

Universidad FASTA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Licenciatura en Nutrición

**MICROBIOTA INTESTINAL:
FACTORES QUE INFLUYEN EN SU ESTADO Y
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL
EN PACIENTES CON OBESIDAD Y/O
DIABETES TIPO 2.**

Demattei Lara
2024

Tutora de tesis:
Lic. Viglione Lisandra



Asesoramiento Metodológico:
Dra. Mg. Minnaard Vivian Aurelia
Lic. Argento Bianca
Lic. Suhit Carolina



“La alimentación es vida y la vida no debe separarse de la naturaleza”.

Masanobu Fukuoka

Dedicada a mi mamá y a mi abuela, por confiar en mí siempre y darme las fuerzas para no rendirme en los momentos difíciles.

A mi compañero de vida, Gabriel. Gracias por tu paciencia, ayuda y amor incondicional.

A mi papá, por su apoyo constante.

A mi hermano, por motivarme a la superación.

Gracias familia, a todos y cada uno por acompañarme siempre, los amo con mi alma entera.

A los amigos que me dio la facultad, que sin ellos hubiera sido imposible llegar al final.


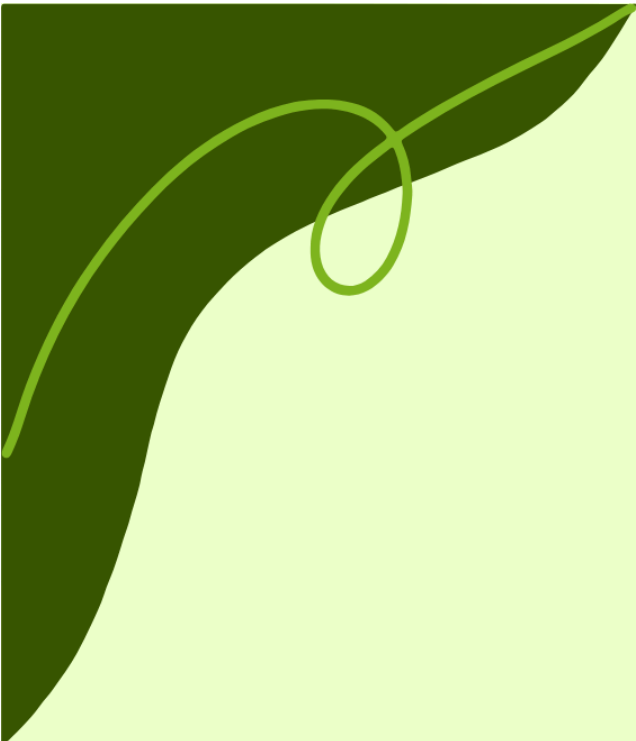
Expreso mi profundo agradecimiento a la Dra. Mg. Vivian Minaard junto a mi tutora de tesis, la directora y licenciada Lisandra Viglione, por su dedicación y colaboración para poder realizar este trabajo de investigación. Asimismo, quiero extender el agradecimiento a las licenciadas Bianca Argento y Carolina Suhit, por la ayuda y la paciencia que me han brindado.

Agradezco a la Universidad FASTA y a cada profesor que ha contribuido de manera individual a mi formación académica como licenciada en Nutrición.

Agradezco a cada licenciado que ha participado en las encuestas realizadas por su tiempo y colaboración.

ÍNDICE

1	RESUMEN	07
2	INTRODUCCIÓN	09
3	ESTADO DE LA CUESTIÓN	14
4	MATERIALES Y MÉTODOS	29
5	ANÁLISIS DE DATOS	33
6	CONCLUSIÓN	56
7	BIBLIOGRAFÍA	60



RESUMEN

Resumen: En la última década se ha hablado mucho acerca de la microbiota intestinal humana y sus funciones en el organismo. Se ha visto que el estilo de vida, tanto el tipo de alimentación, como la actividad física y el contacto con la naturaleza juegan un rol muy importante en la salud e inmunidad. Estas evidencias y descubrimientos podrían reforzar las estrategias de intervención con conductas de prevención e incluso tratamiento de diferentes enfermedades, desde una nueva perspectiva.


Objetivo: Analizar los factores que los licenciados en Nutrición reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal de pacientes con obesidad y diabetes tipo 2 y las estrategias de intervención implementadas por los mismos en la ciudad de Mar del Plata, durante el año 2024.

Materiales y Métodos: Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo y de diseño transversal. La muestra estuvo conformada por 53 licenciados en Nutrición, seleccionados de forma no probabilística por conveniencia. Los datos fueron recolectados mediante una encuesta online dirigida a Lics. en Nutrición que ejercen su profesión en la ciudad de Mar del Plata.

Resultados: La mayoría de los encuestados pudieron brindar su opinión y reconocer los factores que influyen sobre el estado de la microbiota intestinal y definir sus estrategias de intervención de elección para pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2. El 84,9% de los participantes refirió utilizar estrategias de intervención enfocadas en la recuperación de la microbiota intestinal de este tipo de pacientes.

Conclusión: Es interesante el estudio de la microbiota intestinal, sus implicancias en la salud y enfermedad, sus beneficios y enfoque de aplicaciones prácticas desde la nutrición como estrategias para el abordaje integral del paciente, haciendo consciente la importancia de este órgano prometedor para la salud intestinal y general.

Palabras clave: microbiota intestinal, obesidad, diabetes, prebióticos, probióticos, estrategias de intervención.



INTRODUCCIÓN

La microbiota humana se refiere al conjunto de microorganismos que habitan en el cuerpo humano, incluyendo la microbiota intestinal; urinaria y vaginal; de la leche materna; del tracto respiratorio y cavidad oral y de la piel, con los cuales se mantiene una relación de simbiosis, tanto de tipo comensal como de mutualismo (Alarcón Cavero et al., 2016)¹.

Para Vinderola (2020)², existe un desconocimiento sobre la microbiota intestinal por parte de los profesionales de la salud, ya que el redescubrimiento de la importancia de los microorganismos para el cuerpo data de los últimos años y cuando se estudia microbiología en la Facultad se hace hincapié en las bacterias patógenas, por lo que existe cierta omisión al hablar sobre aquellas que resultan importantes para la salud.

Desde el momento del nacimiento el intestino del recién nacido es colonizado por las bacterias provenientes del canal vaginal y perianal de la madre y posteriormente, mediante la leche materna. Las más relevantes son los grupos *Lactobacilos* y *Bifidobacterias*. En cambio, el nacimiento por cesárea supone una menor exposición a las mismas, con predominio del desplazamiento de bacterias provenientes de la piel materna y del ambiente. Estas variaciones estarían relacionadas con la prevalencia de patologías inmunes en la infancia y su prolongación en la adultez, principalmente con la aparición de asma, alergias alimentarias y rinitis alérgica (Baeza-Bacab y Chan-Noh., 2015)³.

También existiría una relación entre la disbiosis intestinal y otras patologías. La disbiosis⁴ implica una alteración en la composición habitual de la microbiota, que puede darse por cambios tanto de los grupos bacterianos que la conforman como de su concentración. Se ha demostrado que ciertos microorganismos pueden aumentar la absorción de energía del huésped, el centro del apetito, el almacenamiento de energía, contribuir a la inflamación crónica y regular los ritmos circadianos, por lo que estarían relacionados con la aparición y desarrollo de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes tipo 2 (DBT tipo 2) y trastornos intestinales (Liu et al., 2021)⁵.

Por otro lado, el proceso inflamatorio producido por la alteración de la microbiota podría interrumpir la comunicación dinámica y bidireccional existente entre el cerebro y el

¹ Los autores ponen énfasis en que se ha demostrado la existencia de una microbiota estable en el líquido amniótico, la sangre del cordón umbilical y en la placenta de mujeres sin episodios de infección o inflamación, por lo que la colonización microbiana del tracto gastrointestinal comienza intraútero.

² Gabriel Celso Vinderola es doctor y Lic. en Química. Su disciplina científica es Ingeniería de Alimentos y Biotecnología. Asimismo, es investigador del CONICET y docente de Microbiología en la Facultad de Ingeniería Química, Universidad del Litoral. Santa Fe, Argentina.

³ Este estudio fue realizado en México, en el cual participaron 2.861 escolares. Los resultados sugieren que los nacidos por cesárea tienen 1.3 veces más riesgo de presentar asma con respecto a los nacidos por vía vaginal.

⁴ También denominada disbacteriosis, se da más en el tracto digestivo, pero puede producirse en cualquier parte en la que haya una superficie expuesta o una membrana mucosa. La disbiosis puede afectar a la digestión, absorción de nutrientes, producción de vitaminas y control de microorganismos dañinos.

⁵ Los autores agregan que estudios reflejan que la microbiota intestinal en obesidad se caracteriza por una mayor proporción de *Firmicutes* y *Bacteroidetes*.

intestino. Esta disfunción del eje intestino-cerebro estaría relacionada con aspectos psicológicos y emocionales como el estrés y comportamiento social e implicada en el desarrollo de trastornos neuropsiquiátricos como Alzheimer, Parkinson y Esclerosis Múltiple (Fournier et al., 2018)⁶.

Sería posible revertir de manera parcial los desequilibrios en el recién nacido producidos por la cesárea y administración de antibióticos, mediante el mantenimiento de lactancia materna por el mayor tiempo posible, el contacto con la familia y el medio ambiente. Un estudio realizado en Finlandia demuestra que la exposición a ambientes biodiversos mejora la microbiota de la piel, intestinal y aumentaría los niveles de interleuquina, una sustancia antiinflamatoria (Roslund et al., 2020)⁷. La leche materna, por su parte, contiene gran cantidad de microorganismos benéficos que son transmitidos al niño e incluso varían a lo largo del periodo de lactancia, adecuándose a las necesidades del neonato (Suárez, 2015)⁸.

La composición de la microbiota intestinal puede estar influenciada por diferentes aspectos. Uno de los más importantes es la alimentación ya que, a través de la misma se puede ingerir tanto bacterias benéficas específicas para el organismo, probióticos, como alimento para estas, prebióticos, favoreciendo de esta manera su crecimiento y diversidad (Oliveira y González-Molero 2016)⁹.

Existe evidencia científica sobre las propiedades del consumo de hidratos de carbono (HDC) no digeribles en humanos, únicamente en los fructanos tipo inulina y los fructooligosacáridos (FOS), los galactooligosacáridos (GOS), la lactulosa y los oligosacáridos de leche humana, HMO. Los primeros estudios acerca de los prebióticos se registran en la década de 1980, cuando investigadores japoneses demostraron que ciertos oligosacáridos no digeribles, principalmente FOS, eran fermentados de manera selectiva por las *Bifidobacterias* y además, tenían la capacidad de estimular su crecimiento (Corzo et al., 2015)¹⁰.

⁶ Los autores seleccionaron 5 artículos de primera data para ser analizados, de los cuales 3 reportaron evidencia de diferencias en la microbiota intestinal de pacientes con esclerosis múltiple respecto a los controles, con características de por ejemplo, la baja diversidad.

⁷ En este estudio se sostiene que la abundancia relativa intestinal de la clase *Clostridiales* disminuyó entre los niños de las guarderías de intervención, mientras que la diversidad alfa de *Ruminococcaceae*, conocida por contener especies productoras de ácido butírico, se vio aumentada.

⁸ Según los autores la leche materna va a estimular el establecimiento de *Lactobacilos* y *Bifidobacterias*, debido a que metabolizan la lactosa y los oligosacáridos de la leche de manera muy eficaz. De hecho, dichos oligosacáridos no se encuentran en la leche de otros mamíferos, por lo que su función sería justamente promover la instauración de *Bifidobacterias* en el intestino.

⁹ Gabriel Oliveira Fuster es Jefe de Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Regional Universitario de Málaga y Profesor titular vinculado de la facultad de Medicina de la Universidad de Málaga en el área de conocimiento de Endocrinología y Nutrición. Además, es Coordinador del grupo de investigación de Endocrinología y Nutrición, Diabetes y Obesidad del Instituto de Investigación Biomédica de Málaga (IBIMA) y pertenece al CIBER de Diabetes y Enfermedades Metabólicas Asociadas.

¹⁰ Según este estudio los HDC no digeribles pueden clasificarse en dos tipos, colónicos (fibra alimentaria) y prebióticos. Los ingredientes colónicos son HDC que llegan al colon, sirven como

La dieta de tipo mediterránea (DM) y su alta adherencia resultaría en un incremento fecal de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y cantidad de ciertas bacterias presentes en la microbiota (De Filippis et al., 2015)¹¹.

Otro aspecto que impactaría positivamente tanto en la microbiota como en el sistema inmune es la actividad física. Codella et al. (2017)¹² relaciona la actividad física moderada y regular con un estado antiinflamatorio de los linfocitos intestinales. Esta ayuda a mantener el grosor de la mucosa y la permeabilidad intestinal, mientras que regula la disfunción de la barrera intestinal. El ejercicio moderado también se ha relacionado con una disminución en la translocación bacteriana y regulación de la producción de proteínas antimicrobianas. Además, el consumo de probióticos sería beneficioso en el entrenamiento de alto rendimiento, al disminuir las infecciones respiratorias del tracto superior y paliar su severidad.

sustrato para los microorganismos que lo habitan originando energía, sustratos metabólicos y micronutrientes para el hospedador. Los prebióticos realizan las mismas actividades y además estimulan el crecimiento selectivo de determinadas especies beneficiosas de la MI.

¹¹ Los resultados de este estudio además indican que, por su parte, los individuos con menor adherencia a la DM manifestaron niveles más elevados de N-óxido de trimetilamina en orina.

¹² Los autores comentan que en un estudio se analizó la microbiota fecal y producción de AGCC de 39 hombres y mujeres sanos con diferentes niveles de capacidad respiratoria. Sin importar el tipo de dieta, mientras más alta la capacidad respiratoria, más diversa era la composición de la microbiota intestinal. Otro estudio mencionado por estos autores reafirmó esta asociación en 71 mujeres con premenopausia.

A partir de lo expuesto surge el siguiente problema de investigación:

- ¿Cuáles son los factores que los Lics. en Nutrición reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal de pacientes con obesidad y/o diabetes tipo 2 y las estrategias de intervención implementadas por los mismos en la ciudad de Mar del Plata, durante el año 2024?

