la secreción de ácidos grasos de cadena corta y estimulan la secreción de citocinas antiinflamatorias y péptidos similares al glucagón. También estimulan la producción de ocludina y zonulina, ayudando al sellado de la barrera intestinal. (Mejía, 2021)

Los probióticos pertenecen a un grupo de microorganismos no patógenos que otorgan beneficios a la salud del huésped. El uso de probióticos asegura la diversidad y un adecuado

funcionamiento del microbioma intestinal. Estos microorganismos incrementan el número de Bifidobacterium y Lactobacillus, lo que va a generar disminución de la endotoxemia al aumentar la protección de la pared intestinal, además de mejorar el metabolismo de lípidos - carbohidratos y la sensibilidad a la insulina. (Mejía, 2021)

Los probióticos contienen una gran variedad de cepas, las cuales realizan diferentes actividades metabólicas e inmunomoduladoras, por lo cual, una combinación de diferentes cepas va a generar un efecto más eficiente y beneficioso que una sola cepa. (Vera et al., 2022)

Las cepas de probióticos se identifican según su género, especie y subespecie. La gran parte de los probióticos suelen pertenecer a 3 géneros. (**Tabla 2**)

**Tabla 2.** Los tres principales géneros de los probióticos

<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>
<b>Lactobacillus</b>	Lactobacillus casei (L. casei), Lactobacillus reuteri (L. reuteri), Lactobacillus acidophilus (L. acidophilus), Lactobacillus plantarum (L. plantarum), Lactobacillus rhamnosus (L. rhamnosus)
<b>Bifidobacterium</b>	Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium lactis, Bifidobacterium breve (B. Breve), Bifidobacterium longum (B. Longum) Bifidobacterium Infantis (B. Infantis)
<b>Lactococcus</b>	Streptococcus thermophilus (S. thermophilus), Enterococcus faecium (E. faecium), Lactococcus lactis (L. lactis)

Fuente: Elaboración Propia. Cámara Gómez, M. González Centeno, R. Ávila Escalante, M. L. (2023). Efecto de los probióticos en el síndrome de intestino irritable en adultos de 18 a 70 años, residentes del continente americano. Revisión sistemática. *REV MED UAS*. 13(3.013) 342-358.

La constitución del microbioma intestinal es diferente entre individuos y es más similar al comparar la microbiota de una misma persona en el trayecto de la vida que entre diferentes individuos, hablando de un mismo contexto étnico-socio cultural. Dicha constitución y su

diversidad están relacionadas con las diferentes personalidades. Individuos con un mayor nivel de sociabilidad tienen una mayor diversidad microbiana, confirmando que el ambiente social puede favorecer la diversidad. También los individuos que presentan menor diversidad se relacionan con rangos superiores de estrés y ansiedad. (Chaves. Camacho, 2022)

Las personas que consumen alimentos con probióticos y prebióticos naturales presentan rangos mucho menores de ansiedad y estrés, son menos propensos a padecer enfermedades en relación con personas que los ingieren de forma suplementaria. Los probióticos pueden regular la serotonina en la corteza frontal y los metabolitos dopaminérgicos corticales, reduciendo los síntomas depresivos, y así dar como resultado una mejoría en el humor y desempeño del individuo. (Chaves. Camacho, 2022)

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLOGICO**

## **ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

El enfoque de esta investigación es cualitativo, ya que se utiliza recolección de datos sobre las perspectivas actuales de la modulación de la microbiota en el intestino irritable sin ningún tipo de medición numérica ni de ningún tipo de análisis estadísticos. Además de que esta investigación se basa en un análisis de tipo síntesis narrativa y no de un metaanálisis donde sí incluye otro tipo de enfoque como el cuantitativo o mixto. El análisis de estos datos será necesario para poder responder la pregunta del problema de investigación formulada en este estudio.

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio corresponde al tipo de revisión sistemática la cual consiste en la revisión de una pregunta de investigación que utiliza métodos sistemáticos y específicos para poder identificar, seleccionar y valorar críticamente el estudio, además de recoger y analizar la extracción de datos incluidos en esta revisión.

El tipo de revisión sistemática es de alcance debido a que cuenta con una pregunta de investigación, puede seguir métodos, puede ser reproducible, sintetiza la evidencia encontrada, y solo cuenta con un revisor. Además, según el tipo de pregunta, este estudio es una revisión sistemática de pronóstico, ya que se centra en los factores de riesgo y protectores de la patología en cuestión.

## **UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

Este estudio se realiza con el fin de determinar las perspectivas actuales de la modulación de la flora intestinal en el síndrome de intestino irritable. Se toma en cuenta personas que cumplen con el padecimiento mencionado en el estudio.

Las fuentes utilizadas para esta investigación son de tipo secundaria debido a que se basa en la revisión de documentos, artículos de base de datos y no se obtiene la información de primera mano de una fuente.

### **Población**

La investigación cuenta para este estudio con una población total de 10 artículos y una población total de personas de 631.

### **Muestra**

Esta revisión presenta una muestra de 10 artículos.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión según tipo de artículo son: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, estudios experimentales que abarquen la modulación de los microorganismos del intestino en el síndrome de intestino irritable.

El tipo de participante que se incluye son: adultos, hombres y mujeres de cualquier parte del mundo con el padecimiento de síndrome de colon irritable que utiliza algún tipo de modulación de la comunidad microbiana intestinal independientemente de etiología, comorbilidad, gravedad o duración de la patología.

#### **Criterios de exclusión**

Estudios anteriores al 2019 serán excluidos de esta investigación, revisiones sistemáticas, metaanálisis, al igual que cualquier tipo de información primaria, las personas embarazadas, niños (menores de 12 años), adolescentes (de 12 a 17 años).

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

La recolección de datos de esta investigación se realiza mediante la utilización de diferentes bases de datos como BVS, Google scholar, Nature, PubMed, Direct y SciELO, y para complementar con algunos artículos científicos que tratan sobre el síndrome de intestino irritable y sobre la modulación del ecosistema intestinal, esto para contextualizar y entender de mejor manera diferentes aspectos importantes para la investigación.

El instrumento que se utiliza como base de datos para la organización y selección de artículos es Excel. Este documento contempla los autores de los artículos, el título, el año, lugar, la población y tipo de estudio.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La evaluación y documentación de los datos para esta investigación se realiza por medio del método PRISMA, el cual es utilizado para revisiones sistemáticas o metaanálisis y consiste en la elaboración de un diagrama de flujo para ir descartando de forma ordenada los artículos que no nos sirven para la investigación. Luego de esta selección, se crea una base de datos en Excel donde se guarda la información de cada artículo seleccionado. Una vez ahí, se procede a eliminar los duplicados u otros estudios que, después de ser leídos, se logra discernir que no son necesarios para esta investigación por medio de los criterios de inclusión y exclusión.

Los artículos se evalúan por medio de una tabla para evaluar el riesgo de sesgo de cada uno, así como valorar la calidad de la información a través de la plataforma FLC 3.0 donde se va completando información del artículo para valorar su calidad.

El método PICO, que es de gran ayuda para la búsqueda de estos artículos, consiste en la creación de un cuadro para poder organizar las variables o componentes del estudio por medio de la población, intervención, comparación y resultados que ayudan a crear la pregunta PICO de la investigación. Además, para la búsqueda de información se utilizan bases de datos como BVS, Google scholar, Nature, PubMed, Direct y SciELO, con la ayuda de booleanos (and, or y not), además de filtros de tiempo (últimos 5 años).

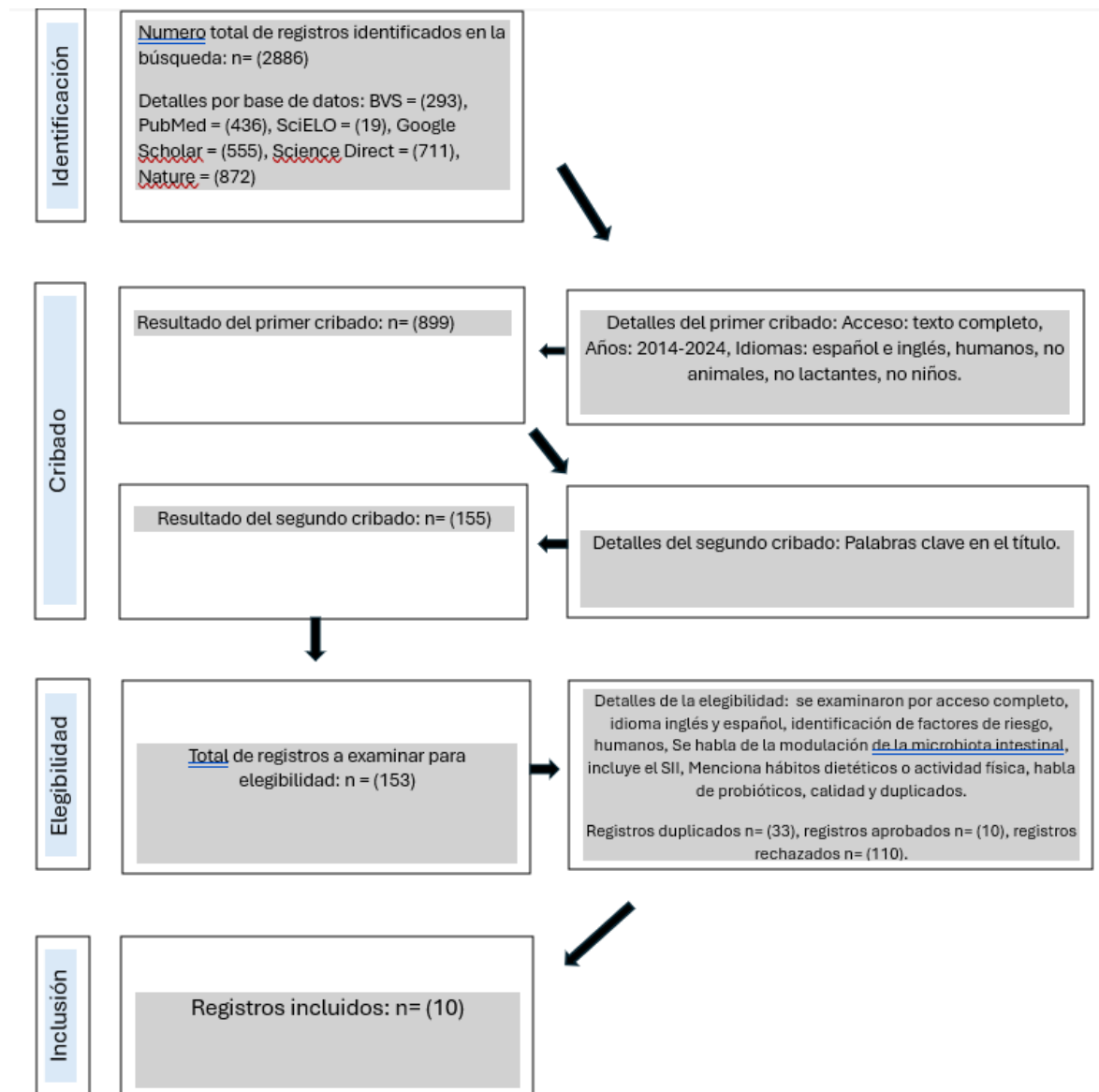
## **PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La recolección de datos para esta revisión se lleva a cabo mediante la búsqueda exhaustiva de información en bases de datos confiables, y con la implementación del método PRISMA, donde en la primera etapa que corresponde a la identificación, en esta se coloca la cantidad total de artículos u otros recursos adicionales encontrados en las diferentes bases de datos.

La segunda etapa corresponde a la selección, donde se coloca la cantidad de estudios duplicados. Luego se eligen según el título y resumen los artículos que son eliminados, debido a que no tienen nada que ver con el tema de estudio y se pone la cantidad resultante. Por último, se pone la cantidad de los que fueron eliminados.

