



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN CARRERA: LICENCIATURA EN NUTRICIÓN A DISTANCIA

DIRECTOR/A DE LA CARRERA:

Dra. Norma Isabel Guezikaraian

NOMBRE Y APELLIDO DEL AUTOR / LOS AUTORES:

Kots, Tatyana y Serrizuela, Pamela

TÍTULO DEL TRABAJO:

Consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación y su impacto en la salud gastrointestinal y metabólica en la población adulta entre 30 y 60 años en el área metropolitana de Buenos Aires

SEDE:

Buenos Aires

DIRECTOR/A DE TIF:

Lic. Natalia Vázquez

ASESOR/ES:

Lic. Eduardo de Navarrete

AÑO DE REALIZACIÓN:

2023

Código del trabajo: 2023-03

ÍNDICE

Resumen	5
Resumo	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Marco Teórico	9
1. Probióticos.....	9
1.1 Definición y tipos de probióticos	9
1.2 Mecanismos de acción de los probióticos	11
1.3 Efectos beneficiosos de los probióticos:	12
1.4 Seguridad de los probióticos	14
1.5 El mercado	16
1.6 Fuentes alimentarias de probióticos	18
2. Prebióticos.....	21
2.1 Definición y tipos de prebióticos	21
2.2 Mecanismos de acción y beneficios de los prebióticos	23
2.3 Fuentes alimentarias de prebióticos	25
3. Salud gastrointestinal	26
3.1 Funciones del tracto gastrointestinal	26
3.2 Microbiota.....	31
3.3 Disbiosis	32
3.4 Alteraciones gastrointestinales y su relación con la alimentación	33
3.5 Efectos de los probióticos y prebióticos en la salud gastrointestinal.....	38
4. Salud metabólica	41
4.1 Metabolismo y homeostasis	41
4.2 Alteraciones metabólicas y su relación con la alimentación	45
4.3 Efectos de los probióticos y prebióticos en la salud metabólica	48
Justificación y uso de los resultados	49
Objetivos: General y Específicos	50
Objetivo general	50
Objetivos específicos.....	50
Diseño metodológico	50
Tipo de estudio y diseño general	50
Población	51
Muestra.....	51
Técnica de muestreo	51
Criterios de inclusión y exclusión	52
Criterios de Inclusión:	52

Criterios de exclusión:	52
Definición operacional de las variables	53
Tratamiento estadístico propuesto	54
Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos.....	54
Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos...	55
Resultados	55
1. Caracterización de la población	55
2. Conocimiento y percepción sobre los beneficios de los probióticos y prebióticos para la salud gastrointestinal y metabólica	59
3. Relación entre el consumo de probióticos y prebióticos y la presencia de trastornos gastrointestinales.....	62
4. Alimentos más consumidos como fuente de probióticos y prebióticos en la dieta	63
5. Hábitos alimentarios y el estilo de vida en relación con el consumo de probióticos y prebióticos.....	66
6. Barreras y facilitadores del consumo de probióticos y prebióticos	69
Pruebas de Chi Cuadrado	69
Discusión	73
Conclusión	78
Referencias Bibliográficas	80
Anexos	82
Anexo 1: Encuesta online: Consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación y su impacto en la salud gastrointestinal y metabólica.....	82

RESUMEN

Introducción

La relación entre alimentación y salud ha sido un tema de estudio prolongado, con un creciente interés en comprender cómo ciertos componentes alimentarios afectan la salud gastrointestinal y metabólica. Los probióticos, y los prebióticos, han ganado protagonismo como elementos clave con impacto significativo en la salud. Ambos, consumidos en conjunto o de forma complementaria, interactúan con la microbiota intestinal, generando efectos positivos en el organismo.

Objetivo

Evaluar el patrón de consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación de la población adulta, así como su relación con la salud gastrointestinal y metabólica.

Metodología

Tipo de estudio descriptivo y transversal. Se realizó una encuesta vía formulario de Google Forms a 116 participantes adultos de 30 a 60 años en el área metropolitana de Buenos Aires.

Resultados

El 73.3% de los encuestados no reportó trastornos metabólicos. El resto reportó, entre otros, los siguientes trastornos: obesidad (10.3%), hipotiroidismo (7.8%), y diabetes mellitus (1.7%).

El 32.7% experimenta dolor abdominal ocasionalmente, mientras que el 25.8% nunca lo tiene. Un 25.8% padece de estreñimiento, y el mismo porcentaje nunca lo experimenta. En cuanto a las flatulencias, el 28.4% las tiene ocasionalmente, el 24.1% varias veces por semana, y el 18.9% diariamente. Un 34.5% tiene diarrea ocasional, y el 27.6% al menos una vez por semana.

En cuanto al conocimiento sobre probióticos y prebióticos: el 80% refiere tener un conocimiento general o superficial, un 15% dice tener un nivel medio de conocimiento, mientras que el 5% considera tener un conocimiento sólido.

Se presenta una variabilidad en el consumo de alimentos con probióticos: yogur: 37.9% ocasionalmente, 7.8% diariamente, queso: 51.7% varias veces por semana, 2.6% no consume, vegetales fermentados: 40.5% no los consume, 35.3% ocasionalmente. En cuanto a los prebióticos lo más consumido es la cebolla: 55.2% varias veces por semana, 17.2% diariamente seguido por los cereales integrales: 38.8% varias veces por semana, 25.9% una vez a la semana, 19% diariamente.

El 59% se considera consciente en cierta medida respecto a la relación entre su alimentación y su salud.

En cuanto a los hábitos de vida, el 44.8% practica actividad física varias veces por semana y un 75% duerme entre 6 y 8 horas por día.

El 89.7% no consume suplementos de probióticos o prebióticos. Entre los que consumen, se mencionaron marcas como Enterogermina Plus y Vitaflora Home Yogurt.

Conclusión

Respecto al conocimiento sobre probióticos y prebióticos, se encontró un conocimiento generalizado, pero con carencias en comprensión detallada.

En cuanto a la salud gastrointestinal y metabólica, se destacó que, aunque una parte mayoritaria no mostró trastornos, sí se identificaron algunos síntomas.

Con respecto a los patrones de consumo, se observó que un 25% de los encuestados consume al menos un alimento con probióticos a diario. El queso, como un alimento fuente de probióticos, es el alimento más comúnmente ingerido, mientras que el yogur se consume en menor medida. Además, ciertos alimentos ricos en prebióticos se consumen regularmente, como el ajo, la cebolla, los cereales integrales y legumbres, mientras que otros prácticamente no se consumen (achicoria, alcaucil etc.).

El reconocimiento por parte de algunos encuestados sobre la conexión entre salud y alimentación indica la importancia de la alimentación en el bienestar.

El bajo consumo de probióticos y prebióticos en forma de suplementos podría sugerir una preferencia por obtener estos beneficios a través de fuentes dietéticas naturales o indicar una falta de conocimiento sobre los suplementos disponibles en el mercado.

El 34% de los encuestados señala los precios elevados de alimentos y suplementos como una barrera económica significativa para el consumo de probióticos y prebióticos. La falta de acceso a información confiable es mencionada por el 30% de los encuestados.

Palabras claves: probióticos, prebióticos, salud gastrointestinal, salud metabólica, microbiota, patrones de consumo, alimentos probióticos, alimentos fuente de prebióticos, conocimiento.

RESUMO

Introdução

A relação entre dieta e saúde tem sido um tema de estudo de longo prazo, com interesse crescente em compreender como certos componentes da dieta afetam a saúde gastrointestinal e metabólica. Os probióticos e prebióticos têm ganhado destaque como elementos-chave com impacto significativo na saúde. Ambos, consumidos em conjunto ou de forma complementar, interagem com a microbiota intestinal, gerando efeitos positivos no organismo.

Objetivo

Avaliar o padrão de consumo de probióticos e prebióticos na dieta da população adulta, bem como sua relação com a saúde gastrointestinal e metabólica.

Metodologia

Tipo de estudo descritivo e transversal. Foi realizada uma pesquisa por meio do Google Forms com 116 participantes adultos entre 30 e 60 anos da região metropolitana de Buenos Aires.

Resultados

73,3% dos entrevistados não relataram distúrbios metabólicos. Os demais relataram, entre outros, os seguintes distúrbios: obesidade (10,3%), hipotireoidismo (7,8%) e diabetes mellitus (1,7%).

32,7% sentem dor abdominal ocasionalmente, enquanto 25,8% nunca a sentem. 25,8% sofrem de prisão de ventre e a mesma porcentagem nunca a teve. Em relação à flatulência, 28,4% apresentam ocasionalmente, 24,1% várias vezes por semana e 18,9% diariamente. 34,5% apresentam diarreia ocasional e 27,6% pelo menos uma vez por semana.

Quanto ao conhecimento sobre probióticos e prebióticos: 80% referem ter conhecimentos gerais ou superficiais, 15% consideram ter um nível médio de conhecimento, enquanto 5% consideram ter conhecimentos sólidos.

Há variabilidade no consumo de alimentos com probióticos: iogurte: 37,9% ocasionalmente, 7,8% diariamente, queijo: 51,7% várias vezes por semana, 2,6% não consome, vegetais fermentados: 40,5% não consome, 35,3% ocasionalmente. Quanto aos prebióticos, o mais consumido é a cebola: 55,2% várias vezes por semana, 17,2% diariamente seguida dos grãos integrais: 38,8% várias vezes por semana, 25,9% uma vez por semana, 19% diariamente.

59% consideram-se até certo ponto conscientes da relação entre a alimentação e a saúde.

Quanto aos hábitos de vida, 44,8% praticam atividade física várias vezes por semana e 75% dormem entre 6 e 8 horas por dia.

89,7% não consomem suplementos probióticos ou prebióticos. Entre quem consome, são citadas marcas como Enterogermina Plus e Vitaflora Home Yogurt.mas.

Conclusão

Quanto ao conhecimento sobre probióticos e prebióticos, constatou-se conhecimento generalizado, mas com deficiências na compreensão detalhada.

Em relação à saúde gastrointestinal e metabólica, destacou-se que, embora a maioria não apresentasse distúrbios, foram identificados alguns sintomas.

Quanto aos padrões de consumo, observou-se que 25% dos pesquisados consomem pelo menos um alimento com probióticos diariamente. O queijo, como fonte alimentar de probióticos, é o alimento mais ingerido, enquanto o iogurte é consumido em menor proporção. Além disso, certos alimentos ricos em prebióticos são consumidos regularmente, como alho, cebola, grãos integrais e leguminosas, enquanto outros praticamente não são consumidos (chicória, alcachofra, etc.).

O reconhecimento por parte de alguns entrevistados da ligação entre saúde e alimentação indica a importância da alimentação para o bem-estar. Uma proporção de participantes também destaca a adoção de hábitos de vida saudáveis que apoiam a saúde geral.

O baixo consumo de probióticos e prebióticos na forma de suplementos pode sugerir uma preferência pela obtenção desses benefícios através de fontes dietéticas naturais ou indicar uma falta de conhecimento sobre suplementos comercialmente disponíveis.

34% dos entrevistados apontam os elevados preços dos alimentos e suplementos como uma barreira econômica significativa ao consumo de probióticos e prebióticos. A falta de acesso a informações confiáveis é mencionada por 30% dos pesquisados.

Palavras-chave: probióticos, prebióticos, saúde gastrointestinal, saúde metabólica, microbiota, padrões de consumo, alimentos probióticos, alimentos fonte de prebióticos, conhecimento.

ABSTRACT

Introduction

The relationship between diet and health has been a topic of long-term study, with growing interest in understanding how certain dietary components affect gastrointestinal and metabolic health. Probiotics and prebiotics have gained prominence as key elements with a significant impact on health. Both, consumed together or in a complementary manner, interact with the intestinal microbiota, generating positive effects on the body.

Goal

To evaluate the consumption pattern of probiotics and prebiotics in the diet of the adult population, as well as its relationship with gastrointestinal and metabolic health.

Methodology

Type of descriptive and cross-sectional study. A survey was carried out via a Google Forms to 116 adult participants between 30 and 60 years old in the metropolitan area of Buenos Aires.

Results

73.3% of respondents reported no metabolic disorders. The rest reported, among others, the following disorders: obesity (10.3%), hypothyroidism (7.8%) and diabetes mellitus (1.7%).

32.7% experience abdominal pain occasionally, while 25.8% never have it. 25.8% suffer from constipation, and the same percentage never experiences it. Regarding flatulence, 28.4% have it occasionally, 24.1% several times a week, and 18.9% daily. 34.5% have occasional diarrhea, and 27.6% at least once a week.

Regarding knowledge about probiotics and prebiotics: 80% refer to having general or superficial knowledge, 15% consider having a medium level of knowledge, while 5% consider having solid knowledge.

There is variability in the consumption of foods with probiotics: yogurt: 37.9% occasionally, 7.8% daily, cheese: 51.7% several times a week, 2.6% do not consume, fermented vegetables: 40.5% do not consume, 35.3% occasionally. As for prebiotics, the most consumed is onion: 55.2% several times a week, 17.2% daily followed by whole grains: 38.8% several times a week, 25.9% once a week, 19% daily.

59% consider themselves aware to some extent regarding the relationship between their diet and their health.

Regarding lifestyle habits, 44.8% practice physical activity several times a week and 75% sleep between 6 and 8 hours per day.

89.7% do not consume probiotic or prebiotic supplements. Among those who consume, brands such as Enterogermina Plus and Vitaflora Home Yogurt are mentioned.

Conclusion

Regarding knowledge about probiotics and prebiotics, generalized knowledge was found, but with deficiencies in detailed understanding.

Regarding gastrointestinal and metabolic health, it was highlighted that, although the majority did not show disorders, some symptoms are identified.

Regarding consumption patterns, it was observed that 25% of those surveyed consume at least one food with probiotics daily. Cheese, as a food source of probiotics, is the most commonly ingested food, while yogurt is consumed to a lesser extent. In addition, certain foods rich in prebiotics are consumed regularly, such as garlic, onion, whole grains and legumes, while others are practically not consumed (chicory, artichoke, etc.).

The recognition by some respondents of the connection between health and diet indicates the importance of diet for well-being. A proportion of participants also highlight the adoption of healthy lifestyle habits that support general health.

Low consumption of probiotics and prebiotics in supplement form could suggest a preference for obtaining these benefits through natural dietary sources or indicate a lack of knowledge about commercially available supplements.

34% of respondents point to high food and supplement prices as a significant economic barrier to probiotic and prebiotic consumption. The lack of access to reliable information is mentioned by 30% of those surveyed.

Keywords: probiotics, prebiotics, gastrointestinal health, metabolic health, microbiota, consumption patterns, probiotic foods, foods source of prebiotics, knowledge.

INTRODUCCIÓN

La relación entre la alimentación y la salud ha sido objeto de estudio durante décadas, y en los últimos años ha surgido un interés creciente en comprender cómo ciertos componentes alimentarios pueden influir en la salud gastrointestinal y metabólica. Entre estos componentes, los probióticos y los prebióticos han ganado protagonismo como elementos clave que podrían tener un impacto significativo en la salud de la población.

Los probióticos son microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades adecuadas, pueden conferir beneficios para la salud del huésped. Por otro lado, los prebióticos son ingredientes alimentarios no digeribles que estimulan el crecimiento y la actividad de bacterias beneficiosas en el intestino. Estos dos componentes, cuando se consumen en conjunto o de forma complementaria, pueden interactuar con la microbiota intestinal y desencadenar una serie de efectos positivos en el organismo.

La salud gastrointestinal se refiere al buen funcionamiento del tubo digestivo, que incluye la boca, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. Se relaciona con la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de desechos. Las alteraciones gastrointestinales pueden incluir acidez estomacal, reflujo gastroesofágico, síndrome del intestino irritable, enfermedad inflamatoria intestinal, entre otros.

Por otro lado, la salud metabólica se refiere al equilibrio en los procesos metabólicos del cuerpo, que incluyen la regulación de la glucemia, el metabolismo de los lípidos y el balance energético. Las alteraciones metabólicas pueden incluir diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, entre otros.

Aunque la salud gastrointestinal y metabólica están relacionadas, son dos conceptos diferentes. El consumo de probióticos y prebióticos puede tener un impacto positivo en ambas áreas de la salud. Los probióticos pueden ayudar a mejorar la salud gastrointestinal, mientras que los prebióticos pueden mejorar la salud metabólica.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo indagar sobre la relación entre el consumo de estos componentes alimentarios y su impacto en la salud gastrointestinal y metabólica de los participantes. A través de la recopilación de datos mediante la encuesta, se pretende observar las tendencias alimentarias,

identificar posibles patrones de consumo de probióticos y prebióticos, y examinar cómo estos hábitos se correlacionan con la salud de los sistemas gastrointestinal y metabólico

MARCO TEÓRICO

1. PROBIÓTICOS

1.1 DEFINICIÓN Y TIPOS DE PROBIÓTICOS

En tiempos ancestrales, los probióticos eran consumidos a través de alimentos como el yogur o las leches fermentadas. Estos conceptos ya se discutían desde principios del siglo XX en París, gracias a los argumentos presentados por el premio Nobel de Medicina en 1908, el ucraniano Elier Metchnikoff, quien ocupaba un puesto importante en el Instituto Pasteur. Metchnikoff destacó los efectos beneficiosos de las bacterias vivas productoras de ácido láctico de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidum*, presentes en las leches fermentadas y el yogur destinados al consumo humano. Estos microorganismos eran representativos de lo que hoy se conoce como efecto probiótico. En 1907, Metchnikoff publicó una tesis que informaba sobre la influencia de las bacterias lácticas en la microbiota intestinal y cómo, en su opinión, contribuían a la longevidad de los habitantes de la región de los Balcanes, en Europa del Este, lo que demostraba los beneficios que aportaban a la salud [1].

Actualmente, según la Organización Mundial de Gastroenterología (WGO, por sus siglas en inglés) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los probióticos se definen como microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, se obtiene un beneficio para la salud del huésped. Estos organismos deben ser seguros para el consumo humano y tener la capacidad de sobrevivir al paso a través del tracto gastrointestinal y colonizar el intestino [2].

La mayoría de los probióticos comerciales son cepas microbianas específicas de los géneros *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y *Saccharomyces*, y menos comúnmente de *Bacillus*, *Propionibacterium*, *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus* y *Escherichia*. En 2020, un equipo internacional de científicos reorganizó el género *Lactobacillus*, que ahora comprende 25 géneros. Existe

una investigación activa sobre la identificación de nuevos probióticos candidatos aislados de diferentes partes del cuerpo de sujetos humanos sanos[3].

Los probióticos usados comercialmente se enumeran a continuación [4].

Principales probióticos de cepa única empleados en estudios clínicos:

- *Saccharomyces boulardii*
- *Lactobacillus rhamnosus* GG
- *Bifidobacterium bifidum*
- *Lactobacillus plantarum* 299
- *Lactobacillus sporogens*
- *Enterococcus* SF68
- *Bifidobacterium lactis* BB12 (L)
- *Lactobacillus reuteri*
- *Lactobacillus casei* (L)
- *Bifidobacterium longum* BB 536 (L)
- *Lactobacillus acidophilus* LA1
- *Escherichia coli* Nissle 1917 (serotipo 06:K5:H1)

Principales probióticos de varias cepas empleados en estudios clínicos

- *Lactobacillus acidophilus* y *L. bulgaricus*
- *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium lactis*
- *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium infantis*
- *Bifidobacterium longum* BB 536 + *L. acidophilus* NCFB 1748 (L)
- *Bifidobacterium lactis* Bb12 (BB12) y *Lactobacillus rhamnosus* GG
- *Bifidobacterium bifidum* + *Streptococcus thermophilus*
- *Bifidobacterium lactis* y *Streptococcus thermophilus* (L)
- *Lactobacillus acidophilus* + *L. bulgaricus* + *Streptococcus thermophilus* (L)
- VSL#3: 4 cepas de lactobacilos (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus* y *Lactobacillus plantarum*), 3 cepas de bifidobacterias (*Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium breve*) y *Streptococcus salivarius* subespecie *thermophilus*

- TREVIS: *Streptococcus acidophilus*, LA5, *Bifidobacterium lactis* BP12, *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*
- Ecologic 641: 4 lactobacilos (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus salivarius* y *Lactococcus lactis*) y 2 bifidobacterias (*Bifidobacterium bifidum* y *Bifidobacterium lactis*)
- Ergyphilus: 1010 *Lactobacillus rhamnosus* GG, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium bifidus*
- Jinshuangqi: *Bifidobacterium longum* > 10 UFC, *Lactobacillus bulgaricus* > 10 UFCy *Streptococcus thermophilus* > 10 UFC
- Lactobacillus: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus bulgaricus*.
- Bifidobacterium: *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium lactis*, *Bifidobacterium longum*.
- Streptococcus: *Streptococcus thermophilus*.
- Saccharomyces: *Saccharomyces boulardii*

1.2 MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS

Los probióticos intervienen en el ecosistema intestinal al interactuar con los mecanismos de defensa inmunológica de la mucosa, producir compuestos metabólicos como ácidos grasos de cadena corta y comunicarse con las células del organismo mediante señales químicas. Estos mecanismos pueden generar una acción antagonista contra potenciales agentes potencialmente patógenos que coexisten en el intestino, mejorar el ambiente intestinal, fortalecer la barrera intestinal, regular la inflamación de forma negativa y promover una respuesta inmunológica positiva ante estímulos antigénicos. Se cree que estos procesos son responsables de la mayoría de los efectos potenciadores, como la reducción en la frecuencia y gravedad de la diarrea, lo cual es uno de los usos más reconocidos de los probióticos [5].

La microbiota normal y los probióticos interactúan con el huésped en actividades metabólicas y en la función inmunitaria y evitan la colonización por microorganismos oportunistas y patógenos.

Mecanismos de interacción

Beneficios inmunológicos

- ✓ Activan a los macrófagos locales para que aumenten la presentación de antígenos a los linfocitos B y que aumenten la secreción de inmunoglobulina A (IgA) tanto a nivel local como sistémico.
- ✓ Modulan el perfil de citoquinas.
- ✓ Inducen tolerancia a antígenos alimentarios

Beneficios no inmunológicos

- ✓ Digieren el alimento y compiten con los patógenos por nutrientes.
- ✓ Alteran el pH local para crear un ambiente local desfavorable para los patógenos.
- ✓ Producen bacteriocinas que inhiben los patógenos.
- ✓ Eliminan los radicales superóxidos.
- ✓ Estimulan la producción de mucina por parte del epitelio.
- ✓ Mejoran la función de la barrera intestinal.
- ✓ Compiten por la adherencia de los patógenos.
- ✓ Modifican las toxinas de los patógenos

Las recomendaciones para el uso de probióticos deberían ser específicos de la dosis y la cepa y estar dirigidos hacia las necesidades particulares del paciente [5].