El objetivo general es:

- Analizar los factores que los Lics. en Nutrición reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal de pacientes con obesidad y/o diabetes tipo 2 y las estrategias de intervención implementadas por los mismos en la ciudad de Mar del Plata, durante el año 2024.

Los objetivos específicos son:

- Indagar las características laborales de los Lics. en Nutrición.
- Determinar los factores que los profesionales reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal de pacientes con obesidad y diabetes tipo 2.
- Examinar las estrategias de intervención implementadas por los profesionales en pacientes con obesidad y diabetes tipo 2.



ESTADO DE LA CUESTIÓN

La microbiota intestinal es la más compleja y abundante. El grupo de microorganismos (MO) que por excelencia compone la microbiota intestinal son las bacterias, seguidas de las arqueas, estructuralmente similares a las bacterias, y en menor medida, virus, hongos y otros eucariotes (Rosso, 2019)¹³.

Sólo un tercio de la microbiota intestinal es común a la mayoría de las personas, mientras que los dos tercios restantes son exclusivos, únicos en cada individuo, por lo que sería posible identificar a las personas por los datos obtenidos a partir de su microbioma. Incluso se la ha considerado como la “segunda huella dactilar” (Franzosa et al., 2015)¹⁴.

Dentro de los grupos bacterianos que habitan en el intestino grueso, los *Firmicutes* y *Bacteroidetes* son los más abundantes, representando cada uno alrededor del 35% sobre el total, seguidos por las *Actinobacterias* con poco menos del 10%. Dentro del grupo *Bacteroidetes* se encuentran los géneros *Bacteroides* y *Prevotella*, los más abundantes en el intestino; al grupo de *Firmicutes* pertenecen los géneros *Faecalibacterium* y *Roseburia*, siendo las *Actinobacterias* más frecuentes del género *Bifidobacterium* (Suárez, 2015)¹⁵.

Estudios sobre la microbiota de individuos sanos han reflejado la presencia de los géneros *Bifidobacterium*, *Akkermansia* y *Faecalibacterium*. Las *Bifidobacterias* codifican exopolisacáridos asociados a la superficie celular, apéndices proteínicos presentes en la superficie celular llamados fimbrias y al inhibidor de la serina proteasa secretada. Por su parte, la presencia de *Akkermansia muciniphila* ha sido relacionada con la integridad del intestino ya que incrementa la función de la barrera y su abundancia va en aumento conforme aumenta la edad, especialmente luego del destete. Esto último ocurre de la misma manera con las bacterias del género *Faecalibacterium*. Las especies del género *Bacteroides* también son dominantes en la microbiota intestinal del adulto, las cuales comúnmente poseen actividad proteolítica debido a la acción de las proteasas extracelulares y también desconjugan ácidos biliares (Milani et al., 2017)¹⁶.

Las funciones principales de la microbiota pueden clasificarse en metabólicas, tróficas e inmunológicas. La producción de AGCC, como el butírico, propiónico y acético, confiere propiedades tróficas sobre la mucosa intestinal, como el control de la proliferación celular epitelial y su diferenciación y el desarrollo de la homeostasia del sistema inmune. El ácido

¹³ Resultados del estudio reflejan una predominancia de *Akkermansia muciniphila* en individuos sanos, bacteria relacionada a la degradación de moco intestinal. Tiene efectos antiinflamatorios e inmunoestimulantes, mejora la barrera intestinal, la sensibilidad a la insulina y endotoxemia.

¹⁴ El término microbioma hace referencia a los microorganismos, genes y metabolitos del cuerpo humano, en este caso aquellos ubicados en el intestino.

¹⁵ Los autores comentan que la mayoría de estas bacterias son estrictamente anaeróbicas. Es decir, obtienen la energía necesaria mediante fermentación o respiración anaeróbica, por lo que son muy sensibles al oxígeno.

¹⁶ Como describen estos autores, la producción de exopolisacáridos está relacionada con la capacidad para modular la respuesta inmune y darle forma a la composición y actividad de la microbiota intestinal y mejoran la depleción celular en la enfermedad inflamatoria intestinal, reduciendo la apoptosis. Las serpinas, inhibidoras de las proteasas, protegen a las *Bifidobacterias* contra las proteasas del huésped.

acético y el propiónico son absorbidos por la circulación portal y el butírico es utilizado por los colonocitos como fuente de energía. Asimismo, la microbiota participa en el desarrollo y funciones fisiológicas inmunes de la mucosa intestinal, produciendo una respuesta bidireccional entre la población de MO autóctonos y desconocidos o potenciales patógenos (Castañeda Guillot, 2018)¹⁷.

Dentro de las funciones metabólicas, la más importante es la fermentación de polisacáridos no digeribles y moco endógeno, la cual brinda la energía y nutrientes necesarios para el crecimiento de los MO intestinales, mediante la producción de AGCC que a su vez son absorbidos por el huésped (Castañeda Guillot, 2018)¹⁸. También genera otros compuestos como aminoácidos esenciales, vitaminas, sustancias antiinflamatorias, analgésicas y antioxidantes. De la misma manera, puede producir productos tóxicos para el organismo, como las neurotoxinas, los carcinógenos e inmunotoxinas que pueden ingresar a la sangre, regular la expresión de los genes y afectar la inmunidad y las vías metabólicas. Una de las toxinas generada por las bacterias es el lipopolisacárido, el cual se encuentra elevado en personas con obesidad y DBT tipo 2 e incluso en pequeñas cantidades en sangre ocasiona endotoxemia. Aparte de generar inflamación, esta endotoxina disminuye la adipogénesis, aumenta el envejecimiento y muerte prematura de las células madre de los adipocitos y por ende, produce depósito ectópico de grasa (Colella et al., 2023)¹⁹.

La función metabólica de la microbiota intestinal se ha relacionado con la diversidad microbiana y la baja riqueza bacteriana sugerida como un factor de riesgo para la obesidad e inflamación de bajo grado. Se ha demostrado de manera consistente que las personas con obesidad presentan una menor variedad y cantidad de poblaciones microbianas (Cunningham et al., 2021)²⁰. En adición, la disbiosis intestinal en pacientes obesos se asocia a una producción disfuncional de AGCC, afectando la salud intestinal ya que estos disminuyen el lipopolisacárido, la endotoxemia, mejoran la función intestinal, disminuyen la esteatosis hepática y promueven la saciedad. También hay que tener en cuenta que el exceso de AGCC producen energía adicional, promoviendo la inflamación y obesidad. Por su parte, la disminución de los ácidos biliares originada por la disbiosis intestinal, disminuye el gasto energético y exacerba la ganancia de peso y la obesidad. De esta manera, la

¹⁷ Estos autores destacan que los AGCC pueden ser transportados al hígado para la síntesis de lípidos. Aproximadamente el 10% de la energía que absorbemos proviene de la digestión bacteriana. En este sentido, la obesidad ocupa un lugar de alto riesgo para las enfermedades hepáticas y DBT, con la capacidad de la microbiota de extraer una mayor proporción de energía de los componentes de la dieta, lo que se traduce en un incremento calórico y en consecuencia, mayor depósito de grasa.

¹⁸ Los autores mencionan que la producción de AGCC, al establecer la recuperación de energía de la dieta, beneficia la absorción de iones como calcio, hierro y magnesio a nivel del colon.

¹⁹ Como explican los autores, el depósito ectópico de grasa se refiere a por fuera del tejido adiposo, en órganos no preparados para modular adecuadamente el metabolismo de las grasas como hígado, riñón y corazón.

²⁰ Según los autores, esta situación podría revertirse mediante intervenciones enfocadas en el descenso de peso.

microbiota intestinal regula la ingesta calórica y el comportamiento alimentario mediante diferentes mecanismos, ya que la misma afecta la producción de incretinas u hormonas intestinales, neurotransmisores y metabolitos bacterianos como los ácidos biliares o los AGCC, que actúan como mensajeros en la comunicación dinámica y bidireccional existente entre el intestino y el cerebro. Por consiguiente, participa en la regulación del estado de ánimo, de la ingesta y de las vías de recompensa y placer, que repercuten en los circuitos cerebrales asociados con el comportamiento alimentario. Los neuromoduladores más relevantes con efecto en el comportamiento y las emociones son la serotonina, que tiene efecto saciígeno y aumenta el control de impulsos, y el GABA, que tiene efecto sedante e inhibitorio. Cada microorganismo sintetiza diferentes neurotransmisores. Algunas incretinas, que son hormonas intestinales, también presentan efecto saciígeno, como el péptido YY, el polipéptido pancreático y el GLP-1 (Katz, 2023)²¹.

Otro aspecto que impacta en la microbiota intestinal relacionado a la obesidad es el sistema circadiano. Este, junto con el momento de la ingesta de alimentos, dictan los ritmos diurnos en la microbiota. Los metabolitos microbianos como los AGCC pueden influir a su vez en el ritmo circadiano, ya que regulan la expresión de genes reloj. Los ácidos biliares también pueden afectar a través del efecto de las enzimas microbianas que metabolizan las sales biliares y modulan el metabolismo de los lípidos (Katz, 2023)²².

Como se ha mencionado previamente, la microbiota intestinal tiene la facultad de modificar la homeostasis de la glucosa del huésped mediante mecanismos como la producción de metabolitos durante la fermentación y sus efectos secundarios; la activación de la inflamación con la consecuente liberación de citoquinas²³ proinflamatorias; la alteración de la permeabilidad de la mucosa intestinal permitiendo el ingreso de toxinas y otros compuestos y la secreción de incretina por acción de señalización directa. La alteración de la homeostasis de la glucosa y su absorción en intestino está asociada a una síntesis de grasa en el hígado, elemento clave en la génesis de la obesidad y claramente asociada al desarrollo de DBT tipo 2 y sus complicaciones. En general, la DBT tipo 2 se asocia con una disminución de las bacterias que producen AGCC, especialmente el butirato, el cual está vinculado con la sensibilidad a la insulina. Esta relación se debe a la capacidad de los AGCC para promover la secreción de GLP-1 por las células L del intestino e incretina, lo que tiene

²¹ Katz comenta que la microbiota intestinal y sus metabolitos también producen lipoproteína lipasa (LPL), enzima que favorece el ingreso de triglicéridos desde el hígado a la sangre. A su vez, este suceso, por la acción de la hormona insulina, activa la LPL, lo que provoca cambios en el tráfico de triglicéridos y dislipemia.

²² La autora menciona que los ratones libres de gérmenes a quienes se les trasplantó heces de personas con desfase horario desarrollaron obesidad y resistencia a la insulina, a diferencia de aquellos que poseen horarios regulares de sueño.

²³ Como explican los autores, las citoquinas son pirógenos que producen la activación de células T, de factores de crecimiento de células T que inducen a la proliferación de todos los tipos de subpoblaciones linfocitarias y estimulan la síntesis de interferón.

efectos positivos en la función del páncreas y la liberación de insulina (Cunningham et al., 2021)²⁴.

El primer reporte de disbiosis intestinal en pacientes japoneses con DBT tipo 2 detectó bacterias del intestino presentes en sangre en una cantidad significativamente alta, a diferencia de los sujetos control, 28% vs. 4% respectivamente. El aumento de *Lactobacillus* se correlaciona con niveles más bajos de glucosa en ayuno y mejora en los niveles de hemoglobina glicosilada (Sato et al., 2014)²⁵.

Aunque múltiples factores pueden influir en la dinámica y la actividad de los MO intestinales, cada vez es más evidente que la dieta desempeña un papel primordial y dominante, ejerciendo una fuerte influencia en la composición y actividad del microbioma intestinal. Sus diversos componentes, como las concentraciones de macronutrientes, carbohidratos, proteínas y grasas, así como de micronutrientes, vitaminas y minerales, pueden modificar de manera significativa el funcionamiento del tracto digestivo, lo que a su vez repercute tanto en la salud intestinal como en la salud general. Es importante destacar que estos cambios dependen en gran medida de la composición inicial individual del ecosistema intestinal (Singh et al., 2017)²⁶.

Arrieta et al. (2014)²⁷ explica que los tipos y cantidades de AGCC producidos estarán determinados por los tipos de HDC consumidos. Adicionalmente, los cambios en la dieta pueden cambiar los tipos y la prevalencia de las especies microbianas ya que algunas pueden encontrarse más preparadas que otras para utilizar sustratos específicos, por ejemplo la inulina y los FOS promueven el crecimiento de *Bifidobacterium*. Contrariamente, algunos filos bacterianos como *Bacteroidetes* producen enzimas activas en HDC que cubren un amplio espectro de sustratos, dando lugar al cambio entre fuentes de energía dependiendo de lo que esté a su disposición. Es por esto que los cambios en la dieta pueden alterar significativamente la microbiota intestinal, debido a la presencia de nuevos sustratos que promueven la supervivencia y proliferación de diversos tipos de especies microbianas.

Con respecto a la ubicación geográfica, se sabe que esta impacta en la composición de la microbiota, ya que las presiones ambientales y microbianas pueden modificar tanto la

²⁴ Los autores comentan que las bacterias que se encuentran disminuidas significativamente en pacientes con DBT tipo 2 son las *Bifidobacterias*, *Bacteroides*, *Akkermansia*, *Roseburia* y *Prevotella*, mientras que géneros como *Clostridium spp.*, *Ruminococcus*, *Fusobacterium* y *Blautia* están aumentados.

²⁵ La evaluación de este estudio se llevó a cabo mediante el método cuantitativo de transcripción inversa sensible (RT-qPCR).

²⁶ Los autores explican que tanto el déficit como el exceso de los distintos nutrientes tienen efectos negativos sobre la microbiota intestinal, de ahí la importancia del consumo adecuado en cuanto a cantidad, calidad y armonía de los mismos.

²⁷ Estos autores concluyen que el tipo de dieta que adquieren los bebés y niños pequeños, su ubicación geográfica y el uso de ATB durante este período de la vida temprana pueden traer efectos de por vida en la composición y función de la MI.

variedad de MO que viven en el área como su abundancia. A su vez, las distintas poblaciones etno-geográficas presentan antecedentes genéticos, dietas regionales y prácticas culturales diferentes entre sí (Arrieta et al., 2014)²⁸.