La tercera etapa se refiere a elegibilidad, en esta se procede a leer de forma completa todos los artículos que fueron seleccionados para ir aplicando los criterios de inclusión y exclusión e identificamos cuáles estudios pueden ser eliminados y la última etapa es la de la inclusión de los artículos que sirven para la investigación, luego se incluye y organiza en la base de datos de Excel que se elabora.

Figura 2. Flujograma para la recolección de los datos.



Fuente: Elaboración Propia, 2024.

## **ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS**

La organización de los datos para este estudio se realiza según el método PRISMA, mediante la elaboración de tablas de base de datos en Excel donde se organiza la principal información (autor/año, título, población total, país, procedencia, objetivos, resumen) de los artículos seleccionados para facilitar la evaluación y documentación de la información.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

El análisis de los datos recopilado para este estudio se hace por medio de una síntesis narrativa, en la cual se trata de integrar de manera general toda la información revisada en los diferentes artículos y dar un punto de vista personal a partir de estos. Además, se puede valorar la calidad de los artículos utilizados por medio de la plataforma FLC 3.0 en la cual se completa la información del artículo y a partir de esto nos da una calificación para verificar su calidad.

**CAPITULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Este capítulo presenta la extracción de datos obtenidos de las búsquedas bibliográficas finales elegidas, por medio de una exhaustiva clasificación y filtros para esta revisión.

Se examinó un total de 153 artículos de 6 diferentes bases de datos de los cuales 10 estudios fueron elegidos como aptos para la investigación con base en una rigurosa clasificación por medio la plataforma FCL 3.0 en el sitio web [lecturacritica.com](http://lecturacritica.com), donde se incluyen artículos de calidad alta y media, además, de los criterios de inclusión y exclusión.

### **Características principales de los estudios**

Todos los artículos incluidos en este estudio están en idioma inglés y fueron publicados entre los años 2019 y 2024, de los cuales 2 artículos son de BVS, 5 de Google Scholar y 3 de Nature.

La ubicación geográfica de los artículos incluidos para esta revisión pertenece a Europa (2 de Italia, 1 de Reino unido, 1 de Irlanda), Oceanía (1 Nueva Zelanda) y Asia (3 de China, 1 de India, 1 de Irán).

El tipo de estudios que se incluyeron para esta revisión corresponden a: 6 de ensayos clínicos aleatorizados, 1 de estudio piloto observacional, 1 de casos y controles prospectivo, 1 de estudio prospectivo con análisis retrospectivo, 1 de estudio comparativo.

La población total de personas con síndrome de intestino irritable pertenecientes a los artículos de este estudio es de 631, de los cuales 371 son femeninos y 260 son masculinos, con edades en el rango de los 18 a 75 años.

En la siguiente tabla se describen las características de los estudios incluidos en la revisión.

**Tabla 3.** Características de los artículos incluidos en la revisión

<b>Autor (año)</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Revista</b>	<b>Idioma</b>	<b>País</b>	<b>Población total (n)</b>	<b>Edad (rango de años)</b>	<b>Duración del estudio</b>
Caruso et al., 2020	BVS	Ensayo clínico	Journal of biological regulators & homeostatic agents	Inglés	Italia	40	18-73	3 meses
Yang et al., 2021	BVS	Ensayo clínico	Frontiers in Immunology y	Inglés	China	55	35-61	5 semanas
Vervier et al., 2022	Google Scholar	Casos y controles	Gut	Inglés	Reino unido	56	35-51	4 semanas
Vedel et al., 2021	Google Scholar	Ensayo clínico	Journal of Medical Internet Research	Inglés	Nueva Zelanda	40	44.5-46	1 año
Naseri et al., 2021	Google Scholar	Ensayo clínico	BMC Gastroenterology	Inglés	Irán	30	18-59	6 semanas
Li et al., 2022	Google Scholar	Estudio de cohorte	Oxidative Medicine and Cellular Longevity	Inglés	China	80	20-70	6 meses
Duan et al., 2024	Google Scholar	Estudio de cohorte	Frontiers in physiology	Inglés	China	47	46-52	
Das et al., 2021	Nature	Ensayo clínico	Scientific reports	Inglés	Irlanda	145	18-66	
Sudha et al., 2019	Nature	Ensayo clínico	Scientific reports	Inglés	India	108	20-60	10 semanas
De Angelis et al., 2020	Nature	Ensayo clínico	Scientific reports	Inglés	Italia	30	25-55	72 horas

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Caruso et al. (2020) en su estudio incluyen 40 pacientes consecutivos, que fueron ingresados en la Unidad de Alergia con síntomas gastrointestinales inespecíficos, los cuales fueron examinados por la presentar dolor o distensión abdominal, meteorismo, diarrea y/o estreñimiento (criterio Roma III). Se encontraban en una edad entre 18 y 73 años (con una edad media de 40 años). La relación Femenino/Masculino fue de 33/7.

Los pacientes con SII se clasificaron de forma arbitraria en dos grupos, según una indicación de dieta sin gluten o una prescripción de dieta baja en oligo, di y monosacáridos y polioles fermentables (FODMAP) hasta los tres meses.

La comparación de la escala VAS (escala analógica visual) indica que, tras tres meses de tratamiento, se observó una mejora significativa en varios síntomas gastrointestinales. Los resultados mostraron reducciones notables en náuseas, acidez estomacal, flatulencia y dolor abdominal, con valores estadísticamente significativos ( $P < 0.0001$ ). Además, se reportó una disminución considerable en la cantidad de pacientes con diarrea, astenia y malestar general, lo que sugiere que la terapia aplicada fue efectiva en aliviar estos síntomas en los pacientes evaluados.

Yang et al. (2021) evaluaron noventa pacientes con diarrea que fueron aleatoriamente asignados a grupos de tratamiento con probióticos y placebo, cumpliendo criterios de inclusión que abarcan edades de 18 a 65 años, diagnóstico según la norma Roma IV, frecuencia de defecación de al menos tres veces al día y análisis clínicos normales.

Durante el estudio, los voluntarios registraron su consumo de preparaciones probióticas y medicamentos, así como datos sobre la defecación, incluyendo la frecuencia y consistencia de las heces, además de síntomas abdominales. Se establecieron dos grupos: uno recibió el probiótico *L. plantarum* CCFM1143 y el otro un placebo de maltodextrina. Los probióticos se administraron una vez al día, 30 minutos después de las comidas, durante 30 días. La recolección de heces se llevó a cabo en la quinta semana para analizar los indicadores pertinentes. El estudio tuvo una duración total de cinco semanas.

El análisis visual de pacientes con diarrea reveló que al inicio del estudio no había diferencias significativas entre el grupo placebo y el grupo *L. plantarum* CCFM1143 en cuanto a la frecuencia intestinal y la consistencia de las heces. Tras una intervención de 4 semanas, el grupo placebo no mostró mejoría, mientras que el grupo con *L. plantarum* CCFM1143 experimentó una reducción significativa en la frecuencia de defecación y la puntuación de Bristol, sugiriendo un alivio parcial de los síntomas de diarrea crónica. A pesar de esto, las puntuaciones de síntomas abdominales, calidad de vida no mostraron diferencias significativas entre los grupos antes y después del tratamiento, aunque las reducciones fueron mayores en el grupo de probióticos.

Los resultados mostraron que no hubo cambios significativos en la diversidad alfa ni beta en el grupo placebo antes y después de la intervención. Sin embargo, en el grupo tratado con *L. plantarum* CCFM1143, se observó un cambio significativo en la diversidad beta tras 4 semanas de tratamiento, indicando que este probiótico sí influye en la composición de la microbiota del tracto digestivo en estos pacientes.

Vervier et al. (2022) realizaron un estudio prospectivo de casos y controles se llevó a cabo en un solo centro entre 2016 y 2019, incluyendo adultos de 18 a 68 años con síndrome del intestino irritable con predominio de diarrea o tipo mixto (SII-D y SII-M).

Los participantes y sus controles domésticos proporcionaron muestras de heces en tres visitas: durante la dieta habitual (visita 1), tras 4 semanas de una dieta baja en FODMAP (visita 2) y 12 semanas después de reexponerse a FODMAP o volver a la dieta habitual (visita 3). Las muestras se sellaron y se congelaron en el hogar antes de ser enviadas en hielo seco al Wellcome Sanger Institute para su almacenamiento a -80 °C. Posteriormente, se extrajo el ADN utilizando el kit FastDNA SPIN de MP Biomedicals.

Una cantidad de 41 casos de síndrome del intestino irritable (SII) y sus controles domésticos siguieron una dieta baja en FODMAP durante 4 semanas, proporcionando muestras de heces durante este periodo. No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones al inicio o durante la dieta entre los grupos de SII con microbioma de propiedades patógenas (SII P) y similar a controles domésticos sanos (SII H). Sin embargo, se observó una reducción significativa en las puntuaciones de gravedad del SII (SII-SSS) al seguir la dieta, con una media antes de la dieta de 278 y de 128 durante la dieta. Esta mejora fue más marcada en los pacientes con SII P en comparación con los de SII H. Tres meses después de completar la dieta baja en FODMAP, las puntuaciones del SII-SSS se mantuvieron significativamente más bajas que en la visita inicial, con un promedio de 117.

El análisis de los perfiles taxonómicos de las muestras de heces antes y durante una dieta baja en FODMAP durante 4 semanas mostró un cambio significativo en la composición de la microbiota en los casos de SII P, mientras que no se observaron cambios significativos en los casos con SII H ni en los controles sanos. Los perfiles del microbioma de los casos de SII P se volvieron más similares a los de los casos de SII H y los controles sanos, evidenciado por una menor variabilidad en la composición microbiana en comparación con el periodo previo a la dieta. Además, la dieta generó un cambio más pronunciado en la microbiota de los casos de SII P en comparación con los de SII H.

Vedel et al. (2021) incluyeron en su estudio pacientes adultos de 18 años o más con SII que cumplían los criterios de Roma III y habían sido subdiagnosticados con SII-diarrea (SII-D) o SII-tipo mixto (SII-M) por un gastroenterólogo.

El estudio fue un ensayo abierto, aleatorizado y cruzado con un año de seguimiento, donde se monitorearon el peso, la calidad de vida y los síntomas de los pacientes en casa utilizando

la aplicación web IBS CC. Los participantes fueron capacitados durante aproximadamente una hora sobre el control domiciliario de sus síntomas y la inflamación, medida con la aplicación CalproSmart. Los pacientes debían realizar un seguimiento semanal de sus síntomas durante al menos 4 semanas antes de ser asignados aleatoriamente a los grupos de tratamiento con dieta baja en FODMAP (LFD) o con probióticos.

Los pacientes en el grupo de dieta baja en FODMAP (LFD) recibieron asesoramiento individual de un nutricionista, mientras que los del grupo de probióticos aprendieron a consumir sobres y a hacer seguimiento con la aplicación IBS CC. Tras 4 semanas, se evaluó la respuesta, medida por una reducción de al menos 50 puntos en el SII-SSS. Los que respondieron a la LFD fueron instruidos sobre la reintroducción de FODMAP, y aquellos que respondieron a probióticos debían monitorear sus síntomas y recibir nuevos tratamientos si había recaídas.

El estudio encontró una disminución significativa en los síntomas del SII medidos por SII-SSS en pacientes que respondieron tanto a LFD como a probióticos en comparación con lo que no respondieron, sin diferencias significativas en el tamaño del efecto entre los dos tratamientos. La calidad de vida mejoró en ambos grupos de respondedores, aunque no de manera significativa entre ellos. No hubo cambios significativos en la frecuencia de movimientos intestinales, pero ambos grupos tendieron a normalizar la apariencia de las heces.