1.3 EFECTOS BENEFICIOSOS DE LOS PROBIÓTICOS:

La evidencia sobre los efectos benéficos sobre la salud de los probióticos continúa creciendo. Los probióticos han sido objeto de más de 1800 estudios clínicos en humanos publicados en las últimas décadas. El número de ensayos realizados con humanos para los mismos acontecimientos clínicos o puntos finales ha crecido hasta el punto de haberse publicado numerosas revisiones sistemáticas (con o sin metaanálisis), en un intento por abordar, de una forma no sesgada, la totalidad de la evidencia. Desde la publicación del primer metaanálisis en probióticos en el año 2000, más de 200 trabajos de este tipo han sido publicados, 32 de ellos por Cochrane Database of Systematic Reviews, institución que es considerada autora de las revisiones de mayor calidad. La mayor parte de las revisiones publicadas están llevadas a cabo sobre los

probióticos como una categoría, aunque algunas de ellas están realizadas sobre cepas específicas (por ejemplo, *L. reuteri* DSM17938, *L. rhamnosus* GG y *Sacchromyces boulardii*).

Considerando que algunos beneficios probióticos podrían ser específicos de una cepa, la combinación de resultados de cepas probióticas diferentes en un único meta-análisis es un proceso que debe ser realizado con la debida justificación científica. En la medida en que mecanismos similares sean los responsables de la eficacia clínica de distintas cepas, entonces es razonable considerarlas (a las cepas) similares en relación con ese efecto clínico; combinar la información sobre esos mecanismos da una imagen útil acerca de los efectos generales de las cepas [3].

A continuación, se muestran algunos de los beneficios reconocidos (*Tabla 1*).

Beneficio	Población	Cepas probióticas efectivas	Efectos reportados en la referencia indicada	Referencia
Manejo de síntomas ocasionales de constipación	Adultos	<i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12	NNT = 9.6	(Eskesen, Jespersen et al.2015)
Manejo de síntomas de intolerancia a la lactosa	Niños, adultos	<i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>L. bulgaricus</i> strains	El consumo de cultivos vivos en el yogur mejora la digestión de la lactosa presente en el propio yogur, en individuos con intolerancia a la lactosa. El yogur debe contener al menos 10 ⁸ CFU vivas <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i> por gramo.	(EFSA Panel FSA sobre productos dietéticos, 2010)
Reducción de la incidencia y duración de enfermedades infecciosas comunes (tracto respiratorio superior y gastrointestinal)	Niños, adultos	Diferentes cepas	Los probióticos podrían reducir la duración media de los episodios de infección de tracto respiratorio en 1,9 días, así como el tiempo de uso de antibióticos y la duración de las ausencias en la escuela, producto de los resfríos	(King, Glanville et al. 2014) (Hao, Dong et al. 2015)

Prevenir la diarrea asociada al uso de antibióticos	Niños, adultos	<i>Saccharomyces boulardii</i> <i>L. rhamnosus</i> GG <i>L. casei</i> N114001 <i>L. acidophilus</i> CL 1285+ <i>L. casei</i> LBC80R+ <i>L. rhamnosus</i> CLR2	NNT=10 para niños	(Goldenberg, Lytvyn et al. 2015) (Cai, Zhao et al. 2018)
Extender la remisión de la colitis ulcerosa	Adultos	<i>Lactobacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i> y <i>S. thermophilus</i> strain mixture	NNT=8	(Naidoo, Gordon et al. 2011)
Mejorar la eficacia terapéutica de los antibióticos en la vaginosis bacteriana	Mujeres adultas	<i>L. rhamnosus</i> GR-1+ <i>L. reuteri</i> RC-14	NNT=3.7	(Anukam, Osazuwa et al. 2006) (Martinez, Franceschini et al. 2009)
Reducir el LDL	Adultos	<i>L. reuteri</i> NCIMB 30242	Reducción del LDL en un 11.64% y del colesterol total en 9.14% en adultos hipercolesterolémicos	(Jones, Martoni et al. 2012)
Prevenir la diarrea por <i>Clostridium difficile</i>	Niños, adultos	<i>Saccharomyces boulardii</i> <i>L. rhamnosus</i> GG <i>L. casei</i> DN114001 <i>L. acidophilus</i> CL 1285+ <i>L. casei</i> LBC80R+ <i>L. rhamnosus</i> CLR2	NNT=41 para niños y adultos hospitalizados	(Goldenberg, Yap et al. 2017)

Tabla 1: Beneficios reconocidos de los probióticos [6]

1.4 SEGURIDAD DE LOS PROBIÓTICOS

La seguridad de los productos probióticos comerciales implica varios aspectos:

- Seguridad inherente de la cepa probiótica

Históricamente, los probióticos se asociaron con el consumo de alimentos como el yogur. Hoy en día, las bacterias probióticas se proporcionan al consumidor

final en forma de alimentos, suplementos dietéticos o nutricionales, productos deshidratados, fórmulas infantiles, bebidas, alimentos para usos dietéticos especiales, alimentos médicos e incluso dispositivos. Existen diferentes consideraciones de seguridad y, en consecuencia, regulaciones, para estos diferentes usos. En muchas regiones del mundo, los productos probióticos a menudo se comercializan como suplementos dietéticos o nutricionales, que tienen requisitos normativos y de fabricación menos estrictos que los medicamentos.

- Seguridad del producto tal como se fabrica

Al igual que con cualquier producto de consumo, los productos probióticos deben fabricarse utilizando buenas prácticas de fabricación compatibles con la categoría reglamentaria del producto. Deben cumplirse los estándares adecuados de pureza, identidad y potencia del producto, e idealmente estos se comunican al usuario final del producto a través de declaraciones en las etiquetas.

- Seguridad del producto probiótico para el uso previsto

Los probióticos se pueden usar en una variedad de entornos clínicos, a veces en pacientes de alto riesgo, aunque no estén aprobados como medicamentos. Aunque se ha demostrado que los probióticos son seguros para muchos usos, su seguridad debe considerarse cuidadosamente para algunos usos. Las personas con inmunodeficiencia o síndrome de intestino corto y los bebés prematuros pueden tener un mayor riesgo de eventos adversos.

En algunos casos, se han informado eventos adversos después del consumo de probióticos, pero son raros y generalmente se limitan a personas con enfermedades subyacentes.

Incluso entre las poblaciones vulnerables, como los bebés prematuros y los pacientes con VIH, aquellos con cáncer o inmunocomprometidos, las cepas de lactobacilos, *Bifidobacterium* y *Saccharomyces* se han utilizado de manera segura. Sin embargo, los fabricantes deben cumplir con las necesidades de calidad específicas de la población objetivo y hacer que los resultados de las pruebas estén disponibles para su revisión antes de recomendar productos probióticos a personas en riesgo.

Otras consideraciones necesarias para las evaluaciones de seguridad incluyen la vía de administración, la dosis y la formulación del producto final. Las desviaciones en cualquiera de estos parámetros de los utilizados en las evaluaciones de seguridad desencadenan una reevaluación de la seguridad.

En resumen, muchas especies de probióticos tienen un historial de uso seguro y muchos ensayos clínicos de cepas de estas especies muestran un bajo riesgo de eventos adversos [5].

Supervisión regulatoria

La supervisión regulatoria del ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) desempeña un papel fundamental en relación a los probióticos. Esta agencia gubernamental se encarga de establecer y aplicar los requisitos y normativas que garantizan la seguridad, eficacia y calidad de estos productos. Se asegura de que los probióticos cumplan con los estándares necesarios antes de ser comercializados, evaluando su composición, dosificación, etiquetado y documentación respaldatoria. Además, realiza inspecciones periódicas en los fabricantes y distribuidores para asegurar el cumplimiento de las buenas prácticas de fabricación. De esta manera, el ANMAT desempeña un papel crucial al salvaguardar la salud de los consumidores al regular y supervisar de cerca los probióticos disponibles en el mercado, asegurando que cumplan con los criterios de calidad y seguridad establecidos [7].

1.5 EL MERCADO

Los productos que contienen probióticos han tenido éxito en muchas regiones del mundo. Hay varios productos disponibles.

Lo más común es que los probióticos y los prebióticos se vendan como alimentos o como suplementos alimentarios. Habitualmente, no se permite mencionar enfermedades o patologías, las afirmaciones tienden a ser generales y los productos están dirigidos a la población en general saludable.

Desde una perspectiva científica, para ser adecuada, la descripción de un producto probiótico expresada en la etiqueta debe incluir:

- ✓ Identificación de género y especie, con nomenclatura congruente con los nombres científicos reconocidos actualmente.

- ✓ Designación de cepa.
- ✓ Recuento de organismos viables de cada cepa al final de la vida útil.
- ✓ Condiciones de almacenamiento recomendadas.
- ✓ Inocuidad bajo las condiciones de uso recomendadas.
- ✓ La dosis recomendada, que debería basarse en la inducción del efecto fisiológico declarado.
- ✓ Una descripción exacta del efecto fisiológico, en la medida de lo permitido por la ley.
- ✓ Información de contacto para vigilancia luego del lanzamiento comercial.

La calidad de los productos probióticos depende del fabricante en cuestión. Dado que la mayoría no están elaborados siguiendo las normas farmacéuticas, las autoridades reguladoras no pueden supervisar el cumplimiento con las normas de calidad. Las cuestiones que son importantes específicamente para la calidad probiótica incluyen el mantenimiento de la viabilidad (expresado por las unidades formadoras de colonias, o UFC) hasta el final de la vida útil del producto, y el uso de la nomenclatura actual para identificar el género, la especie y la cepa de todos organismos incluidos en el producto.

La dosis de probióticos necesaria varía mucho dependiendo de la cepa y el producto. Si bien muchos productos de venta libre aportan entre 1-10 mil millones de UFC/dosis, algunos productos han demostrado ser eficaces a niveles más bajos, mientras que algunos requieren dosis más altas. No es posible establecer una dosis general necesaria de probióticos; la dosificación debe basarse en estudios en humanos que muestren un beneficio para la salud.

Dado que los probióticos están vivos, pueden ir muriendo durante el almacenamiento del producto. Las empresas responsables que los elaboran ponen un excedente, para que al final de la vida útil del producto no caigan por debajo de la potencia declarada en la etiqueta. Aunque no tan bien estudiadas como otras, las cepas probióticas formadoras de esporas tienen la ventaja de resistir más al estrés ambiental durante su vida útil. En algunos casos se ha demostrado que los productos probióticos en el mercado no cumplen con lo declarado en la etiqueta en cuanto al número y tipo de microbios viables presentes en el producto [3].

1.6 FUENTES ALIMENTARIAS DE PROBIÓTICOS

En la actualidad dado el incremento significativo de la demanda de productos saludables por un amplio sector de la sociedad, el mercado de alimentos probióticos se encuentra en continua expansión.

En estudios recientes, se ha descubierto que los quesos presentan ventajas significativas como vehículos de probióticos en comparación con otros productos lácteos. Esto se debe a su pH y capacidad de amortiguación más elevados, su consistencia más sólida que reduce la exposición al oxígeno y su mayor contenido de grasa. Estas características brindan una mayor protección a los probióticos durante el almacenamiento y su paso por el tracto gastrointestinal, lo que asegura una mayor efectividad en cuanto a los beneficios para la salud.

Es importante destacar que los efectos beneficiosos de los alimentos probióticos son específicos de cada cepa bacteriana, por lo tanto, la selección y aislamiento cuidadosos de las cepas son fundamentales al desarrollar o elaborar este tipo de alimentos [8].

A continuación, se presentan los productos lácteos adicionados con cepas probióticas comercializados actualmente en Argentina (*Tabla 2*):

LÁCTEOS		
Productos	Género bacteriano (no se especifica cepa)	Conclusiones científicas
Leches fermentadas	<i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	• Prevención de enfermedades infecciosas comunes, especialmente las gastrointestinales, en los niños de 3 a 6 años que asisten a guarderías. • Modulación de la flora intestinal. • Prevención y tratamiento de constipación y diarrea. • Favorece la digestión de la lactosa y disminuye los síntomas de intolerancia a la lactosa. • Prevención de enfermedades respiratorias. • Estimulación del sistema inmune.

Yogures	<i>Lactobacillus Casei</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Bifidobacterium Animalis</i> DN 173010	• Ayuda al equilibrio de la flora intestinal, reduciendo el tiempo de tránsito intestinal. • Favorece la absorción de nutrientes. • Modulación de la flora intestinal
Quesos	<i>Bifidobacterium sp.</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	• Normalización del tránsito intestinal. • Protección contra gérmenes patógenos. • Estimulación del sistema inmunológico. • Disminución de la intolerancia a la lactosa.

Tabla 2: Productos lácteos adicionados con cepas probióticas comercializados actualmente en Argentina [8].

Alimentos fermentados con acción probiótica

Se define a los alimentos y bebidas fermentados como alimentos elaborados a través del crecimiento microbiano deseado y las conversiones enzimáticas de los componentes de los alimentos.

A continuación, se nombran algunos alimentos fermentados basados en la presencia de microorganismos vivos (Tabla 3):

Alimentos fermentados	Características	Microorganismos vivos presentes
Kéfir	El kefir tiene una textura muy similar al yogur. El Código Alimentario Argentino considera específicamente al kéfir como el producto cuya fermentación se realiza con cultivos acidolácticos elaborados con granos de kéfir.	<i>Lactobacillus kefir</i> , Especies de los géneros <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i>
Chucrut	Se forma a partir de ralladuras de col blanca fermentadas en su propio jugo y vinagre y sal.	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> seguido de especies de <i>Lactiplantibacillus</i> y <i>Levilactobacillus brevis</i>
Miso	Es un condimento tradicional japonés que se obtiene mediante la fermentación de la soja.	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> y <i>Lactobacillus brevis</i> <i>Enterococcus faecium</i>

Natto	Se obtiene a partir de las semillas de soja fermentadas.	<i>Bacillus subtilis var. Natto</i>
Tempeh	Se elabora a partir de la fermentación de granos de soja.	<i>Las cepas bacterianas son principalmente del género Rhizopus, específicamente Rhizopus oligosporus y Rhizopus oryzae.</i>
Kombucha	Es una bebida con un gas natural producido por la fermentación de un hongo encerrado a presión.	<i>Acetobacter Gluconacetobacter Lactobacillus brevis y Lactobacillus plantarum.</i>

Tabla 3 realizada en base a la información de la Asociación Científica Internacional de Probióticos y Prebióticos (ISAPP) sobre alimentos fermentados y del Código Alimentario Argentino.

Diferencia entre alimentos fermentados y probióticos

Los alimentos y bebidas fermentados a veces se caracterizan o etiquetan como "alimentos probióticos" o "contienen probióticos". Estas declaraciones podrían reflejar los esfuerzos de los fabricantes para comunicar a los consumidores que los microorganismos vivos que promueven la salud están presentes en el producto. Sin embargo, el término «probiótico» sólo debe utilizarse cuando exista un beneficio demostrado para la salud conferido por microorganismos vivos bien definidos y caracterizados. El beneficio para la salud debe, al menos en parte, deberse a los microorganismos vivos y debe extenderse más allá de cualquier beneficio nutricional de la matriz alimentaria.

En ausencia de evidencia específica de la cepa de un beneficio para la salud de los microorganismos vivos en un alimento fermentado, algunos alimentos fermentados podrían etiquetarse adecuadamente como "contiene probióticos". Esta afirmación solo se apoya si al menos una de las cepas en el alimento cumple con los criterios implícitos en el término probiótico y si la cepa es miembro de una especie bien estudiada conocida por conferir beneficios probióticos para la salud a través del principio de "beneficios compartidos". Este principio se basa en el conocimiento de que ciertas especies bacterianas que son consistentemente activas en estudios en humanos han conservado propiedades asociadas con la mejora de la salud [8].

2. PREBIÓTICOS

2.1 DEFINICIÓN Y TIPOS DE PREBIÓTICOS

Los primeros estudios sobre prebióticos se remontan a los años 80 cuando investigadores japoneses demostraron, en cultivos *in vitro* utilizando como inóculo heces humanas, que ciertos oligosacáridos no digeribles, fundamentalmente inulina y fructooligosacáridos (FOS) eran fermentados selectivamente por bifidobacterias y que además tenían la capacidad de estimular su crecimiento. Los resultados de estas investigaciones fueron confirmados por Gibson y Roberfroid, investigadores que propusieron la primera definición de prebiótico en la que indicaron que: “es un ingrediente alimentario no digerible que afecta beneficiosamente al hospedador al estimular selectivamente el crecimiento y/o actividad de uno o un limitado número de especies bacterianas en el colon, y que por lo tanto mejora la salud” [9].

Desde entonces, ha habido una cantidad significativa de investigación sobre los prebióticos y sus efectos en la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) definieron los prebióticos como “ingredientes alimentarios que al ser fermentados selectivamente producen cambios específicos en la composición y/o actividad de la microbiota gastrointestinal confiriendo beneficios en la salud del individuo” [10].

Por último, La World Gastroenterology Organization (WGO) en su guía más actualizada define al prebiótico como: “Un ingrediente fermentado selectivamente que da lugar a cambios específicos en la composición y/o actividad de la microbiota gastrointestinal, confiriendo así beneficios a la salud del huésped” [11].

Para que un ingrediente o alimento pueda considerarse como prebiótico debe cumplir una serie de requisitos tales como:

- i) no ser hidrolizado o absorbido en el tracto gastrointestinal (GIT) superior (esófago, estómago y duodeno) y, por lo tanto, ser resistente a la acidez gástrica, a la hidrólisis por enzimas digestivas y no absorberse en el intestino delgado;

- ii) ser fermentado selectivamente por bacterias beneficiosas de la microbiota intestinal y;
- iii) ser capaz de inducir efectos fisiológicos beneficiosos para la salud

Los carbohidratos no digeribles pueden clasificarse en dos tipos, *colónicos* (fibra alimentaria) y *prebióticos*. Los ingredientes colónicos son carbohidratos que llegan al colon, sirven como sustrato para los microorganismos que lo habitan originando energía, sustratos metabólicos y micronutrientes para el hospedador. Dentro de este grupo se incluyen los polisacáridos estructurales de plantas, tales como pectinas, hemicelulosas o celulosa, gomas o algunos oligosacáridos derivados de la soja, glucooligosacáridos, arabinooligosacáridos, etc.

Los prebióticos realizan todas las actividades mencionadas anteriormente, pero, además, estimulan el crecimiento selectivo de determinadas especies beneficiosas (bifidobacterias, lactobacilos, etc.), de la microbiota intestinal. Aunque en el mercado mundial se están comercializando, como prebióticos, un gran número de carbohidratos solamente existe evidencia científica de sus propiedades en humanos, en los fructanos tipo inulina y los FOS, los Galactooligosacáridos (GOS), la lactulosa y los oligosacáridos de leche humana (HMO).

✓ Inulina y Fructooligosacáridos (FOS)

La inulina está formada por oligosacáridos y polisacáridos en los que el grado de polimerización (DP) varía de 2 a 65 unidades con un valor medio de 10. Los FOS son oligosacáridos que se obtienen por hidrólisis de la inulina presente en productos vegetales, o mediante transfructosilación enzimática, a partir de sacarosa, utilizando fructosiltransferasas. Actualmente está aceptado que la inulina y los FOS no se degradan ni se absorben en el tracto gastrointestinal superior de tal forma que llegan intactos al colon donde son metabolizados por la microbiota intestinal. Inulina y FOS comerciales se obtienen de la extracción a partir de achicoria, síntesis enzimática a partir de sacarosa, extracción de caña de azúcar o remolacha, hidrólisis parcial de inulina.

✓ Galactooligosacáridos (GOS)

Los GOS son compuestos obtenidos industrialmente a partir de la lactosa del permeado de suero de quesería, mediante transglicosilación catalizada por b-

galactosidasas (lactasas). Estas enzimas, en determinadas condiciones, son capaces de catalizar tanto la hidrólisis de la lactosa como la formación de un enlace b-glicosídico entre la galactosa liberada en la hidrólisis y la lactosa u otros carbohidratos presentes en el medio de reacción. Los GOS también se encuentran de forma natural en la leche humana y animal.

✓ Lactulosa

El prebiótico más sencillo es la lactulosa, disacárido sintético que se obtiene industrialmente mediante isomerización, en medio básico, de la lactosa presente en el permeado del suero de quesería. También puede obtenerse por síntesis enzimática utilizando lactosa y fructosa y b-galactosidasas de diferentes orígenes. La lactulosa es resistente a las enzimas digestivas de tal forma que no es hidrolizada, a diferencia de la lactosa, alcanzando el colon inalterada donde es metabolizada selectivamente por las bifidobacterias y lactobacilos.

✓ Oligosacáridos de la leche materna (HMO)

La leche humana contiene hasta un 10% de carbohidratos de los cuales la lactosa es el mayoritario (55-70 g/L) mientras que los HMO se encuentran en concentraciones comprendidas entre 12-14 g/L, siendo el calostro el que posee los mayores niveles de oligosacáridos (22-24 g/L). La fracción que constituye los HMO es muy compleja ya que está formada por al menos 1000 componentes, estando la gran mayoría de ellos en cantidades muy bajas. A estos oligosacáridos se les ha considerado como los primeros prebióticos, ya que se ha comprobado que son los responsables del alto número de bifidobacterias presentes en heces de lactantes y también se les conoce como “factor bifidogénico”. Hasta el momento se han identificado más de 200 HMO, de los cuales sólo 80 han podido ser totalmente caracterizados [12].

2.2 MECANISMOS DE ACCIÓN Y BENEFICIOS DE LOS PREBIÓTICOS

El principal sustrato para las bacterias anaeróbicas del colon son los carbohidratos de la dieta que escapan a la digestión en el tracto gastrointestinal alto. En estudios *in vitro* se ha comprobado que la presencia de inulina y otros fructooligosacacáridos en colon produce, como resultado final de la fermentación bacteriana, cantidades importantes de AGCC, hidrógeno, metano, dióxido de carbono, lactato e incremento de la biomasa bacteriana. El aumento de la

concentración de lactato y acetato disminuye el pH intraluminal, inhibiendo el crecimiento de *E. coli*, *Clostridium* y otras bacterias patógenas pertenecientes a los géneros *Listeria*, *Shigella*, o *Salmonella*; pero a su vez incrementa el recuento de *Lactobacillus* y *Bifidobacterias*. La presencia de grandes cantidades de AGCC (acético, propiónico y butírico) incrementa la absorción del calcio y magnesio a través del aumento de la solubilización de sales de calcio y por medio de la activación del mecanismo de transporte para la absorción de este mineral. Una parte de los AGCC son eliminados a través de las deposiciones y la otra es utilizada por las bacterias para su propio metabolismo, durante este proceso se recupera parte de la energía, siendo su valor calórico de 1-1,5 kcal/g.