Se han analizado los efectos de las condiciones de crianza de los ratones libres de gérmenes en la infancia y adolescencia sobre el comportamiento social en la edad adulta. Según resultados iniciales de este estudio, se revelaron deficiencias sociales significativas en ratones libres de gérmenes, particularmente en machos. Esto se ha acompañado de evitación social y una menor preferencia por situaciones sociales novedosas, que se asemeja a los déficit de condición social observados en pacientes con trastornos del neurodesarrollo (Desbonnet et al., 2014)²⁹.

Por otro lado, la actividad física es otro factor que interviene en la diversidad microbiana intestinal. El estrés inducido por el ejercicio afecta los niveles de hormonas del estrés y catabólicas, citoquinas y moléculas de la microbiota intestinal, lo que podría resultar en síntomas gastrointestinales, ansiedad, depresión y un bajo rendimiento. En modelos de ratones, el estrés intenso inducido por el ejercicio agrava la inflamación intestinal y los resultados clínicos mediante una disminución de *Turicibacter spp.*, normalmente presentes en una microbiota normal, y aumento de *Ruminococcus gnavus*, relacionada a la disbiosis intestinal e inflamación, *Butyrivibrio spp.*, *Oscillospira spp.*, relacionada a la constipación y bajo IMC, y *Coprococcus spp.* (Clark y Mach, 2016)³⁰.

Uno de los primeros aspectos que se ha visto que afecta de manera terminante las bacterias intestinales es la administración de antibióticos (ATB). Estudios han reflejado que el uso excesivo, prolongado, incorrecto y las propiedades mecánicas de muchos ATB pueden tener consecuencias imprevistas e indeseables. Las alteraciones incluyen resistencia a ATB, abundancia intestinal de bacterias patógenas, pérdida de la diversidad microbiana, del número de especies microbianas, mayor susceptibilidad y riesgo de infecciones (Kim et al., 2017)³¹.

Tanto los factores relacionados a la droga como los factores relacionados al huésped, como edad, estilo de vida y composición de la MI, afectan el impacto de los ATB en la microbiota intestinal humana. La infección por *Clostridium difficile* (ICD) representa el

²⁸ Como indican los autores, las naciones con muchos recursos tienen mayor disponibilidad y acceso a mejores servicios de saneamiento y atención médica que los países y zonas en desarrollo.

²⁹ Estudios realizados en ratones libres de gérmenes informan un aumento en las respuestas neuroendocrinas al estrés, niveles alterados de neurotrofinas en el hipocampo y amígdalas, reducción de la ansiedad y memoria no espacial y niveles alterados de neurotransmisores monoamina en el cerebro.

³⁰ Según estos autores, los mecanismos mediante los cuales las bacterias se conectan con el cerebro e influyen en el comportamiento durante el ejercicio incluyen subproductos bacterianos que obtienen acceso al cerebro a través del torrente sanguíneo y el área postrema; liberación de citoquinas de las células inmunes de la mucosa; liberación de hormonas intestinales de las células enteroendocrinas y por las vías neurales aferentes, incluido el nervio vago.

³¹ Los autores mencionan que el espectro antimicrobiano del ATB y la susceptibilidad del huésped a la colonización microbiana dispone el impacto producido en la composición de la microbiota.

ejemplo clínico más importante de disbiosis inducida por ATB, ya que en general surge como una complicación de la farmacoterapia y actualmente es la principal causa de diarrea infecciosa en pacientes hospitalizados. Los individuos que desarrollaron ICD después de una terapia con ATB mostraron una reducción en su diversidad bacteriana, acompañada de alteraciones microbianas cualitativas como una depleción de las familias productoras de AGCC. De la misma manera, los cambios en las funciones metabólicas de la microbiota intestinal pueden suscitar el comienzo de ICD (Ianiro et al., 2016)³².

Como se mencionó anteriormente, los factores que pueden influir en el ecosistema intestinal son variados, como la geografía, la alimentación, el estilo de vida, el uso de antibióticos, el tipo de parto, la genética del individuo y la edad, entre otros. La dieta tiene un gran impacto en la composición y función del microbioma. Por ejemplo, una dieta occidental rica en calorías, grasas saturadas, azúcares y sal, junto con un estilo de vida sedentario y el estrés, dificultan su funcionamiento (Trakman et al., 2022)³³.

La composición del microbioma intestinal se puede modificar utilizando diversas estrategias. Las intervenciones nutricionales pueden provocar cambios tanto en su composición como en su función. Varios componentes de los alimentos, como los probióticos, los prebióticos, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y los polifenoles, tienen efectos positivos y pueden ser útiles en el tratamiento de trastornos metabólicos como la obesidad y la DBT tipo 2. Su consumo regular en cantidades adecuadas puede ayudar a restaurar la microbiota intestinal, lo que lleva a una regulación positiva de las vías metabólicas, la respuesta inmune y una reducción de la disbiosis. Por lo tanto, la manipulación deliberada de la microbiota intestinal puede resultar prometedora como tratamiento novedoso para la obesidad (Álvarez Barreiros, 2019)³⁴.

Es conocido que los 1.000 primeros días de vida son una etapa clave en el crecimiento y desarrollo ya que todos los aspectos del ambiente pueden verse implicados en la salud futura, incluso el microbioma. La colonización bacteriana puede iniciar de manera temprana en el desarrollo fetal. La Sociedad Argentina de Pediatría ha propuesto posibles intervenciones para cuidar la microbiota fisiológica del niño durante este período, basadas en la programación nutricional temprana. Estas incluyen la promoción de prácticas alimentarias adecuadas para la madre durante el embarazo y la lactancia; promoción de lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida del bebé y promoción de una alimentación complementaria adecuada y oportuna a partir de los seis meses de

³² Estos autores comentan que el decaimiento de otras especies bacterianas dependientes de ATB presta la oportunidad de que *C. Difficile* se propague. Además, el crecimiento de esta bacteria también podría promoverse a partir de una interconexión entre la microbiota, los ATB y los ácidos biliares.

³³ Los autores explican que el consumo de edulcorantes artificiales o una dieta pobre en ambos tipos de fibra también alteran el funcionamiento de la microbiota intestinal.

³⁴ Para realizar el trabajo de investigación, el autor analizó los datos de 19 ensayos clínicos con intervenciones dietéticas y 14 con tratamientos prebióticos/probióticos.

vida. Otras acciones se dirigen hacia las intervenciones ambientales, emocionales y sociales favorables durante los primeros 1.000 días de vida y a la necesidad de la exposición temprana a determinados antígenos no patógenos, haciendo referencia a la hipótesis de la higiene (Larguía, 2017)³⁵.

Al hablar de las estrategias de intervención para preservar la microbiota intestinal o revertir la disbiosis, es necesario definir algunos conceptos. El término probiótico se refiere a “*MO vivos que, administrados en cantidades adecuadas, confieren un efecto beneficioso sobre la salud del huésped*”. Para ser considerado un probiótico, se debería realizar al menos un estudio en humanos que muestren efectivamente los beneficios específicos para la salud de cepas específicas (Oliveira y González-Molero, 2016)³⁶. Velderrain y Palafox (2021)³⁷ comentan que en el último tiempo se estableció la definición actual de probióticos, que engloba 3 aspectos fundamentales. En primer lugar, que sea uno o más MO con género, especie y cepa identificados. Segundo, que los MO estén vivos en el momento del consumo y por último que exista al menos un estudio clínico que demuestre sus efectos beneficiosos.

La mayor evidencia de la efectividad de los probióticos se ha informado en el tratamiento de la diarrea infecciosa aguda. Se ha demostrado que el uso de probióticos reduce la duración de la diarrea en casi 25 horas y reduce el número de deposiciones en el segundo día de tratamiento. Los beneficios son tanto más importantes cuanto antes se administre el probiótico. Se notan más en los episodios causados por rotavirus, aunque también existen beneficios en las infecciones causadas por otros virus. No se ha probado su eficacia en enfermedad diarreica aguda producida por gérmenes invasores. Los probióticos también tendrían un efecto protector en la prevención de la diarrea asociada a antibióticos. En niños se ha demostrado este efecto para *L. rhamnosus GG* y *S. boulardii*. *Bifidobacterium lactis* y *Streptococcus thermophilus* también han demostrado ser eficaces en reducir la frecuencia de episodios de diarrea asociada a antibióticos en niños (Machado, 2020)³⁸.

³⁵ El destacado pediatra A. Miguel Larguía se formó como médico en la Universidad de Buenos Aires (UBA) con Diploma de Honor. Se encuentra certificado como Pediatra Neonatólogo por la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP), la Academia Nacional de Medicina (ANM) y la Asociación Médica Argentina (AMA). También es miembro honorario Nacional, SAP y presidente de la Fundación Neonatológica A. Miguel Larguía.

³⁶ Los autores mencionan que algunos alimentos fermentados, como el yogur, podrían ser considerados probióticos en determinadas circunstancias por sus efectos específicos, por ejemplo el de mejorar la digestión de la lactosa. Estos efectos se atribuyen no solo a que el yogur tiene menos lactosa, sino también a que las bacterias podrían aumentar la actividad de la lactasa.

³⁷ Los autores mencionan que esta definición pertenece a un consenso internacional publicado en la revista científica “*Nature*”, establecido por la Asociación Científica Internacional de Probióticos y Prebióticos (ISAPP).

³⁸ Los autores aclaran que los efectos en el tratamiento de la diarrea infecciosa aguda se han demostrado para las cepas *L. rhamnosus GG*, *L. reuteri* y *S. boulardii*.

Los probióticos en cápsulas también se han estudiado en pacientes con sobrepeso, ya que cepas como *Bifidobacterium breve* (B-3) ha demostrado tener un efecto antiobesogénico. Un estudio realizado en Japón administró cápsulas de B-3 a un grupo de personas con tendencia a obesidad. Los resultados evidenciaron una disminución de la masa grasa en estos pacientes y una posible mejora de la función hepática y reacción inflamatoria sistémica (Minami et al., 2015)³⁹.

No todos los alimentos fermentados son probióticos ni todos los probióticos se encuentran disponibles solamente en los alimentos fermentados. Los alimentos fermentados son aquellos que se elaboran gracias al crecimiento controlado de MO, como bacterias, levaduras y hongos, y su acción enzimática sobre componentes específicos del alimento, convirtiéndolo así en un producto distinto al original. Generalmente, los MO se emplean para elaborar alimentos fermentados y pueden denominarse "MO fermentadores" (Velderrain y Palafox, 2021)⁴⁰.

Taylor et al. (2020)⁴¹ ha revelado una marcada diferencia en la riqueza de MO y ácido linoleico conjugado (CLA) en consumidores de alimentos fermentados, a diferencia de los no consumidores. Estos cumplirían un papel beneficioso en el riesgo de enfermedades cardiovasculares, reduciendo la presión sanguínea y colesterol LDL y aumentando el fibrinógeno, posiblemente atribuido a la inmunoestimulación, ya que se encontraron mayores niveles de ácido linoleico conjugado en sangre en pacientes consumidores de alimentos fermentados. En otro estudio, pero de intervención, un grupo de 17 personas consumieron progresivamente durante 12 semanas, hasta 5 porciones diarias de alimentos fermentados, como yogur, kéfir, kvas, kimchi, chucrut, y otros vegetales fermentados. En estas personas se observó también un aumento gradual de la diversidad microbiana intestinal y una reducción significativa en más de los 20 indicadores sanguíneos de inflamación (Wastyk et al., 2021)⁴².

El consumo de yogur, una leche fermentada, ha sido ampliamente investigado en relación con enfermedades cardiometabólicas. La evidencia actual sobre el yogur en la DBT tipo 2 es sólida, respaldada por revisiones sistemáticas de estudios de cohortes prospectivos de alta calidad. En un metaanálisis de siete estudios de cohortes, se observó que el riesgo

³⁹ La población de estudio estuvo conformada por 52 adultos con IMC 24 - 30 kg/m² y edad entre 40 - 69 años. De ellos, 19 completaron la prueba a través del consumo de 3 cápsulas de B-3 por día y 25 consumieron la misma cantidad por día de placebo, durante 12 semanas.

⁴⁰ Estos autores agregan que los géneros bacterianos más representativos de los alimentos fermentados son *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* y *Acetobacter*. Levaduras como *Saccharomyces*, *Candida* y *Kluyveromyces* también están presentes.

⁴¹ Participaron en este estudio 115 individuos, los cuales fueron divididos en "consumidores" y "no consumidores". Se recolectaron en total 417 muestras, 1 de cada individuo por semana, durante 4 semanas.

⁴² Para este estudio otro grupo de personas realizaron una dieta alta en fibra dietética, con el objetivo de diferenciar y comparar los efectos sobre la microbiota intestinal del consumo de fibra y por otro lado, de alimentos fermentados.

de DBT tipo 2 disminuye en un 14% al consumir 200 g de yogur diariamente. Otro análisis de nueve cohortes prospectivos indicó que ingerir 244 g de yogur al día estaba asociado con una reducción del 18% en el riesgo de DBT tipo 2. Además, un metaanálisis reciente que abarcó 11 estudios encontró una relación no lineal entre el consumo diario de 80 g de yogur y una disminución en el riesgo de DBT tipo 2, en comparación con aquellos que no lo consumían. La presencia de cultivos microbianos podría explicar el efecto diferencial del yogur en la DBT tipo 2 en comparación con la leche sin fermentar. Las leches fermentadas podrían influir en la enfermedad cardiometabólica y contribuir a la prevención de la DBT tipo 2 a través de mecanismos que implican la homeostasis intestinal y la liberación de metabolitos bioactivos que modifican la expresión genética de vías reguladoras clave en el metabolismo de la glucosa, la secreción de insulina y el metabolismo inmunológico (Fernandez y Marette, 2018)⁴³.