No se encontraron diferencias significativas en la abundancia de especies del microbioma intestinal entre los pacientes que no respondieron a la LFD y aquellos que respondieron a los probióticos. Sin embargo, se observaron cambios significativos en la abundancia relativa de

especies debido a las intervenciones, como la LFD, y el tratamiento probiótico, en comparación con la línea base.

Naseri et al. (2021) reclutó para su estudio cuarenta y dos pacientes adultos con SII, de entre 18 y 59 años (edad media de  $37,8 \pm 10,7$  años). Todos los participantes contaban con un diagnóstico médico de SII según los criterios de Roma IV y no presentaban otros trastornos gastrointestinales.

El estudio fue un ensayo clínico abierto y no controlado. Los participantes recibieron asesoramiento dietético sobre una dieta sin gluten y baja en FODMAP durante un período de preinclusión de seis semanas. Se recogieron muestras fecales antes y después del estudio para analizar la microbiota. Para evaluar el impacto de las intervenciones en los síntomas del SII, se utilizó la SII-SSS, categorizando a los pacientes según la gravedad de sus síntomas.

Se observó una reducción significativa del filo Firmicutes, que pasó del 31,59 % al 22,17 %, y un aumento notable en Bacteroidetes, que ascendió del 11,69 % al 26,65 %. La abundancia relativa de Actinobacteria también aumentó, aunque sin significancia estadística. Se registró una disminución significativa de Ruminococcaceae, mientras que la abundancia de Bifidobacterium y Lactobacillus aumentó notablemente. El análisis de componentes principales mostró diferencias notables en los perfiles taxonómicos antes y después de la intervención, y la proporción de Firmicutes a Bacteroidetes disminuyó significativamente, de 2,6:1 a 0,8:1. Estos hallazgos indican cambios significativos en la composición de la microbiota intestinal de los pacientes con SII tras la intervención dietética.

La gravedad de los síntomas del SII se evaluó utilizando la puntuación SII-SSS antes y después de una intervención dietética. Inicialmente, la clasificación de los pacientes fue: leve

(1 paciente), moderada (12 pacientes) y grave (17 pacientes). Tras la intervención, las categorías cambiaron a leve (8 pacientes), moderada (20 pacientes) y grave (2 pacientes). En total, se observó una disminución en el SII-SSS en 22 de 30 pacientes (73,3 %), lo que fue estadísticamente significativo ( $P = 0,001$ ). Aproximadamente el 53 % de los pacientes reportaron una reducción del 30 al 60 % en la puntuación de gravedad.

Li et al. (2022) incluyeron prospectivamente ochenta pacientes con síndrome del intestino irritable con predominio diarreico (SII-D) refractario. Se realizó un análisis retrospectivo de sus historias clínicas. El SII-D refractario se definió como la falta de respuesta a las intervenciones disponibles, incluyendo cambios dietéticos, antibióticos, probióticos, antidepresivos y psicoterapia, según los criterios de Roma IV para el SII-D.

Los donantes de heces fueron seleccionados meticulosamente entre estudiantes de secundaria y universitarios, siguiendo un protocolo que aseguraba que fueran voluntarios sanos, no embarazadas, de entre 16 y 35 años, con buenos hábitos alimentarios y estilos de vida saludables. Además, se realizaron pruebas de laboratorio normales, incluyendo hemograma, análisis de función hepática y renal, y pruebas para hepatitis viral y VIH, garantizando la adecuación de los donantes en relación al microbioma intestinal.

Los pacientes del grupo FMT (trasplante de microbiota fecal)+LFD recibieron información sobre la LFD de la Universidad de Monash, con recomendaciones sobre alimentos a evitar y consumir, bajo la supervisión del Departamento de Nutrición del Hospital First People's de Guangzhou. Durante el seguimiento, debían llevar un diario de alimentos, mientras que los pacientes del grupo FMT continuaron con sus hábitos alimentarios previos.

En el grupo FMT+LFD, la puntuación total del cuestionario de calidad de vida relacionada con el síndrome del intestino irritable (SII-QOL) mostró una disminución significativa al mes, 3 meses y 6 meses después de la intervención, en comparación con los valores previos al mismo ( $P < 0,0001$ ).

La comparación de la puntuación total de SII-QOL y sus ocho dimensiones entre los grupos FMT+LFD y FMT mostró diferencias significativas en siete de las dimensiones y en la puntuación total al mes y a los 3 meses después del tratamiento, indicando que la combinación de FMT y LFD fue más efectiva para mejorar la calidad de vida relacionada con el síndrome del intestino irritable en comparación con FMT solo. A los 6 meses, el grupo FMT+LFD presentó mejoras significativas en disforia, imagen corporal, preocupación por la salud, disfunción sexual, relaciones y la puntuación total de SII-QOL.

La combinación de FMT con una LFD resultó en una reducción significativa del SII-SSS en tres puntos de seguimiento (1, 3 y 6 meses), con un valor de  $P < 0,0001$  en cada caso, manteniendo un efecto terapéutico estable. A los 6 meses, el grupo que recibió FMT y LFD mostró una mejora más significativa en el SII-SSS en comparación con el grupo FMT solo.

En el grupo FMT+LFD, la puntuación total de la Escala de Evaluación de Síntomas Gastrointestinales (GSRS) mostró una reducción significativa a 1, 3 y 6 meses después del tratamiento en comparación con los valores previos. Todos los síntomas evaluados presentaron mejoras significativas en todos los puntos de seguimiento tras la intervención.

Los resultados mostraron que los pacientes del grupo FMT + LFD experimentaron un mayor incremento en las unidades taxonómicas operativas (OTU) con 666 OTU, en comparación con los 564 OTU del grupo post-FMT.

Duan et al. (2024) incluyeron 25 corredores serios que cumplían criterios rigurosos para un estudio, y se seleccionaron 22 individuos sanos con escaso o nulo hábito de ejercicio como grupo de control. Estos individuos no presentaban antecedentes de síntomas gastrointestinales, enfermedades cardiovasculares, del sistema inmunológico, gastrointestinales, metabólicas ni habían utilizado medicamentos en los últimos seis meses.

Los participantes recolectaron muestras de heces en casa usando tubos estériles que constaban de un recipiente de poliestireno y una tapa con cuchara para muestreo.

El diagrama de Venn reveló que los grupos corredores serios (RG) y controles sanos (CG) compartían 885 ASV, con RG mostrando un mayor número de ASV únicos en comparación con CG, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Además, un diagrama de caja que utilizó el índice Chao1 tampoco evidenció diferencias significativas en la diversidad  $\alpha$  entre los dos grupos.

Con respecto al filo, los grupos RG y CG presentaron como principales abundancias relativas a Firmicutes, Bacteroidota y Proteobacteria, siendo Firmicutes más abundante en RG y Bacteroidota menos, lo que generó una diferencia significativa en la relación Firmicutes/Bacteroidota. En cuanto a las familias, se observaron enriquecimientos significativos en Lachnospiraceae, Ruminococcaceae, Prevotellaceae, Bacteroidaceae y Enterobacteriaceae en ambos grupos, aunque RG mostró una disminución en Bacteroidaceae y un aumento en Lachnospiraceae, Ruminococcaceae y Prevotellaceae. En términos de género, Prevotella, Faecalibacterium, Bacteroides y Blautia fueron los más destacados, con Ruminococcus y Coprococcus significativamente enriquecidos en RG, mientras que Bacteroides, Lachnoclostridium y Lachnospira lo fueron en CG.

Los géneros que exhiben un enriquecimiento diferencial en RG muestran una correlación positiva con vías metabólicas vinculadas a procesos celulares, así como al procesamiento de información ambiental y genética. En contraste, la mayoría de las vías asociadas al metabolismo y a enfermedades humanas reflejan una correlación negativa.

Das et al. (2021) reclutaron ochenta pacientes con síndrome del intestino irritable (SII), según los criterios de Roma IV, y sesenta y cinco participantes de control para su estudio. Ambas poblaciones, tanto la de SII como la de controles, compartían características similares en rango de edad, etnia y región geográfica. Además, los pacientes con SII fueron clasificados en subtipos clínicos: SII-E (estreñimiento predominante), SII-D (diarrea predominante) y SII-M (mixto).

Se llevó a cabo un análisis de co-inercia para investigar la asociación entre el microbioma fecal y otros conjuntos de datos, como el bacterioma, el metaboloma y la dieta, en la misma población de estudio. Los resultados indicaron que el microbioma tenía una relación significativa con el bacterioma y el metaboloma, pero no con la dieta. Además, la relación entre el microbioma y los datos metabólicos y metagenómicos fue más fuerte en los individuos del grupo de control que en aquellos con SII.

Sudha et al. (2019) evaluaron un total de 153 pacientes con SII, de entre 18 y 60 años, que cumplían con los criterios Roma III, presentando dolor abdominal junto con al menos dos de los siguientes síntomas: mejoría con la defecación, inicio asociado con cambios en la frecuencia o en la apariencia de las heces, y esto al menos el 25% del tiempo. Durante un período de selección de dos semanas, los pacientes recibieron un suplemento de placebo. Además, se realizaron evaluaciones que incluyeron un examen físico, signos vitales, una historia clínica completa y la revisión de la medicación.

En un estudio de investigación, se administró un producto probiótico (B. coagulans Unique IS2, 2 mil millones de UFC/cápsula) o un placebo a pacientes durante un periodo de hasta 8 semanas. Los pacientes también completaron diarios sobre la gravedad de síntomas, que incluían dolor abdominal, hinchazón y satisfacción con el hábito intestinal.

El tratamiento con B. coagulans Unique IS2 resultó en una reducción significativa de la intensidad del dolor en comparación con el placebo y los valores iniciales. Al final de la octava semana, la puntuación media de dolor en el grupo B. coagulans disminuyó de 8,2 a 3,4, mientras que en el grupo placebo se redujo de 8,3 a 6,7. En la octava semana, el 84,91% de los pacientes del grupo B. coagulans reportó esta mejora, en contraste con solo el 12,73% en el grupo placebo, con resultados similares observados en la semana 10.

Al final de 8 semanas de tratamiento, el grupo tratado con B. coagulans Unique IS2 mostró una tasa de respuesta significativamente mayor en cuanto a evacuaciones intestinales espontáneas completas (CSBM), con un 79,25% de 53 pacientes reportando mejoría, en contraste con el 40% de 55 pacientes en el grupo placebo. La puntuación media de CSBM en el grupo B. coagulans aumentó de 2,5 a 4,0, mientras que en el grupo placebo solo aumentó de 2,2 a 2,4.

En la octava semana, el malestar abdominal se redujo del 3,6 a 1,3 en el grupo tratado con B. coagulans, mientras que en el placebo bajó de 3,6 a 2,8. La puntuación total de la gravedad de los síntomas también mostró una disminución notable en el grupo B. coagulans, pasando de 26,4 a 10,6, en contraste con la menor reducción observada en el grupo placebo. A partir de la quinta semana, se evidenció una mejora significativa en varios síntomas asociados con el síndrome del intestino irritable. Asimismo, la consistencia de las heces mejoró de manera

considerable, alcanzando un 65% de pacientes con heces normales en el grupo B. coagulans, frente a solo el 32,72% en el grupo placebo.

De Angelis et al. (2020) reclutaron treinta voluntarios adultos sanos, compuestos por 15 hombres y 15 mujeres, con edades entre 25 y 55 años (promedio de  $36 \pm 7,0$ ), fueron reclutados a través de anuncios y folletos distribuidos en las áreas de cuatro ciudades italianas: Bologna, Parma, Turín y Bari.

Se realizaron encuestas a todos los participantes sobre su consumo de productos animales para evaluar si sus hábitos alimenticios del último año eran consistentes con sus dietas auto declaradas. Los sujetos recibieron instrucciones para la recolección de muestras, utilizando kits estériles y refrigerados proporcionados. Las muestras fecales se recolectaron en el mismo día durante tres semanas consecutivas y se agruparon antes de realizar los análisis de microbioma, metaproteoma y metaboloma.