El butirato es la principal fuente de energía utilizada por el epitelio colónico, y se ha evidenciado que ejerce efectos funcionales, como la estimulación del crecimiento de la mucosa colónica y aumento de la irrigación sanguínea, reduce el crecimiento de células tumorales epiteliales de origen colónico, e induce a la diferenciación de sus células y la apoptosis. Tanto en estudios *in vivo* como *in vitro* se demostró que la administración de inulina y/u oligofructosa (5-15 g durante 15 a 20 días) modifica la flora intestinal estimulando el crecimiento de las bifidobacterias, y junto con esta variación disminuyen los recuentos de bacteroides, fusobacterias y clostridios. Todos estos efectos persisten mientras se administra este tipo de fructanos (4-5 g/día), y su actividad comienza a decrecer progresivamente transcurridas dos semanas de su interrupción; lo cual avala que estos cambios no perduran en el tiempo. Asimismo, se comprobó que mientras más bajo es el recuento inicial de bifidobacterias en las heces, mayor es la estimulación ejercida por los fructanos sobre este tipo de bacterias, esto también se traduce en la inexistencia de una relación lineal de dosis/efecto. Muchas especies de lactobacilos y bifidobacterias están capacitadas para excretar naturalmente antibióticos, los cuales poseen un amplio espectro de actividades. Se ha comprobado que determinadas especies de bifidobacterias están calificadas para ejercer un efecto antibacteriano en varios patógenos intestinales gram-negativos y gram-positivos incluidos *Campilobacter*, *Echerichia Coli*, y *Salmonella*. Por otra parte, se ha evidenciado que la fibra soluble interactúa con los ácidos biliares incrementando la excreción fecal, lo cual conlleva a disminuir la concentración plasmática del colesterol LDL [13].

2.3 FUENTES ALIMENTARIAS DE PREBIÓTICOS

Los productos prebióticos se presentan en mayor medida en el sector de panificados, principalmente panes y galletitas, aunque también se destacan los lácteos. Los compuestos utilizados como prebióticos son principalmente tipos particulares de fibra alimentaria, ya que se trata de moléculas de gran tamaño que, al no poder ser digeridas por las enzimas del tracto gastrointestinal alto, son degradadas en el intestino grueso por la microflora bacteriana, principalmente por las Bifidobacterias y Lactobacilos. Como resultado se genera una biomasa bacteriana saludable y un pH óptimo. Entre los distintos hidratos de carbono no digeribles que son adicionados como fibra alimentaria, los fructanos (oligo o polisacáridos de origen vegetal que presentan uniones fructosil – fructosa) son los más estudiados y reconocidos como prebióticos, dentro de este grupo se utilizan principalmente los siguientes (*Tabla 4*):

Compuesto prebiótico	Características	Productos
Fructooligosacáridos (FOS)	- Se encuentran naturalmente en ajo, cebolla, achicoria y espárragos. - Favorecen el crecimiento de las bifido bacterias (flora benéfica) e inhiben el de las bacterias patógenas como la Escherichia coli, la Shigella o la Salmonella. - Contribuyen a reducir trastornos digestivos como el exceso de gases, al equilibrar la flora intestinal y limitar el crecimiento de bacterias que los generan. - Mejoran el tránsito intestinal	Leche Leche en polvo Jugos Quesos Pan integral Galletitas Barras de cereal
Inulina	- Se encuentra naturalmente en achicoria, puerro, ajo, banana, cebada, trigo, miel, cebolla, espárrago y alcaucil. - Mezcla de polisacáridos de cadena larga, formados por uniones b-(2-1) fructosil-fructosa. - Otorga cuerpo y palatabilidad por lo cual es buen reemplazo de grasas y agentes de volumen (retiene agua). - Puede ser sintetizada a partir de la raíz de la achicoria y desde la sacarosa a través de la acción de la b-fructofuranosidasa.	Leche descremada Jugo sin lactosa

Oligofructosa	• Se encuentra naturalmente en cereales, cebolla, ajo, banana y choclo. • Está compuesta por cadenas lineales de glucosil – fructosil. • Es más soluble que la inulina, y moderadamente dulce (30 a 60 % del dulzor del azúcar). • Puede utilizarse industrialmente en yogures con fruta, leches fermentadas, quesos frescos, helados y bebidas lácteas, con posicionamiento en alimentos reducidos en calorías. • Mejora la textura y palatabilidad del producto final, reduce la actividad de agua y modifica los puntos de ebullición y congelamiento.	Leche en polvo Queso Yogur
---------------	---	---

Tabla 4: Prebióticos. Características y fuentes alimenticios [8].

El mercado nacional de alimentos prebióticos al igual que los probióticos, se caracteriza por presentar una amplia variedad de productos, entre los que se destacan las leches, yogures y quesos adicionados con fibras, y los panes integrales con alto contenido de fibras. Estos últimos generalmente poseen un contenido de Fibra Alimentaria Total mayor a los 3,0 g por porción [8].

3. SALUD GASTROINTESTINAL

3.1 FUNCIONES DEL TRACTO GASTROINTESTINAL

El sistema digestivo está formado por las siguientes estructuras principales: boca y faringe, esófago, estómago, duodeno, yeyuno, íleon, colon, recto y ano. Juntos, el duodeno, el yeyuno y el íleon conforman el intestino delgado, y el colon a veces recibe el nombre de intestino grueso. Asociadas con este tubo existen estructuras glandulares que son invaginaciones de la pared del tubo. Estas glándulas drenan sus secreciones a la luz intestinal (p. ej., las glándulas de Brunner que segregan grandes cantidades de HCO_3^- al duodeno). Además, también hay órganos glandulares unidos al tubo a través de conductos por los que drenan secreciones a la luz del mismo [14].

Funciones principales

El sistema digestivo suministra al organismo un aporte continuo de agua, electrolitos, vitaminas y nutrientes, para lo que se requiere:

- ✓ El tránsito de los alimentos a lo largo de todo el tubo digestivo;
- ✓ La secreción de los jugos digestivos y la digestión de los alimentos;

- ✓ La absorción de los productos digeridos, el agua, las vitaminas y los distintos electrolitos;
- ✓ La circulación de la sangre por las vísceras gastrointestinales para transportar las sustancias absorbidas.
- ✓ El control de todas estas funciones por los sistemas locales, nervioso y hormonal.

Control nervioso

El tubo digestivo tiene un sistema nervioso propio, llamado sistema nervioso entérico, que se encuentra en su totalidad en la pared, desde el esófago hasta el ano. El número de neuronas de este sistema entérico es de unos 100 millones, casi exactamente igual al de toda la médula espinal. Este sistema nervioso entérico tan desarrollado sirve sobre todo para controlar los movimientos y las secreciones gastrointestinales.

Control hormonal de la motilidad gastrointestinal

Las hormonas gastrointestinales son liberadas en la circulación portal y ejercen acciones fisiológicas en células diana con receptores específicos por la hormona. Los efectos de las hormonas persisten después incluso de que todas las conexiones nerviosas entre el lugar de liberación y el de acción hayan sido separadas.

Tipos funcionales de movimientos en el tubo digestivo.

El tubo digestivo tiene dos tipos de movimientos:

- ✓ Movimientos de propulsión, que producen el desplazamiento de los alimentos a lo largo del mismo a una velocidad adecuada para su digestión y absorción.
- ✓ Movimientos de mezcla, que mantienen el contenido intestinal permanentemente mezclado [15].

A continuación, se hará hincapié a los acontecimientos más importantes que ocurren a nivel de los intestinos:

Intestino delgado

Tiene unos 6 metros de longitud. Es donde se produce la parte más importante de la digestión y se absorben la mayoría de los nutrientes.

Está enrollado en el centro de la cavidad abdominal y está dividido en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon.

- El duodeno tiene la forma de una herradura que rodea tanto a una parte del páncreas y el conducto pancreático como a los conductos del hígado y de la vesícula biliar que vierten en él.
- El yeyuno o parte media del intestino delgado se extiende desde el duodeno hasta su porción terminal o íleon.
- El íleon acaba en un lado de la primera parte del intestino grueso llamada el ciego. El íleon se separa del ciego, que corresponde al intestino grueso, a través de la válvula ileocecal.

El intestino delgado tiene una membrana de revestimiento o mucosa, adaptada para la digestión y absorción, que está plegada y cubierta por unas pequeñas prolongaciones llamadas vellosidades; estas son pequeños tubos de epitelio que rodean un vaso linfático y gran cantidad de capilares. En su base se abren unas pequeñas depresiones glandulares llamadas criptas de Lieberkühn, que secretan las enzimas necesarias para la digestión intestinal [16].

Principales funciones que desempeña el intestino delgado

La primera y principal función del intestino delgado es la absorción de nutrientes necesarios para el cuerpo humano. La mayor parte de esta ocurre en el duodeno.

El fenómeno de la digestión y de la absorción dependen en gran medida del contacto del alimento con las paredes intestinales, por lo que, cuanto mayor sea este y en una superficie más amplia, tanto mejor será la digestión y absorción de los alimentos. Una de las características morfológicas más importantes del intestino delgado, es la presencia de numerosos pliegues que amplifican la superficie de absorción, como los siguientes:

- Pliegues circulares.
- Vellosidades intestinales (de 0,5 mm de altura y un núcleo de lámina propia).
- Microvellosidades en las células epiteliales.

Para realizar su función de digestión, el intestino delgado requiere de varias enzimas provenientes de glándulas intestinales, submucosales, del hígado y del páncreas. La superficie del intestino se protege de la acción de estas enzimas por medio del moco. El moco proviene de las mismas glándulas y además de las células que se encuentran inmersas entre las células de la membrana intestinal.

- Absorción en duodeno:

- Se produce lipólisis de triglicéridos, por acción de lipasas pancreáticas.
- Solubilización de sales biliares.
- Recepción de jugos pancreáticos:
- Proteasas (hidrólisis de proteínas): absorción de aminoácidos.
- Amilasas (hidrólisis de hidratos de carbono): los hidrolizan a disacáridos. Estos son a su vez hidrolizados por las disacaridasas del borde en cepillo, obteniéndose así la absorción de monosacáridos.
- Se produce la absorción de hierro (Fe).

- Absorción en yeyuno:

- En esta porción se produce una gran absorción tanto de macro como de micronutrientes.
- Hay absorción de:
- Vitamina B12.
- Monoglicéridos, disacáridos.
- Minerales (calcio, sodio, etc.).
- Vitaminas (folato, vitaminas liposolubles).
- Agua.
- Ácidos grasos libres.

- Absorción en íleon:

- En esta porción se produce absorción de agua.
- Reabsorción de vitamina B12.
- Reabsorción de sales biliares

Intestino grueso

El intestino grueso, también llamado colon, tiene un diámetro mayor que el intestino delgado, una longitud aproximada de 1,5 metros y es donde se absorben el agua y determinados iones; desde él se excretan los materiales de desecho.

Se subdivide en cuatro secciones:

- Colon ascendente, que va de abajo hacia arriba hasta la zona inferior del hígado.
- Colon transversal, cuyo recorrido es horizontal de derecha a izquierda y se sitúa a la altura de la décima costilla.
- Colon descendente, dirigido de arriba hacia abajo y que se ubica delante del riñón izquierdo.
- Colon sigmoideo, que se incurva dos veces sobre sí mismo, se sitúa en proximidad de la tercera vértebra sacra y continúa con el recto, que termina en el orificio anal.

El colon ascendente se eleva por el lado derecho del abdomen; el colon transversal lo cruza en horizontal, y el colon descendente se dirige hacia abajo por su lado izquierdo. El colon sigmoideo es la porción que adopta esta forma cuando entra en la cavidad pélvica. El ciego es un saco abultado que se localiza en la porción inferior derecha de la cavidad abdominal. En la especie humana, las dos partes importantes del ciego son: el apéndice y la válvula ileocecal, una estructura membranosa situada entre el íleon y el ciego que regula el paso del material alimenticio desde el intestino delgado al grueso y evita el retroceso de los productos de desecho tóxicos en el sentido inverso.

El intestino grueso tiene un revestimiento mucoso liso que secreta mucus para lubricar los materiales de desecho. El alimento y los materiales de desecho atraviesan toda la longitud del intestino movidos por las contracciones rítmicas o movimientos peristálticos de sus músculos. La totalidad del volumen intestinal mantiene su posición en la cavidad abdominal gracias a unas membranas llamadas mesenterio [17].

3.2 MICROBIOTA

La microbiota gastrointestinal es adquirida rápidamente después del nacimiento, siendo relativamente estable durante la vida y esencial para la homeostasis humana. En el parto, el recién nacido deja el ambiente intrauterino libre de gérmenes y entra en uno extrauterino altamente contaminado; es en las primeras horas después del nacimiento donde tiene lugar el proceso de colonización intestinal. Una gran variedad de factores influyen en el proceso de colonización inicial, tales como la edad gestacional, el tipo de parto, la alimentación neonatal y factores genéticos. La microbiota materna constituye una fuente predominante de la colonización inicial. Las primeras bacterias en colonizar el colon neonatal son cepas de *Escherichia coli* y diversas especies de *Enterococcus*, junto con anaerobios estrictos. En los bebés alimentados con leche materna, las especies de *Bifidobacterium* predominan, mientras que los neonatos alimentados con fórmula son colonizados por especies de *Bacteroides* y sólo unos pocos *Bifidobacterium* sp4 .

El ecosistema microbiano intestinal, entonces, se encuentra formado por bacterias nativas (que se adquieren al nacer y durante el primer año de vida) y de tránsito (que se ingieren continuamente a través de los alimentos y las bebidas). Incluye unas 100 billones de bacterias de unas 500 a 1000 especies diferentes. (16)

La flora intestinal normal se encuentra formada por microorganismos anaerobios gram negativos, *Bacteroides*, lactobacilos y clostridios. Estas bacterias actúan protegiendo al intestino de bacterias patógenas, es decir que cumplen una función inmunológica.

El número de bacterias a lo largo del yeyuno - íleon aumenta progresivamente desde 10^4 UFC en yeyuno a 10^7 UFC en íleon. El colon alcanza unas 10^{11} UFC/g. Como el tiempo de tránsito en colon es lento, brinda a los microorganismos la oportunidad de proliferar fermentando las sustancias disponibles derivadas de la dieta o de secreciones endógenas.

Las funciones de la flora intestinal son:

- Fermentación de hidratos de carbono y fibra soluble, y obtención de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y gases. Entre los AGCC se encuentran: ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico.

- Desconjugación y deshidroxilación de ácidos biliares.

La porción del colon que más cantidad de bacterias posee es el ciego.

En síntesis, las funciones del intestino grueso o colon son:

- Motora: propulsión y almacenamiento de las heces.
- Absorción: de agua, sales biliares conjugadas y electrolitos. Es su principal función (absorbedor neto de agua y electrolitos).
- Secreción: de líquido, moco, bicarbonato y potasio. Secreta 4 - 8 mEq de potasio; mucina: glucoproteína protectora y lubricante.
- Absorción y secreción colónica: absorbe 1350 ml de agua, 200 mEq de sodio, 150 mEq de cloruro [18].

3.3 DISBIOSIS

El término **disbiosis** describe un estado de desbalance o mala adaptación microbiana, sobre o dentro del organismo, que puede ser causado por factores tan diversos como exposiciones repetidas y excesivas a antibióticos, o alimentación inapropiada, incluyendo la sobrenutrición o la malnutrición. La disbiosis puede tener muchas causas y consecuencias. Dependiendo de la estructura de la microbiota puede –por ejemplo– reforzar o debilitar la habilidad del organismo para extraer energía de la dieta, permitiendo un rápido almacenamiento de la energía obtenida para convertirla en grasas corporales, o puede prevenir el uso de energía y nutrientes en niños mal nutridos, e incluso adultos.

Factores que alteran la microbiota de su normal desarrollo, causando disbiosis.

El estado de disbiosis puede ser modificado por probióticos específicamente dirigidos para influenciar la microbiota en distintas partes del tracto gastrointestinal, o probióticos específicos administrados para prevenir la aparición de tales disbiosis. En la actualidad, se sabe que:

- La colonización microbiana temprana es clave en la promoción y mantenimiento de la salud.
- La microbiota materna constituye el primer inóculo para el desarrollo de la microbiota infantil.

- La alimentación (prebióticos, probióticos, simbióticos y postbióticos) y la higiene tienen un papel importante en influenciar la composición y diversidad de la microbiota.
- Las aberraciones o desviaciones de la microbiota, o el estado de disbiosis, están vinculados a un mayor riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas no-transmisibles.
- La malnutrición se vincula con las deficiencias, excesos o desbalances en la ingesta de energía y/o nutrientes de los individuos (definición de la OMS).
- El término sobrenutrición se usa para referirse al desbalance entre el consumo y el gasto de energía.
- El término subnutrición se usa para referirse a la falta de energía y/o nutrientes, y puede deberse al gasto, atrofia, bajo peso o deficiencias en vitaminas y minerales [19].

3.4 ALTERACIONES GASTROINTESTINALES Y SU RELACIÓN CON LA ALIMENTACIÓN

Trastornos del intestino delgado

Sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado

El sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado (SIBO) se define como un incremento de la concentración bacteriana del intestino delgado mayor a 104 UFC/g en el yeyuno, el cual se suele asociar a cambios no sólo en la cantidad sino en la calidad de la microbiota. Es una afección infrecuente en jóvenes, que sólo se ve asociada a falla en los mecanismos normales de control de la proliferación bacteriana tales como aclorhidria, diverticulosis del intestino delgado, alteraciones del tránsito intestinal. Sin embargo, en las personas ancianas el SIBO es frecuente, y puede ser asintomático o producir síntomas tales como meteorismo, diarrea y grados variables de malabsorción secundarios a daño y alteraciones inflamatorias de la mucosa intestinal. Se especula que el es capaz de inducir además un aumento leve pero sostenido de la respuesta inflamatoria sistémica, con importantes consecuencias para la salud.

Síndrome diarreico

La diarrea es un signo que revela una alteración fisiopatológica de una o varias funciones del intestino (secreción, digestión, absorción o motilidad) y que en

último término indica un trastorno del transporte intestinal de agua y electrolito.

Se clasifican en:

Diarreas agudas

Son causadas generalmente por alimentos contaminados por bacterias o sus toxinas, tienen un período corto de duración y se caracterizan porque en ellas predomina la pérdida de agua y electrolitos. En principio se debe prestar atención a la hidratación del paciente, que será parenteral u oral según su estado general.

Diarreas crónicas

Estas diarreas son intermitentes o recurrentes, se caracterizan por aumento del peristaltismo, aceleración del tránsito intestinal, disminución de la absorción, aumento del contenido líquido de las heces, perturbación de la digestión intestinal según el efecto enzimático preponderante y alteración de la flora. Las diarreas crónicas producen deshidratación, adelgazamiento y hasta desnutrición; por ello, el objetivo fundamental del tratamiento dietético es conservar el correcto estado de nutrición del individuo.

Enfermedad celíaca

La enfermedad celíaca constituye una enteropatía autoinmune del intestino delgado, con disparador conocido (gluten) y una respuesta humoral específica: los anticuerpos antitransglutaminasa tisular o transglutaminasa 2 (Ac anti Tg). Es iniciada por la exposición al gluten de la dieta en individuos genéticamente predispuestos. Constituye la intolerancia alimentaria genética más frecuente en la especie humana.

En los últimos años se ha incrementado su prevalencia a nivel mundial, y está variando notablemente la edad de su aparición. Observando la edad de aparición en los niños, ha bajado paulatinamente el número de bebés afectados, apareciendo la enfermedad no antes de los seis meses o el año de vida. Esto pareciera deberse a que existe cada vez mayor concientización de no dar alimentos que contengan prolaminas tóxicas antes de esa edad. Dado que la mayoría de los casos no son sintomáticos, todavía hoy esta enfermedad se halla subdiagnosticada. Puede ser tratada, pero no tiene cura.

Trastornos del intestino grueso

Estreñimiento

Estreñimiento significa movimiento lento de las heces por el intestino grueso; a menudo, se asocia a la acumulación de grandes cantidades de heces duras y

secas en el colon descendente, debida a una absorción excesiva de líquido. Todo trastorno intestinal que dificulte el movimiento de su contenido, como pueden ser tumores, adherencias que lo constriñan o úlceras, puede provocar estreñimiento. Una causa funcional frecuente es la irregularidad del ritmo intestinal generada por la inhibición permanente de los reflejos normales de la defecación. Es raro que los lactantes sufran estreñimiento, pero parte de su aprendizaje en los primeros años de la vida requiere que se acostumbren a controlar la defecación, control que se efectúa a través de la inhibición de los reflejos naturales. La experiencia clínica demuestra que si no se defeca cuando aparecen los reflejos correspondientes o si se abusa de los laxantes para que estos desempeñen el papel de la función natural del intestino, los reflejos irán perdiendo fuerza paulatinamente a lo largo del tiempo y el colon terminará por presentar atonía. Por esta razón, si una persona establece unos hábitos intestinales regulares en las primeras etapas de su vida, es decir, defeca cuando los reflejos gastrocólicos y duodenocólicos inducen los movimientos en masa del intestino grueso, podrá evitar el estreñimiento en etapas más tardías. El estreñimiento también puede ser consecuencia del espasmo de un pequeño segmento del colon sigmoide. Conviene recordar que la motilidad del intestino grueso suele ser débil, por lo que hasta grados leves de espasmo provocan a menudo un estreñimiento intenso. Cuando el estreñimiento dura varios días y hay una gran cantidad de heces acumuladas por encima del sigma espástico, el exceso de secreciones del colon suele dar lugar a un episodio de diarrea que, por lo general, dura un solo día. Después, se reanuda el ciclo y se alternan los brotes repetidos de estreñimiento y diarrea. Megacolon (enfermedad de Hirschsprung). A veces, el estreñimiento es tan intenso que la persona sólo defeca una vez cada varios días e incluso una vez a la semana. En esos casos, el colon acumula enormes cantidades de materia fecal, con la consiguiente distensión de su pared, que llega a medir de 8 a 10 cm de diámetro. Este cuadro se denomina megacolon o enfermedad de Hirschsprung. Una causa frecuente del megacolon es la deficiencia o la ausencia completa de células nerviosas en el plexo mientérico de un segmento del sigma. En dicho segmento no pueden producirse ni reflejos de defecación ni movimientos peristálticos potentes. El segmento de sigma tiene un tamaño pequeño y aparece casi espástico, en tanto

que las heces se acumulan en las regiones proximales al mismo, provocando el megacolon del colon ascendente, transverso y descendente.