Un alimento fermentado que se ha vuelto relevante en el último tiempo es el kéfir. El kéfir tradicional, originario de las montañas del Cáucaso, es una bebida a base de leche fermentada de consistencia cremosa, sabor amargo y sutil efervescencia. Se elabora agregando un cultivo iniciador llamado "gránulos de kéfir" a la leche o al agua. Los gránulos de kéfir consisten en levaduras simbióticas fermentadoras de lactosa y levaduras no fermentadoras sin lactosa, así como bacterias productoras de ácido láctico y acético, alojadas en una matriz de polisacáridos y proteínas llamada kefiran. Es necesario aclarar que al tratarse de levaduras, el kéfir puede contener un porcentaje variado de alcohol, por lo que no se recomienda en embarazadas y niños (Dimidi et al., 2019)⁴⁴.

Un estudio de doble ciego investigó el impacto de 500 ml/día de kéfir, en comparación con 250 ml/día de leche, en las tasas de erradicación de *Helicobacter pylori* en pacientes con dispepsia y diagnosticados con infección por *H. pylori* que estaban en terapia con antibióticos. El estudio concluyó en que la tasa de erradicación de la bacteria fue significativamente mayor en el grupo de kéfir que en el grupo de control. La aparición de diarrea, dolor abdominal y náuseas también fue significativamente menor en el grupo de kéfir que en el grupo control, lo que sugiere que el kéfir puede ser una terapia complementaria beneficiosa para el tratamiento de *H. pylori* (Dimidi et al., 2019)⁴⁵.

Otros alimentos fermentados de interés, aparte de los más conocidos como el queso, el vino y los pickles son el Chucrut, productos fermentados de soja como el Tempeh, Natto y

⁴³ Estos autores agregan que el consumo moderado de yogur (de 1 a <3 porciones por semana) se asoció con un menor riesgo de desarrollar prediabetes durante un estudio de seguimiento de 12 años en el Framingham Heart Study Offspring Cohort.

⁴⁴ Los autores comentan que durante la fermentación, la composición microbiana del kéfir puede variar y depende de los gránulos, por lo que no es posible conocer las cepas específicas presentes en la bebida final. La FAO y la OMS sugieren que los gránulos deben contener un mínimo de 107 UFC/g de MO y el producto final debe contener al menos 10 UFC/g de levadura.

⁴⁵ Según este estudio, la tasa de erradicación de la bacteria fue del 78% para el grupo de kéfir y 50% para el grupo control.

Miso, el Kimchi y el pan de molde fermentado, los cuales han sido estudiados en al menos un estudio controlado aleatorio. En lo que respecta a otros fermentados, como la Kombucha, la evidencia se limita principalmente a análisis químicos y modelos de cultivo celular y animal, por lo que no se cuenta con evidencia suficiente acerca de sus potenciales efectos beneficiosos sobre la microbiota intestinal (Marco et al., 2021)⁴⁶.

Por otra parte, el término prebiótico se refiere a “*ingredientes fermentados selectivamente que dan como resultado cambios específicos en la composición y/o la actividad de la microbiota gastrointestinal, con los consiguientes beneficios para la salud del huésped*” (Oliveira y González-Molero 2016)⁴⁷. Al hablar de prebióticos se hace referencia a los sustratos fermentados que nutren y estimulan a los MO intestinales. La fibra dietética, al no poder ser hidrolizada por las enzimas del organismo, son fermentadas por los MO intestinales. Se podría pensar que por esta razón toda fibra es prebiótica, pero no es así. El prebiótico actúa de manera selectiva y las únicas fibras consideradas prebióticas que cumplen los requisitos son la inulina, los FOS y GOS. Algunas de las fracciones del almidón resistente, por ejemplo, actúan como prebiótico y otras solo como alimento colónico fermentable (Rivera-Quixchan et al., 2018)⁴⁸.

Castañeda Guillot et al. (2018)⁴⁹ explica que otros oligosacáridos como los de la soja (SOS), xilooligosacáridos (XOS), isomalto-oligosacárido (IMO) y lactulosa, polidextrosa y el almidón resistente también han sido reconocidos como HDC prebióticos, ya que no son absorbidos en el intestino y promueven el crecimiento de bacterias benéficas en el colon. El producto final de la fermentación de prebióticos son los AGCC.

Entre los efectos gastrointestinales de los prebióticos que señala Castañeda Guillot et al. (2018)⁵⁰, se destacan por un lado los efectos en la microbiota intestinal, como incremento selectivo en *Bifidobacterias* y *Lactobacilos* en comunidades, reducción de *Clostridium*, incremento en la colonización de patógenos y beneficio potencial en la prevención de la invasión de patógenos. Por otro lado, los efectos a través de la fermentación en el colon,

⁴⁶ Estos autores concluyen en que no se cuenta con evidencia suficiente acerca de sus potenciales efectos beneficiosos sobre la microbiota intestinal, a excepción del yogur y otros lácteos fermentados.

⁴⁷ Los autores agregan que existe el concepto de “simbióticos” para referirse a aquellos productos que contienen probióticos y prebióticos. Aunque estrictamente debería ser reservado para productos en los que el componente prebiótico selectivamente favorece al componente probiótico, si se entiende la sinergia de manera general, esta combinación sería posible.

⁴⁸ Los autores explican que la maduración es un factor que influye en estos componentes. Por ejemplo, la banana madura contiene inulina y FOS, mientras que la banana inmadura o de cocción contiene fibra dietética y almidón resistente.

⁴⁹ El Dr. Carlos Castañeda Guillot es profesor consultante e investigador titular de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, en la Facultad Calixto García y Especialista en Gastroenterología Pediátrica del Instituto Nacional de Gastroenterología en la Habana, Cuba. También ocupó el cargo de asesor nacional para el desarrollo de la gastroenterología pediátrica en Cuba y en los últimos 20 años ha prestado especial atención al tema de la microbiota intestinal.

⁵⁰ Estos autores agregan los efectos en el intestino delgado como diarrea ocasional, aumento de la absorción de calcio, magnesio y hierro, interacción con el moco y lectinas. Los prebióticos también tienen efectos en el metabolismo de los ácidos biliares, en enzimas microbianas con potencial afectación en la carcinogénesis y estimulación de la apoptosis.

como producción de AGCC y lactatos, gases, principalmente CO₂ y H₂, incremento fecal de energía y nitrógeno y propiedades laxantes.

En cuanto a los alimentos naturales involucrados en los efectos prebióticos, estos se mencionan en la tabla 1.

Tabla 1. Fuentes naturales de prebióticos.

Grupo de alimentos	Tipo de alimentos
Leche y derivados	Materna, de vaca y calostro (lactulosa y oligosacáridos)
Vegetales	Cebolla, ajo, puerro, alcaucil, achicoria, espárragos, remolacha y tomate (inulina y FOS), papa cocida y enfriada (almidón resistente)
Frutas	Banana madura (inulina y FOS) Banana inmadura (fibra dietética y almidón resistente)
Cereales	Trigo, cebada, centeno (inulina, almidón resistente), maíz y arroz cocido y enfriado (almidón resistente)
Legumbres	Porotos, lentejas y soja (almidón resistente)
Azúcar y derivados	Jugo de caña de azúcar, melazas y bagazo Miel de abeja (FOS)

Fuente: Castañeda Guillot et al., 2018.

Las dietas altas en fibra fomentan un metabolismo saludable en pacientes con obesidad y DBT tipo 2, aparte de reducir el riesgo de enfermedades cardíacas. La fibra debe ser considerada un nutriente esencial en la vida actual. Si bien FAO/OMS (2007) recomienda consumir al menos 25-30 g/día o 14 g/1000 kcal, alcanzar estos niveles, especialmente los 25 g/día para mujeres y 38 g/día para hombres adultos (ADA, 2018), parece ser el objetivo a lograr aunque puede resultar muy desafiante. Estas cifras son menores que las cantidades de fibra que solían consumir los ancestros, quienes ingerían más de 100 g al día (Armet et al., 2022)⁵¹.

Otros compuestos de interés al referirse a los prebióticos son los fitoquímicos, incluidos los polifenoles, flavonoides, taninos y quercetina, que son compuestos químicos producidos por las plantas. La mayoría de ellos no se absorben en el intestino delgado e interactúan con el microbioma intestinal. Los microbios intestinales transforman estos compuestos, aumentando su biodisponibilidad y generando metabolitos con propiedades

⁵¹ Los autores mencionan que un estudio realizado en Reino Unido reveló que si el 50% de los productos ultraprocesados estuvieran fortificados con 3 g de fibra, el riesgo de DBT tipo 2 y enfermedades cardiovasculares estaría reducido en un 70%.

anticancerígenas, antiinflamatorias, antioxidantes, neuroprotectoras, inmunomoduladoras y cardioprotectoras (Plamada y Vodnar, 2022)⁵².

En cuanto a los polifenoles, Plamada y Vodnar (2022)⁵³ comentan que se han identificado más de 10.000 compuestos polifenólicos en diversas plantas y alimentos, como frutas, algunas con concentraciones más elevadas como la uva, arándanos, frutillas, mango y cítricos, verduras, aceitunas y aceite de oliva, plantas medicinales, microalgas, hierbas, semillas y cereales y en bebidas como café, té y cacao, entre otros. Un estudio realizado en China analizó el efecto modulador de los polifenoles del té verde, del té oolong o té azul y del té negro en la microbiota intestinal humana in vitro. Los 3 tipos de tés fueron adquiridos en una plantación local en Ningbo, China. Dicho estudio demostró que estos polifenoles podrían aumentar significativamente la presencia de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* y *Enterococcus spp.* y producción de AGCC al tiempo que limita la proliferación de los grupos *Bacteroides*, *Prevotella* y *Clostridium histolyticum*. Por lo tanto, el consumo de té rico en polifenoles puede resultar beneficioso para la microecología intestinal y contribuir a la salud del huésped (Sun et al., 2018)⁵⁴.

Por otra parte, un alto nivel de PUFA omega-6 que se encuentran en los aceites vegetales, en comparación con los omega-3, se ha vinculado con una mayor permeabilidad intestinal y endotoxemia metabólica a través de un mecanismo regulado por la microbiota intestinal. Corregir esta proporción mediante una absorción significativa de omega-3 puede mejorar la composición de la microbiota intestinal y por ende, reducir la endotoxemia metabólica, una de las causas de la inflamación sistémica de bajo grado. Los PUFA omega-3, presentes principalmente en pescados grasos, nueces y semillas de lino y chía, pueden favorecer una composición microbiana saludable y aumentar la producción de compuestos antiinflamatorios. Estos ácidos grasos omega-3 pueden restablecer la proporción *Firmicutes/Bacteroidetes* y aumentar los taxones de *Lachnospiraceae*, asociados con una mayor producción de butirato (Rinninella et al., 2019)⁵⁵.

⁵² Los autores aclaran que los fitoquímicos pueden mejorar la integridad de la barrera intestinal al inducir la expresión de proteínas de unión estrecha al activar el receptor de hidrocarburos de arilo en la luz de las células epiteliales.

⁵³ Como explican los autores, los polifenoles actúan como prebióticos a través de un mecanismo relacionado con el cambio de la permeabilidad y rigidez de la membrana bacteriana, modificando la proporción de bacterias beneficiosas y patógenas. También se observó un cambio en la composición de los AGCC, así como una reducción de la inflamación e incidencia de obesidad.

⁵⁴ Estos autores agregan que la biodisponibilidad y los efectos de los polifenoles dependen en gran medida de su transformación en el intestino y también se ha explorado el efecto modulador de los polifenoles del té en la microbiota intestinal para comprender la interacción bidireccional. Los beneficios para la salud de los polifenoles se pueden atribuir en particular a sus metabolitos bioactivos y a los efectos moduladores de la microbiota intestinal humana.

⁵⁵ La FAO/OMS considera como intervalo aceptable de distribución de macronutrientes un aporte del 6-11% de energía perteneciente al total de los PUFA. Asimismo, indica una ingesta del 2,5-9% para los omega-6 y 0,5-2% para los omega-3.

Es importante mencionar el rol de los edulcorantes artificiales, ya que estos se agregan a muchos productos industrializados por sus propiedades tecnológicas, como por ejemplo para brindar estabilidad, aumentar su vida útil y mejorar el sabor y la textura de los alimentos. Su consumo también ha aumentado en el último tiempo en personas de todas las edades, como estrategia para reemplazar el azúcar de mesa por algo que no aporte calorías. Sin embargo, la ingesta de edulcorantes artificiales podría alterar la microbiota intestinal e inducir efectos adversos, como por ejemplo intolerancia a la glucosa y aumento de la resistencia periférica a la insulina. Basándose en la evidencia actual, se puede concluir que los edulcorantes no nutritivos pueden ser utilizados de forma opcional, como estrategia para reemplazar los azúcares libres, dentro de la ingesta diaria admisible. Esta medida adicional puede ser útil a corto plazo junto con una alimentación saludable y ejercicio físico para disminuir la ingesta de azúcar y calorías en personas con enfermedades crónicas no transmisibles y no debe considerarse la única solución para mantener un peso saludable. Sin embargo, no se aconseja su consumo en niños menores de 3 años (Rinninella et al., 2019)⁵⁶.

La DM generalizada en la cultura mediterránea occidental es una dieta nutricionalmente recomendada que incluye un alto consumo de cereales y cereales integrales, frutas y verduras de temporada, legumbres, semillas y frutos secos. Para investigar los posibles beneficios de la DM, se realizó un estudio transversal en el que se evaluó la microbiota intestinal y el microbioma en un estudio de cohorte con italianos en relación a su dieta habitual. Los resultados encontraron asociaciones significativas entre el consumo de dietas a base de plantas y niveles elevados de AGCC en las heces, *Prevotella* y algunos *Firmicutes* que degradan la fibra, cuyo papel en el intestino humano merece una mayor investigación. En base a esto, los autores concluyeron que un alto consumo de productos vegetales consistentes con la DM se asocia a perfiles metabólicos beneficiosos para el microbioma en individuos que parecen estar consumiendo una dieta occidental. Es contundente la evidencia al demostrar que el patrón de alimentación mediterráneo encuadra todas las estrategias necesarias para promover una microbiota intestinal sana, diversa y abundante, incluyendo alimentos frescos, variados y preparaciones sencillas desde edades tempranas, por lo que sería adecuado utilizarlo de referencia al hablar de estrategias de intervención enfocadas en el mantenimiento o recuperación de la microbiota intestinal (De Filippis et al., 2015)⁵⁷.