No se observaron diferencias significativas a nivel de filo en los análisis, pero se encontraron relaciones entre varios géneros y el consumo de ciertos componentes dietéticos. En este sentido, el género *Lachnospira* mostró una correlación positiva con la ingesta de betacaroteno, vitamina E y grasa vegetal, a la vez que presentó una correlación negativa con el consumo de carne, proteínas, colesterol y proteínas totales.

El análisis realizado con DESeq2 entre los tres grupos dietéticos reveló diferencias genéticas estadísticamente significativas. Se observó el mayor número de genes diferencialmente abundantes al comparar a omnívoros con veganos, utilizando valores p ajustados a través de la prueba de Wald y la corrección de Benjamini–Hochberg.

Los genes involucrados en el metabolismo de aminoácidos y carbohidratos, el sistema regulador de genes de dos componentes, la quimiotaxis y, particularmente, el ensamblaje flagelar, se vincularon a dietas veganas y/o vegetarianas.

**Tabla 4.** Resultados principales por cada artículo incluido

Autor (año)	Resultados Principales																																																													
Caruso et al., 2020	<p>Resultado de dieta baja en FODMAP en combinación con probióticos durante 3 meses.</p> <p>Escala VAS:</p> <p>Náuseas (<math>4,24 \pm 2,50</math> vs <math>2,31 \pm 1,93</math>; <math>P &lt; 0,0001</math>)</p> <p>Acidez de estómago (<math>5,07 \pm 2,88</math> vs <math>1,52 \pm 1,84</math>; <math>P &lt; 0,0001</math>)</p> <p>Flatulencia (<math>7,41 \pm 1,80</math> frente a <math>3,90 \pm 2,47</math>; <math>P &lt; 0,0001</math>)</p> <p>Dolor abdominal (<math>5,14 \pm 2,84</math> frente a <math>2,45 \pm 2,31</math>; <math>P &lt; 0,0001</math>)</p> <p>Diarrea (32/40 (80%) vs 6/40 (15%); <math>P &lt; 0,0001</math>)</p> <p>Astenia (T0 29/40 (72,5%) vs 5/40 (12,5 %); <math>P &lt; 0,0001</math>)</p> <p>Malestar general (20/40 (50%) vs 6/40 (15%); <math>P &lt; 0,0005</math>)</p>																																																													
Yang et al., 2021	<p><b>Puntuación de los índices de alivio:</b></p> <table border="1" data-bbox="391 892 1537 1365"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Placebo</th> <th colspan="3">L. plantarum CCFM1143</th> </tr> <tr> <th>0 semana</th> <th>4 semanas</th> <th>Efecto</th> <th>0 semana</th> <th>4 semanas</th> <th>Efecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Frecuencia intestinal</td> <td><math>3,48 \pm 0,51</math></td> <td><math>3,22 \pm 0,51</math></td> <td>-0,26</td> <td><math>3,25 \pm 0,57</math></td> <td><math>2,93 \pm 0,53</math></td> <td>-0,32</td> </tr> <tr> <td>Consistencia de las heces</td> <td><math>5,60 \pm 0,89</math></td> <td><math>5,26 \pm 1,19</math></td> <td>-0,34</td> <td><math>5,68 \pm 0,66</math></td> <td><math>5,28 \pm 0,84</math></td> <td>-0,40</td> </tr> <tr> <td>Puntuación de síntomas abdominales</td> <td><math>4,15 \pm 1,66</math></td> <td><math>4,29 \pm 1,59</math></td> <td>0,1</td> <td><math>5,18 \pm 2,22</math></td> <td><math>4,54 \pm 2,15</math></td> <td>-0,64</td> </tr> <tr> <td>Puntuación de la vida diaria</td> <td><math>31,93 \pm 10,76</math></td> <td><math>33,00 \pm 12,73</math></td> <td>1.07</td> <td><math>37,14 \pm 14,97</math></td> <td><math>32,93 \pm 15,18</math></td> <td>-4,21</td> </tr> <tr> <td>Satisfacción con las heces</td> <td><math>2,41 \pm 0,79</math></td> <td><math>2,29 \pm 0,67</math></td> <td>-0,12</td> <td><math>2,96 \pm 0,94</math></td> <td><math>2,50 \pm 1,02</math></td> <td>-0,46</td> </tr> <tr> <td>Puntuación general de salud en caso de diarrea SF-36</td> <td><math>10,33 \pm 2,86</math></td> <td><math>10,70 \pm 2,45</math></td> <td>0,37</td> <td><math>12,14 \pm 1,73</math></td> <td><math>11,29 \pm 2,52</math></td> <td>-0,85</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Diversidad del microbioma intestinal después de la intervención:</b></p> <table border="1" data-bbox="391 1543 1537 1629"> <thead> <tr> <th>Placebo</th> <th>Probiótico (<i>Lactobacillus plantarum</i> CCFM1143)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R = 0.011434; p-valor &lt; 0.255.</td> <td>R = 0.060277; p-valor &lt; 0.034.</td> </tr> <tr> <td>No se observan diferencias significativas entre los grupos.</td> <td>Se observan diferencias significativas entre los grupos.</td> </tr> </tbody> </table>		Placebo			L. plantarum CCFM1143			0 semana	4 semanas	Efecto	0 semana	4 semanas	Efecto	Frecuencia intestinal	$3,48 \pm 0,51$	$3,22 \pm 0,51$	-0,26	$3,25 \pm 0,57$	$2,93 \pm 0,53$	-0,32	Consistencia de las heces	$5,60 \pm 0,89$	$5,26 \pm 1,19$	-0,34	$5,68 \pm 0,66$	$5,28 \pm 0,84$	-0,40	Puntuación de síntomas abdominales	$4,15 \pm 1,66$	$4,29 \pm 1,59$	0,1	$5,18 \pm 2,22$	$4,54 \pm 2,15$	-0,64	Puntuación de la vida diaria	$31,93 \pm 10,76$	$33,00 \pm 12,73$	1.07	$37,14 \pm 14,97$	$32,93 \pm 15,18$	-4,21	Satisfacción con las heces	$2,41 \pm 0,79$	$2,29 \pm 0,67$	-0,12	$2,96 \pm 0,94$	$2,50 \pm 1,02$	-0,46	Puntuación general de salud en caso de diarrea SF-36	$10,33 \pm 2,86$	$10,70 \pm 2,45$	0,37	$12,14 \pm 1,73$	$11,29 \pm 2,52$	-0,85	Placebo	Probiótico ( <i>Lactobacillus plantarum</i> CCFM1143)	R = 0.011434; p-valor < 0.255.	R = 0.060277; p-valor < 0.034.	No se observan diferencias significativas entre los grupos.	Se observan diferencias significativas entre los grupos.
	Placebo			L. plantarum CCFM1143																																																										
	0 semana	4 semanas	Efecto	0 semana	4 semanas	Efecto																																																								
Frecuencia intestinal	$3,48 \pm 0,51$	$3,22 \pm 0,51$	-0,26	$3,25 \pm 0,57$	$2,93 \pm 0,53$	-0,32																																																								
Consistencia de las heces	$5,60 \pm 0,89$	$5,26 \pm 1,19$	-0,34	$5,68 \pm 0,66$	$5,28 \pm 0,84$	-0,40																																																								
Puntuación de síntomas abdominales	$4,15 \pm 1,66$	$4,29 \pm 1,59$	0,1	$5,18 \pm 2,22$	$4,54 \pm 2,15$	-0,64																																																								
Puntuación de la vida diaria	$31,93 \pm 10,76$	$33,00 \pm 12,73$	1.07	$37,14 \pm 14,97$	$32,93 \pm 15,18$	-4,21																																																								
Satisfacción con las heces	$2,41 \pm 0,79$	$2,29 \pm 0,67$	-0,12	$2,96 \pm 0,94$	$2,50 \pm 1,02$	-0,46																																																								
Puntuación general de salud en caso de diarrea SF-36	$10,33 \pm 2,86$	$10,70 \pm 2,45$	0,37	$12,14 \pm 1,73$	$11,29 \pm 2,52$	-0,85																																																								
Placebo	Probiótico ( <i>Lactobacillus plantarum</i> CCFM1143)																																																													
R = 0.011434; p-valor < 0.255.	R = 0.060277; p-valor < 0.034.																																																													
No se observan diferencias significativas entre los grupos.	Se observan diferencias significativas entre los grupos.																																																													
Vervier et al., 2022	<p><b>Puntuación SII-SSS:</b></p> <p>La puntuación total de SII-SSS es significativamente más alta en el grupo Pre Diet en comparación con el grupo On Diet.</p> <p>No hay diferencias significativas entre On Diet y Post Diet</p> <p><b>Comparación de SII-SSS en SII-P (microbioma con propiedades patógenas) y SII-H (similar a controles domésticos sanos):</b></p> <p>Ambos grupos tuvieron una disminución en la puntuación on Diet en comparación con Pre Diet.</p>																																																													

Autor (año)	Resultados Principales
	<p>Tres meses después de completar la dieta FODMAP la puntuación de SII-SSS se mantuvo baja (117).</p> <p><b>Diversidad beta del microbioma antes y durante la intervención dietética:</b>  Las especies de patobiontes, como <i>Clostridium difficile</i>, se vuelven menos abundantes en el SII-P durante la intervención dietética.  Los miembros del género <i>Bacteroides</i> se vuelven más abundantes en el SII P durante la intervención dietética similar a los otros grupos.</p>
Vedel et al., 2021	<p><b>Cambios en el SII-SSS:</b>  Se observaron disminuciones significativas en el puntaje de síntomas (SII-SSS) para los respondedores a LFD y probióticos en comparación con los no respondedores.  Los tamaños del efecto medianos fueron -126,50 para LFD y -130,00 para probióticos, sin diferencias significativas entre ellos (<math>P &gt; 0.99</math>).</p> <p><b>Cambios en calidad de vida:</b>  No se encontraron diferencias significativas en los cambios de calidad de vida entre los respondedores a LFD (7) y probióticos (3) (<math>P &gt; 0.99</math>).</p> <p><b>Movimientos intestinales:</b>  No hubo cambios significativos por día en la frecuencia de movimientos intestinales.</p> <p><b>Apariencia de las heces:</b>  Los respondedores a LFD y probióticos tuvieron una tendencia a normalizar la apariencia de las heces al tipo 4 (haces normales) en la escala de Bristol.  Aumento de heces tipo 4, con un 20.8 % en respondedores a LFD y 16.4 % en respondedores a probióticos.</p> <p><b>Diferencias en la abundancia de especies microbianas en diferentes condiciones de intervención:</b>  Las especies de la microbiota muestran un variabilidad distinta para cada intervención con dieta LFD o probióticos, de modo que no se evidencian diferencias significativas en la abundancia de la flora intestinal.</p>
Naseri et al., 2021	<p><b>Diversidad de la microbiota intestinal antes y después de la intervención con LF-GFD:</b>  Firmicutes fue el filo predominante en los pacientes con SII antes de la LF-GFD (31,59 %), y se redujo significativamente después de la intervención dietética (22,17 %; <math>P = 0,003</math>).  Bacteroidetes fue significativamente el filo más abundante después de la intervención dietética (del 11,69 % (línea de base) al 26,65 %; <math>P = 0,001</math>).  El filo <i>Actinobacteria</i> también aumentó después de la intervención dietética.  Enterobacteriaceae no tuvo alteración significativa antes y después de la intervención.  El porcentaje de <i>Ruminococcaceae</i> disminuyó significativamente del 6,4 al 3,45% (<math>P = 0,001</math>).  <i>Bifidobacterium</i> y <i>Lactobacillus</i> aumentó significativamente (<math>P = 0,001</math> y <math>P = 0,006</math>, respectivamente) después de la intervención.  El porcentaje de <i>Streptococcus</i> se mantuvo casi similar a su abundancia inicial sin cambios significativos (<math>P = 0,72</math>).</p> <p>La proporción de Firmicutes a Bacteroidetes (F/B) disminuyó significativamente (<math>P = 0,001</math>) y pasó de 2,6:1 a 0,8:1 antes y después de la intervención dietética, respectivamente.</p> <p><b>Gravedad de los síntomas antes y después de la intervención:</b>  Antes de la intervención dietética 1 paciente se clasificó como leve, 12 como moderado y 17 como grave, después de la misma el número de pacientes cambió a 8 leves, 20 moderados y 2 graves.  22 de 30 (73.3%) pacientes disminuyeron su clasificación de gravedad después de la intervención.</p>