Diarrea

La diarrea se debe al rápido movimiento de la materia fecal a través del intestino grueso. Existen varias causas de diarrea de consecuencias fisiológicas importantes.

Enteritis: inflamación del tubo digestivo. Enteritis significa infección del intestino y suele ser debida a un virus o a una bacteria de la vía intestinal. En la diarrea infecciosa habitual, la infección afecta más al intestino grueso y a la porción distal del íleon. La mucosa de la región infectada se irrita y su ritmo de secreción aumenta mucho. Además, la motilidad de la pared intestinal suele incrementarse mucho. El resultado es que se producen grandes cantidades de líquido para arrastrar a los gérmenes hacia el ano y, al mismo tiempo, potentes movimientos de propulsión que las hacen avanzar. Se trata de un mecanismo de gran valor para liberar al intestino de una infección debilitante. De especial interés es la diarrea producida por el cólera (y, con menos frecuencia, por otras bacterias, como algunos bacilos patógenos del colon). La toxina del cólera estimula directamente una secreción excesiva de electrolitos y de líquido por las criptas de Lieberkühn del íleon distal y del colon. La cantidad secretada puede alcanzar 10 a 12 litros diarios, mientras que el colon sólo reabsorbe un máximo de 6 a 8 litros al día. Por tanto, la pérdida de líquidos y electrolitos resulta tan debilitante que conduce a la muerte en pocos días. La base fisiológica más importante del tratamiento del cólera es el aporte de líquidos y electrolitos con la misma rapidez con que se pierden, casi siempre mediante la administración intravenosa de soluciones. Con un tratamiento adecuado de este tipo y el uso de antibióticos, casi todos los pacientes con cólera se salvan, pero sin tratamiento muere casi el 50%.

Diarrea psicógena. Todo el mundo conoce la diarrea que acompaña a los períodos de tensión nerviosa, por ejemplo, durante las épocas de exámenes o, en el soldado, antes de la batalla. Este tipo de diarrea emocional, llamada psicógena, se debe a la estimulación excesiva del sistema nervioso parasimpático, que excita en gran medida tanto la motilidad como la secreción de moco en el colon distal. La combinación de ambos efectos provoca una diarrea importante.

Colitis ulcerosa

La colitis ulcerosa es una enfermedad en la que se inflaman y ulceran extensas áreas de las paredes del intestino grueso. La motilidad del colon ulcerado suele ser tanta, que los movimientos en masa son casi continuos, en lugar de ocurrir durante los 10 a 30 min al día habituales. Además, las secreciones del colon aumentan de manera llamativa. La consecuencia es que el paciente tiene deposiciones diarreicas repetidas. La causa de la colitis ulcerosa se desconoce. Algunos médicos creen que se debe a un efecto alérgico o inmunitario destructivo, pero también podría ser consecuencia de una infección bacteriana crónica aún desconocida. Sea cual sea la causa, la propensión a esta enfermedad muestra una tendencia hereditaria marcada. Cuando el cuadro se encuentra muy avanzado, las úlceras se perpetúan por la infección bacteriana sobreañadida y rara vez curan, a menos que se practique una ileostomía para que el contenido intestinal drene hacia el exterior en lugar de fluir por el colon. Incluso así, a veces las úlceras no cicatrizan y no queda otro remedio que extirpar todo el colon.

Gases en el tubo digestivo: «flatulencia»

Los gases, denominados flato, pueden entrar en el tubo digestivo desde tres fuentes: 1) aire deglutido; 2) gases formados como consecuencia de la acción bacteriana, y 3) gases que difunden desde la sangre al tubo digestivo. En el estómago, casi todo el gas contenido consiste en una mezcla de nitrógeno y oxígeno del aire deglutido y, por lo general, se expulsan en forma de eructos. En el intestino delgado, la cantidad normal de gases presentes es pequeña y en su mayor parte procede del aire que pasa desde el estómago. En el intestino grueso, una parte mayor de los gases deriva de la acción bacteriana, sobre todo el anhídrido carbónico, el metano y el hidrógeno. Cuando el metano y el hidrógeno se combinan de manera adecuada con el oxígeno, se forma en algunas ocasiones una mezcla realmente explosiva. Se sabe que algunos alimentos provocan expulsión de gases a través del ano con más facilidad que otros, como sucede con las alubias, la col, la cebolla, la coliflor, el maíz y ciertos irritantes como el vinagre. Algunos de ellos son un medio adecuado para el crecimiento de bacterias formadoras de gas, sobre todo los hidratos de carbono fermentables no absorbidos. Por ejemplo, las alubias contienen un azúcar no

digerible que pasa al colon y se convierte en un alimento excelente para las bacterias cólicas. En otros casos, el exceso de gases se debe a una irritación del intestino grueso que estimula una expulsión peristáltica rápida de los gases a través del ano antes de su absorción. La cantidad de gases que penetran o se forman en el intestino grueso es de 7 a 101 diarios, mientras que la cantidad media expulsada por el ano suele ser sólo 0,61. El resto se absorbe a la sangre a través de la mucosa intestinal y se expulsa por los pulmones [19].

Síndrome del Intestino Irritable (SII)

El síndrome de intestino irritable se define como una entidad intestinal funcional, en donde el dolor abdominal recurrente está asociado a las alteraciones en la defecación. Dichos síntomas deben haberse iniciado al menos 6 meses antes del diagnóstico y estar presentes desde hace 3 meses. El SII se clasifica en subtipos según el síntoma predominante: constipación (SII-C), diarrea (SII-D) y mixto (SII-M). Aquellos que no pudieran categorizarse en forma precisa como del subtipo diarrea, constipación o mixto, se categorizan como inclasificables (SII-I). El diagnóstico del SII no se realiza a través de pruebas específicas ni anomalías estructurales, sino mediante criterios sintomáticos clínicos [20].

3.5 EFECTOS DE LOS PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS EN LA SALUD GASTROINTESTINAL

En las últimas décadas, se ha comenzado a reconocer la importancia de la microbiota en la salud del sistema digestivo. De hecho, es raro encontrar una afección gastrointestinal en la que la microbiota no desempeñe un papel fundamental. Por lo tanto, se plantea la posibilidad de que una gestión estratégica de estos microorganismos pueda mejorar el control de las enfermedades gastrointestinales. En este sentido, la microbiota no solo está relacionada con la susceptibilidad a infecciones, tanto en el tracto digestivo como en otras partes del cuerpo, sino que también influye en el riesgo de desarrollar enfermedades del sistema inmunológico, inflamatorias, metabólicas y degenerativas.

Probióticos y sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado

Un metaanálisis reciente [21] concluye que la administración de suplementos de probióticos podría descontaminar el SIBO de manera efectiva, disminuir la producción de H₂, sin embargo, no alcanzó significación la eficacia para

prevenirlo. Es muy probable que la disbiosis y el sobrecrecimiento en el intestino delgado sean tópicos cada vez más importantes por su repercusión en la nutrición y los estados de salud, sobre todo de la población anciana.

Probióticos y cáncer colorrectal

El cáncer colorrectal (CCR) es la tercera causa de muerte por neoplasias en la mayor parte de los países occidentales, y se cree que los factores ambientales. Dentro de este último factor, inciden la calidad de las grasas, la cantidad y calidad de fibra y los productos lácteos. Por otra parte el CCR se asocia con una mayor abundancia de *Fusobacterium nucleatum* en el tejido del CCR, lo cual a su vez se relaciona con una menor densidad de células T CD3 + y una atenuación de la inmunidad antitumoral. En general la dieta occidental promueve una menor producción de ácidos grasos de corta cadena (AGCC), mayor cantidad de sales biliares secundarias, reducción de la capa de mucus, aumento de la permeabilidad y de la inflamación de la mucosa intestinal. Todo esto asociado a una disminución de bacterias productoras de AGCC, tales como *Bifidobacterium* y *Bacteroides* familia S24-7, y aumento de Firmicutes. Contrariamente, en individuos que siguen una dieta alta en frutas, verduras, granos integrales, pescado, soja, aves de corral y productos lácteos bajos en grasa parece haber un menor riesgo de cáncer colorrectal. Por otra parte, existe fuerte evidencia que una mayor ingesta de lácteos, leche y calcio se asocia a un menor riesgo de cáncer colorrectal. Además del calcio y la vitamina D, otros componentes de los productos lácteos tienen actividad antineoplásica, incluido el ácido linoléico conjugado, lactosa, butirato y bacterias productoras de ácido láctico. Un reciente estudio en pacientes con síndrome de colon irritable mostró que el consumo de un producto de leche fermentada que contenía iniciadores lácteos y *Bifidobacterium animalis* potenció la producción colónica de AGCC y disminuyó la abundancia de *Bilophila wadsworthia*, un microorganismo (patobionte) relacionado con inflamación y cáncer colorrectal.

Probióticos y diarrea infecciosa

La diarrea infecciosa representa una de las principales causas de muerte y desnutrición en el mundo. Reducir la susceptibilidad y acelerar la recuperación de los pacientes, sobre todo en las poblaciones más vulnerables como en niños y ancianos, principalmente en áreas carenciadas, tiene un impacto enorme en la

salud y la optimización de los recursos sanitarios. Diversos estudios mostraron que la administración de *S. boulardii*, *Lactobacillus GG*, *L. acidophilus*, *L. bulgaricus* y *Bifidobacterium*, solos o combinados, disminuye la incidencia de diarrea aguda infecciosa, del viajero y asociada a ATBs con un NNT (siglas en inglés para *necessary number to treat*, “número necesario a tratar”) de estimado en 4. Por otra parte numerosos estudios condensados en metaanálisis y revisiones sistemáticas muestran que el uso de probióticos acorta la evolución en aproximadamente un día. La eficacia depende de la cepa y de la dosis, pero entre los diferentes estudios existe una importante heterogeneidad en los resultados que parece estar relacionada con el uso de diferentes tipos de probióticos, dosis y duraciones de tratamiento. Los probióticos que mostraron mayor grado de evidencia fueron *Lactobacillus GG* y *S. boulardii*, y en menor grado *L. reuteri DSM17938* y *L. acidophilus LB*.

Probióticos y otras afecciones gastrointestinales

Existe abundante evidencia de que la microbiota intestinal está fuertemente involucrada en la generación y mantenimiento del daño en muchas otras enfermedades gastrointestinales tales como las enfermedades inflamatorias del intestino, las colitis microscópicas, la enteritis por antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), la enteritis actínica, la enfermedad celíaca y las alergias intestinales.

La pérdida de tolerancia a elementos dependientes de la microbiota intestinal es la base fisiopatológica de las EII (enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa). Pero casi no cabe duda que la urbanización de la dieta en occidente tiene un fuerte impacto en la generación de estas enfermedades. Sin embargo y por el momento, con excepción del uso de determinados probióticos en el manejo de la inflamación del reservorio ileoanal, en la reconstrucción del tránsito luego de la proctocolectomía, los probióticos no gravitan en el tratamiento habitual. Sin embargo desde el momento que el trasplante de materia fecal es exitoso en una proporción considerable de pacientes con colitis ulcerosa, es de suponer que en un futuro no lejano se contará con suplementos bacterianos estandarizados para este fin específico. En la actualidad los AINEs son una de las clases de drogas de mayor consumo en el mundo y son responsables de daño gastrointestinal altamente prevalente. La microbiota intestinal desempeña un papel clave en el

daño del intestino delgado y colon inducido por AINEs, y la modulación de la composición de la microbiota intestinal podría ser una nueva estrategia terapéutica para tratar este daño.

En la enfermedad celíaca la microbiota también interviene en la regulación del daño secundario a la exposición al gluten y la administración de probióticos podría convertirse en una herramienta eficaz para reducir dicha sensibilidad y reducir al daño de las transgresiones menores. Se especula que lo haría a través de la reducción de bacterias potencialmente proinflamatorias (grupo *B. fragilis*), linfocitos T activados y sus citoquinas. También hay evidencia de que los probióticos podrían tener un lugar en el manejo de situaciones tales como colitis microscópicas, intolerancias alimentarias alérgicas, enteritis actínica y enfermedades hepáticas, entre muchas otras.

En 2016 se publicó un meta-análisis de Zhang y col. que concluyó que los probióticos son efectivos en reducir los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes con SII. Por otra parte, los probióticos también han demostrado ser de utilidad en el tratamiento de los pacientes con dispepsia y con constipación funcional por mecanismos que aún no están totalmente claros. Un trabajo publicado recientemente muestra que la administración de una cepa de la especie *Bifidobacterium longum* en pacientes con SII reduce los puntajes de depresión, modificando simultáneamente la actividad cerebral en la resonancia magnética funcional, la cual según el análisis de los autores, no es secundaria a la mejoría de los síntomas. Esta observación viene a sumar evidencia a una línea de investigación que surge a partir de comprobar en modelos de experimentación animal la influencia de la microbiota en el estado emocional y la conducta. Es importante destacar que no todos los probióticos se comportan de la misma manera y es necesario corroborar resultados en nuevos trabajos orientados a esclarecer tipos de probióticos, únicos o en combinación, dosis, tiempos de toma y duración del beneficio [22].

4. SALUD METABÓLICA

4.1 METABOLISMO Y HOMEOSTASIS

El metabolismo abarca todas las reacciones químicas que ocurren en el organismo. Las reacciones químicas ocurren cuando se forman o se destruyen

los enlaces químicos entre las sustancias y que las enzimas actúan como catalizadores para aumentar la velocidad de estas reacciones. Algunas enzimas requieren la presencia de un ion, como el calcio, el hierro o el cinc. Otras funcionan junto con coenzimas, que transportan en forma temporaria átomos que se extraen o se agregan a un sustrato durante una reacción. Muchas coenzimas son derivados de las vitaminas.

El metabolismo puede considerarse una actividad que mantiene el equilibrio energético entre las reacciones anabólicas (de síntesis) y las catabólicas (de descomposición). Las reacciones que combinan sustancias químicas para formar moléculas más complejas constituyen el anabolismo. En forma global, las reacciones anabólicas utilizan más energía que la producida durante su transcurso. La energía empleada proviene de las reacciones catabólicas. Un ejemplo de un proceso anabólico es la formación de enlaces peptídicos entre los aminoácidos que se combinan para crear proteínas.

Las reacciones químicas que degradan los compuestos orgánicos complejos en otros más simples constituyen el catabolismo. Las reacciones catabólicas liberan la energía almacenada en las moléculas orgánicas. Esta energía se transfiere a moléculas de ATP y luego se usa para dar energía para las reacciones anabólicas. Durante la glucólisis, el ciclo de Krebs y la cadena de transporte de electrones se producen reacciones catabólicas importantes.

Alrededor del 40% de la energía liberada durante el catabolismo participa en las funciones celulares; el resto se convierte en calor y parte de él contribuye a mantener la temperatura corporal normal. El exceso de calor se pierde hacia el medioambiente.

Metabolismo de los hidratos de carbono

Durante la digestión, los polisacáridos y los disacáridos se catabolizan para formar monosacáridos, o sea glucosa, fructosa y galactosa, que se absorben en el intestino delgado. No obstante, poco después de su absorción la fructosa y la galactosa se transforman en glucosa. Por lo tanto, el metabolismo de los hidratos de carbono es en realidad el metabolismo de la glucosa.

Como la glucosa es la fuente preferida por el organismo para la síntesis de ATP, el destino de la glucosa absorbida de la dieta depende de las necesidades de las células corporales. Si éstas necesitan ATP en forma inmediata, oxidan glucosa.

La glucosa que no es necesaria para la producción inmediata de ATP puede transformarse en glucógeno para su almacenamiento en las células hepáticas y las fibras musculares esqueléticas. Si los depósitos de glucógeno están completos, las células hepáticas pueden transformar la glucosa en triglicéridos que se almacenan en el tejido adiposo. Más adelante, cuando las células necesitan más ATP, el glucógeno y los triglicéridos se pueden volver a convertir en glucosa. Las células de todo el organismo también pueden emplear glucosa para sintetizar algunos aminoácidos, que son los elementos básicos para la formación de las proteínas.

Antes de que las células corporales puedan utilizar la glucosa, ésta debe atravesar su membrana plasmática por difusión facilitada e ingresar en el citosol. La insulina aumenta la velocidad de la difusión facilitada de la glucosa.

Metabolismo de los lípidos

Al igual que los hidratos de carbono, los lípidos pueden catabolizarse para producir ATP. Si el cuerpo no necesita usarlos en forma inmediata para esta reacción, se almacenan como triglicéridos en el tejido adiposo de todo el cuerpo y en el hígado.

Algunos lípidos se emplean como moléculas estructurales o para sintetizar otras sustancias. El ácido linoleico y el ácido linolénico son dos ácidos grasos esenciales que el cuerpo no puede sintetizar. Las fuentes dietéticas de esos lípidos son los aceites vegetales y las verduras de hoja.

Metabolismo de las proteínas

Durante la digestión las proteínas se degradan en aminoácidos. A diferencia de los hidratos de carbono y de los triglicéridos, las proteínas no se almacenan para un uso futuro. En cambio, sus aminoácidos se oxidan para producir ATP o se utilizan para sintetizar proteínas nuevas que participan en el crecimiento y la reparación de los tejidos. El exceso de aminoácidos provenientes de la dieta se convierte en glucosa (gluconeogénesis) o triglicéridos.

Los factores de crecimiento semejantes a la insulina (IGF) y la insulina estimulan el transporte activo de aminoácidos hacia el interior de las células corporales. Casi inmediatamente después de la digestión los aminoácidos se vuelven a ensamblar para formar proteínas. Muchas de ellas actúan como enzimas; otras

participan en procesos de transporte (hemoglobina) o funcionan como anticuerpos, factores de la coagulación (fibrinógeno), hormonas (insulina) o elementos contráctiles en las fibras musculares (actina y miosina). Varias proteínas son componentes estructurales del cuerpo (colágeno, elastina y queratina).

Homeostasis de la temperatura corporal

El cuerpo produce más o menos calor en función de la velocidad de las reacciones metabólicas. La homeostasis de la temperatura corporal sólo puede mantenerse si la velocidad de producción de calor en las reacciones metabólicas es igual a la velocidad de pérdida de calor a través del cuerpo. Por ende, es importante comprender las formas en que se puede producir y perder calor.

La mayor parte del calor producido en el organismo proviene del catabolismo de los alimentos ingeridos. La velocidad de producción del calor, o sea la tasa metabólica, se mide en kilocalorías.

Los siguientes factores alteran la tasa metabólica: ejercicio, hormonas, sistema nervioso, temperatura corporal, Ingestión de alimentos, edad.

Como el calor corporal se produce en forma continua durante las reacciones metabólicas, éste también se debe eliminar de manera constante o la temperatura corporal aumenta. Las vías principales a través de las cuales el cuerpo pierde calor son la radiación, la conducción, la convección y la evaporación.

Si la producción de calor se equipara con su pérdida, se mantiene una temperatura corporal casi constante cercana a 37°C. Si los mecanismos productores de calor generan más calor que el que se pierde a través de los mecanismos correspondientes, la temperatura corporal aumenta. Por ejemplo, el ejercicio intenso y algunas infecciones aumentan la temperatura corporal. Si la velocidad de pérdida de calor es mayor que su velocidad de producción, la temperatura corporal disminuye. La inmersión en agua fría, algunas enfermedades como el hipotiroidismo y ciertos compuestos químicos, como el alcohol y los antidepresivos, pueden reducir la temperatura. El aumento de la temperatura puede destruir las proteínas corporales y su descenso puede ocasionar arritmias; ambas situaciones pueden llevar a la muerte.

El equilibrio entre la producción y la pérdida de calor está sujeto al control de neuronas hipotalámicas. Estas neuronas generan más impulsos nerviosos cuando la temperatura corporal aumenta y menos impulsos nerviosos cuando ésta disminuye. El descenso de la temperatura estimula el desarrollo de mecanismos que contribuyen a conservar calor y aumentan su producción mediante varias asas de retroalimentación negativa que elevan la temperatura corporal hasta normalizarla [23].

4.2 ALTERACIONES METABÓLICAS Y SU RELACIÓN CON LA ALIMENTACIÓN

Existen varias alteraciones metabólicas que pueden afectar el funcionamiento normal del metabolismo en el cuerpo. Algunas de las alteraciones metabólicas más comunes incluyen:

➤ **Diabetes mellitus.** La diabetes mellitus es un estado de hiperglucemia crónica causado por una disminución en la producción de insulina o un defecto en su acción, producido por numerosos factores (genéticos, ambientales y relacionados con el estilo de vida), que afecta el metabolismo de todos los nutrientes y que conlleva el riesgo de desarrollar a largo plazo alteraciones progresivas en los riñones, la retina y los nervios periféricos, con cetosis o sin cetosis. En el caso de la diabetes tipo 1, el páncreas no produce insulina, por lo que la sintomatología comienza a manifestarse muy pronto, en edades infantiles o juveniles, lo que hace necesario el tratamiento sustitutivo de esta hormona de por vida. En la diabetes tipo 2 el páncreas sí produce insulina, pero lo hace en cantidad insuficiente o no funciona correctamente, por lo que las células no reaccionan adecuadamente. La diabetes tipo 2 es, con diferencia, la más frecuente (aproximadamente el 90% de los casos), y es la más susceptible a actuaciones de prevención. La edad avanzada, la obesidad, la presencia de antecedentes familiares con diabetes, el sedentarismo, la tolerancia alterada a la glucosa, la hipertensión arterial y la hiperlipemia son factores de riesgo que se asocian con el desarrollo de esta enfermedad.