⁵⁶ En la revisión bibliográfica, los autores comentan que varios estudios confirmaron que la ingesta de edulcorantes artificiales también aumentó la abundancia de *Bacteroides* y algunas especies de *Clostridiales*, mientras que su consumo disminuyó la abundancia de otras especies de *Clostridiales*, *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*.

⁵⁷ El estudio de cohorte se llevó a cabo gracias a un grupo de 153 voluntarios aparentemente sanos, compuesto por 51 vegetarianos, 51 veganos y 51 omnívoros distribuidos en cuatro ciudades geográficamente distantes de Italia. La mayoría de los sujetos veganos y vegetarianos y el 30%


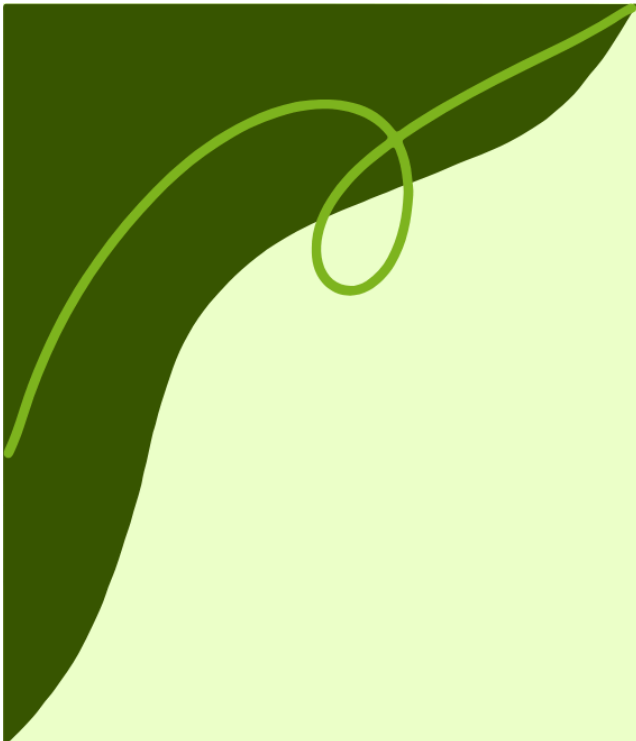
Con respecto a la actividad física, Quiroga et al. (2020)⁵⁸ analizó el impacto del ejercicio de fuerza y resistencia en la microbiota intestinal de niños con obesidad. El programa de entrenamiento provocó un descenso de los filos *Proteobacteria*, *Gammaproteobacteria*, *Alkaliphilus* y *Clostridium*, las cuales 2 últimas poseen una correlación negativa con el glutamato. También disminuyeron los niveles de glucemia y de marcadores inflamatorios.

Sobko et al. (2020)⁵⁹ estudió el impacto de las actividades al aire libre relacionadas con la naturaleza en la microbiota intestinal, la serotonina fecal y el estrés percibido en niños en edad preescolar. Hace falta destacar que hubo un aumento significativo del contacto con la naturaleza y una mayor responsabilidad por ella, en el grupo de intervención. El impacto de la intervención abarcó cambios en la diversidad de la microbiota, la modulación de la abundancia de *Roseburia*, la prevención de una baja de los niveles de serotonina fecal y la mejora de los comportamientos psicosociales de los niños que mantuvieron contacto con la naturaleza.

omnívoro tenían una alta adherencia a la DM. Los individuos podrían estratificarse por tipo de dieta y adherencia a la DM según sus patrones dietéticos y la microbiota asociada.

⁵⁸ Los autores comentan que bacterias como *Blautia*, *Dialister*, *Roseburia*, *Lachnospira* y *Velionella* suelen incrementar luego del ejercicio, las cuales presentan una correlación negativa con metabolitos fecales como para-cresol, caprato e isovalerato.

⁵⁹ Un total de 54 familias participaron en la investigación, las cuales fueron divididas en: grupo de intervención (GI; n = 30) y grupo control (GC; n = 24). La intervención duró 10 semanas, con aumento del contacto con la naturaleza para el GI. A su vez, se identificaron varios factores que afectan a la microbiota intestinal, incluida la finalización de la intervención, los niveles de serotonina y la frecuencia de la ira.



MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo cuantitativa ya que se estudiarán los factores que influyen en la microbiota intestinal que reconocen los Lics. en Nutrición que atienden pacientes con obesidad y/o diabetes tipo 2 y las estrategias de intervención implementadas por los mismos en la ciudad de Mar del Plata, Argentina, durante el año 2024.

El estudio también es descriptivo, no experimental ya que no hay manipulación de las variables y está dirigida a determinar “cómo es” o “cómo está” la situación de las variables estudiadas en la población. De la misma manera, se brinda la base cognoscitiva para otros estudios descriptivos y analíticos (Pineda et al., 1994).

El diseño es de corte transversal ya que la recolección de la información sobre ambas variables será simultánea en un momento determinado.

En cuanto a los datos los mismos serán recolectados mediante encuestas on-line con preguntas de tipo múltiple opción, dicotómicas, de cuadrícula y preguntas abiertas. La encuesta se realizará mediante la aplicación Google Forms. El registro de datos e interpretación de resultados será de manera descriptiva y con gráficos.

Delimitación del campo de estudio:

El universo o población de estudio lo constituyen todos los Lics. en Nutrición que atienden pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 en la ciudad de Mar del Plata.

La unidad de análisis es cada uno de los Lics. en Nutrición que atienden pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 en la ciudad de Mar del Plata.

La muestra es de carácter no probabilístico por conveniencia y se establece un total de 50 Lics. en Nutrición que atienden pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 en la ciudad de Mar del Plata.

El criterio de inclusión será cada uno de los Lic. en Nutrición que atienden pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 en la ciudad de Mar del Plata.

El criterio de exclusión será cada uno de los Lics. en Nutrición que no atienden pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 y los licenciados que no pertenezcan al área de Nutrición de la ciudad de Mar del Plata.

Para el trabajo de investigación se tendrán en cuenta las siguientes variables:

- Antigüedad de ejercicio en la profesión.
- Ámbito laboral.
- Factores que reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal.
- Estrategias de intervención implementadas.

El diseño de investigación, teniendo en cuenta las variables, dimensión e instrumento de recolección de datos, se pueden observar en el siguiente esquema:

VARIABLE	DIMENSIONES	INSTRUMENTO
Antigüedad de ejercicio en la profesión		Los datos serán recolectados a través de una encuesta on-line, mediante una pregunta de opción múltiple.
Ámbito laboral		Los datos serán recolectados a través de una encuesta on-line, mediante pregunta de opción múltiple.
Factores que influyen en el estado de la microbiota intestinal	Reconocimiento del concepto de la microbiota intestinal Reconocimiento de enfermedades relacionadas a la disbiosis. Grado de importancia de los factores que influyen en el estado de la MI de pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2: -tipo de nacimiento, -hábitos alimentarios, -consumo de antibióticos,	Los datos serán recolectados a través de encuestas on-line mediante preguntas de opción múltiple y escalas de likert.

	-realización de actividad física, -ambiente, -nivel de estrés e higiene.	
Estrategias de intervención implementadas	Grado de importancia de la implementación de estrategias Presencia de implementación de estrategias terapéuticas utilizadas Tipo de estrategias terapéuticas utilizadas Frecuencia de utilización de estrategias terapéuticas Motivos de no implementación	Los datos serán recolectados a través de encuestas on-line mediante preguntas de opción múltiple, de selección de casillas, escalas de likert, dicotómicas y abiertas.

Para concluir esta sección, se expone el consentimiento informado presente en la encuesta realizada a los Lics. en Nutrición:

“La alumna Lara Demattei, estudiante de la Lic. en Nutrición en la Universidad FASTA, realizará una investigación con el propósito de revelar datos sobre el reconocimiento de la microbiota intestinal, los factores que influyen en su estado y estrategias de intervención por parte de los Lics. en Nutrición que atienden pacientes con obesidad y/o diabetes tipo 2 en la ciudad de Mar del Plata, ante la creciente relevancia del tema. Se establece que la participación en el presente cuestionario será de manera voluntaria y anónima, respetando la confidencialidad de los datos. Muchas gracias por su tiempo y colaboración. Correo electrónico de contacto: larademattei@hotmail.com.”

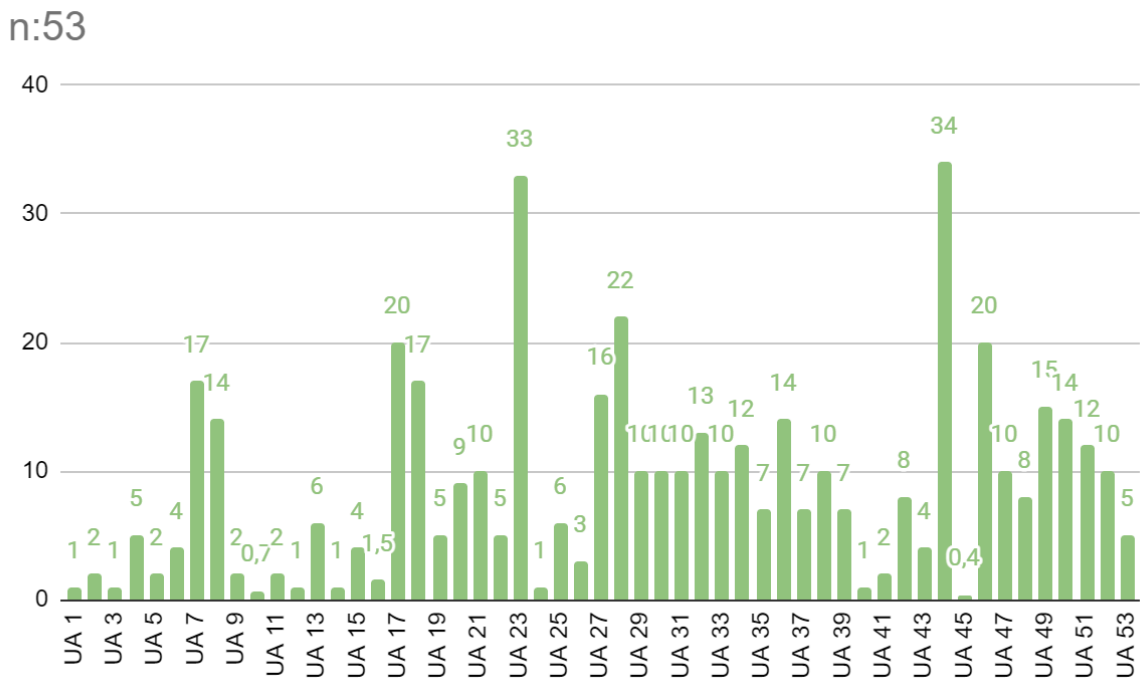


ANÁLISIS DE DATOS

Se encuestó a una muestra de 53 licenciados en Nutrición a través de un formulario online. Sus respuestas se reflejan a continuación:

En primera instancia se les consultó sobre antigüedad en la profesión y ámbito en el que ejercen.

Gráfico N°1: Antigüedad de ejercicio de la profesión en años.



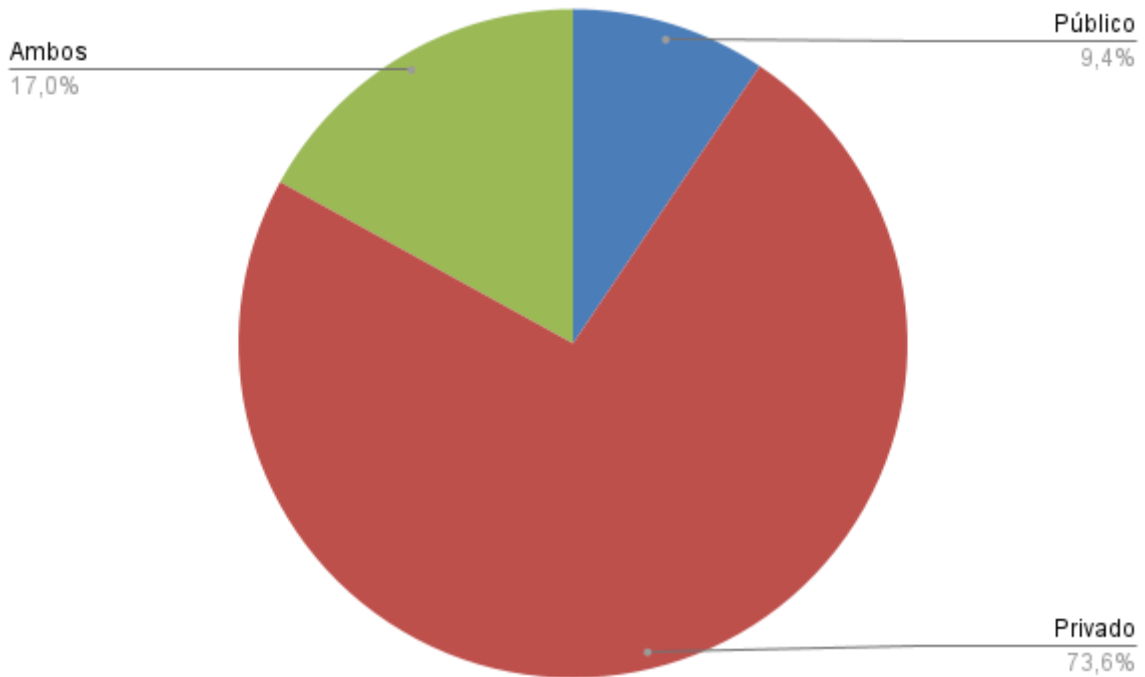
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Se pudo observar que la antigüedad como profesional de los participantes se encuentra en un rango de entre 1 y 34 años. La media arroja que el promedio de ejercicio profesional es de 2.65 años, con relativamente poca experiencia. ‘

La mediana es de 11 años, lo que sugiere que hay una concentración de profesionales con mayor experiencia.

El 56,6% de los profesionales tiene menos de 10 años de experiencia, mientras que el 43,4% cuenta con 10 años o más.

Gráfico N°2: Ámbito laboral de ejercicio profesional. (n:53)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

En cuanto al ámbito laboral en el que ejerce su profesión, la gran mayoría lo hace en privado (n:39), seguido de ambos (n:9). Una menor cantidad de encuestados ejerce sólo en el ámbito público (n:5).