Autor (año)	Resultados Principales
Li et al., 2022	<p><b>Calidad de vida después de la intervención:</b> La puntuación total de SII-QOL al mes, 3 meses y 6 meses después de FMT y LFD fue significativamente menor que antes del tratamiento (todos <math>P &lt; 0,0001</math>). Se evaluó 8 diferentes aspectos de calidad de vida (Disforia, interferencia con la actividad, imagen corporal, preocupación por salud, evitación de alimentos, reacción social, disfunción sexual, relaciones) donde se evidenció diferencias significativas en siete dimensiones y las puntuaciones totales de SII-QOL al mes y a los 3 meses después del tratamiento, lo que sugiere que FMT + LFD fue más eficaz para mejorar SII-QOL que FMT solo.</p> <p><b>Severidad de los síntomas:</b> El FMT combinado con una LFD fue más eficaz para mejorar el SII-SSS que el FMT solo a los 6 meses después del tratamiento (<math>P = 0,0003</math>). El FMT combinado con LFD fue más eficaz que el FMT solo para mejorar la GSRS total al mes (<math>P = 0,0399</math>).</p> <p><b>Cambios en la diversidad de la microbiota:</b> Los pacientes en el grupo FMT + LFD tuvieron un mayor aumento en los OTU (564 antes vs. 666 después) en comparación con los del grupo FMT (548 antes vs. 574 después).</p>
Duan et al., 2024	<p><b>Diversidad de los microorganismos del intestino en pacientes corredores serios y control sano:</b> Aunque el grupo RG presentó más ASV únicos que el grupo de CG, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. El análisis del índice Chao1 no mostró diferencias significativas en la diversidad <math>\alpha</math> entre los grupos.</p> <p><b>Diferencias de la composición de la comunidad microbiana intestinal:</b> Los tres filos principales en abundancia relativa en RG y CG fueron <i>Firmicutes</i>, <i>Bacteroidota</i> y <i>Proteobacteria</i>. <i>Firmicutes</i> estuvo relativamente enriquecido en RG mientras que <i>Bacteroidota</i> disminuyó relativamente, lo que resultó en una diferencia significativa en la relación <i>Firmicutes/Bacteroidota</i> entre CG y RG. En comparación con CG, los cambios en RG se caracterizaron principalmente por una disminución notable en <i>Bacteroidaceae</i> y un aumento en la abundancia de <i>Lachnospiraceae</i>, <i>Ruminococcaceae</i> y <i>Prevotellaceae</i>. Entre los 20 géneros principales en términos de abundancia relativa promedio, <i>Ruminococcus</i> y <i>Coprococcus</i> están significativamente enriquecidos en RG, mientras que <i>Bacteroides</i>, <i>Lachnoclostridium</i> y <i>Lachnospira</i> están significativamente enriquecidos en CG.</p> <p><b>Correlación del ecosistema intestinal en algunas vías funcionales:</b> Los géneros enriquecidos en pacientes RG están correlacionados de manera positiva con vías metabólicas relacionadas con procesos celulares, procesamiento de información ambiental y procesamiento de información genética, mientras que la mayoría de las vías relacionadas con el metabolismo y enfermedades humanas se correlacionan negativamente.</p>
Das et al., 2021	El microbioma mostró una asociación significativa con la composición bacteriana y el metaboloma fecal, pero no mostró significancia con el consumo de alimentos.
Sudha et al., 2019	<p><b>Efecto de <i>B. coagulans</i> Unique IS2 sobre el dolor abdominal:</b> Al final de la semana 8, la puntuación media del dolor inicial se redujo de <math>8,2 \pm 1,37</math> a <math>3,4 \pm 2,08</math> en el grupo tratado con <i>B. coagulans</i> Unique IS2; mientras que, en placebo disminuyó de <math>8,3 \pm 1,25</math> a <math>6,7 \pm 1,92</math> (prueba <i>t</i> de dos muestras, <math>p &lt; 0,001</math>). En la semana 8, 45 (84,91%) pacientes del grupo <i>B. coagulans</i> Unique IS2 (<math>n = 53</math>) y 7 (12,73%) pacientes del grupo placebo (<math>n = 55</math>) demostraron una reducción del dolor <math>\geq 50\%</math> (prueba de chi-cuadrado, <math>p &lt; 0,001</math>).</p>

Autor (año)	Resultados Principales
	<p>En la semana 10, 48 pacientes (90,57%) del grupo B. coagulans Unique IS2 (n = 53) y 6 pacientes (10,91%) de placebo (n = 55) mostraron una reducción del dolor <math>\geq 50\%</math> (chi-square test, <math>p &lt; 0.001</math>, <math>p &lt; 0,001</math>).</p> <p>La puntuación media inicial de CSBM del grupo B. coagulans Unique IS2 aumentó de <math>2,5 \pm 1,54</math> a <math>4,0 \pm 1,43</math> y en el grupo placebo de <math>2,2 \pm 1,42</math> a <math>2,4 \pm 1,65</math>.</p> <p><b>Efecto sobre la severidad de los síntomas (malestar abdominal, distensión abdominal, urgencia, evacuación incompleta, esfuerzo, paso de gases, satisfacción con el hábito intestinal):</b></p> <p>La puntuación media inicial total de los síntomas de gravedad del grupo B. coagulans disminuyó (<math>p &lt; 0,0001</math>) de <math>26,4 \pm 2,54</math> a <math>10,6 \pm 5,26</math> y de <math>26,7 \pm 2,31</math> a <math>21,5 \pm 5,88</math> en el grupo placebo.</p> <p>El 65% (36 de 53) de los pacientes del grupo B. coagulans Unique IS2 obtuvieron una consistencia normal de las heces. Sin embargo, solo el 32,72% (18 de 55) de los pacientes lograron una consistencia normal de las heces en el grupo placebo.</p> <p>La evaluación global del paciente del grupo B. coagulans (n = 53) indicaron que 10 (18,87%) pacientes tuvieron un alivio completo y 34 (64,15%) tuvieron un alivio considerable de los síntomas del SII. El porcentaje fue significativamente (<math>p &lt; 0,0001</math>) mayor en comparación con placebo (n = 55; 0 (0%) alivio completo y 6 (10,91%) alivio considerable).</p>
De Angelis et al., 2020	<p><b>Composición de la microbiota entres dietas (veganos, vegetarianos y omnívoros):</b></p> <p>No se detectaron diferencias significativas a nivel de filo, pero varios géneros se asociaron a la ingesta de componentes dietéticos específicos. Por ejemplo, Lachnospira se correlacionó positivamente con la ingesta de betacaroteno, vitamina E y grasa vegetal, pero negativamente con carne, proteínas, colesterol y proteínas totales.</p> <p>El mayor número de genes diferencialmente abundantes (valores p ajustados, calculados con la prueba de Wald en DESeq2 seguida de la corrección de Benjamini–Hochberg) se encontró comparando omnívoros y veganos.</p> <p>Los genes responsables del metabolismo de aminoácidos y carbohidratos, el sistema regulador de genes de dos componentes, la quimiotaxis y, especialmente, el ensamblaje flagelar se asociaron a dietas veganas y/o vegetarianas.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2024. Abreviaciones: FODMAP: dieta baja en oligo, di y monosacáridos y polioles fermentables; VAS: escala analógica visual; SII-SSS: sistema de puntuación de severidad del síndrome de intestino irritable); SII-P: síndrome de intestino irritable-microbioma con propiedades patógenas; SII-H: síndrome de intestino irritable-similar a controles domésticos sanos; LFD: dieta baja en FODMAP; LF-GFD: dieta libre de gluten-dieta baja en FODMAP; GSRS: Escala de Evaluación de Síntomas Gastrointestinales; OTU: unidades taxonómicas operativas; FMT: trasplante de microbiota fecal; RG: corredores serios; CG controles sanos; ASV: variante de secuencia de amplicón; CSBM: evacuaciones intestinales espontáneas completas

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

## **DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Este capítulo y sección presentan un análisis sobre los hallazgos de las 10 investigaciones que forman parte de esta revisión sistemática. La discusión se organiza en tres secciones, conforme a los objetivos previamente definidos.

### **Impacto en la modulación de la microbiota intestinal**

En el estudio de Yang et al. (2021) se observó que el *L. plantarum* CCFM1143 no solo ayuda a aliviar los síntomas, sino que también impacta la composición de la microbiota del tracto digestivo. Los cambios en la diversidad beta podrían ser cruciales, ya que una microbiota más diversa a menudo se asocia con una mejor salud intestinal y puede jugar un papel en la regulación de los síntomas gastrointestinales a través de la modulación del microbioma.

Vervier et al. (2022) observaron que el análisis de las muestras de heces indica un cambio significativo en la composición de la microbiota en pacientes con SII P durante la dieta baja en FODMAP, con una mayor similitud en los perfiles microbiológicos respecto a los de los casos de SII H. Esta evidencia sugiere que la dieta puede ayudar a restaurar un equilibrio más saludable del microbioma intestinal en aquellos con alteraciones, probablemente contribuyendo en la modulación de la microbiota y a su vez con la reducción de síntomas.

No se encontraron diferencias significativas en el ensayo clínico de Vedel et al. (2021) en la abundancia de especies del microbioma entre los no respondedores a la LFD y aquellos que no respondieron a los probióticos. Sin embargo, se observaron cambios significativos en la abundancia relativa de especies en comparación con la línea base para ambos tratamientos, lo que sugiere que las intervenciones dietéticas y probióticas pueden modificar la flora

intestinal. Estos cambios en la composición microbiana podrían estar relacionados con la mejora de los síntomas del síndrome del intestino irritable.

La intervención dietética en la investigación de Naseri et al. (2021) resultó en una notable reconfiguración de los microorganismos del intestino, evidenciada por la reducción del porcentaje de Firmicutes y el aumento de Bacteroidetes, lo que disminuyó la relación entre Firmicutes y Bacteroidetes de 2,6:1 a 0,8:1, sugiriendo un perfil más equilibrado y beneficioso para la salud digestiva. Además, se observó una disminución significativa de Ruminococcaceae y un aumento en la abundancia de Bifidobacterium y Lactobacillus, lo que indica una mayor diversidad y funcionalidad de la microbiota. El análisis de componentes principales mostró diferencias significativas en los perfiles taxonómicos, reforzando la idea de que la dieta puede influir en la estructura de la microbiota en pacientes con SII.

Li et al. (2022) en su estudio mostró que el grupo FMT+LFD tuvo un mayor incremento en las OTU, frente al grupo post-FMT, lo que indica una mayor diversidad y salud en la comunidad microbiana intestinal. Esta diversificación está asociada con mejores resultados de salud y menor riesgo de enfermedades gastrointestinales. Así, se sugiere que la LFD contribuye a un entorno intestinal más favorable por medio de la modulación del microbioma intestinal, lo que podría explicar las mejoras en la calidad de vida y los síntomas de los pacientes.

El estudio de cohorte de Duan et al. (2024) muestra que, aunque los RG y los CG comparten 885 ASV, los RG tienen más ASV únicos, lo que indica una mayor diversidad microbiana. Sin embargo, la falta de diferencias estadísticamente significativas en la diversidad  $\alpha$ , medida con el índice Chao1, sugiere que las variaciones en las especies no son lo suficientemente marcadas para considerarse relevantes. Esto implica que, a pesar de las diferencias en la

composición microbiana, no se puede considerar de manera concluyente que la diversidad microbiana en los corredores sea superior.