La alimentación es el pilar fundamental del tratamiento de la diabetes, ya que muchos pacientes pueden controlar su enfermedad exclusivamente con alimentación, sin necesidad de medicación. Los que no responden a la sola dietoterapia deben continuar con un plan especial de alimentación, más la medicación necesaria (ya sean agentes orales o insulina). Antiguamente se

manejaba un régimen hipohidrocarbonado aduciendo que los hidratos de carbono eran el principal principio nutritivo mal metabolizado. Con el correr del tiempo se vio que, si no se suministra la cantidad suficiente de hidratos de carbono, el organismo, para obtener energía, utiliza las proteínas produciendo un balance negativo de nitrógeno. La disminución de los hidratos de carbono, por otro lado, se hacía en función del aumento de grasas. Esto tiende cada vez más a revertirse para hacer la prevención correspondiente de las complicaciones coronarias. En la actualidad se tiende, de una manera cada vez más firme, a ser generosos en el suministro de hidratos de carbono, de modo que la cantidad se acerque al valor normal. La base de estos regímenes está dada por la demostración de que los hidratos de carbono, suministrados en cantidad normal, producen una estimulación de la secreción endógena de insulina. Se recomienda optar por carbohidratos complejos como granos enteros, legumbres y verduras, en lugar de carbohidratos refinados como pan blanco o azúcar, ayudando de esta manera a mantener los niveles de glucosa en sangre estables. También es importante distribuir las comidas a lo largo del día. Es recomendable hacer varias comidas pequeñas y equilibradas en lugar de comer grandes cantidades en una sola comida. Además, hay que evitar saltarse comidas ya que esto puede llevar a niveles bajos de glucosa en sangre [24].

➤ **Obesidad:** La obesidad es una alteración metabólica en la que hay un exceso de grasa corporal. Varios estudios han confirmado que la elevada proporción de grasa abdominal es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y diabetes tipo 2, así como para la mortalidad relacionada con estas patologías.

Obesidad ginoide. Los pacientes con obesidad ginoide se caracterizan por presentar bastantes kilos de más, generalmente con un BMI superior a 30. La distribución de grasa es inferior, y en general no se asocia con afecciones metabólicas frecuentes. Representa un problema médico que requiere tratamiento, ya que presenta riesgos para la salud como artrosis de rodillas, litiasis vesicular, apnea del sueño, lesiones de intertrigo, depresión psíquica y mayor incidencia de determinados tumores, entre otros.

Obesidad androide. Este tipo de obesidad se caracteriza por la distribución de grasa superior, especialmente a nivel abdominovisceral. Si bien se observa

habitualmente en hombres, también puede ser observada en mujeres, especialmente en el período perimenopáusico, y en íntima relación con la fisiopatología del síndrome de resistencia a la insulina. Es fundamental tener en cuenta el riesgo que representa este tipo de obesidad para la salud, ya que esta distribución grasa es la causante de afecciones metabólicas tales como dislipemias, diabetes e hipertensión arterial. La alimentación juega un papel fundamental en el desarrollo y manejo de la obesidad. Una dieta alta en calorías, grasas saturadas y azúcares añadidos puede contribuir al aumento de peso. Por el contrario, una alimentación equilibrada que incluya alimentos nutritivos y una ingesta calórica adecuada puede ayudar a mantener un peso saludable [25].

➤ **Hipercolesterolemia:** la hipercolesterolemia es un trastorno metabólico caracterizado por niveles altos de colesterol en la sangre. La repercusión de la hipercolesterolemia sobre el organismo depende especialmente del depósito errático del colesterol y de sus consecuencias locales. Este depósito, que tiene lugar en células y tejidos diferentes a los del destino normal (corteza adrenal, gónadas, hígado, etc.) puede hacerse en los tejidos extraarteriales, así como en la pared arterial, donde contribuye como actor principal a la formación de la placa de ateroma, constituyendo esta la secuela fundamental de la hipercolesterolemia. Las tres variables principales de la alimentación que por su exceso contribuyen a elevar el colesterol plasmático son las grasas saturadas, el colesterol y el valor calórico total. El consumo excesivo de alimentos ricos en grasas saturadas y trans, como las carnes rojas, los alimentos fritos y los productos lácteos enteros, puede contribuir al desarrollo de esta condición [26].

➤ **Hipertensión arterial:** La hipertensión arterial es una alteración metabólica en la que la presión arterial está crónicamente elevada. Una alimentación alta en sodio y baja en potasio puede contribuir al desarrollo y empeoramiento de la hipertensión. Se recomienda reducir el consumo de alimentos procesados y salados, y aumentar la ingesta de alimentos ricos en potasio, como frutas, verduras y legumbres [27].

➤ **Síndrome metabólico.** Se denomina síndrome metabólico al conjunto de alteraciones metabólicas constituido por la obesidad de distribución central, la disminución de las concentraciones del colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad (cHDL), la elevación de las concentraciones de triglicéridos, el

aumento de la presión arterial (PA) y la hiperglucemia. Para que haya síndrome metabólico debe existir obesidad central, más dos de los siguientes factores: Hipertensión arterial (HTA), Trigliceridemia > 150 mg/dl, Glucemia basal > 100 mg/dl, HDL bajo: < 40 mg/dl [28].

4.3 EFECTOS DE LOS PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS EN LA SALUD METABÓLICA

Según los descubrimientos científicos recientes, la hipertensión, las dislipidemias, la obesidad y la diabetes muestran una interfaz compleja con la microbiota. Como ya se mencionó anteriormente la microbiota puede reforzar o debilitar la habilidad del organismo para extraer energía de la dieta, permitiendo un rápido almacenamiento de la energía obtenida para convertirla en grasas corporales, o puede prevenir el uso de energía y nutrientes en niños mal nutridos, e incluso adultos.

En la actualidad existe evidencia del rol protector de los probióticos durante la diabetes gestacional (DG). La diabetes gestacional se define como el desarrollo de intolerancia a la glucosa, con su desencadenamiento durante el embarazo. Se considera que la microbiota intestinal influye sobre la aparición de obesidad y diabetes tipo 2 a través de la modificación de la capacidad para extraer energía de los alimentos, de la inflamación, el hambre, la saciedad y el metabolismo de lípidos y glucosa. Se han observado, en este contexto, diferencias entre la microbiota de mujeres embarazadas con sobrepeso y mujeres de peso normal, así como entre mujeres en el tercer trimestre de embarazo y mujeres en el primero, siendo el microbioma de las primeras similar al de aquellas con síndrome metabólico. La suplementación con probióticos (*L. rhamnosus* GG y *B. lactis* BB12) combinada con la consejería dietética, ha demostrado ser capaz de prevenir la DG en un conjunto de mujeres embarazadas, ser capaz de reducir la concentración de glucosa plasmática y de mejorar la sensibilidad a la insulina. Estudios más recientes han demostrado que la suplementación con la cepa *L. rhamnosus* HN001 entre la semana de gestación 14 y la 16 puede reducir la prevalencia de DG, particularmente entre mujeres más grandes y aquellas con historia previa de DG. Un metaanálisis reciente [29] que incluye el análisis de cuatro Ensayos Controlados Aleatorizados que involucraron a 288 participantes, mostró que los probióticos son capaces de reducir el HOMA-IR, mientras que no se observó ningún efecto sobre la reducción de la glucosa en ayunas, ni en el

LDL, en mujeres con DG. Adicionalmente, otra revisión sistemática que incluyó más de 30 estudios realizados sobre el embarazo (24-40 semanas de gestación) mostró el efecto de la intervención con probióticos, sobre el mejoramiento del control de la glucemia y la reducción del VDL, los triglicéridos y una reducción de los marcadores de inflamación. Una revisión sistemática de Cochrane, que incluyó el análisis de 11 estudios, remarcó el hecho de que hay pocos estudios como para realizar un meta-análisis cuantitativo, y –en consecuencia– se necesitan más ensayos clínicos. Los resultados de distintos estudios son a veces controvertidos, posiblemente debido a diferencias en las definiciones y/o los criterios diagnósticos para la DG, o hay diferencias geográficas o en las cepas probióticas utilizadas. Adicionalmente, hace falta más investigación para poder decir si los resultados observados en la salud materna (por ejemplo, incidencia de DG reducida, impacto sobre parámetros metabólicos) pueden traducirse en beneficios de salud significativos.

En conjunto, la suplementación con probióticos constituye una alternativa atractiva para influir sobre una serie de riesgos de salud durante el embarazo. La bibliografía actual no indica la existencia de efectos adversos sobre la salud, y –en consecuencia– los probióticos no hay restricciones en el uso de probióticos en embarazadas y madres lactantes. Sin embargo, son necesarios ensayos clínicos de mayor tamaño, controlados y adecuadamente diseñados para reforzar la evidencia disponible y establecer definitivamente el rol de los probióticos cuando se los consume durante el embarazo [30].

JUSTIFICACIÓN Y USO DE LOS RESULTADOS

El objetivo de esta tesis es evaluar el consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación y cómo se relaciona con la salud gastrointestinal y metabólica en la población adulta de un sector de la ciudad y la provincia de Buenos Aires. Para lograrlo, se llevarán a cabo encuestas que permitirá recabar información proporcionada por los participantes.

Los resultados de estas encuestas permitirán analizar el patrón de consumo de probióticos y prebióticos en la población seleccionada y evaluar su asociación con indicadores de salud gastrointestinal y metabólica. Además, se podrán identificar posibles brechas en el conocimiento y la implementación de estos componentes en la alimentación, lo que proporcionará información valiosa para

futuras intervenciones y estrategias de promoción de la salud en esta población, y sirva como base para la formulación de recomendaciones y políticas nutricionales más efectivas y adaptadas a esta población específica.

OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el patrón de consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación de la población adulta, así como su relación con la salud gastrointestinal y metabólica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Evaluar el conocimiento y la percepción sobre los beneficios de los probióticos y prebióticos para la salud gastrointestinal y metabólica.
- 2) Estudiar la relación entre el consumo de probióticos y prebióticos y la presencia de trastornos gastrointestinales, como el síndrome del intestino irritable o la enfermedad inflamatoria intestinal, en la población adulta.
- 3) Identificar los alimentos más consumidos como fuente de probióticos y prebióticos en la alimentación habitual.
- 4) Estudiar los hábitos alimentarios y el estilo de vida en relación con el consumo de probióticos y prebióticos, así como la suplementación con probióticos y prebióticos en su alimentación.
- 5) Investigar las barreras y los facilitadores del consumo de probióticos y prebióticos, y su impacto en la adhesión a una alimentación saludable.

DISEÑO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO GENERAL

En este estudio, el enfoque principal es describir el comportamiento de la población adulta en relación con el consumo y conocimiento de probióticos y prebióticos en su alimentación. Esto implica recopilar datos sobre la frecuencia, cantidad, y tipos de probióticos y prebióticos que los adultos consumen en su dieta, así como las nociones que tienen sobre los mismos. Este trabajo busca proporcionar una imagen de las prácticas alimenticias en cuanto a estos componentes específicos.

Este informe se lleva a cabo en un momento específico, sin un seguimiento continuo de los mismos individuos a lo largo del tiempo. Los datos se recopilan en un solo punto en el tiempo o durante un período limitado, y se analizan para obtener una instantánea de la situación actual del consumo y conocimiento de probióticos y prebióticos. Esto caracteriza la naturaleza transversal del estudio.

En lugar de intervenir en la dieta de los adultos o manipular variables, como se haría en un estudio experimental, este trabajo se basa en la observación de cómo los adultos seleccionan y consumen probióticos y prebióticos en su dieta cotidiana. No se implementan cambios deliberados en la alimentación de los participantes, sino que se registra y analiza su comportamiento alimentario tal como es en su entorno natural.

En conjunto, se busca proporcionar una descripción del consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación de adultos en un momento específico, sin intervenir en sus hábitos alimenticios. Este enfoque descriptivo, transversal y observacional es útil para comprender la situación actual y puede servir como punto de partida para investigaciones posteriores que busquen analizar relaciones causales o cambios longitudinales en el consumo de estos componentes alimenticios.

POBLACIÓN

Población adulta entre 30 y 60 años de edad, ambos sexos, que residen en el área metropolitana de Buenos Aires, Argentina que cumpla con los criterios de inclusión.

MUESTRA

116 personas adultas entre 30 y 60 años de edad, ambos sexos, que residen en el área metropolitana de Buenos Aires, Argentina.

TÉCNICA DE MUESTREO

Se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia por las siguientes razones:

Accesibilidad y disponibilidad de participantes: Es más práctico y eficiente reclutar participantes que estén fácilmente disponibles o accesibles. Utilizar una muestra por conveniencia puede ahorrar tiempo y recursos en comparación con la selección de una muestra probabilística, que puede requerir un proceso de muestreo más complejo y costoso.

Limitaciones de tiempo: Período de tiempo limitado para llevar a cabo la investigación, el uso de una muestra por conveniencia puede permitir una recopilación de datos más rápida y eficiente.

Costos: Los estudios que utilizan muestras probabilísticas suelen requerir recursos financieros para llevar a cabo un proceso de muestreo adecuado y para asegurar la representatividad de la muestra. En comparación, una muestra por conveniencia suele ser más económica y puede ajustarse mejor a un presupuesto limitado.

Objetivos exploratorios o preliminares: Una muestra por conveniencia puede ser adecuada para obtener una idea general antes de emprender investigaciones más extensas y representativas en el futuro.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Edad: Individuos entre 30 y 60 años de edad.
2. Residencia: Residentes del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), Argentina.
3. Capacidad de comunicación: Individuos que puedan comunicarse efectivamente en español.

Criterios de exclusión:

1. Falta de alfabetización digital: Las personas analfabetas o con limitaciones en la lectura y escritura pueden enfrentar dificultades significativas al interactuar con tecnologías digitales.
2. Falta de acceso a dispositivos: La falta de acceso a computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes impiden el acceso a la encuesta.
3. Falta de acceso a conexión de internet, wifi o datos móviles: la encuesta online solo puede ser llevada a cabo mediante conexión a internet.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

1. Variable dependiente principal:
 - Consumo de Probióticos y Prebióticos: Esta variable podría medirse en términos de frecuencia, cantidad, tipos específicos de probióticos y prebióticos consumidos, y la fuente de los productos (por ejemplo, alimentos, suplementos).
2. Variables de salud:
 - Estado de Salud General: Para evaluar si existen condiciones médicas preexistentes que puedan influir en el consumo y la asimilación de probióticos y prebióticos.
 - Salud gastrointestinal y metabólica: Para investigar la presencia de trastornos gastrointestinales o metabólicos y sus síntomas asociados.
3. Variables socioeconómicas y demográficas:
 - Edad: Para controlar la variable de edad dentro del rango de 30 a 60 años.
 - Género: Para analizar posibles diferencias de consumo entre hombres y mujeres.
 - Nivel educativo: Para explorar si la educación está relacionada con el conocimiento y el consumo de probióticos y prebióticos.
4. Variables alimenticias:
 - Patrones alimenticios: Para examinar la calidad general de la dieta de los participantes.
 - Consumo de fibra: Para evaluar si hay una correlación entre el consumo de prebióticos y la ingesta de fibra dietética.
 - Otros nutrientes: Para investigar la relación entre el consumo de probióticos/prebióticos y otros nutrientes importantes en la dieta.
5. Variables de estilo de vida:
 - Actividad física: Para explorar la relación entre la actividad física y el consumo de probióticos y prebióticos.
 - Hábitos de sueño: Para evaluar si la calidad del sueño se relaciona con el consumo de estos componentes.
6. Variables de conciencia y conocimiento:
 - Conocimiento sobre probióticos y prebióticos: Para medir el grado de conocimiento de los participantes sobre estos elementos.

- Motivación para el consumo: Para comprender las razones detrás del consumo de probióticos y prebióticos.

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO PROPUESTO

Se recopiló información sobre el consumo de probióticos y prebióticos, así como datos relevantes sobre su salud gastrointestinal y metabólica, mediante una encuesta. Una vez recopilados los datos, se crearon tablas de contingencia que mostraran la relación entre el consumo de probióticos y prebióticos (variables independientes) y la salud gastrointestinal y metabólica (variables dependientes). Se utilizó la prueba de chi-cuadrado para analizar la asociación entre las variables. En este caso, se buscó determinar si existe una asociación significativa entre el consumo de probióticos/prebióticos y la salud gastrointestinal y metabólica de los participantes. La hipótesis nula significa que no existe asociación entre estas variables, mientras que la hipótesis alternativa sería que existe una asociación significativa. Se calculó el estadístico de chi-cuadrado y el correspondiente valor de p. Si el valor de p es menor que un nivel de significancia predefinido (por ejemplo, 0.05) se rechaza la hipótesis nula y se concluye que existe una asociación significativa entre el consumo de probióticos/prebióticos y la salud gastrointestinal y metabólica en la población del AMBA.

PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR Y MÉTODOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS

Para la recolección de la información se utilizó un formulario de Google siguiendo los siguientes procedimientos:

1. Diseño del formulario de Google Forms.
2. Distribución del formulario.
3. Control de calidad de la encuesta:
 - Se realizaron pruebas con un grupo pequeño de personas para identificar posibles problemas en el formulario, como preguntas ambiguas o problemas técnicos.
4. Recolección de datos.

5. Validación y control de calidad de los datos:
 - Después de la recolección de datos, se realizó una revisión exhaustiva de las respuestas para detectar posibles errores, respuestas inconsistentes o datos faltantes.
6. Análisis de los datos:
 - Se utilizó un software estadístico o herramientas de análisis de datos para analizar los datos recopilados.
 - Se realizaron análisis descriptivos y estadísticos para obtener conclusiones significativas.
7. Informe de resultados:
 - Se presentaron los resultados de la encuesta de manera clara y accesible, resaltando los hallazgos más relevantes.

PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS EN LAS INVESTIGACIONES CON SUJETOS HUMANOS.

Anonimato y confidencialidad:

- Asegurarse de que la encuesta sea anónima y que la privacidad de los participantes esté protegida.
- No recopilar datos personales identificables en el formulario.

RESULTADOS

En el presente trabajo se analizaron 116 encuestas online realizadas en el transcurso del mes de agosto del 2023 por personas de entre 30 y 60 años de edad, residentes en el AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires).

1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

En la encuesta participaron 88 mujeres (76%), 27 hombres (23%) y una persona que identificó su género como “Otro” (1%) (Gráfico N°1).

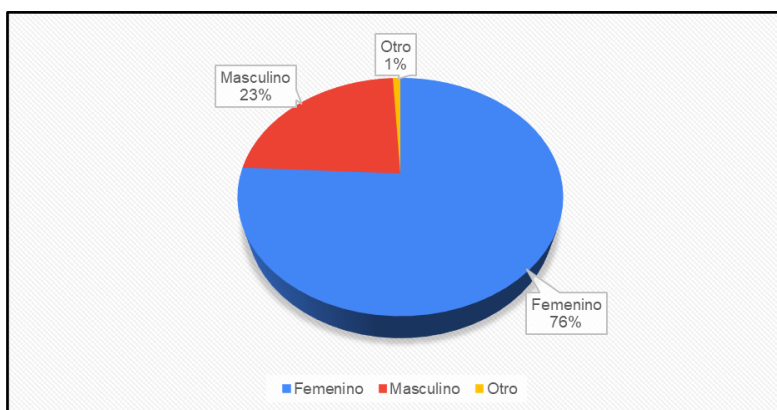


Gráfico N°1. Distribución por género

El 54% de los encuestados tiene entre 30-40 años, el 26% entre 41-50 años y el 20%, 51-60 años (Gráfico N°2).

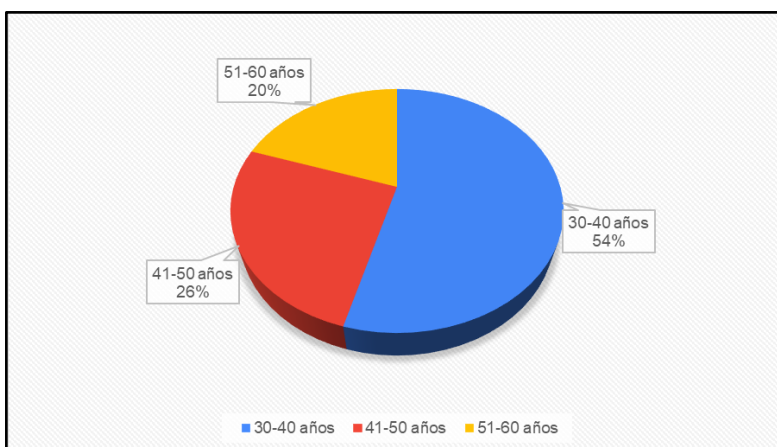


Gráfico N°2. Distribución por edad

El 66% de los encuestados reside en Gran Buenos Aires y el resto en Capital Federal (34%) (Gráfico N°3).

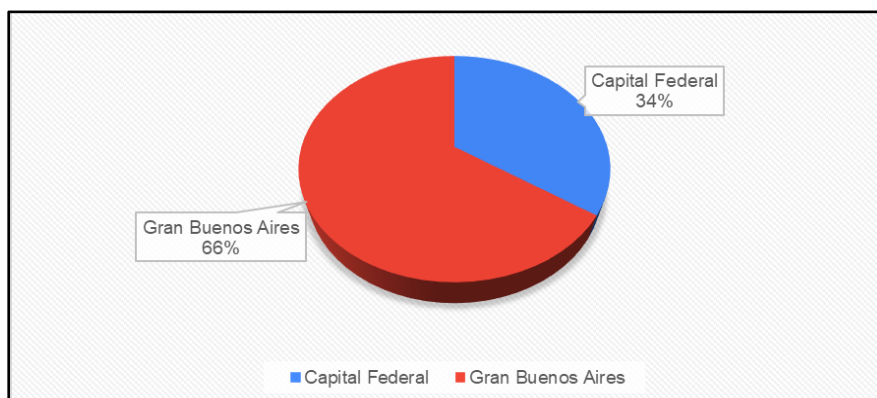


Gráfico N°3. Distribución por lugar de residencia

Asimismo, se obtuvo información sobre el nivel educativo de los participantes (Gráfico N°4). El 57,8% tiene estudio universitario completo y el 25,9% es técnico o profesional.