En segundo lugar, se indagó acerca de la realización de alguna especialización relacionada a la temática de estudio (obesidad, diabetes o enfermedad intestinal).

Tabla N°1: Realización de maestría, especialidad, curso de posgrado o capacitación en relación a la Obesidad, DBT o Enfermedades Intestinales.

UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA	UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA
UA1	"Si, en enfermedades intestinales y patologías gástricas"	UA21	"Si"
UA2	"FODMAPS, Patologías intestinales."	UA22	"Si, cursos de obesidad"
UA3	"Si. Posgrado Insuficiencia Renal (abarca también dbt y obesidad). Curso de microbiota"	UA23	"Capacitaciones dictadas por Saota y Sad, Posgrado de Enfermedades metabólicas"
UA4	"Si, capacitación en DBT"	UA24	"Si en diabetes 1"

UA5	"Si, postgrado en enfermedades malabsortivas, postgrado obesidad y cirugía bariátrica. Nutrición aplicada a la inmunología. Postgrado online en microbiota (Regenera)"	UA25	"Si, diplomatura en diabetes"
UA6	"Si, diplomatura"	UA26	"Posgrado en alimentación vegetariana y vegana. Cursos varios de obesidad"
UA7	"Sii, varios cursos y masterclass"	UA27	"Sí, capacitaciones en las tres áreas y posgrado en obesidad y DBT"
UA8	"Posgrado especialización en atención nutricional y educación en diabetes adultos y niños"	UA28	"Si"
UA9	"Posgrado en Obesidad en Favaloro."	UA29	"Si"
UA10	"Curso posgrado en obesidad en Favaloro"	UA30	"Capacitaciones"
UA11	"Capacitación en Fodmaps"	UA31	"Sí, diabetes."
UA12	"Si"	UA32	"Si"
UA13	"Obesidad"	UA33	"Si"
UA14	"Si, sibo"	UA34	"Si"
UA15	"Si"	UA35	"Si"
UA16	"Si posgrado en patologías gastrointestinales"	UA36	"Residente Hospital Fernández"
UA17	"Posgrado en Microbiota Intestinal"	UA37	"Si en diabetes y obesidad"
UA18	"DBT"	UA38	"Si"
UA19	"Si, postgrado en Dbt y obesidad y diplomática en Enf gastrointestinales"	UA39	"Si, diplomatura en obesidad, en la universidad Favaloro."
UA20	"Si. Educadora en diabetes y 2 posgrados"	UA40	"Si, capacitación en DBT Hospital Italiano y obesidad"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Nube de palabras N°1: Posgrados realizados por los profesionales (n:40)



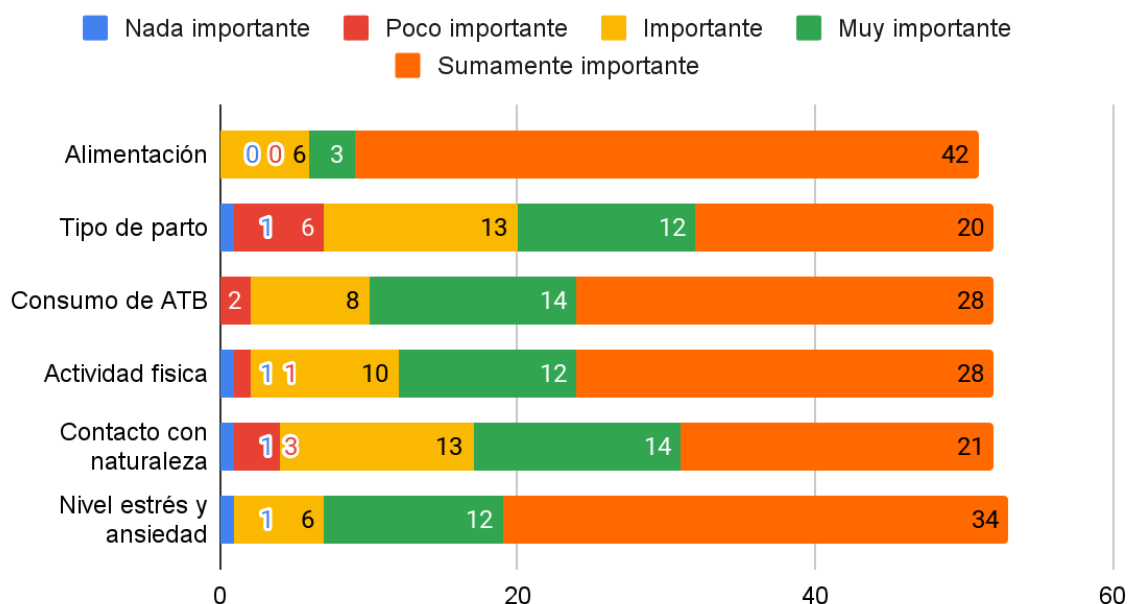
Se puede observar que 13 profesionales realizaron alguna maestría, especialización, curso o capacitación en relación a la obesidad y 13 en relación a la DBT, correspondiente al 24,5% para cada uno. 7 de ellos (13,2%) lo hicieron referido a las enfermedades intestinales y 3 (5,7%) acerca de la microbiota intestinal. 19 encuestados indicaron haber hecho aunque no especificaron su orientación. Por otro lado, 13 de ellos no respondieron a esta pregunta, lo que se interpreta como que el 24,5% no realizó ninguna maestría, especialización, curso o capacitación en referencia a estas patologías.

En conclusión, la mayoría de los profesionales encuestados (75,5%) se capacitó en una o más de las patologías mencionadas.

Luego se les consultó sobre el grado de importancia que los profesionales reconocen en el estado de la microbiota sobre factores alimentarios y no alimentarios. Sus respuestas se observan a continuación:

Gráfico N°3: Grado de importancia que se le otorga a los siguientes factores en el estado de la MI en pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

n:53



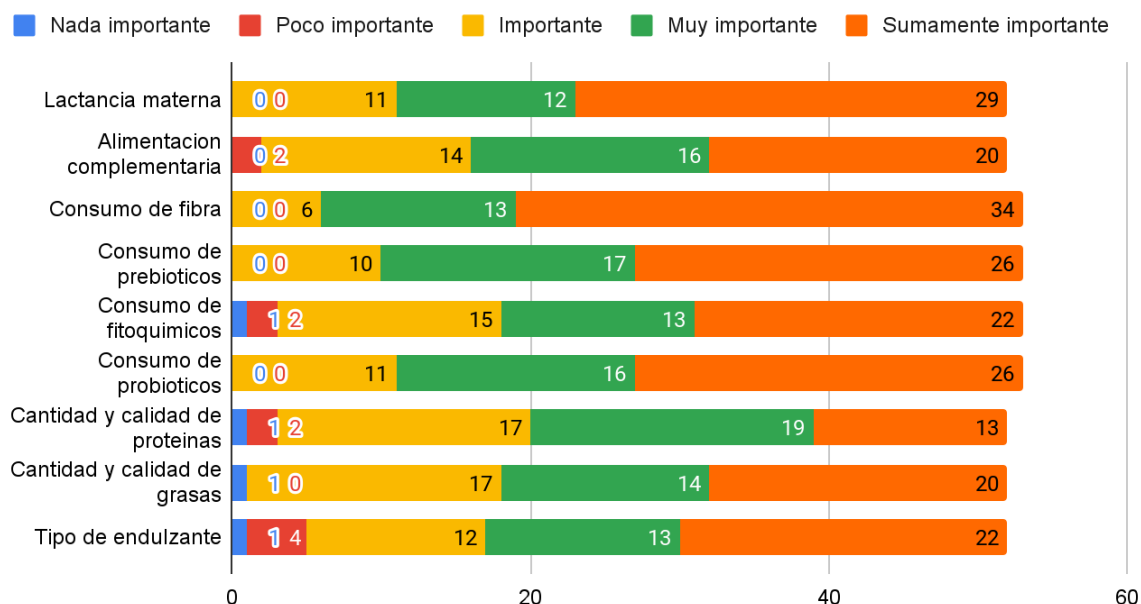
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Todos los factores mencionados fueron considerados “sumamente importante” por la mayoría de los encuestados, siendo la alimentación el más votado con el 82% de respuestas correctas. A esta le sigue el nivel de estrés y ansiedad con el 64% y el consumo de ATB y la actividad física con el 53,8% de respuestas correctas. Los factores con menor cantidad de respuestas correctas para este grado fueron el contacto con la naturaleza y tipo de parto, con el 40% y el 38% de respuestas correctas, respectivamente.

En segundo lugar, el consumo de ATB, contacto con la naturaleza, actividad física y nivel de estrés y ansiedad fueron seleccionados como “muy importante”. Por su parte, el tipo de parto y alimentación se consideró en segundo lugar como “importante” por la mayoría de los participantes.

Gráfico N°4: Grado de importancia que se le otorga a los siguientes factores alimentarios en el estado de la MI de pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

n:53



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Todos los factores mencionados, a excepción de la cantidad y calidad de proteínas consumidas, fueron seleccionados por la mayoría de los nutricionistas como “sumamente importante” en el estado de la MI. El factor que más respuestas correctas tuvo fue el consumo de fibra alimentaria con el 64%, seguido de la lactancia materna con el 54,7% y el consumo de prebióticos y probióticos con el 49%. Por su parte, los factores que menos respuestas correctas tuvieron fueron la alimentación complementaria y cantidad y calidad de grasas consumidas con el 37,7% y consumo de fitoquímicos y tipo de endulzante con el 41,5%.

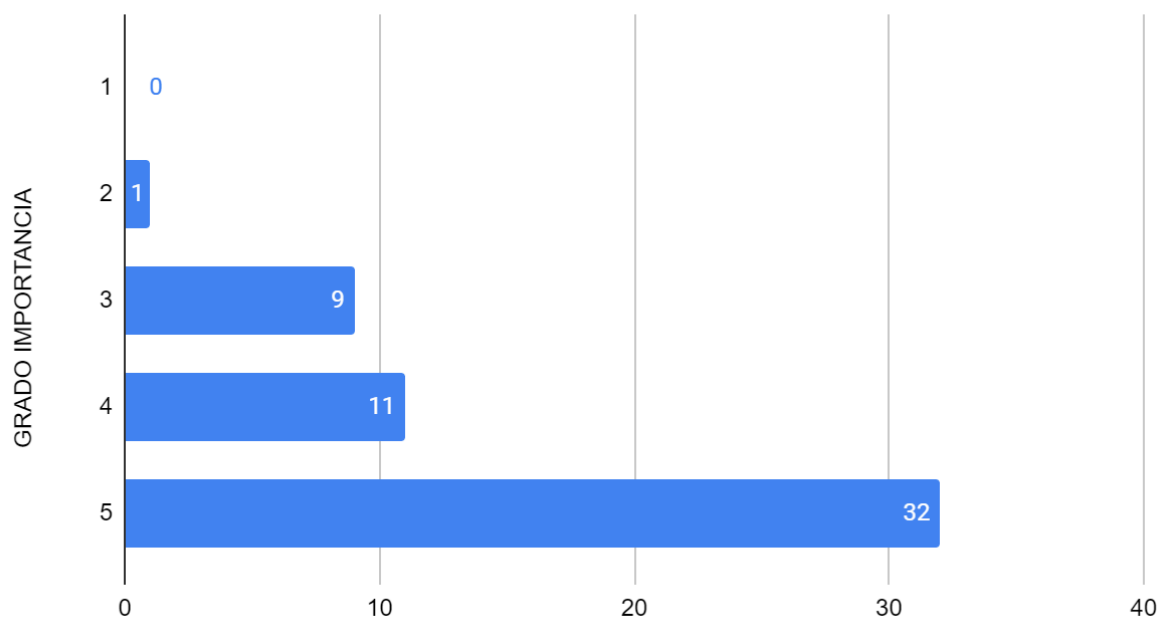
Para la cantidad y calidad de proteínas consumidas la mayoría de las respuestas fue “muy importante” con el 35,8%.

Los factores consumo de prebióticos y probióticos, alimentación complementaria, consumo de fibra, tipo de endulzante y lactancia materna se posicionaron en segundo lugar como “muy importante”, mientras que la cantidad y calidad de proteínas y grasas consumidas y el consumo de fitoquímicos se consideró en segundo lugar “importante”.

En cuanto a la modulación de la microbiota y factores que favorecen a la misma, se indaga sobre la importancia otorgada a estas intervenciones y cuales consideraban favorables o no favorables.

Gráfico N°5: Grado de importancia que se le otorga a la modulación de la MI en el tratamiento de pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

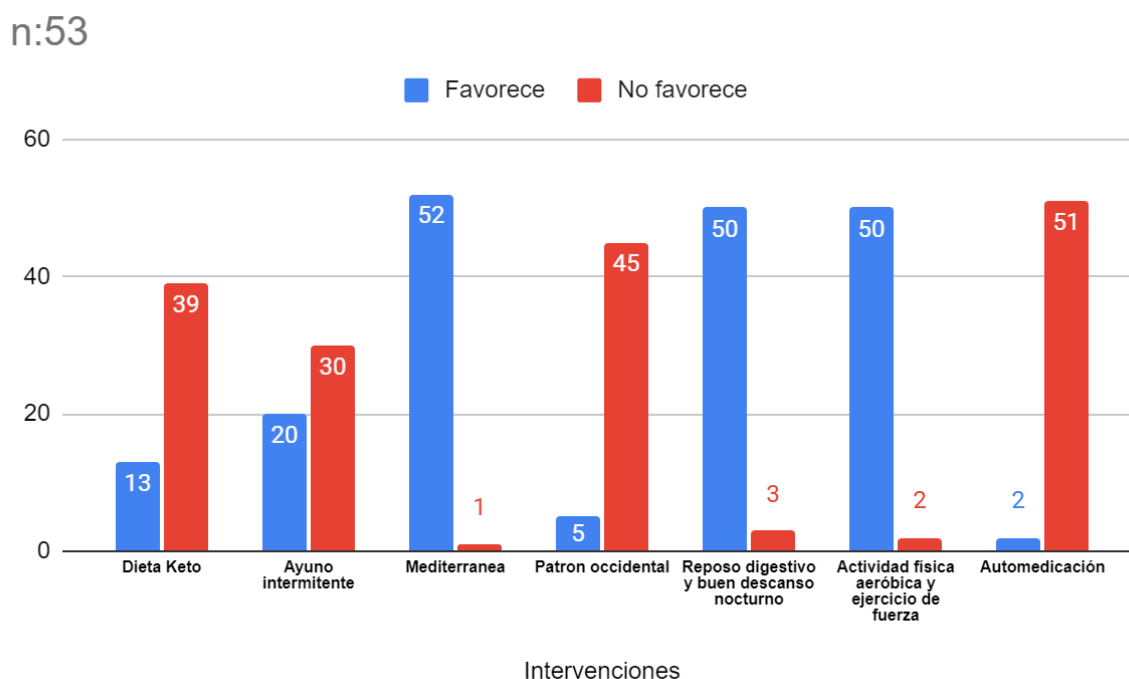
n:53



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

En cuanto a este gráfico se interpreta que el 60,4% de los encuestados coincide en que la modulación de la microbiota intestinal es “sumamente importante” en el tratamiento de estos pacientes, siendo la opción más seleccionada. A esta le sigue la opción “muy importante” con 20,8% de respuestas correctas e “importante” con el 17%.