Yang et al. (2021) y Vervier et al. (2022) resaltan la importancia de la diversidad microbiana, sugiriendo que una dieta baja en FODMAP puede restaurar un equilibrio microbiológico saludable. Aunque Vedel et al. (2021) no encontraron diferencias significativas en la abundancia de especies, sí demostraron que las intervenciones pueden alterar la composición microbiana y mejorar síntomas. Naseri et al. (2021) muestran cambios significativos hacia un perfil más equilibrado, mientras que Li et al. (2022) evidencian que la combinación de FMT y dieta baja en FODMAP promueve una mayor diversidad que solo FMT. En conjunto, los hallazgos sugieren que una microbiota diversa es clave para el manejo efectivo del SII, indicando la necesidad de enfoques personalizados.

### **Efecto de la intervención de los probióticos**

En su estudio Yang et al. (2021), no observaron diferencias significativas en las puntuaciones de síntomas abdominales y calidad de vida entre los grupos (L, plantarum y placebo), lo que sugiere que el probiótico no aborda completamente todos los aspectos del malestar gastrointestinal. Esto resalta la necesidad de un enfoque integrado que considere tratamientos adicionales para mejorar los síntomas abdominales y la calidad de vida. Por lo tanto, el *L. plantarum* CCFM1143 puede ser una opción terapéutica útil para pacientes con diarrea crónica, particularmente en aquellos con poca respuesta a tratamientos tradicionales.

Los pacientes que respondieron a los probióticos en el estudio de Vedel et al. (2021) experimentaron una reducción significativa de los síntomas del SII, lo que destaca la eficacia de los probióticos como opción de tratamiento. Además, reportaron mejoras en su calidad de vida, aunque sin diferencias significativas en comparación con el grupo de LFD, sugiriendo

que ambos tratamientos son igualmente efectivos para mejorar el bienestar general. Al igual que en el grupo de LFD, no se observaron cambios significativos en la frecuencia de los movimientos intestinales, pero sí una tendencia hacia la normalización de la apariencia de las heces, lo que sugiere beneficios en la salud del microbioma intestinal y por supuesto, el confort del paciente.

En la investigación de Sudha et al. (2019), el tratamiento con *B. coagulans* mostró una notable reducción del dolor en pacientes con SII, disminuyendo la puntuación media y logrando que el 84,91% de los pacientes reportara mejoría, en contraste con el grupo placebo. También se observó una tasa de respuesta más alta en evacuaciones intestinales espontáneas completas y una disminución del malestar abdominal en el grupo tratado. La puntuación total de gravedad de síntomas disminuyó, indicando un impacto positivo en la calidad de vida desde la quinta semana. Además, el 65% de los pacientes en el grupo *B. coagulans* reportó heces normales, frente al 32,72% en el placebo, lo que sugiere que el probiótico mejora la función intestinal por medio de la modulación microbiana. Por lo tanto, *B. coagulans* es efectivo para aliviar síntomas del SII y mejorar la calidad de vida.

Los estudios analizados coinciden en que las intervenciones dietéticas y probióticas impactan positivamente la composición y diversidad del ecosistema intestinal, lo que se relaciona con la mejora de los síntomas del SII. Yang et al. (2021) y Vervier et al. (2022) destacan la importancia de la diversidad microbiana para la salud intestinal, mientras que Vedel et al. (2021), Naseri et al. (2021) y Li et al. (2022) muestran que tanto las dietas específicas como los probióticos pueden inducir cambios beneficiosos en la microbiota. A pesar de las variaciones en la respuesta, el consenso sugiere que un perfil microbiano más equilibrado es esencial para el manejo efectivo del SII.

### **Influencia de hábitos dietéticos y niveles de actividad física**

Los resultados del estudio de Caruso et al. (2020), muestran que los cambios dietéticos tuvieron un impacto positivo en la salud gastrointestinal de los pacientes, mejorando los síntomas gastrointestinales. Además, se observó una disminución en pacientes con diarrea, astenia y malestar general, lo que sugiere una mejora en su calidad de vida. Esto resalta la importancia de las dietas específicas como una estrategia efectiva para modular la microbiota del tracto digestivo y a partir de esta favorecer en la mejora de los síntomas del SII, lo que podría fomentar una mayor adherencia a las recomendaciones dietéticas y aumentar la satisfacción del paciente con su tratamiento.

Los resultados en el estudio de Vervier et al. (2022) indican que la dieta baja en FODMAP reduce significativamente las puntuaciones de gravedad del SII. La mejora fue más evidente en pacientes con SII P en comparación con aquellos con un microbioma SII H, lo que sugiere que los primeros pueden beneficiarse más de la intervención dietética. Además, se evidenció un efecto duradero. No se observaron cambios en la microbiota de los casos con SII H y controles, lo que resalta la variabilidad en la respuesta a la dieta y sugiere la necesidad de un enfoque personalizado en el tratamiento del SII, especialmente en pacientes con microbiomas alterados.

En su ensayo clínico Vedel et al. (2021) observó que la LFD fue efectiva para reducir los síntomas del SII. Estos pacientes informaron mejoras en su calidad de vida, aunque sin diferencias significativas en comparación con el grupo de probióticos. La capacidad de modificar la dieta y observar resultados positivos probablemente contribuye a una mayor satisfacción general. Aunque no se observaron cambios significativos en la frecuencia de los

movimientos intestinales, la normalización de la apariencia de las heces indica un posible impacto positivo en el bienestar del microbioma intestinal y la calidad del tránsito intestinal.

La intervención dietética de LF-GFD en el ensayo clínico de Naseri et al. (2021) resultó en un cambio significativo en la clasificación de los pacientes con SII, aumentando de 1 a 8 los casos leves y reduciendo de 17 a 2 los casos graves. Se observó una disminución estadísticamente significativa en el SII-SSS con un 73.3% de pacientes, lo que respalda la efectividad de la intervención en el bienestar intestinal. Además, aproximadamente el 53 % de los pacientes reportaron una reducción del 30 al 60 % en la puntuación de gravedad, indicando mejoras clínicas notables.

La intervención que combina FMT y una LFD en el estudio de Li et al. (2022) muestra una mejora significativa en la calidad de vida de los pacientes con SII, como se evidencia por la disminución en la puntuación del SII-QOL a 1, 3 y 6 meses. Las diferencias notables en siete dimensiones entre los grupos FMT+LFD y FMT destacan la efectividad superior de la combinación, sugiriendo que la LFD optimiza de gran manera la salud intestinal.

En la investigación de Duan et al. (2024) los principales filos en ambos grupos son Firmicutes, Bacteroidota y Proteobacteria, destacando una mayor relación Firmicutes/Bacteroidota en los RG, lo que sugiere una microbiota adaptada a la fermentación de fibras y nutrientes, acorde a sus elevadas necesidades energéticas. A nivel de familias, ambos grupos mostraron enriquecimientos en Lachnospiraceae, Ruminococcaceae y Prevotellaceae, pero los RG tuvieron un aumento en Lachnospiraceae y Ruminococcaceae, mientras que Bacteroidaceae fue menos abundante. Esto sugiere que la microbiota de los corredores se modula para favorecer la fermentación de nutrientes y así mejorar el rendimiento energético.

La microbiota de los RG se relaciona positivamente con vías metabólicas que responden a estímulos ambientales y muestra correlación negativa con vías relacionadas con enfermedades, sugiriendo que está más orientada a prevenir disbiosis y promover el bienestar metabólico, poniendo en evidencia el efecto inmune que cumple la microbiota intestinal.

Aunque no se encontraron diferencias significativas a nivel de filo en la microbiota en el ensayo clínico de De Angelis et al. (2020), se identificaron correlaciones relevantes al nivel de géneros, especialmente con *Lachnospira*, que mostró correlaciones positivas con la ingesta de betacaroteno, vitamina E y grasa vegetal, mientras que correlacionó negativamente con el consumo de carne y proteínas de origen animal. Esto sugiere que la dieta influye en la diversidad y abundancia de ciertos géneros microbianos.

Das et al. (2021) mencionan en su estudio que los resultados destacan la relevancia de las interacciones microbianas y sugieren que la composición del microbioma es influenciada por factores distintos de la dieta, sugiriendo que otros factores como la genética o el entorno podrían tener más peso en su composición, especialmente en contextos patológicos como el SII.

Caruso et al. (2020) y Vervier et al. (2022) muestran que las dietas bajas en FODMAP mejoran significativamente los síntomas, especialmente en pacientes con SII P. Vedel et al. (2021) avalan la efectividad de estas dietas, aunque sin grandes diferencias frente a probióticos. Naseri et al. (2021) confirman mejoras clínicas significativas en la clasificación de gravedad del SII. Li et al. (2022) sugieren que la combinación de FMT y dieta baja en FODMAP potencia aún más la calidad de vida que solo la FMT. Además, Duan et al. (2024) abordan la adaptación de la microbiota a diferentes necesidades, mientras que De Angelis et al. (2020) y Das et al. (2021) subrayan la influencia de factores genéticos y ambientales.

**Factores de riesgo.**

Los factores de riesgo asociados con el síndrome del intestino irritable (SII) son diversos y destacan la importancia de la dieta y el microbioma intestinal en su patogenia. Un consumo elevado de FODMAP puede alterar la flora intestinal y contribuir a la aparición de síntomas gastrointestinales (Vervier et al., 2022). Además, se ha identificado un desequilibrio en la microbiota, caracterizado por una reducción de Firmicutes y un aumento de Bacteroidetes, lo que se asocia con problemas digestivos (Naseri et al., 2021). También se ha observado que una baja diversidad microbiana está relacionada con un mayor riesgo de síntomas gastrointestinales (Li et al., 2022). La falta de cambios significativos en la abundancia de especies tras intervenciones dietéticas puede resultar en síntomas persistentes (Vedel et al., 2021).

Asimismo, la respuesta insuficiente a tratamientos, incluidos algunos probióticos, se presenta como un factor de riesgo, ya que no todos los pacientes responden adecuadamente (Yang et al., 2021). La variabilidad en la eficacia de diferentes probióticos, como *B. coagulans*, también resalta la necesidad de un enfoque personalizado en el tratamiento (Sudha et al., 2019).

El incumplimiento de dietas específicas, como la baja en FODMAP, puede perjudicar la salud gastrointestinal y subraya la importancia de la adherencia a las recomendaciones dietéticas (Caruso et al., 2020). No todos se benefician de la combinación de la terapia con transferencia de microbiota fecal (FMT) y una dieta baja en FODMAP, lo que refuerza la importancia de considerar las características individuales (Li et al., 2022).

Finalmente, la adaptación de la microbiota a diferentes necesidades, junto a otros factores como la genética y el entorno, también influye en el desarrollo del SII (Duan et al., 2024; De

Angelis et al., 2020; Das et al., 2021). Estos hallazgos subrayan la complejidad del SII y la necesidad de abordajes personalizados en su tratamiento.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

En esta revisión sistemática se incluye que las perspectivas actuales sobre la modulación de los microorganismos del intestino en el SII destacan su potencial para mejorar la salud intestinal y la calidad de vida de los pacientes. La evidencia sugiere que las intervenciones con probióticos, y cambios en el estilo de vida pueden aliviar los síntomas del SII al modular y restaurar de gran manera el microbioma intestinal. Sin embargo, es necesario el enfoque individualizado.

Lo anterior hace referencia a la respuesta del objetivo general planteado para esta revisión. De modo que lo siguiente corresponde a las respuestas para los objetivos específicos.