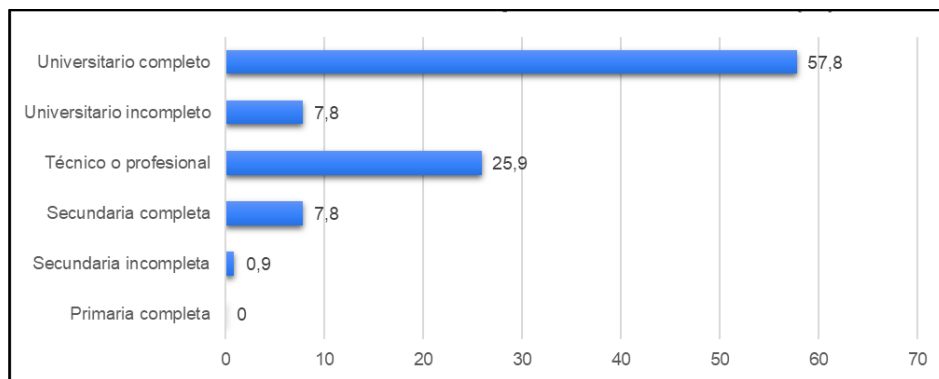


Gráfico N°4. Distribución por nivel educativo

Se preguntó a los encuestados si presentaban algún trastorno gastrointestinal. El 78,4 % no refirió ningún trastorno gastrointestinal. Sin embargo, algunos reportaron tales trastornos como el síndrome de intestino irritable (SII) (9.5%) y enfermedad por reflujo gastroesofágico (RGE) (9,5%) etc. (Gráfico N°5)

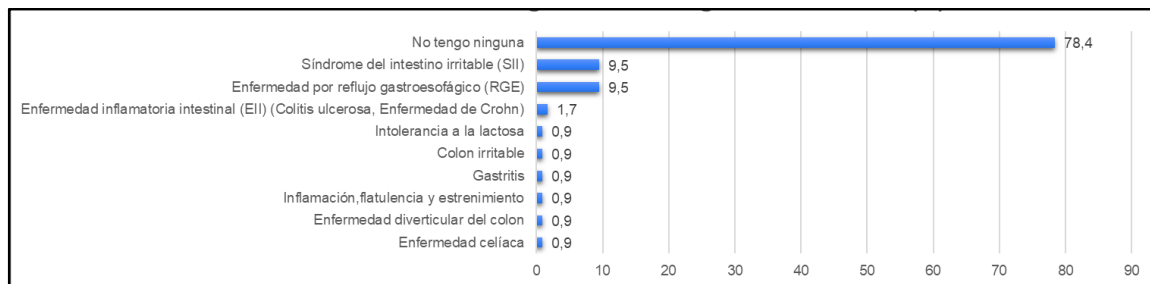


Gráfico N°5. ¿Padece algún trastorno gastrointestinal?

Luego se les consultó sobre la presencia de algún trastorno metabólico. Al igual que en la pregunta anterior la mayoría de los encuestados no reportaron ningún trastorno (73,3%). El resto de los encuestados reportaron los siguientes trastornos metabólicos: obesidad (10.3%), hipotiroidismo (7.8%) y diabetes mellitus (1.7%) entre otros (Gráfico N°6).

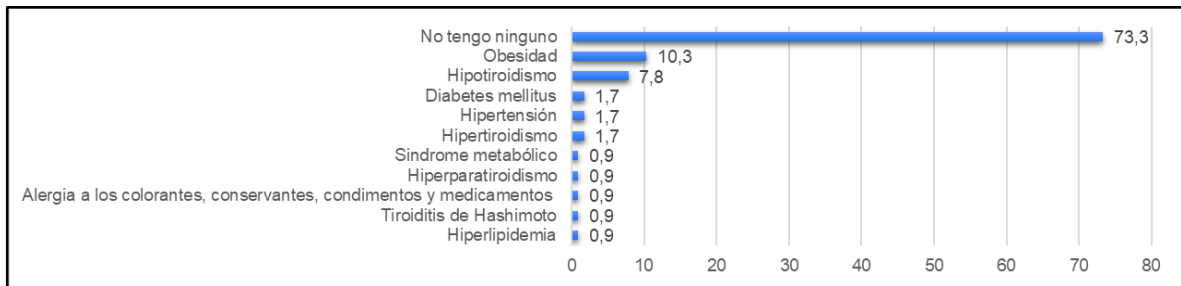


Gráfico N°6. Trastornos crónicos relacionados con el sistema metabólico

Y por último, en este primer bloque de preguntas se preguntó con qué frecuencia experimentan los siguientes síntomas gastrointestinales: dolor abdominal (Gráfico N°7), constipación (estreñimiento) (Gráfico N°8), flatulencias (gases) (Gráfico N°9) y diarrea (Gráfico N°10).

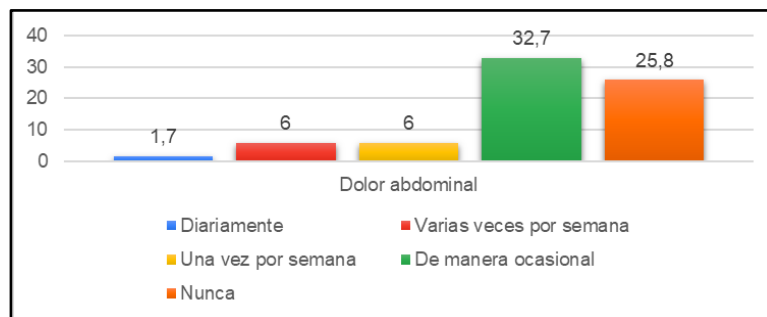


Gráfico N°7. Frecuencia del dolor abdominal

El 32,7 % refiere tener dolor abdominal de manera ocasional y un 25,8 % manifiesta que nunca tiene.

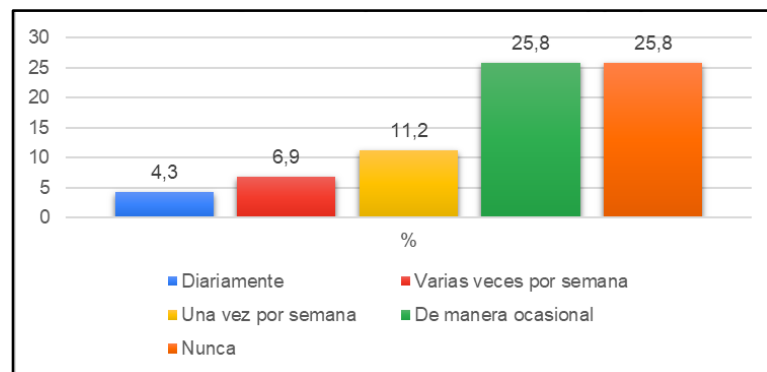


Gráfico N°8. Frecuencia de constipación (estreñimiento)

Se observa que en la población encuestada un 25,8 % padece de estreñimiento y un mismo porcentaje nunca lo padece.

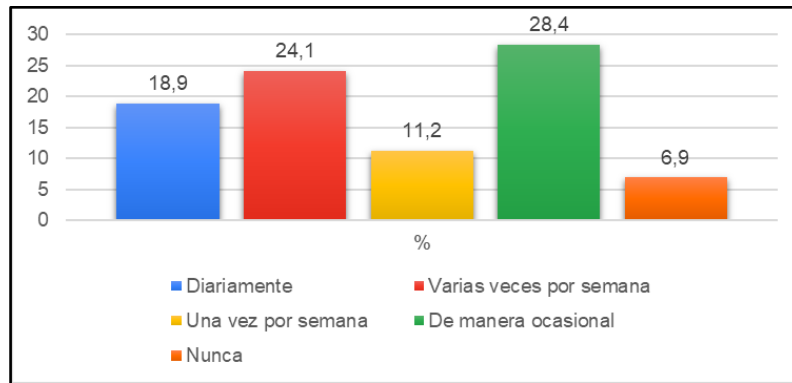


Gráfico N°9. Frecuencia de flatulencias (gases)

Con respecto a las flatulencias un 28,4 % refiere tenerlas de manera ocasional, un porcentaje menor 24,1 % varias veces por semana y un 18,9 % diariamente.

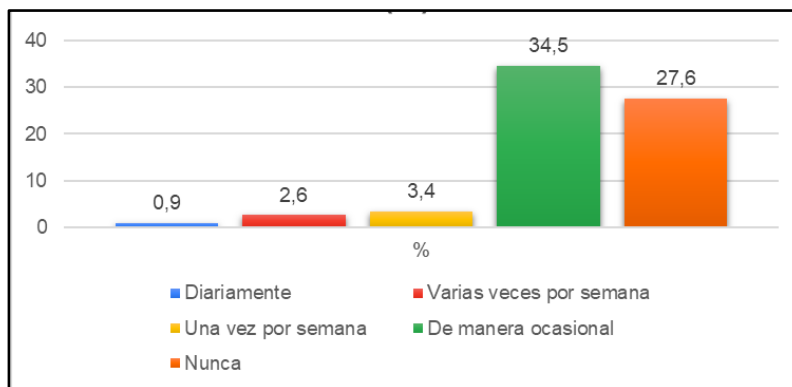


Gráfico N°10. Frecuencia de diarrea

Se observa que un 34,5 % de la población encuestada tiene diarrea de manera ocasional y un 27,6 % al menos una vez por semana.

2. CONOCIMIENTO Y PERCEPCIÓN SOBRE LOS BENEFICIOS DE LOS PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS PARA LA SALUD GASTROINTESTINAL Y METABÓLICA

Sobre la pregunta de si los encuestados habían oído hablar de los probióticos y prebióticos, el 80% respondió que tiene un conocimiento general o superficial sobre el tema, les siguen el 15 % de las personas que reportaron tener un nivel medio de conocimiento y comprensión de los conceptos principales por otra parte, y el 5% considera que tiene un conocimiento sólido sobre el tema.

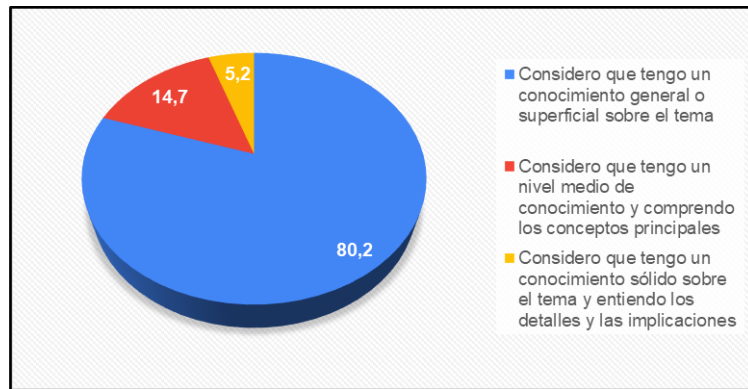


Gráfico N°11. ¿Ha oído hablar de los probióticos y prebióticos?

En el siguiente ítem, a los encuestados se les mostraron cinco enunciados sobre los probióticos y cada participante tuvo la posibilidad de elegir si consideraban que la afirmación era “Verdadera” o “Falsa”. El Gráfico N°12 muestra los porcentajes de los sujetos que contestaron en forma correcta.



Gráfico N°12. Respuestas correctas sobre los probióticos

Luego se les presentaron a los participantes cinco enunciados sobre los prebióticos para que señalaran si consideraban que eran “Verdaderos” o “Falsos”. El Gráfico N°13 muestra los porcentajes de los sujetos que consideraron que las respuestas eran correctas.

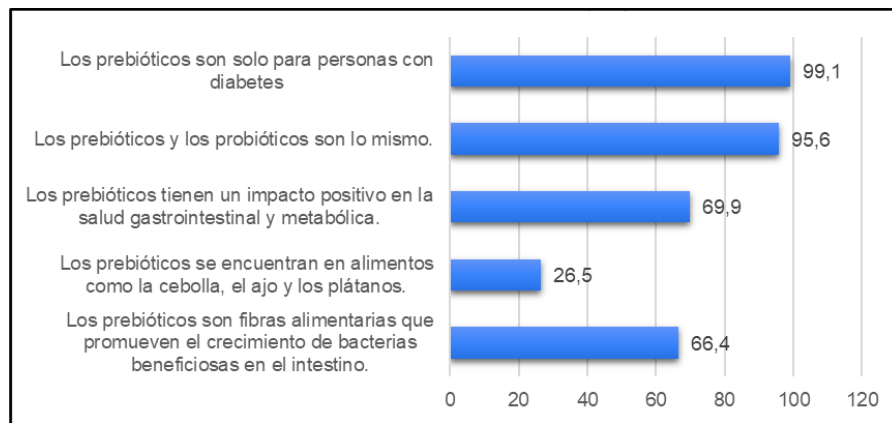


Gráfico N°13. Respuestas correctas sobre los prebióticos

Luego se les mostró a los encuestados una lista de siete alimentos y se solicitó indicar si consideraban que contenían probióticos o no. El Gráfico N°14 muestra los porcentajes de los participantes que señalaron los alimentos que, en efecto, presentan probióticos

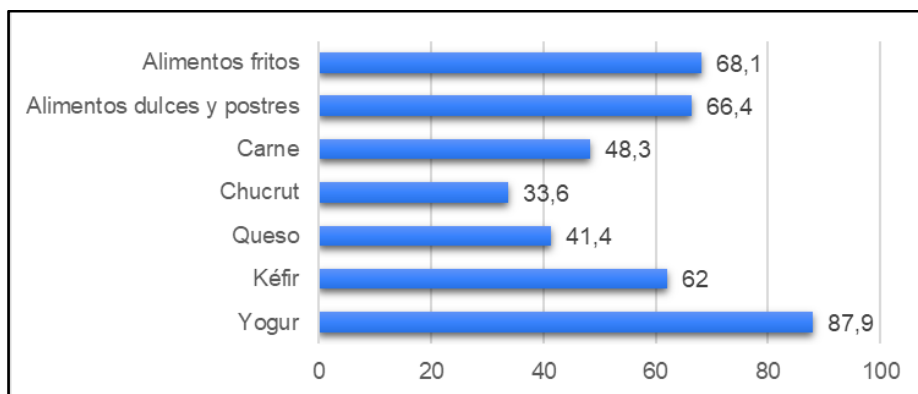


Gráfico N°14. Respuestas correctas sobre los alimentos que contienen probióticos

Luego se presentó una lista de siete alimentos para que indicaran si contenían prebióticos o no. El Gráfico N°15 refleja los porcentajes de los participantes que señalaron los alimentos que, en efecto, presentan prebióticos

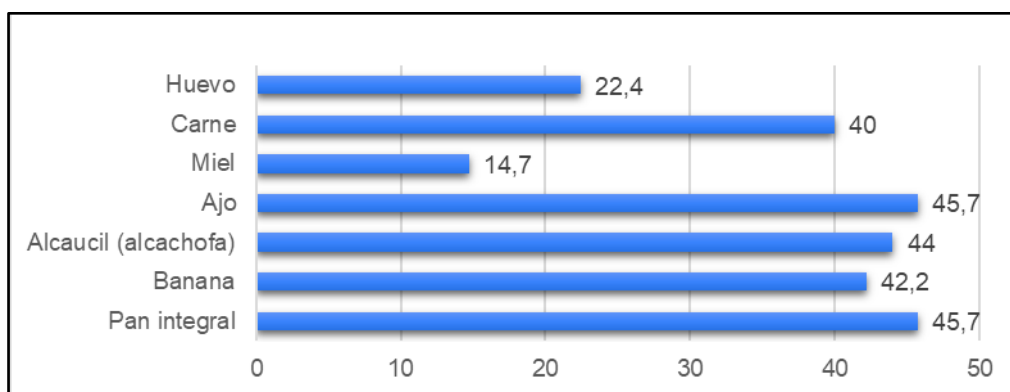


Gráfico N°15. Respuestas correctas sobre los alimentos que contienen prebióticos

3. RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS Y LA PRESENCIA DE TRASTORNOS GASTROINTESTINALES

Se consultó a los participantes si han experimentado algún trastorno gastrointestinal, como el síndrome del intestino irritable o la enfermedad inflamatoria intestinal, en los últimos 6 meses. La mayoría de los encuestados no reportó ningún trastorno gastrointestinal en los últimos 6 meses (76%).

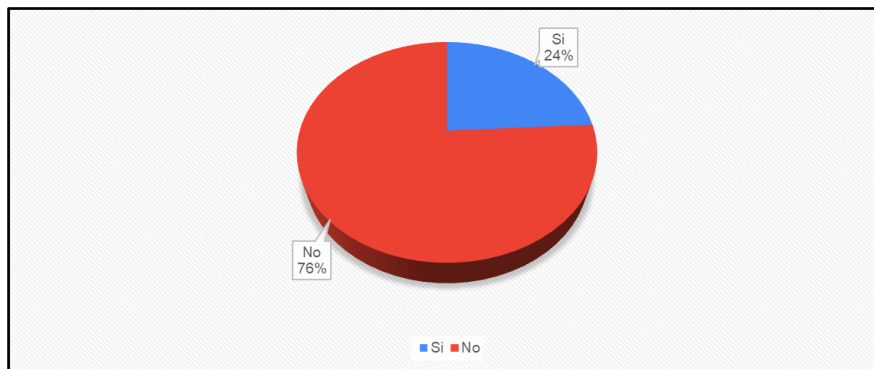


Gráfico N°16. Presencia de trastornos gastrointestinales en los últimos 6 meses

Luego se les preguntó a las personas que experimentaron algún trastorno gastrointestinal, si percibieron alguna mejora en sus síntomas después de consumir alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos. El 44% de los encuestados no estaba seguro de si existió alguna mejora relacionada con el consumo de probióticos y prebióticos y el 34,5% no detectó ninguna mejora (Gráfico N°17).

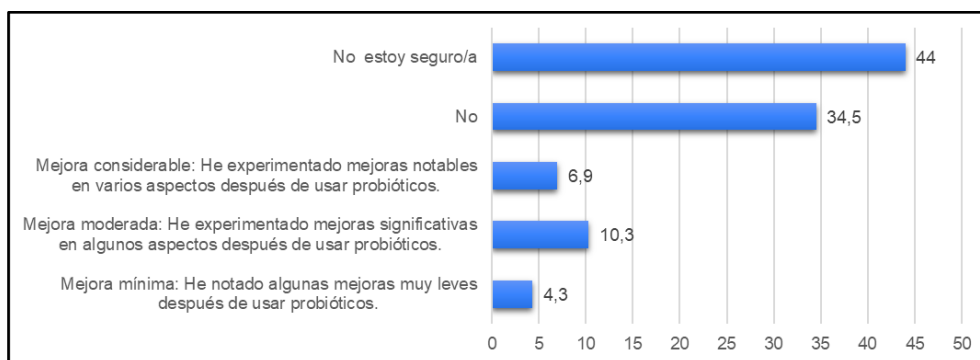


Gráfico N°17. Percepción de mejoras tras el consumo de probióticos y prebióticos

4. ALIMENTOS MÁS CONSUMIDOS COMO FUENTE DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS EN LA DIETA

Se les mostró a los participantes una lista de alimentos que contienen probióticos/prebióticos, y se les solicitó indicar la frecuencia de consumo de estos alimentos (Gráficos N°18-28)

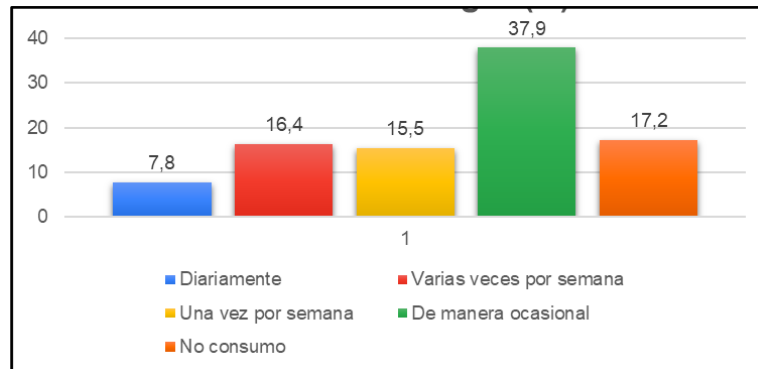


Gráfico N°18. Frecuencia de consumo de yogur

Se observa que un 37,9 % consume de manera ocasional y el porcentaje menor de 7,8 % lo hace diariamente.

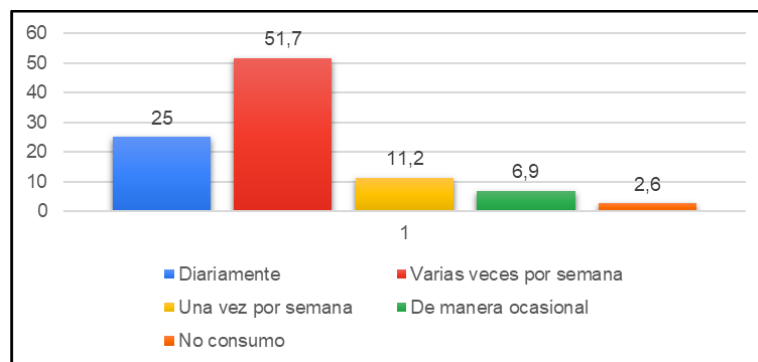


Gráfico N°19. Frecuencia de consumo de queso

Con respecto al consumo de queso una leve mayoría (51,7 %) lo hace varias veces por semana y un 2,6 % no consume.

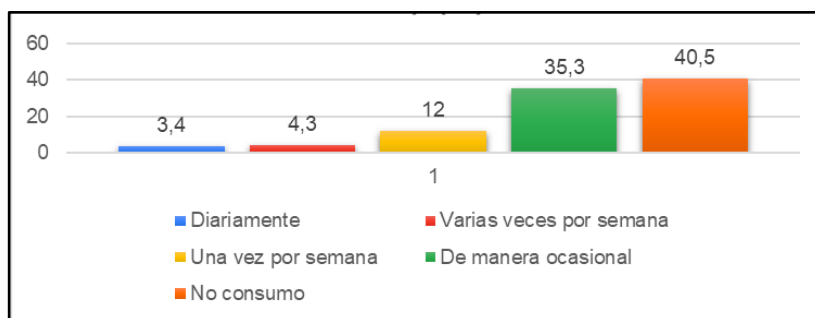


Gráfico N°20. Frecuencia de consumo de vegetales fermentados (chucrut, kimchi, pepinillos etc.)

En cuanto a la frecuencia de consumo de vegetales fermentados, un 40, 5 %refiere que no lo consumen mientras que un 35, 3 % manifiesta hacerlo de manera ocasional.

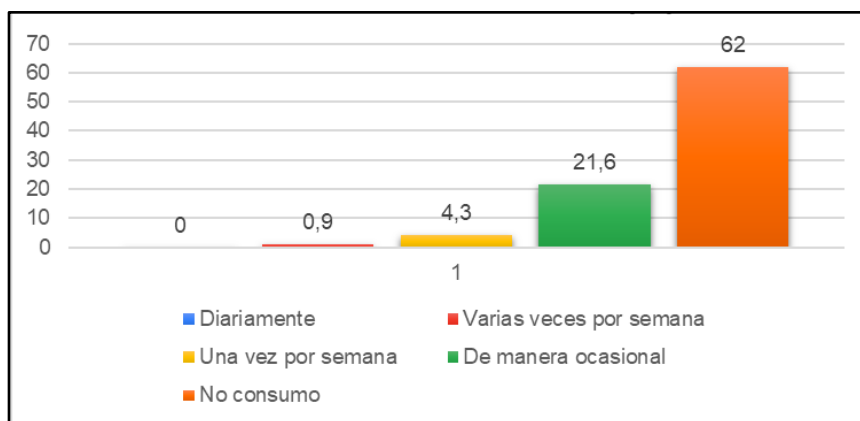


Gráfico N°21. Frecuencia de consumo de achicoria

En lo que respecta al consumo de achicoria se observa que el 62 % no consume y un 21,6 % lo hace de manera ocasional.