Gráfico N°6: Opinión sobre cómo influyen las siguientes intervenciones en la MI de pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

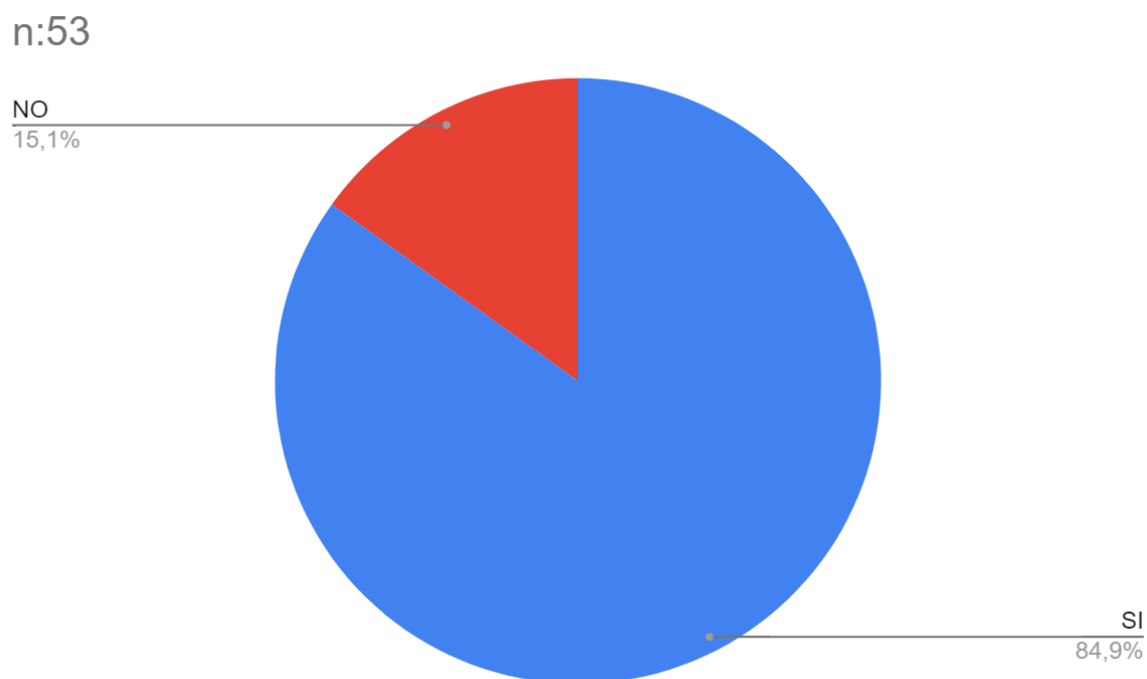


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

En base al análisis, las intervenciones que favorecen a la MI de este tipo de pacientes según los licenciados son el patrón de alimentación mediterráneo, la actividad física aeróbica y ejercicio de fuerza y el reposo digestivo y buen descanso nocturno. Según los resultados, la intervención que más favorece a la MI es el patrón mediterráneo con el 98,11% de respuestas correctas. Estos resultados coinciden con la bibliografía citada previamente, ya que un patrón de alimentación mediterráneo impactaría de manera positiva en el estado y mantenimiento de la MI.

Por otro lado, la mayoría de los participantes considera que la automedicación, el patrón de alimentación occidental, la dieta keto y el ayuno intermitente no favorecen a la MI. La intervención que menos favorece a la microbiota sería la automedicación con el 96,22% de respuestas correctas. Como se vio anteriormente en el marco teórico, la sobremedicación es uno de los factores que más afecta la MI, destruyendo bacterias tanto patógenas como benéficas.

Gráfico N°7: Realización de intervenciones nutricionales enfocadas en recuperar la MI de este tipo de pacientes.

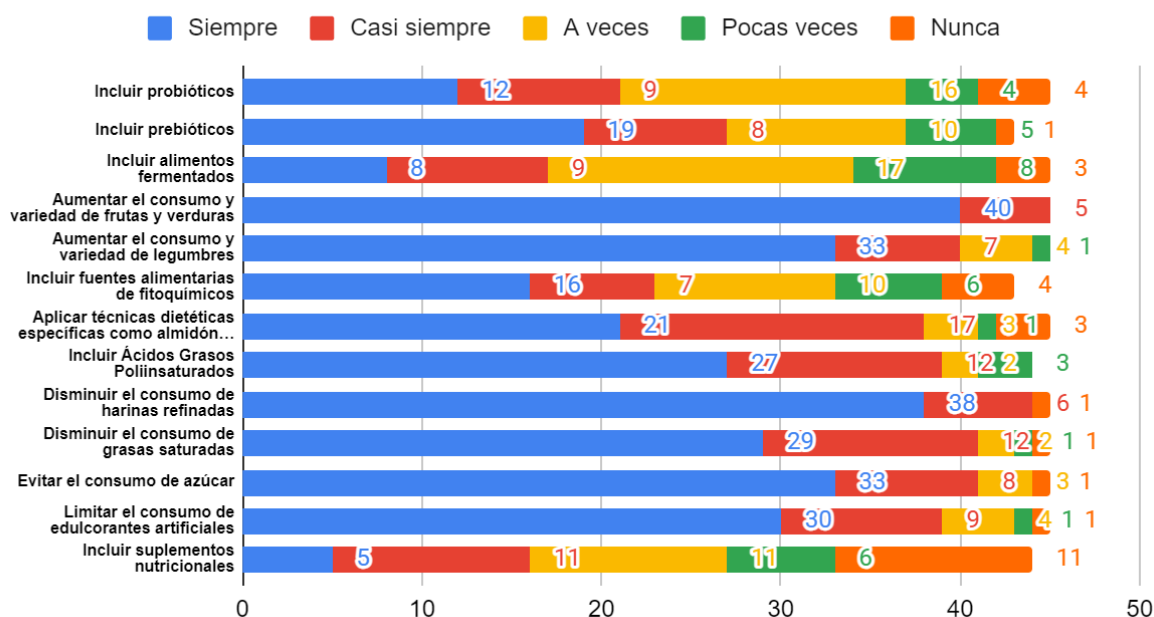


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

La gran mayoría de los licenciados en Nutrición encuestados, correspondiente al 84,9%, indicó realizar intervenciones nutricionales enfocadas en recuperar la MI de pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2. Por el contrario, el 15,1% no realiza intervenciones nutricionales con este enfoque.

Gráfico N°8: Estrategias utilizadas y frecuencia de recomendación.

n:53



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

En base al análisis de este gráfico se puede observar que la estrategia más frecuentemente recomendada por los licenciados en Nutrición es aumentar el consumo y variedad de frutas y verduras, ya que el 85% refiere recomendarlo siempre, seguido del 9,4% que lo recomienda casi siempre. El 5,6% no ha contestado, lo que se interpreta como una minoría que no utiliza esta estrategia en la práctica.

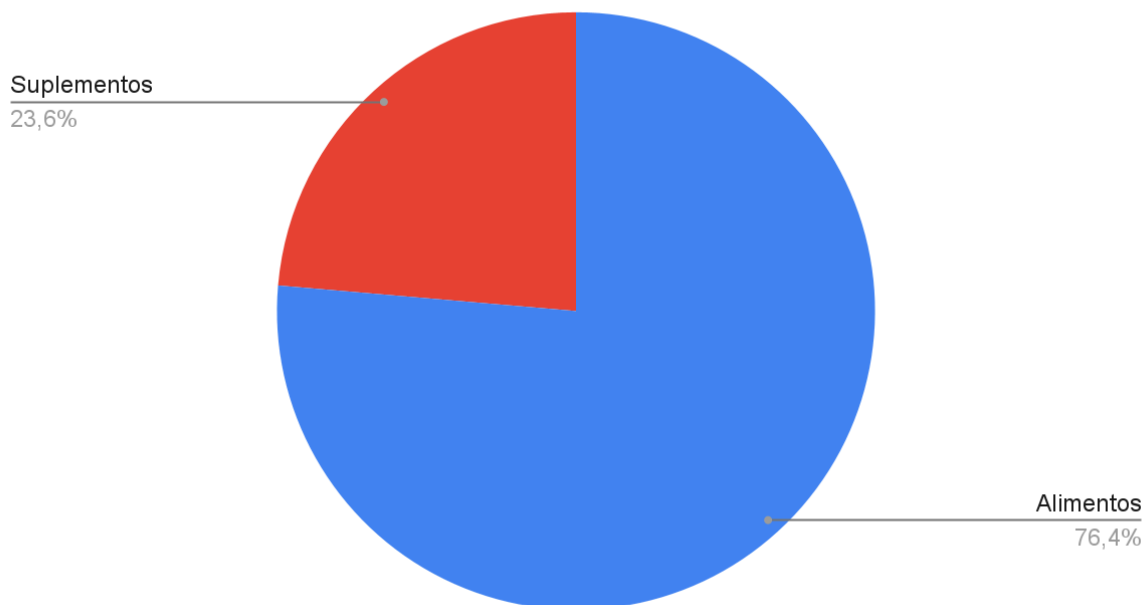
La segunda estrategia más seleccionada es la de disminuir el consumo de harinas refinadas, con el 71,7% que siempre la recomienda, seguido del 11% que lo hace casi siempre. Por su parte, el 15,1% no ha respondido a esta estrategia.

Aumentar el consumo y variedad de legumbres, evitar el consumo de azúcar, limitar el consumo de edulcorantes artificiales, disminuir el consumo de grasas saturadas e incluir ácidos grasos poliinsaturados también son estrategias que siempre utiliza la mayoría de los participantes. Asimismo, la mayoría de ellos recomiendan siempre o casi siempre la aplicación de técnicas específicas como almidón resistente y en segundo lugar el consumo de prebióticos.

Las estrategias menos utilizadas de manera regular incluyen el consumo de fitoquímicos, consumo de probióticos y de alimentos fermentados. Solo el 9,4% de los licenciados utiliza siempre los suplementos nutricionales como estrategia, aunque el 20,7% lo hace casi siempre.

Gráfico N°9: Modo de recomendación para el consumo de probióticos.

n:49



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

La gran mayoría de los licenciados encuestados que recomienda el consumo de probióticos lo hace mediante alimentos, mientras que el 23,6% de ellos incluye suplementos probióticos en sus recomendaciones.

Tabla N°2: Probióticos de elección para pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA	UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA
UA1	"Priorizo la utilización de fuentes alimenticias como el yogurt o el kéfir o alguna otra leche fermentada, en caso de que no sean una opción, opto por el suplemento"	UA22	"Bebidas fermentadas"
UA2	"Son medio caros, suelo recomendar el kioji o si no que consuman kefir de agua o leche"	UA23	"Yogurt, kefir"
UA3	"Lactobacillus"	UA24	"Yogur natural"
UA4	"Busco probióticos tanto de alimentos como suplementos" Vitabiosa y alimentos fermentados, los más aconsejables."	UA25	"Legumbres, alm. resistente"

UA5	"Yogur descremado"	UA26	"Alguno a base de Lactobacillus, también Enterogermina"
UA6	"Yogur natural CASERO, vegetales y frutas o algún probiótico en suplemento"	UA27	"Yogurt casero y natural. Fermentados no uso y debería."
UA7	"Alimentos fermentados como yogur, avena"	UA28	"Chucrut, kefir, yogurt natural, queso de kefir,tempe"
UA8	"Yogurt, kéfir"	UA29	"Leches fermentadas."
UA9	"Yogur. Kefir"	UA30	"Verduras, frutas, granos"
UA10	"Yogurt, Kéfir"	UA31	"Yogur"
UA11	"Lactobacillus, bifidobacterias, simbiótico: ácido butírico"	UA32	"Yogur natural"
UA12	"Kombucha"	UA33	"Kefir, Almidon Resistente, Yogures fermentados"
UA13	"Yogures caseros"	UA34	"Yogur, kéfir de agua, miso. Vitabiosa. Kyojin"
UA14	"Kefir, kombucha"	UA35	"Yogur natural"
UA15	"Yogurt,kefir"	UA36	"Kefir/kombucha/chucrut/kim chi"
UA16	"Yogur"	UA37	"Suplementos dietarios probióticos y simbióticos con vitaminas"
UA17	"Yogures descremados sin azúcar agregada"	UA38	"Suplemento dietario simbiótico"
UA18	"lácteos fermentados"	UA39	"Kefir"
UA19	"Kefir kombucha"	UA40	"L. rhamnosus, l, reuteri, l defensis"
UA20	"Suplemento dietario multivitamínico con probióticos"	UA41	"Lácteos"
UA21	"Yogures, kéfir, fermentados"	UA42	"Leche fermentada con probióticos comercial"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Nube de palabras N°2: Probióticos que recomiendan los profesionales. (n:42)