- Los artículos revisados indican que la modulación de la comunidad microbiana intestinal, mediante intervenciones en estilos de vida y probióticas, tiene un impacto positivo en el manejo del SII. El uso de probióticos, dietas bajas en FODMAP, libres de gluten, y actividad física muestran mejoras en la diversidad microbiana, lo que se asocia con la reducción de síntomas gastrointestinales y una mejor salud intestinal.
- Los probióticos como *L. plantarum* CCFM1143 y *B. coagulans* son efectivos para tratar el SII y la diarrea crónica. *L. plantarum* puede reducir la frecuencia de defecación, aunque no aborda todos los síntomas gastrointestinales, lo que sugiere la necesidad de tratamientos adicionales. Por otro lado, los probióticos han demostrado aliviar significativamente el dolor abdominal y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Estos hallazgos indican que los probióticos representan una opción

prometedora en el manejo del SII interviniendo de manera positiva en la modulación microbiana.

- Los estudios revisados resaltan el impacto positivo de los cambios dietéticos y actividad física en la salud gastrointestinal y en la calidad de vida de los pacientes con SII. La actividad física evidencio que el microbioma se puede modular para mejorar su eficiencia en la fermentación de fibras y de esta manera mejorar los niveles energéticos, además, del poder inmunológico que tiene la microbiota. Las dietas, han demostrado ser efectivas para reducir significativamente los síntomas del SII y mejorar la función intestinal. Aunque la dieta tiene un papel fundamental en la modulación del ecosistema intestinal, otros factores como la genética y el entorno también influyen en su composición, subrayando la complejidad del SII y la importancia de considerar múltiples variables en su manejo.
- Reconocer los factores de riesgo en personas con SII es crucial para desarrollar tratamientos efectivos y personalizados. La dieta, especialmente un alto consumo de FODMAP, y el estado de la microbiota del tracto digestivo son fundamentales en la patogenia del SII. El desequilibrio microbiano y la baja diversidad se asocian con un mayor riesgo de síntomas. Además, la variabilidad en la respuesta a tratamientos y la adherencia a dietas específicas destacan la necesidad de enfoques personalizados. Esto enfatiza la importancia de investigar y abordar estos factores para mejorar la salud gastrointestinal en pacientes con SII.

## RECOMENDACIONES

- Dado que los probióticos pueden no abordar todos los aspectos del malestar gastrointestinal, es importante adoptar un enfoque integrado que combine probióticos con otras intervenciones, como cambios dietéticos y tratamientos convencionales, para maximizar los beneficios en todos los síntomas relacionados.
- Se sugiere implementar dietas LFD como estrategias clave para manejar los síntomas del SII. Estas dietas han demostrado reducir de manera efectiva la gravedad de los síntomas gastrointestinales y mejorar la calidad de vida.
- Es fundamental realizar investigaciones más exhaustivas sobre el impacto de la actividad física y el ejercicio en la microbiota intestinal de las personas con SII. Asimismo, es importante evaluar cómo estas prácticas pueden influir en la diversidad de la microbiota, lo que podría aportar información valiosa para el manejo y tratamiento de esta condición.
- Es importante considerar factores más allá de la dieta, como la genética y el entorno, al abordar el SII. Un enfoque integral que evalúe diferentes aspectos que pueden influir en la microbiota y los síntomas del SII ayudará a mejorar la efectividad de los tratamientos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS

- Alatorre Cruz, J. M., Carreño López, R., Alatorre Cruz, G. C., Santiago Saenz, Y. O., Domínguez Castillo, C. y García García, S. D. (2019). Microbiota y síndrome de intestino irritable. *Alianza y tendencias BUAP*, 4(14):1-10.  
<https://www.aytbuap.mx/aytbuap-414/microbiota-y-s%C3%ADndrome-de-intestino-irritable>
- Bustos Fernández L. M. (2021). Síndrome de intestino irritable: la importancia de los Antiespasmódicos. *Rev Colomb Gastroenterol*. 35(3):338-334.
- Bustos Fernández, L. M. y Hanna Jairala, I. (2019). Tratamiento actual del síndrome de intestino irritable. Una nueva visión basada en la experiencia y la evidencia. *Acta Gastroenterol Latinoam*, 49(4):381-393.  
<https://www.redalyc.org/journal/1993/199362054014/html/>
- Cámara Gómez, M., González Centeno, R. y Ávila Escalante, M. L. (2023). Efecto de los probióticos en el síndrome de intestino irritable en adultos de 18 a 70 años, residentes del continente americano. Revisión sistemática. *REV MED UAS*, 13(3.013) 342-358.  
[https://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/articulos/v13/n3/probioticossii\\_ar.pdf](https://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/articulos/v13/n3/probioticossii_ar.pdf)
- Caruso, C., Colantuono, S., Celi, G., Salerno, L., De Martino, G., Ianiro, G., Casale, C., Nucera, E., Del Giacco, S., & Gasbarrini, A. (2020). Modulation of gut microbiota in patients with IBS and systemic nickel allergy after diet and probiotic supplementation: A pilot study. *JOURNAL OF BIOLOGICAL REGULATORS & HOMEOSTATIC AGENTS*, 34(5), 929-1934.

- Chaves Morales, K. y Camacho Alvarado M. C. (2022). Microbiota intestinal y su influencia en el comportamiento. *Revista Ciencia Y Salud*, 6(1):49–56. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i1.374>
- Das, A., O’Herlihy, E., Shanahan, F., & et al. (2021). The fecal mycobiome in patients with irritable bowel syndrome. *Scientific Reports*, 11,124. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79478-6>
- De Angelis, M., Ferrocino, I., Calabrese, F. M., & et al. (2020). Diet influences the functions of the human intestinal microbiome. *Scientific Reports*, 10,4247. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61192-y>
- Drossman, D. A., et al. (2016). Functional gastrointestinal disorders: History, pathophysiology, clinical features, and Rome IV. *Gastroenterology*, 150(6), 1262-1279. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.032>
- Duan, R., Liu, Y., Zhang, Y., Shi, J., Xue, R., Liu, R., Miao, Y., Zhou, X., Lv, Y., Shen, H., Xie, X., & Ai, X. (2024). The impact of exercise on the gut microbiota in middle-aged amateur serious runners: A comparative study. *Frontiers in Physiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1343219>
- Enck, P., et al. (2016). Síndrome del intestino irritable. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 16014. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.14>
- Figuroa C., C. (2015). Dieta baja en FODMAP en el síndrome de intestino irritable. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(5), 628-633. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.08.002>

- Fuenmayor Gonzáles, L. F., Fajardo Loaiza T., Rivadeneira Dueñas J. y Arévalo Mancheno J. (2022). Microbiota, probióticos y el comportamiento humano. *Revista de Investigación en Salud*, 5(13): 75-86.  
<https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/154>
- Garza Velasco, R., Garza Manero, S. P. y Perea Mejía, L. M. (2021). Microbiota intestinal: aliada fundamental del organismo humano. *Educación Química*, 32(1).  
<https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/75734>
- Hervert Hernández, D. (2021). Microbiota intestinal y fibra de cereales: evidencia y recomendaciones prácticas. *Nutr Hosp*, 38(2):13-16.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v38nspe2/0212-1611-nh-38-spe2-13.pdf>  
<https://doi.org/10.22516/25007440.523>
- Li, H.-H., Zhu, J.-Q., Yang, L.-S., Wu, Q., Shou, D.-W., Chen, H.-T., Ma, J., Li, Y.-Q., Xu, H.-M., & Zhou, Y.-J. (2022). Fecal microbiota transplantation combined with a low FODMAP diet for the treatment of irritable bowel syndrome with predominant diarrhea. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022, Article5121496,24 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/5121496>
- Mejía montilla, J., Reyna Villasmil, N., Bravo Enríquez, A., Fernández Ramírez, A. y Reyna Villasmil, E. (2021). Modulación de la microbiota intestinal y patogénesis de la obesidad. *AvanBiomed*, 10(2): 35-42.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8557900.pdf>

- Mendoza López, G. y Becerra Torres, E. C. (2020). Síndrome de intestino irritable: un enfoque integral. *Aten Fam*, 27(3): 150-154. <http://dx.doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2020.3.75899>
- Merino Rivera, J. A., Taracena Pacheco, S., Diaz Greene E. J. y Rodríguez Weber F. L. (2021). Microbiota intestinal: “el órgano olvidado”. *Acta Med*, 19(1): 92-100. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=98577>
- Naseri, K., Dabiri, H., Rostami-Nejad, M., & et al. (2021). Influence of low FODMAP-gluten free diet on gut microbiota alterations and symptom severity in Iranian patients with irritable bowel syndrome. *BMC Gastroenterology*, 21,292. <https://doi.org/10.1186/s12876-021-01868-5>
- Patel, N., & Shackelford, K. B. (2022). Síndrome del intestino irritable. En StatPearls. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534810/>
- Pérez Cano, M. (2021). Uso de probióticos en el tratamiento de síndrome de intestino irritable. [Trabajo final de Máster nutrición y Salud]. Universidad Oberta de Catalunya. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/128568/7/mperezcano1TFM0121memoria.pdf>
- Ruiz Salgado, E. D. (2023). Papel de la microbiota en el Síndrome de Intestino Irritable. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*, 18(14): 789. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/papel-de-la-microbiota-en-el-sindrome-de-intestino-irritable/>

- Shaikh, S. D., Sun, N., Canakis, A., Park, W. Y., & Weber, H. C. (2023). Síndrome del intestino irritable y microbioma intestinal: una revisión exhaustiva. *Journal of Clinical Medicine*, 12(7), 2558. <https://doi.org/10.3390/jcm12072558>
- Sudha, R. M., Ahire, J. J., Neelamraju, J., & et al. (2019). Randomized clinical trial: The effect of probiotic *Bacillus coagulans* Unique IS2 vs. placebo on the symptoms management of irritable bowel syndrome in adults. *Scientific Reports*, 9,12210. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48554-x>
- Vedel, D. A., Weimers, P., Bennedsen, M., Haaber, A. B., Fjordside, E. L., Beber, M. E., Lieven, C., Saboori, S., Vad, N., Rannem, T., Marker, D., Paridaens, K., Frahm, S., Jensen, L., Rosager Hansen, M., Burisch, J., & Munkholm, P. (2021). Long-term effects of a web-based low-FODMAP diet versus probiotic treatment for irritable bowel syndrome, including shotgun analyses of microbiota: Randomized, double-crossover clinical trial. *Journal of Medical Internet Research*, 23(12), e30291. <https://www.jmir.org/2021/12/e30291/>
- Vera Ormaza, J., Fuenmayor Gonzales, L., Fajardo Loaiza, T., Corella Ortega, B., Arévalo Mancheno, J. y Rivadeneira Dueñas, J. (2022). Microbiota y probióticos en la enfermedad inflamatoria intestinal y síndrome de intestino irritable. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 28(4). <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-214962>
- Verdugo, Y. y Márquez, A. (2021). Síndrome del intestino irritable: una revisión narrativa. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 4(4):71-83. <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/306>

- Vergara Ávila, M. S., Ahumada Ossa, L. M. y Poveda Espinoza, E. (2022). Estrés, depresión, ansiedad y el hábito alimentario en personas con síndrome de intestino irritable. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 37(4):369-382. <https://doi.org/10.22516/25007440.899>
- Vervier, K., Moss, S., Kumar, N., & et al. (2022). Two microbiota subtypes identified in irritable bowel syndrome with distinct responses to the low FODMAP diet. *Gut*, 71(10),1821-1830. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325177>
- Villalobos Jiménez, M., Merenstein Hoffman, Y., Rodríguez Palma, F., Castro Durán, C. y Camacho Morales, 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):36-41. <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/132/224>
- Yang, B., Yue, Y., Chen, Y., Ding, M., Li, B., Wang, L., Wang, Q., Stanton, C., Ross, R. P., Zhao, J., Zhang, H., & Chen, W. (2021). *Lactobacillus plantarum* CCFM1143 Alleviates Chronic Diarrhea via Inflammation Regulation and Gut Microbiota Modulation: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. *Frontiers in immunology*, 12, 746585. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.746585>
- Zeledón Corrales, N., Serrano Suarez, J. A. y Fernández Agüero, S. (2021). Síndrome intestino irritable. *Revista Médica Sinergia* 6(2). <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/645#:~:text=El%20s%C3%ADndrome%20de%20intestino%20irritable,intestinal%2C%20distensi%C3%B3n%20abdominal%20y%20flatulencias>.