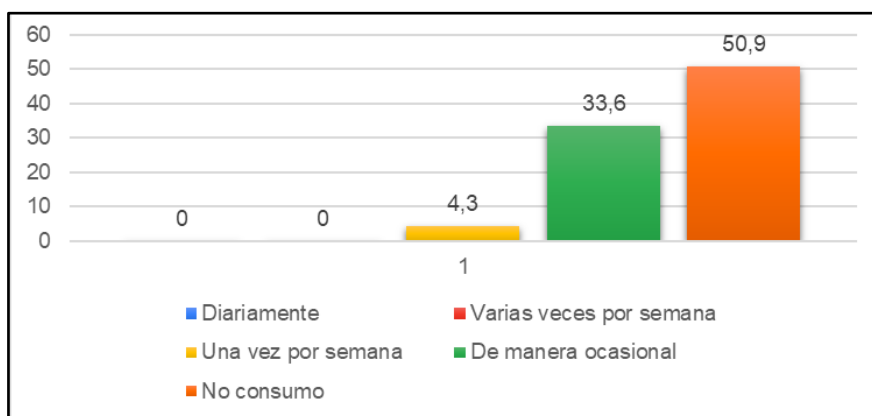


Gráfico N°22. Frecuencia de consumo de alcaucil (alcachofa)

En la frecuencia de consumo del alcaucil el 50, 9% de los encuestados no lo consume y un 33,6 % lo hace de manera ocasional.

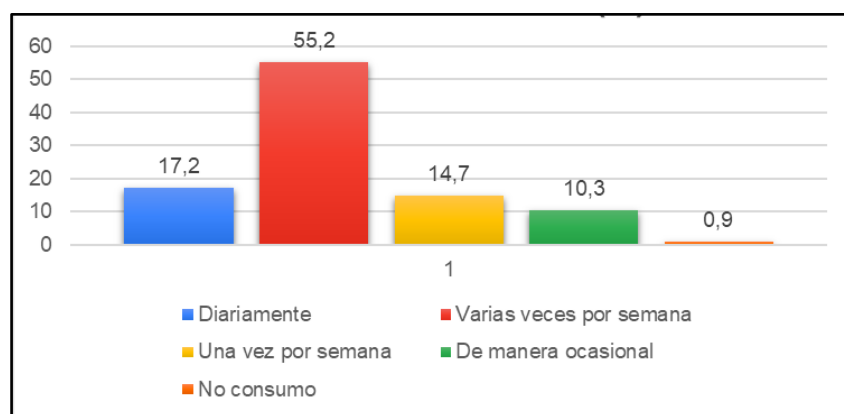


Gráfico N°23. Frecuencia de consumo de cebolla

La cebolla es consumida varias veces por semana por un 55,2 % de los participantes de la encuesta y un 17,2% la consume diariamente.

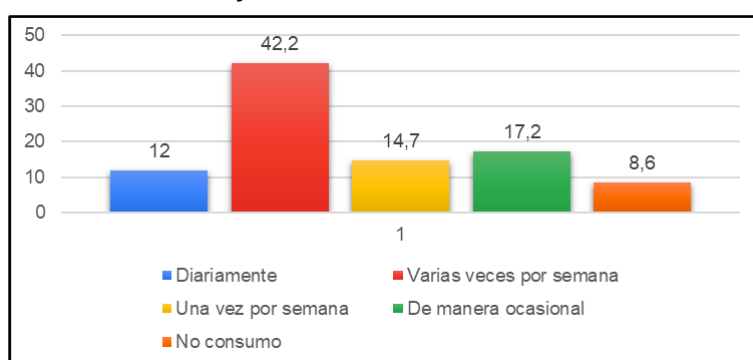


Gráfico N°24. Frecuencia de consumo de ajo

Con respecto al consumo de ajo, se observa que el 42,2 % lo consume varias veces por semana, un 12 % lo hace diariamente y un 8,6 % refiere no consumirlo.

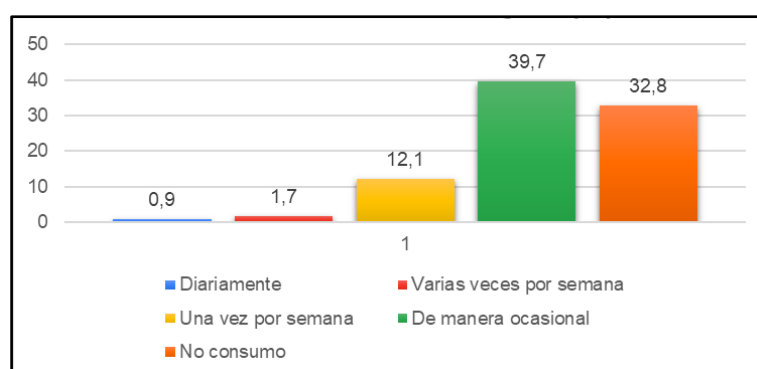


Gráfico N°25. Frecuencia de consumo de espárragos

Se observa que un 39,7 % consume espárragos de manera ocasional y un 32,8 % no consume.

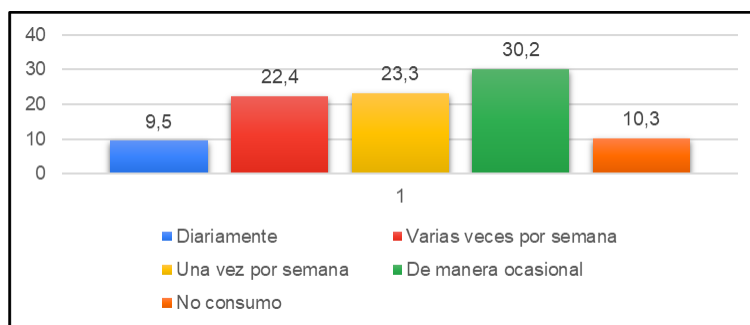


Gráfico N°26. Frecuencia de consumo de legumbres (porotos, lentejas, garbanzos etc.)

El 30,2 % de los encuestados consume legumbres de manera ocasional, el 22,4 % refiere consumirlos varias veces por semana y un 10,3% no consume.

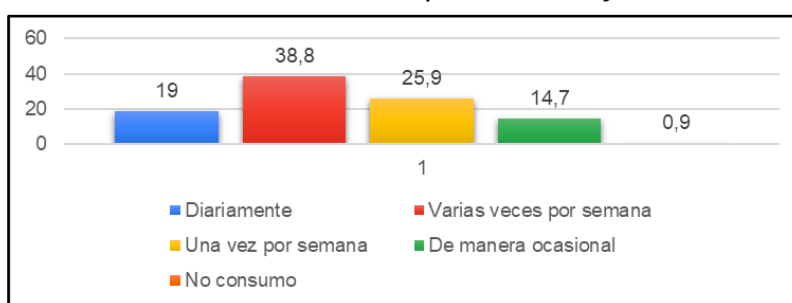


Gráfico N°27. Frecuencia de consumo de cereales integrales (trigo, avena, cebada, centeno, arroz, maíz etc)

Se observa, en cuanto a la frecuencia de consumo de cereales integrales, que el 38,8 % de los encuestados los consume varias veces por semana, un 25,9 % una vez a la semana, el 19 % manifiesta hacerlo diariamente y menos del 1% no consume.

5. HÁBITOS ALIMENTARIOS Y EL ESTILO DE VIDA EN RELACIÓN CON EL CONSUMO DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS

Se les preguntó a los encuestados qué tan consciente se percibe en cuanto a la relación entre la forma en que se alimentan, y el impacto en su salud. El 59% respondió que se considera consciente en “cierta medida” (Gráfico N°28).

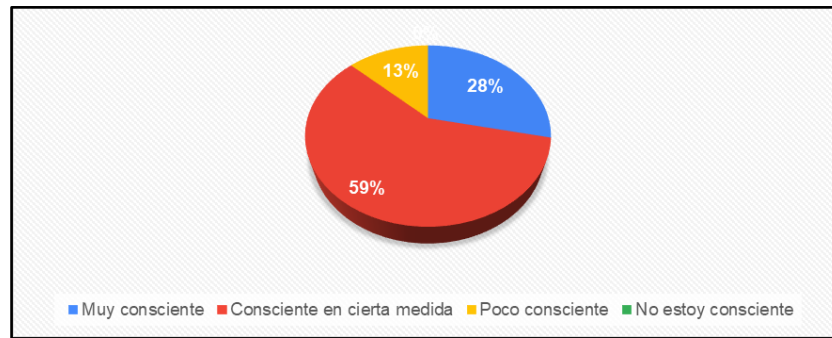


Gráfico N°28. Percepción de la relación entre la forma de alimentación y el impacto en la salud

Luego se les consultó a los encuestados si seguían alguna alimentación específica (se presentó un listado de las siguientes dietas: vegana, vegetariana, sin gluten, ninguna o podían seleccionar la opción “otra” y agregar su propia respuesta). Las respuestas fueron muy variadas, aunque la mayoría reportó no seguir ninguna alimentación específica. (Gráfico N°29).

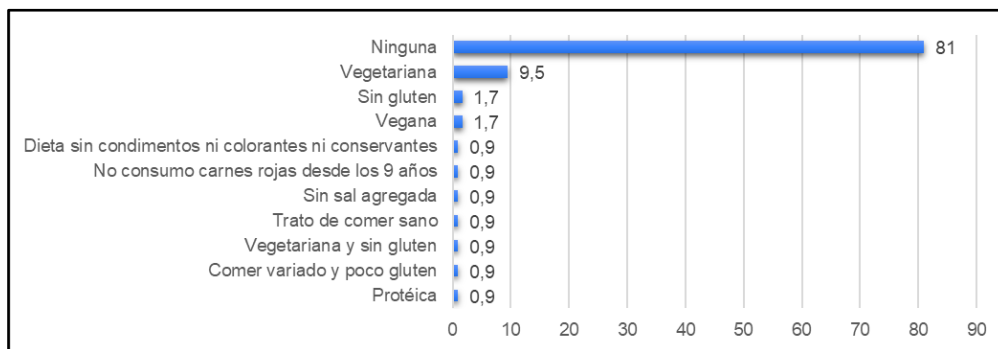


Gráfico N°29. Alimentación específica

Se les preguntó a los encuestados si realizaban actividad física (Gráfico N°30) y las horas que duermen por noche (Gráfico N°31). El 44.8 % respondió que practica actividad física varias veces por semana y el 75% dijo que dormía entre 6 y 8 horas por día.

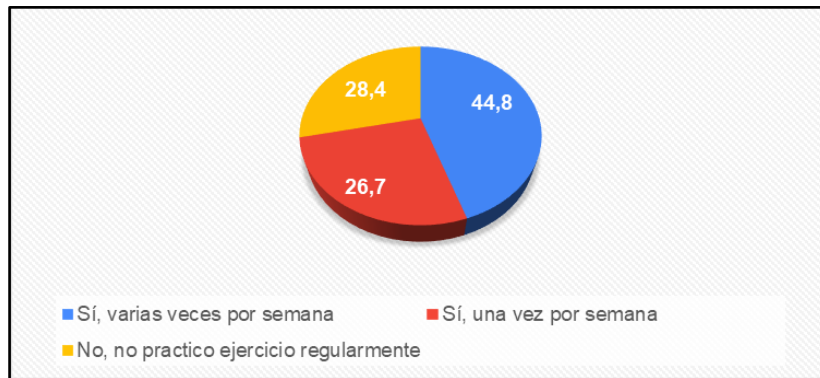


Gráfico N°30. Actividad física

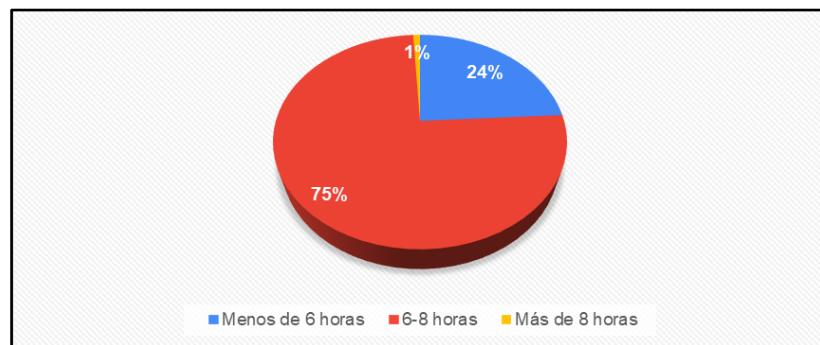


Gráfico N°31. Horas de sueño

Por último en este bloque de preguntas, se les consultó si consumían suplementos de probióticos o prebióticos (cápsulas, polvos, o líquidos). La mayoría no consume suplementos (89,7%), y el porcentaje restante dijo consumir suplementos como Enterogermina Plus (2,6%), Vitaflora Home Yogurt (1,7%), entre otros. (Gráfico N°32).

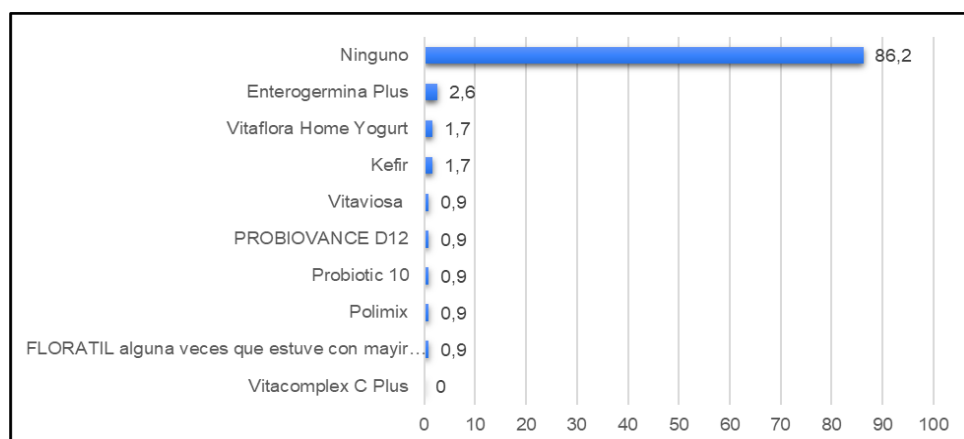


Gráfico N°32. Consumo de suplementos con probióticos o prebióticos

6. BARRERAS Y FACILITADORES DEL CONSUMO DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS

En las últimas dos preguntas de la encuesta se les solicitó a los participantes, mencionar las principales barreras (Ver Gráfico N°33) y los principales facilitadores (Gráfico N°34) para consumir alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos



Gráfico N°33. Principales barreras para consumir alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos

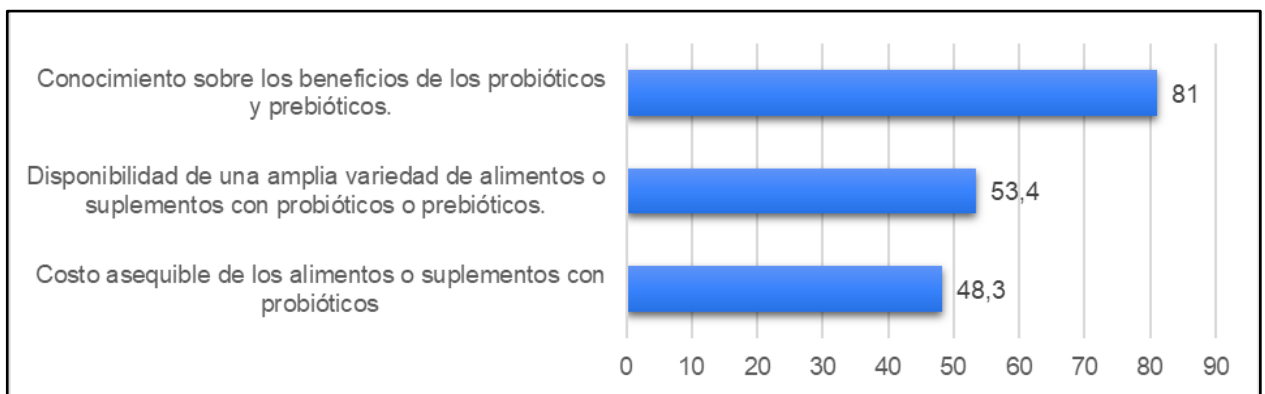


Gráfico N°34. Principales facilitadores para consumir alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos

PRUEBAS DE CHI CUADRADO

-En el estudio, se midieron variables relacionadas con el consumo de alimentos ricos en probióticos y prebióticos, así como indicadores de salud gastrointestinal y metabólica de los participantes.

Se establecieron categorías para el consumo de alimentos fuentes de probióticos/prebióticos, y se recopilaron datos sobre la salud gastrointestinal y metabólica de los participantes. Al aplicar la prueba de chi-cuadrado a estos conjuntos de datos, se buscó determinar si existía una relación significativa entre el consumo de estos alimentos y la salud gastrointestinal/metabólica.

Yogur (fuente de probióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/consumo/no consumo del alimento	5.0421	0.024738	Significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.1324	0.71592	No significativo
Queso (fuente de probióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales / consumo / no consumo del alimento			
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.0847	0.770979	No significativo
Vegetales fermentados (fuente de probióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales / consumo / no consumo del alimento	5.8524	0.015556	Significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	1.0872	0.297096	No significativo

Achicoria (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	1.9908	0.158253	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.9394	0.332439	No significativo
Alcaucil (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	1.8564	0.173042	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.4409	0.506704	No significativo
Cebolla (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	0.8139	0.36698	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.5489	0.458764	No significativo

Ajo (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	0.1734	0.677114	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.9849	0.32098	No significativo
Espárrago (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	0.6559	0.418027	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.1526	0.696101	No significativo
Legumbres (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	0.1438	0.704541	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.0052	0.942496	No significativo

Cereales integrales (fuente de prebióticos)			
Variables	Valor chi	Valor de p	Resultado
Presencia/ausencia de trastornos gastrointestinales/ consumo / no consumo del alimento	0.7596	0.383462	No significativo
Presencia/ausencia de trastornos metabólico / consumo / no consumo de alimento	0.5118	0.474361	No significativo

DISCUSIÓN

La relación entre el consumo y el conocimiento de probióticos y prebióticos es un tema de creciente importancia en la actualidad, ya que estos compuestos han demostrado tener un impacto significativo en la salud gastrointestinal y metabólica. Los resultados de la encuesta arrojan datos que permiten profundizar en esta relación y plantear varias cuestiones relevantes para continuar las investigaciones.

En una muestra de 116 encuestados, la mayoría no presenta trastornos gastrointestinales (78.4%) ni metabólicos (73.3%), pero se destacan síntomas como dolor abdominal (32.7%), diarrea ocasional (34.5%), y constipación recurrente (25.8%). Estos datos sugieren que, a pesar de la prevalencia general de bienestar, existe una proporción significativa de la población con problemas gastrointestinales.

En cuanto al conocimiento sobre probióticos y prebióticos, el 80% de los encuestados informa tener un conocimiento general o superficial, mientras que solo el 5% afirma tener un conocimiento sólido. Sin embargo, al examinar las respuestas de este último grupo, se revela que muchas fueron incorrectas o 'no sé', planteando dudas sobre la percepción real del conocimiento. Este hallazgo subraya la necesidad de mejorar la educación y concienciación sobre probióticos y prebióticos, ya que es posible que la población crea tener un conocimiento sólido debido a la exposición a información errónea o engañosa.

En la evaluación del conocimiento general sobre probióticos, la mayoría de los encuestados demostró respuestas correctas al responder el "verdadero" o

"falso". Sin embargo, al profundizar en la identificación de alimentos que contienen probióticos, se observó una disminución en la precisión de las respuestas. Aunque muchos reconocieron la presencia de probióticos en el yogur y el kéfir, el reconocimiento disminuyó en el caso de alimentos como queso y chucrut. Además, hubo consenso en que alimentos fritos, dulces y postres no contienen probióticos.

En lo que respecta a los prebióticos, la mayoría de los encuestados mostró un conocimiento general adecuado, en línea con lo observado en el caso de los probióticos. Sin embargo, al indagar específicamente acerca de siete alimentos que contienen prebióticos, se notó una tasa de respuestas correctas considerablemente más baja, con menos del 50% de acierto para cada alimento. Estos resultados destacan la necesidad de mejorar la comprensión específica sobre los alimentos ricos en prebióticos entre la población encuestada.

Se realizó la comparación con la información proporcionada en la tesis realizada por Agustina Tonello de la Universidad Abierta Interamericana de la ciudad de Rosario sobre el consumo de alimentos con prebióticos y probióticos en mujeres entre 30 y 40 años que asisten a un gimnasio de la ciudad de Rosario del año 2012 [31], la cual reveló que más del 70% de las personas encuestadas tenían conocimiento de probióticos, pero un porcentaje menor estaba informado sobre prebióticos. Se observa, entonces, que hay un 10% menos de personas con conocimientos, que en la encuesta realizada en la zona del área metropolitana de Buenos Aires, estas disparidades (en párrafos anteriores aclaramos que en nuestro trabajo el 80% refiere tener conocimientos sobre probióticos y prebióticos mientras que en la tesis de Agustina Tonello, refiere el 70 %, esas son las disparidades que se observaron) podrían deberse a diversas razones, como diferencias en la población estudiada, metodología de la encuesta o acceso a distintas fuentes de información en diferentes contextos y regiones. Factores como el nivel educativo, la exposición a información de salud y la publicidad de alimentos y suplementos con probióticos y prebióticos podrían influir en estas variaciones. La comparación entre ambos estudios destaca la importancia de considerar las diferencias en la percepción y el conocimiento de la población en diversos contextos. Además, sugiere la necesidad de llevar a cabo investigaciones más detalladas sobre las razones subyacentes a estas disparidades y de diseñar estrategias educativas específicas para mejorar la

comprensión de probióticos y prebióticos en poblaciones que pueden carecer de información sobre estos temas.

En cuanto a la frecuencia de consumo de alimentos con probióticos y prebióticos, según la presente encuesta, el queso es el alimento más comúnmente ingerido (25% lo consume a diario y más del 50% lo consume varias veces por semana). Con respecto al consumo de yogur solo un 7,8% lo consume a diario mientras la respuesta más común fue la del consumo ocasional. Finalmente, se ha evidenciado que el consumo de vegetales fermentados, como chucrut, kimchi y pepinillos, es el menos habitual entre los tres tipos de alimentos con probióticos que se analizaron en esta encuesta. Estos alimentos no forman parte de la dieta tradicional argentina, lo que podría explicar por qué un 40,5% de los encuestados declaró no consumirlos y un 35,3% los consume ocasionalmente.

Al comparar los datos recopilados en esta encuesta con los resultados del estudio realizado en Rosario, se destaca que el queso fue el alimento con probióticos más consumido en ambas encuestas. Sin embargo, se observan algunas diferencias. En el trabajo mencionado, solo el 7% de la población se informó como consumidor diario de alimentos probióticos, mientras que esta encuesta reveló una proporción más alta, con un 25% de los encuestados consumiendo al menos un alimento con probióticos a diario. Además, en el estudio anterior de Rosario, el 75% de los encuestados indicó que no consume ninguno de los alimentos con probióticos analizados (leches bióticas y quesos). En contraste, en esta encuesta, solo el 2,6% de los encuestados no consume queso, el 17,2% no consumía yogur y el 40,5% no consumía vegetales fermentados. Estos hallazgos indican que una proporción menor de personas en esta encuesta no consume ningún alimento fuente de probióticos.

Por otro lado, se analizaron las respuestas acerca del consumo de alimentos que contienen prebióticos. Los alimentos más consumidos según la encuesta fueron ajo, cebolla, cereales integrales y legumbres. Los cereales integrales se consumen a diario por 19% de los encuestados, cebolla por 17,2%, ajo por 12% y legumbres por 9,5% de los encuestados. Por otro lado, los espárragos, el alcaucil y la achicoria se consumen en menor medida y por un número reducido de personas. El 62% de los participantes afirmó no consumir achicoria, y el 50,9% no incluye alcaucil en su alimentación. En lo que respecta al consumo de espárragos, el 32,8% indicó que no los consume, mientras que un 39,7% lo hace

de manera ocasional. En resumen, se puede concluir que, si bien algunos alimentos con prebióticos son habituales en la gastronomía argentina, existen otros que prácticamente no se consumen. La encuesta realizada en Rosario también demostró que la cebolla es uno de los alimentos con prebióticos más consumidos por la población encuestada. El 87% de los encuestados en Rosario reportó consumir cebolla, mientras que en la presente encuesta la cebolla es consumida con distinta frecuencia por 99% de los encuestados (solo el 1% no la consume). Asimismo, la frecuencia de consumo diario de cebolla según la encuesta de Rosario fue del 13% y en la presente encuesta, 17,2%. Otros alimentos que fueron objeto de análisis en ambas encuestas incluyeron el ajo, los espárragos y la achicoria. Se aprecia que, en la encuesta actual se vio un mayor consumo de ajo, similar al patrón observado para la cebolla. En la encuesta de Rosario, el 70% de los encuestados consumía ajo, mientras que, en la encuesta actual, este porcentaje aumentó a un 91,4%. Por otro lado, los porcentajes de consumo de achicoria y espárragos se mantuvieron bastante similares entre ambas encuestas. En Rosario, el 39% de los encuestados consumía achicoria, y en la encuesta actual, este número se redujo ligeramente a un 38%. En el caso de los espárragos, el 57% de los encuestados en Rosario los consume, mientras que, en la encuesta actual, el porcentaje se mantiene prácticamente inalterado en un 57,2%. Se ha observado un aumento en el consumo de ajo y cebolla por parte de un mayor número de personas, mientras que el consumo de espárragos y achicoria no mostró cambios significativos.

En cuanto a la relación entre la salud y la alimentación, la mayoría de los encuestados (59%) dijo tener consciencia sobre su importancia. Esto plantea interrogantes sobre si este conocimiento se traduce en elecciones más saludables en la dieta y si hay una correlación entre esta conciencia y la prevalencia de trastornos gastrointestinales y metabólicos. Al examinar la calidad de la dieta y otros factores de estilo de vida, se reveló que un 44% de los encuestados practica actividad física, y mantiene un sueño de 6 a 8 horas. La actividad física y el sueño adecuado son fundamentales para la salud general y pueden influir en la salud gastrointestinal y metabólica. Una investigación futura podría explorar si la combinación de actividad física regular y un buen patrón de sueño impacta en la salud gastrointestinal y metabólica, así como si existe una

relación entre estos hábitos de vida y el conocimiento y consumo de probióticos y prebióticos.

Los resultados de la encuesta sobre el consumo de suplementos probióticos o prebióticos revelan que el 89.7% de los encuestados no los consume en forma de cápsulas, polvos o líquidos. La baja tasa de consumo podría indicar una desconfianza sobre la eficacia de los suplementos, o bien, desconocimiento sobre los mismos. Se destaca la necesidad de educar a la población sobre las opciones de suplementación y sus posibles beneficios, especialmente para aquellos que pudieran tener dificultades para obtener suficientes probióticos y prebióticos a través de la dieta habitual.

Entre los encuestados que sí consumieron suplementos, se mencionaron productos específicos como Enterogermina Plus (2.6%) y Vitaflora Home Yogurt (7.7%), sugiriendo una cierta popularidad o reconocimiento de estas marcas o productos en la población encuestada. Investigar las razones detrás de la elección de estos suplementos y si se basan en recomendaciones médicas, estrategias de marketing o experiencias personales podría proporcionar información valiosa. Además, el análisis de las barreras y facilitadores del consumo revela que el 81% de los encuestados identifica la falta de conocimiento sobre los beneficios de probióticos y prebióticos como una barrera, subrayando la necesidad de una educación más precisa y basada en evidencia sobre estos compuestos para promover un mayor consumo.

El 34% de los encuestados señala los precios elevados de alimentos y suplementos como una barrera económica significativa para el consumo de probióticos y prebióticos. Dado que estos productos suelen tener costos más altos en comparación con otros alimentos, esto plantea desafíos de acceso a opciones dietéticas saludables para algunas personas. Se destaca la importancia de considerar estrategias para mejorar la accesibilidad económica, como subvenciones, opciones de alimentos asequibles y políticas de precios más equitativas.

La falta de acceso a información confiable es mencionada por el 30% de los encuestados. La necesidad de información precisa y basada en evidencia para tomar decisiones informadas sobre la dieta subraya la importancia de garantizar la confiabilidad de las fuentes de información y que las instituciones y

organizaciones de salud proporcionen orientación precisa y accesible sobre probióticos y prebióticos.

CONCLUSIÓN

En esta investigación, se ha examinado una amplia gama de aspectos relacionados con el conocimiento, el consumo y la salud gastrointestinal y metabólica en una muestra de adultos encuestados. Los resultados revelan un panorama variado y aportan información destacada para comprender mejor la relación entre la dieta, el conocimiento y la salud en la población encuestada.

En primer lugar, se destacó que una parte de los encuestados no presenta trastornos gastrointestinales ni metabólicos. Sin embargo, se identificaron síntomas gastrointestinales como dolor abdominal y diarrea, así como constipación, lo que indica que un segmento de la población experimenta problemas en su salud gastrointestinal.

En cuanto al conocimiento sobre probióticos y prebióticos, se encontró que la mayoría de los encuestados refiere tener un conocimiento general, lo que es un aspecto positivo. Sin embargo, al profundizar en el conocimiento específico, se notó una falta de comprensión en ciertas áreas. Esto destaca la necesidad de brindar educación más detallada y precisa sobre estos temas.

En términos de consumo, se identificaron los siguientes patrones: el queso es un alimento comúnmente ingerido, con un alto porcentaje de encuestados consumiéndolo de manera regular. El yogur, por otro lado, se consume en menor medida. También se observó que algunos alimentos ricos en prebióticos se consumen con más frecuencia debido a su presencia habitual en la dieta argentina, mientras que otros son prácticamente ignorados.

La conciencia sobre la relación entre la salud y la alimentación se destaca como un aspecto positivo, con un alto porcentaje de encuestados reconociendo esta conexión. Además, la práctica de actividad física regular y un buen patrón de sueño es común en un considerable número de participantes, lo que es beneficioso para la salud en general.

El consumo de suplementos probióticos y prebióticos se encuentra en un nivel bajo, con la mayoría de los encuestados optando por no utilizarlos. Esto puede reflejar la preferencia por obtener estos compuestos a través de fuentes dietéticas naturales en lugar de suplementos o falta de conocimiento.

Los resultados de esta investigación subrayan la importancia de la educación, tanto en términos de conocimiento sobre probióticos y prebióticos como en la promoción de una dieta equilibrada. Además, señalan la necesidad de brindar información precisa y accesible sobre estos temas, y de fomentar la adopción de hábitos de vida saludables en la población. Este trabajo ofrece una visión integral de la relación entre el conocimiento, el consumo y la salud, proporcionando una base sólida para futuras intervenciones educativas y de salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹Castañeda GCD. Microbiota intestinal, probióticos y prebióticos. *Enferm Inv (Ambato)*. 2017; 2(4):156-160.
- ²Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, Morelli L, Canani RB, Flint HJ, Salminen S, Calder PC, Sanders ME. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014 Jun 10. DOI: 10.1038.
- ³ISAPP (International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics). Probiotics - Resources for Clinicians. Disponible en: <https://isappscience.org/for-clinicians/resources/probiotics/#toggle-id-9> Accedido el 20 jun 2023
- ⁴Gabriel Oliveira Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. *Endocrinología y Nutrición* Volume 63, Issue 9, November 2016, Pages 482-494
- ⁵Organización Mundial de Gastroenterología. Guías sobre Probióticos y Prebióticos. Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/probiotics-and-prebiotics/probiotics-and-prebiotics-spanish> Accedido el 23 jun 2023.
- ⁶ Sanders ME. Probióticos: beneficios básicos y mecanismos comunes, 1ª edición. Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida; 2018.
- ⁷Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Disposición 6198/2021. DI-2021-6198-APN-ANMAT#MS. [Ciudad de Buenos Aires, 2021].
- ⁸Parzanese M. Alimentos prebióticos y probióticos - Ficha N° 12. En: *Alimentos Argentinos*. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina. Disponible en: https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_12_PreyPro.pdf
- ⁹Gibson GR., Roberfroid MB. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 1995; 125:1401-1412.
- ¹⁰FAO Technical Meeting on prebiotics. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Food Quality and Standards Service (AGNS). September 15-16, 2007.
- ¹¹World Gastroenterology Organisation (WGO). Guía Práctica de la Organización Mundial de Gastroenterología: Probióticos y Prebióticos. [Internet]. 2023. Disponible en: <http://www.worldgastroenterology.org>
- ¹²Corzo N, Alonso JL, Azpiroz F, Calvo MA, Cirici M, Leis R, Lombó F, Mateos-Aparicio I, Plou FJ, Ruas-Madiedo P, Rúperez P, Redondo-Cuenca A, Sanz ML, Clemente A. Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutr Hosp*. 2015;31(Supl. 1): 99-118. ISSN 0212-1611.
- ¹³Olagnero G, Abad A, Bendersky S, Genevois C, Granzella L, Montonati M. Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *Diaeta*. 2007;25(121):20-33.
- ¹⁴Koeppen BM, Stanton BA. Berne y Levy. Fisiología, 7ª edición. 2018
- ¹⁵Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiología Médica. 12ª edición. Editorial Elsevier España; 2011.
- ¹⁶Patiño Restrepo JF. Metabolismo, Nutrición y Shock. 4ta edición. Editorial Panamericana; 2006.
- ¹⁷Oto Caverio I. Enfermería Médico-Quirúrgica: Necesidad de Nutrición y Eliminación. Editorial Elsevier España; 2003.

- ¹⁸Alarcón P, González M, Castro É. Rol de la microbiota gastrointestinal en la regulación de la respuesta inmune. *Rev Med Chile*. 2016; 144(7): 910-916.
- ¹⁹Gueimonde M, Martin R, Knol J, Salminen S. Establecimiento y dinámica del microbioma intestinal y fecal humano durante los primeros 1000 días de vida, 1ª edición. Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida; 2018.
- ²⁰Uehara TN, Hashimoto H, Bazán F, Tévez A, Bravo G, Schaab S, Sordá JA. Comparación entre los criterios diagnósticos del síndrome de intestino irritable en una población latinoamericana. Estudio descriptivo de un centro de atención terciaria. *Acta Gastroenterol Latinoam*. 2021;51(2):196-202
- ²¹Zhong C, Qu C, Wang B y col. Probiotics for Preventing and Treating Small Intestinal Bacterial Overgrowth. A Meta-Analysis and Systematic Review of Current Evidence. *J Clin Gastroenterol* 2017;51:300-311
- ²²De Paula JA. Evidencias acerca del papel de los probióticos en la salud digestiva desde la perspectiva de la clínica gastroenterológica, 1ª edición. Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida; 2018.
- ²³Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson. Introducción al cuerpo humano. Fundamentos de Anatomía y Fisiología. 7ª edición, 2014; pag.507-518
- ²⁴Organización Panamericana de la Salud. Diabetes Mellitus. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15 Accedido el [02Ago2023].
- ²⁵García-García Eduardo, De la Llata-Romero Manuel, Kaufer-Horwitz Martha, Tusié-Luna María Teresa, Calzada-León Raúl, Vázquez-Velázquez Verónica et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública: una reflexión. *Salud pública Méx* [revista en la Internet]. 2008 Dic [citado 2023 Ago 02]; 50(6): 530-547. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000600015&lng=es
- ²⁶Miguel Soca Pedro Enrique. Dislipidemias. *ACIMED* [Internet]. 2009 Dic [citado 2023 Ago 02]; 20(6): 265-273. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001200012&lng=es.
- ²⁷Ministerio de Salud de Argentina. Glosario - Hipertensión. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/salud/glosario/hipertension> Accedido el 02 Agosto 2023.
- ²⁸Zimmata P, George KMM Alberti, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol*. 2005; 58(12): 1371-1376.
- ²⁹Dallanora S, Medeiros de Souza Y, Deon RG, Tracey CA, Freitas-Vilela AA, Wurdig Roesch LF, Hack Mendes R. Do probiotics effectively ameliorate glycemic control during gestational diabetes? A systematic review. *Arch Gynecol Obstet*. 2018 Jun 18. doi: 10.1007/s00404-018-4809-2.
- ³⁰Collado MC, Ben Amor K, Salminen S, Knol J, Martin R. El uso de probióticos durante los primeros 1000 días de vida, 1ª edición. Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida; 2018.

³¹Tonello A. Consumo de alimentos prebióticos y probióticos y resultados intrínsecos de su consumo en mujeres de 30 a 40 años que asisten a un gimnasio de la ciudad de Rosario [tesis]. Rosario: Universidad Abierta Interamericana, Sede Regional Rosario, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud; 2012.

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA ONLINE: CONSUMO DE PROBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS EN LA ALIMENTACIÓN Y SU IMPACTO EN LA SALUD GASTROINTESTINAL Y METABÓLICA

Consumo de probióticos y prebióticos en la alimentación y su impacto en la salud gastrointestinal y metabólica

El siguiente cuestionario está destinado a la población adulta entre 30 y 60 años de edad que residan en el AMBA (Área Metropolitana de Buenos Aires). Si estás interesado/a en participar te pedimos que respondas las preguntas que se encuentran a continuación. La encuesta es anónima y voluntaria, y nos estarías ayudando para la realización del trabajo final de la licenciatura en nutrición.

¡Te agradecemos por participar!

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. 1.Género *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Masculino
☐ Femenino
☐ Otro

2. 2.Edad *

Marca solo un óvalo.

- ☐ 30-40 años
☐ 41-50 años
☐ 51- 60 años

3. 3.Lugar de residencia *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Capital Federal
☐ Gran Buenos Aires

4. Nivel educativo *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Primaria completa
- ☐ Secundaria incompleta
- ☐ Secundaria completa
- ☐ Técnico o profesional
- ☐ Universitario incompleto
- ☐ Universitario completo

5. Padece de algún trastorno gastrointestinal? (puede marcar más de una opción) *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)
- ☐ Enfermedad inflamatoria intestinal (EII) (Colitis ulcerosa, Enfermedad de Crohn)
- ☐ Síndrome del intestino irritable (SII)
- ☐ Enfermedad celíaca
- ☐ Enfermedad diverticular del colon
- ☐ No tengo ninguna
- ☐ Otros: _____

6. ¿Tiene algún trastorno crónico relacionado con el sistema metabólico? ¿Cual? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Diabetes mellitus
- ☐ Obesidad
- ☐ Hiperlipidemia
- ☐ Hipotiroidismo
- ☐ Hipertiroidismo
- ☐ No tengo ninguna
- ☐ Otros: _____

7. ¿Con qué frecuencia experimenta los siguientes síntomas gastrointestinales?

Marca solo un óvalo por fila.

	Diariamente	Varias veces por semana	Una vez por semana	De manera ocasional	Nunca
Dolor abdominal	☐	☐	☐	☐	☐
Constipación (estreñimiento)	☐	☐	☐	☐	☐
Flatulencias (gases)	☐	☐	☐	☐	☐
Diarrea	☐	☐	☐	☐	☐

8. ¿Ha oído hablar de los probióticos y prebióticos? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Considero que tengo un conocimiento general o superficial sobre el tema.
- ☐ Considero que tengo un nivel medio de conocimiento y comprendo los conceptos principales.
- ☐ Considero que tengo un conocimiento sólido sobre el tema y entiendo los detalles y las implicaciones.

9. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones considera VERDADERAS sobre los PROBIÓTICOS? (puede marcar más de una opción):

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Los probióticos son microorganismos vivos beneficiosos para la salud.
- ☐ Los probióticos ayudan a mantener el equilibrio de la microbiota intestinal.
- ☐ Los probióticos se encuentran naturalmente en ciertos alimentos, como el yogur y el kefir.
- ☐ Los probióticos pueden mejorar la digestión y fortalecer el sistema inmunológico.
- ☐ Los probióticos son solo para personas con problemas digestivos.

10. 10. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones considera VERDADERAS sobre los PREBIÓTICOS? (puede marcar más de una opción):

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Los prebióticos son fibras alimentarias que promueven el crecimiento de bacterias beneficiosas en el intestino.
- ☐ Los prebióticos se encuentran en alimentos como la cebolla, el ajo y los plátanos.
- ☐ Los prebióticos tienen un impacto positivo en la salud gastrointestinal y metabólica.
- ☐ Los prebióticos y los probióticos son lo mismo.
- ☐ Los prebióticos son solo para personas con diabetes

11. 11. A continuación, se presentará una lista de alimentos. Indique si cree que cada uno de ellos contiene PROBIÓTICOS o no.

Marca solo un óvalo por fila.

	Si	No	No sé
Yogur	☐	☐	☐
Kefir	☐	☐	☐
Chucrut	☐	☐	☐
Carne	☐	☐	☐
Alimentos dulces y postres	☐	☐	☐
Alimentos fritos	☐	☐	☐
Queso	☐	☐	☐

12. 12. A continuación, se presentará una lista de alimentos. Indique si cree que cada uno de ellos contiene PREBIÓTICOS o no.

Marca solo un óvalo por fila.

	Si	No	No sé
Pan integral	☐	☐	☐
Carne	☐	☐	☐
Huevo	☐	☐	☐
Banano	☐	☐	☐
Alcaucil (alcachofa)	☐	☐	☐
Ajo	☐	☐	☐
Miel	☐	☐	☐

13. 13. ¿Ha experimentado algún trastorno gastrointestinal, como el síndrome del intestino irritable o la enfermedad inflamatoria intestinal, en los últimos 6 meses? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si
- ☐ No

14. Si ha experimentado algún trastorno gastrointestinal, ¿ha percibido alguna mejora en sus síntomas después de consumir alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Mejora mínima: He notado algunas mejoras muy leves después de usar probióticos.
- ☐ Mejora moderada: He experimentado mejoras significativas en algunos aspectos después de usar probióticos.
- ☐ Mejora considerable: He experimentado mejoras notables en varios aspectos después de usar probióticos.
- ☐ No
- ☐ No estoy seguro/a

15. ¿Con qué frecuencia consume los siguientes alimentos?

Marca solo un óvalo por fila.

	Diariamente	Varias veces por semana	Una vez por semana	De manera ocasional	No consumo
Yogur	☐	☐	☐	☐	☐
Queso	☐	☐	☐	☐	☐
Vegetales fermentados (como chucrut, kimchi, pepinillos, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
Achicoria	☐	☐	☐	☐	☐
Alcañil (alcachofa)	☐	☐	☐	☐	☐
Cebolla	☐	☐	☐	☐	☐
Ajo	☐	☐	☐	☐	☐
Espárragos	☐	☐	☐	☐	☐
Legumbres (porotos, lentejas, garbanzos, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
Cereales integrales (trigo, avena, cebada, centeno, arroz, maíz, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐

16. 16. ¿Qué tan consciente es de su alimentación y el impacto en su salud? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Muy consciente
☐ Consciente en cierta medida
☐ Poco consciente
☐ No estoy consciente

17. 17. ¿Sigue alguna alimentación específica? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Vegetariana
☐ Vegana
☐ Sin gluten
☐ Ninguna
☐ Otros: _____

18. 18. ¿Realiza ejercicio físico de forma regular? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí, varias veces por semana
☐ Sí, una vez por semana
☐ No, no practico ejercicio regularmente

19. 19. ¿Cuántas horas duerme en promedio por noche? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Menos de 6 horas
☐ 6-8 horas
☐ Más de 8 horas

20. 20. Si ha utilizado suplementos probióticos o prebióticos (cápsulas, polvos, o líquidos), *
por favor, indique cuales son:

Marca solo un óvalo.

- ☐ Vitaflo Home Yogurt
☐ Vitacomplex C Plus
☐ Enterogermina Plus
☐ Ninguno
☐ Otros: _____

21. 21. ¿Cuáles considera que son las principales barreras para consumir alimentos o *
suplementos con probióticos o prebióticos? (Seleccione todas las opciones que
apliquen)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Falta de conocimiento sobre los beneficios de los probióticos y prebióticos.
☐ Dificultad para encontrar alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos.
☐ Precio elevado de los alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos.
☐ Preferencia por otros alimentos o suplementos.
☐ Falta de acceso a información confiable sobre los probióticos y prebióticos.
☐ Creencia de que no son necesarios para una dieta saludable.
☐ Otros: _____

22. 22. ¿Cuáles considera que son los principales facilitadores para consumir alimentos o *
suplementos con probióticos o prebióticos? (Seleccione todas las opciones que
apliquen)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Conocimiento sobre los beneficios de los probióticos y prebióticos.
☐ Disponibilidad de una amplia variedad de alimentos o suplementos con probióticos o prebióticos.
☐ Costo asequible de los alimentos o suplementos con probióticos
☐ Otros: _____