Zúñiga Orozco, A., Oreamuno Rodríguez, M., Prieto de Lima, T. S., Arias Pérez, V. y Rojas Jimenez, K. (2023). Importancia del microbioma en la salud humana y aplicaciones médicas. Sociedad iberoamericana de información científica.  
<https://www.siicsalud.com/des/expertoimpreso.php/170361>

## **ANEXOS**

## ANEXO. 1 ZOTERO

Mi biblioteca - Zotero

Archivo (F) Editar Ver Herramientas Ayuda (H)

🔍 Todos los campos y etic

	Título	Creador
📁 BVS (Diet) AND (irrit...	> Unveiling the gut microbiota composition and functionality associated with constipation through metagenomic analyses	Mancabelli et al.
📁 BVS (Exercise) AND (...)	> Unlocking a novel determinant of athletic performance: The role of the gut microbiota, short-chain fatty acids, and "bi...	Sales y Reimer
📁 BVS (Microbiota) AN...	> Two microbiota subtypes identified in irritable bowel syndrome with distinct responses to the low FODMAP diet   Gut	
📁 BVS (Probiotics) AN...	> Tryptophan Metabolism: A Link Between the Gut Microbiota and Brain.	Gao et al.
📁 Google scholar	> Tong-Xie-Yao-fang Regulates 5-HT Level in Diarrhea Predominant Irritable Bowel Syndrome Through Gut Microbiota ...	Li et al.
📁 Google Scholar Diet	> Therapeutische Modulation der Darmmikrobiota beim Reizdarmsyndrom	Konturek y Zopf
📁 Google Scholar exer...	> Therapeutische Modulation der Darmmikrobiota beim Reizdarmsyndrom	Konturek y Zopf
📁 Google Scholar prob...	> The Role of the FODMAP Diet in IBS.	Bertin et al.
📁 Nature diet	> The Low FODMAP Diet Reduces Symptoms in Irritable Bowel Syndrome Compared With Placebo Diet and the Microbi...	
📁 Nature Exercise	> THE INTESTINAL MICROBIOTA AND THE ROLE OF PROBIOTICS IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME: a review	Moraes-Filho y Quigley
📁 Nature Probiotics	> The Impact of Low-FODMAPs, Gluten-Free, and Ketogenic Diets on Gut Microbiota Modulation in Pathological Condi...	Reddel et al.
📁 PubMed (Diet) AND ...	> The Impact of Low-FODMAPs, Gluten-Free, and Ketogenic Diets on Gut Microbiota Modulation in Pathological Condi...	Reddel et al.
📁 PubMed (exercise	> The impact of exercise on the gut microbiota in middle-aged amateur serious runners: a comparative study	
📁 PubMed (modulatio...	> The impact of a low FODMAP diet on the reduction of irritable bowel syndrome symptoms and changes in intestinal m...	Idzik
📁 PubMed (Probiotics) ...	> The human intestinal microbiota of constipated-predominant irritable bowel syndrome patients exhibits anti-inflamma...	Gobert et al.
📁 SciELO	> The gut-brain axis in irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disease.	Ancona et al.
📁 SciELO Dieta	> The Gut Microbiome and Colonic Motility Disorders: A Practical Framework for the Gastroenterologist.	Ma et al.
📁 Mis publicaciones	> The Gut Microbial Bile Acid Modulation and Its Relevance to Digestive Health and Diseases.	Fogelson et al.
📁 Elementos duplicados	> The fecal mycobiome in patients with Irritable Bowel Syndrome	Das et al.
📁 Elementos sin archivar	> The Effects of Human Milk Oligosaccharides on Gut Microbiota, Metabolite Profiles and Host Mucosal Response in Pati...	Iribarren et al.
📁 Papelera	> The Effects of Human Milk Oligosaccharides on Gut Microbiota, Metabolite Profiles and Host Mucosal Response in Pati...	Iribarren et al.
	> The Effect of Various Types of Exercise on Gut Microbiota: A Systematic Review	Rabiee y Mousavi
	> The Effect of Exercise Prescription on the Human Gut Microbiota and Comparison between Clinical and Apparently He...	Boytar et al.
	> Targeting the Microbiota, From Irritable Bowel Syndrome to Mood Disorders: Focus on Probiotics and Prebiotics   Curre...	
	> Stress, depression, anxiety, and eating habits in people with irritable bowel syndrome	Vergara-Alvira et al.
	> Sex hormones in the modulation of irritable bowel syndrome.	Mulak et al.
	> Serum L-arginine and endogenous methylarginine concentrations predict irritable bowel syndrome in adults: A nested ...	McEvoy et al.
	> Serine proteases and metalloproteases are highly increased in irritable bowel syndrome Tunisian patients.	Soussou et al.
	> Sequential laxative-probiotic usage for treatment of irritable bowel syndrome: a novel method inspired by mathematic...	Li et al.
	> Sequential laxative-probiotic usage for treatment of irritable bowel syndrome: a novel method inspired by mathematic...	Li et al.
	> Scientific evidence for health effects attributed to the consumption of probiotics and prebiotics: an update for current ...	Martinez et al.
2'-O-fucosylactose 5-HT	> SciELO - Brasil - THE INTESTINAL MICROBIOTA AND THE ROLE OF PROBIOTICS IN IRRITABLE BOWEL SYNDROME: a rev...	
abdominal pain	> Rifaximin for the treatment of irritable bowel syndrome - a drug safety evaluation.	Ponziani et al.
Abdominal pain	> Review article: insights into colonic protein fermentation, its modulation and potential health implications.	Yao et al.
Acute inflammation	> Restoration of dysbiotic human gut microbiome for homeostasis.	Dixit et al.
	> Randomized clinical trial: the effect of probiotic Bacillus coagulans Unique IS2 vs. placebo on the symptoms managem...	Madempudi et al.

## ANEXO. 2 HOJA PARA CADA BASE DE DATOS PARA LA PRIMERA IDENTIFICACIÓN DE REGISTROS.

Autoguardado Base de datos. Carlos Jiménez P. 20.09.2... Guardado en Este PC

Buscar

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda

Calibri 11 Fuente Alineación General Número Estilos

B2 Lunes 6/5/24

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
3	Ecuación de búsqueda con palabras clave:	(Microbiota) AND (síndrome de intestino irritable) AND (modulation)	(Probiotics) AND (Irritable bowel syndrome) AND (Microbiota) AND (Modulation)	(Diet) AND (irritable bowel syndrome) AND (microbiota) AND (modulation)	(Exercise) AND (irritable bowel syndrome) AND (microbiota)					
4	Cantidad de registros:	153	73	46	21	293				
5	Límites:	AND NOT (animales) AND NOT (niños) and not (lactantes) AND NOT (recien nacidos)	AND NOT (animales) AND NOT (niños) and not (lactantes) AND NOT (recien nacidos)	AND NOT (animales) AND NOT (niños) and not (lactantes) AND NOT (recien nacidos)	AND NOT (animales) AND NOT (niños) and not (lactantes) AND NOT (recien nacidos)					
6	Filtro #1:	Acceso: texto completo Años: 2014-2024 Idiomas: Español e inglés	Acceso: texto completo Años: 2014-2024 Idiomas: Español e inglés	Acceso: texto completo Años: 2014-2024 Idiomas: Español e inglés	Acceso: texto completo Años: 2014-2024 Idiomas: Español e inglés					
7	Subtotal de registros:	82	37	24	12	155				
8	Filtro #2:	Palabras clave en el título	Palabras clave en el título	Palabras clave en el título	Palabras clave en el título					
9	Subtotal de registros:	51	13	8	0	72				
10	Total de registros descartados por automatización:	102	60	38	21	221				
11	Total de registros para examinar:	72								

## ANEXO. 3 FILTRADO MANUAL DE REGISTROS IDENTIFICADOS SEGÚN CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Auto guardado Base de datos, Carlos Jiménez P. 20.09.2... Guardado en Este PC

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición

037 alta

¿Duplicado?	Acceso completo al texto	Idioma inglés o español	Se identifican factores de riesgo.	Especie (humanos)	Se habla de la modulación de la microbiota intestinal	Incluye el SII	Menciona hábitos dietéticos o actividad física.	Habla de probióticos	Puntaje	Estado	Calidad	Tipo estudio
Total de registros										153	Valoración de calidad: Se utilizó la plataforma FLC 3.0 en lecturacritica.com para evaluar.	
Duplicados:										33		
Registros aprobados:										10		
Registros Rechazados:										110		
Registros incluidos para la revisión										10		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	alta	estudio piloto observacional
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	alta	ensayo clinico aleatorizado
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	alta	casos y controles prospectivo
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	media	clinico, aleatorizado y doble cruzado
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	media	ensayo clinico
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	alta	prospectivo con analisis retrospectivo
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	media	estudio comparativo
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	alta	yo clinico aleatorizado, doble ciego
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	media	ensayo clinico
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	Aprobado	media	ensayo clinico
Aprobados:										10		

BVS PubMed SciELO Google Scholar Science Direct Nature Todos Extracción.



## ANEXO. 5 DECLARACION JURADA

### DECLARACIÓN JURADA

Yo Carlos José Jiménez Prendas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 6 0411 0482 egresado de la carrera de Medicina y cirugía 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 en medicina y cirugía, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: PERSPECTIVAS ACTUALES SOBRE LA MODULACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL EN EL SÍNDROME DEL INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2024, 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 21 días del mes de octubre del año dos mil veinticuatro.



Firma del estudiante

Cédula: 6 0411 0482

## ANEXO. 6 CARTA DEL TUTOR

### CARTA DEL TUTOR

San José, 02 de Noviembre de 2024

**Carrera de Medicina y Cirugía  
Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

El estudiante Carlos José Jiménez Prendas, cédula de identidad número 604110482, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "PERSPECTIVAS ACTUALES SOBRE LA MODULACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL EN EL SÍNDROME DEL INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2024", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de licenciatura.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han 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.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		94

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



**Dr. Jorge Fallas Rojas**  
Cédula identidad N°114020726  
Cod. 12782

## ANEXO. 7 CARTA DEL LECTOR

### CARTA DEL LECTOR

San José, 18 de diciembre de 2024

Departamento de Servicios Estudiantiles  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

Estimados señores:

La estudiante **CARLOS JOSÉ JIMÉNEZ PRENDAS**, cédula de identidad número **604110482**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"PERSPECTIVAS ACTUALES SOBRE LA MODULACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL EN EL SÍNDROME DEL INTESTINO IRRITABLE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA, 2024"** cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

JOSHUA  
SANTANA  
SEGURA  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por JOSHUA SANTANA  
SEGURA (FIRMA)  
Fecha: 2024.12.18  
18:14:42 -06'00'

---

Dr. Joshua Santana Segura  
Céd. 115870832  
Cód. 16080

**ANEXO. 8 CARTA DE AUTORIZACION PARA LICENCIA DE TFG**

FINAL

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

San José, 27/12/2024

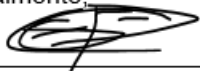
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Carlos José Jiménez Prendas con número de identificación 604110482 autor (a) del trabajo de graduación titulado "Perspectivas actuales sobre la modulación de la microbiota intestinal en el síndrome de intestino irritable: Una revisión sistemática 2024" presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Medicina y Cirugía; SI 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° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,



Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.