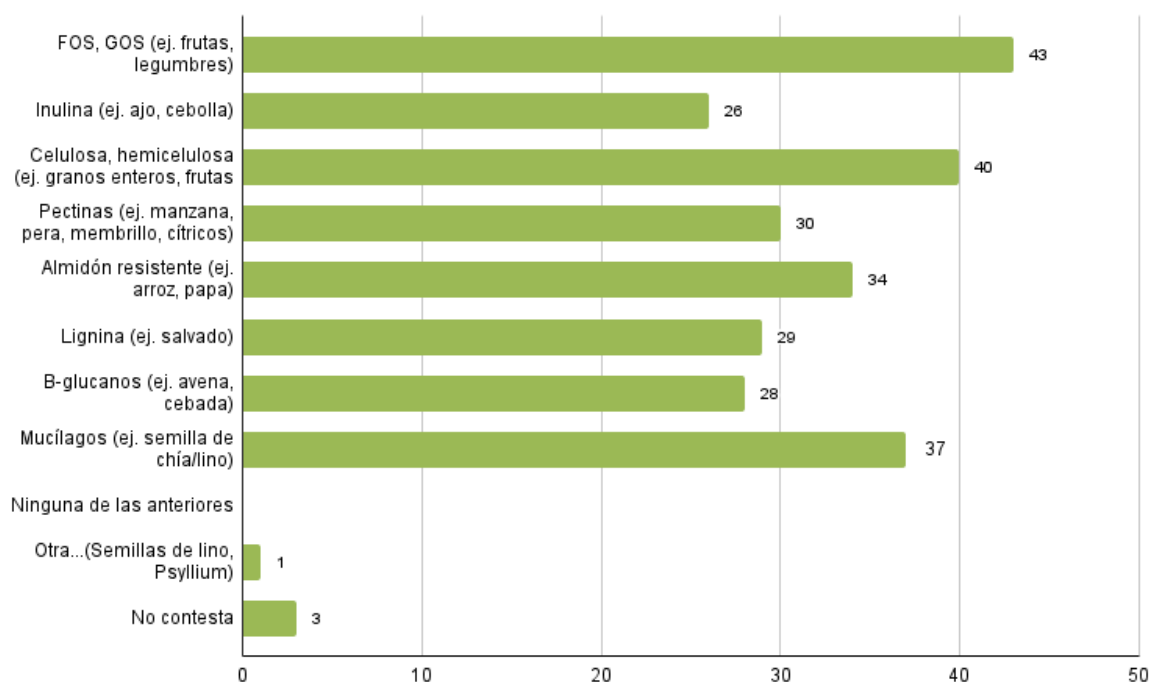


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

El probiótico más recomendado por los profesionales es principalmente el yogur (n:20). Asimismo se ha mencionado significativamente el kéfir (n:15) y en menor medida otras bebidas y alimentos fermentados como la kombucha, chucrut, kimchi, miso y tempeh.

Algunas respuestas aludieron al consumo de almidón resistente, granos enteros o legumbres, lácteos y frutas y verduras. También se han nombrado diferentes marcas de suplementos probióticos y otros dietarios como multivitamínicos.

Gráfico N°10: Tipo de fibra prebiótica que se recomienda para pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2. (n:50)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Los tipos de fibra prebiótica más recomendada por los participantes son los FOS y GOS con el 84% de respuestas correctas, seguido de celulosa y hemicelulosa, mucílagos y en menor medida almidón resistente. La mayoría también recomienda pectinas, lignina y b-glucanos. Solo el 50% recomienda el consumo de inulina para este tipo de pacientes.

Tabla N°3: Alimentos fermentados que considera de elección para pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2.

UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA	UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA
UA1	"Kefir o chucrut"	UA16	"No lo hago, pero debería como el kéfir o chucrut"
UA2	"Yogur casero y kéfir principalmente"	UA17	"Yogurt, chucrut, queso de kefir, kefir"
UA3	"Kimchi, chucrut, kefir"	UA18	"Leche fermentada"
UA4	"Kombucha, kéfir, chucrut"	UA19	"Chucrut"
UA5	"kefir, kombucha, chucrut."	UA20	"Yogur, kefir"
UA6	"Yogur, límbicos, kéfir, chucrut, miso"	UA21	"Kefir, kombucha"

UA7	"Avena, legumbres, yogur"	UA22	"Chucrut"
UA8	"Yogur descremado. Kefir"	UA23	"Yogur, panes integrales caseros"
UA9	"Kefir"	UA24	"Kefir/chucrut"
UA10	"Chucrut"	UA25	"Kefir, chucrut"
UA11	"Yogurt, levaduras"	UA26	"bebidas, conservas"
UA12	"Yogur kefir kombucha"	UA27	"Chucrut, masa madre"
UA13	"Repollo fermentado"	UA28	"Yogurt, chucrut"
UA14	"Kefir kombucha chucrut"	UA29	"Salvado/integral"
UA15	"Yogurt, kefir de agua"	UA30	"Kéfir, chucrut, yogurt casero, quesos"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Nube de palabras N°3: Alimentos fermentados que recomienda. (n:30)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

La mayoría de los licenciados encuestados recomienda el kéfir (n:17) y la mitad el chucrut (n:15). A continuación se mencionó al yogur (n:12) y en menor medida a la kombucha, granos enteros y/o legumbres y bebidas fermentadas.

También se hizo alusión a otros fermentos como el queso, pan de masa madre,

levaduras, avena, miso, kimchi, vegetales fermentados y conservas.

Tabla N°4: Fitoquímicos de elección para pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA
UA1	"Los provenientes de fuentes vegetales, frutas y semillas"
UA2	"Alimentos altos en antioxidantes más que nada"
UA3	"Todas las frutas y verduras posibles"
UA4	"Vegetales de todos colores, cuanto más variedad de color mejor"
UA5	"Yogur. Alimentos integrales. Frutas."
UA6	"Polifenoles"
UA7	"Todos los contenidos en frutas y verduras"
UA8	"Frutas vegetales legumbres"
UA9	"Fitonutrientes todos: carotenos, licopenos, antocianinas"
UA10	"Caribeños, polifenoles"
UA11	"Frutas, verduras"
UA12	"Té verde, cacao, arándanos, crucíferas, frutos secos"
UA13	"Todo tipo de frutas, verduras, granos integrales, legumbres, frutos secos y pseudocereales"
UA14	"Ajo brócoli legumbres frutillas arándanos"
UA15	"Vegetales frescos"
UA16	"Suplemento dietario a base de Vit. B12 con polifenoles, frutos rojos"
UA17	"Que se encuentran en las frutas, las verduras, los granos, las legumbres"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Nube de palabras N°4: Alimentos fuente de fitoquímicos recomendados. (n:17)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Los alimentos fuente de fitoquímicos más recomendados por los nutricionistas son las frutas y verduras en general, aunque también se apuntó específicamente a las crucíferas y frutos rojos por sus polifenoles. En menor proporción se aludió al consumo de legumbres y granos enteros y frutos secos. Algunas respuestas nombraron otros antioxidantes como pseudocereales, semillas y té verde o cacao. También se mencionó el yogur y un suplemento prebiótico con polifenoles.

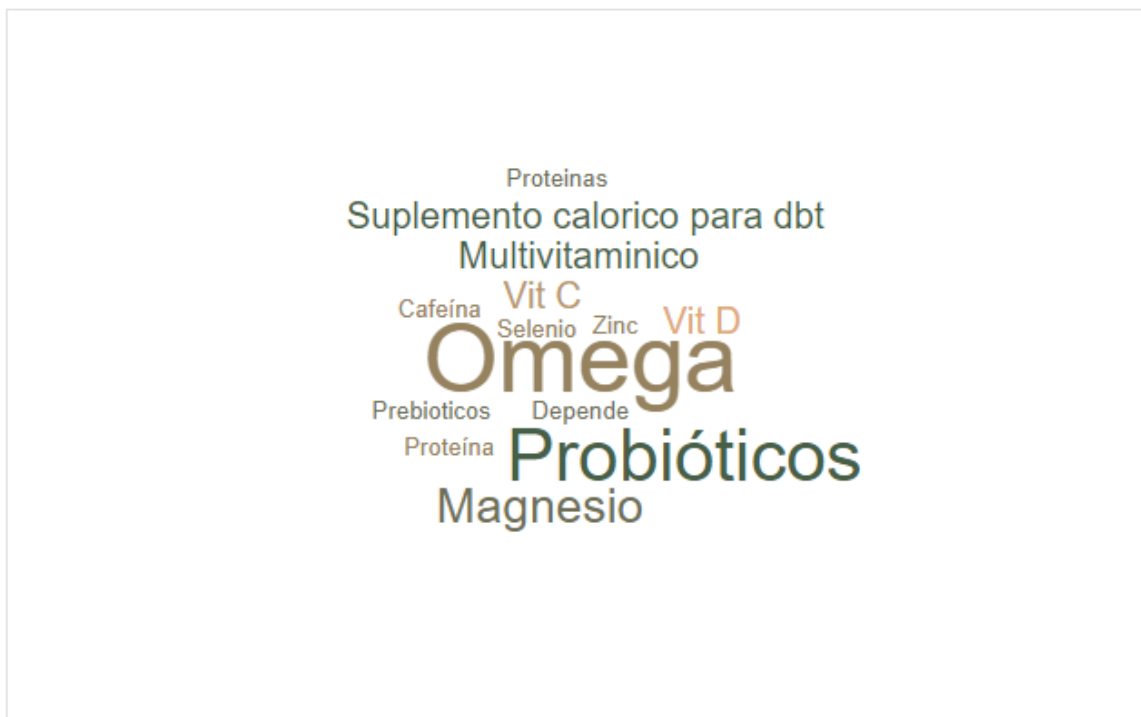
Tabla N°5: Suplementos nutricionales de elección para pacientes con Obesidad y/o DBT tipo 2.

UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA
UA1	"En caso de que recomiende, omega 3, probióticos, cafeína y proteína"
UA2	"Magnesio, Selenio, Zinc, Vitamina D"
UA3	"Omega 3, magnesio, prebióticos"
UA4	"Probióticos"
UA5	"B12/ ácido fólico/vit D"

UA6	"No solo dependiendo el dx sino el también el laboratorio suplementos nutricionales normo o hipercalóricos para DBT"
UA7	"formulados"
UA8	"Vitamina C granulada, suplemento multivitamínico/mineral, vitamina B12"
UA9	"Suplementos proteicos, proteína del suero"
UA10	"Omega 3"
UA11	"Levadura Nutricional . Omega 3 en cápsulas"
UA12	"Aceite de pescado Omega 3 (cómo antiinflamatoria)"
UA13	"Magnesio, ácido ascórbico puro, Omega 3"
UA14	"Omega 3 - vitamina c"
UA15	"Rara vez los recomiendo. Ejemplo leche fermentada con probióticos comercial"
UA16	"Depende q caso sea"
UA17	"Picolinato de cromo, magnesio, omega 3, vitamina c, vitamina d, etc"
UA18	"magnesio, suplemento de vitaminas y minerales"
UA19	"Suplemento con polifenoles y Vit. B12, probióticos y simbióticos"
UA20	"Suplemento calórico específico para DBT"
UA21	"Omega 3"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Nube de palabras N°5: Suplementos nutricionales que recomienda. (n:21)

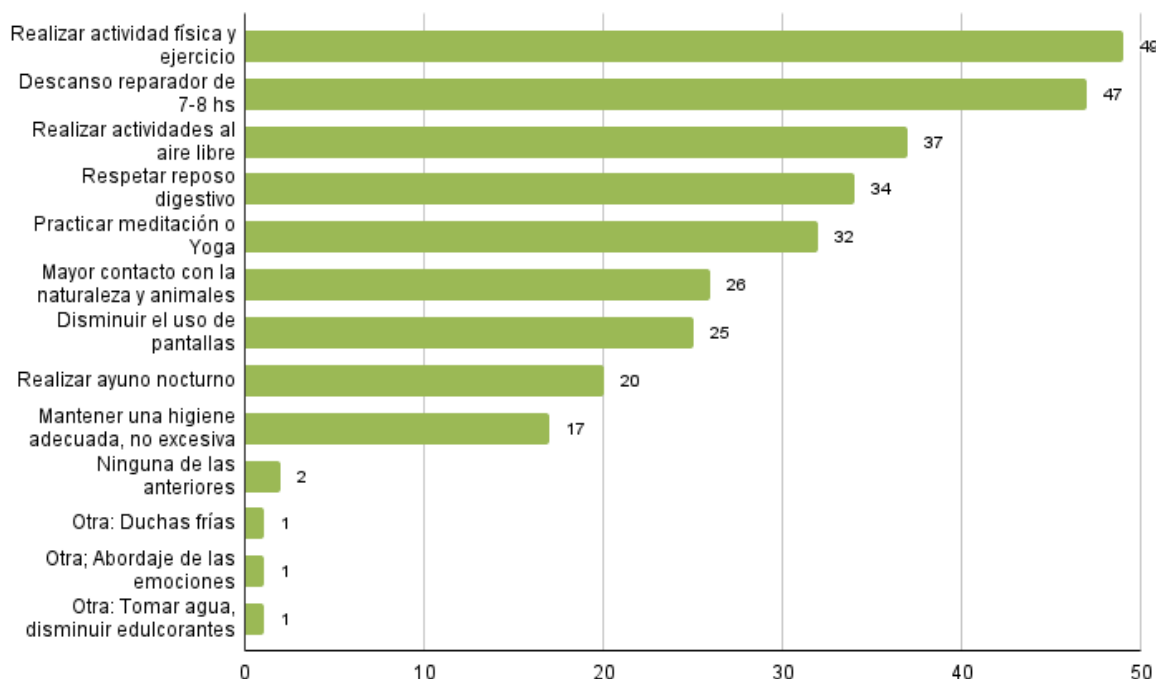


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

En cuanto a los suplementos nutricionales de elección para los licenciados, la mayor cantidad de respuestas mencionan al omega 3, magnesio y suplementos probióticos. También se recomiendan vitaminas como la C, D, B12 y B9 y otros minerales como selenio y zinc, aparte de suplementos multivitaminicos y calóricos específicos para la DBT, por ejemplo el picolinato de cromo.

Algunas respuestas incluyen suplementos proteicos, cafeína y levadura nutricional.

Gráfico N°11: Recomendaciones enfocadas en la promoción de una MI saludable más allá de las nutricionales. (n:53)



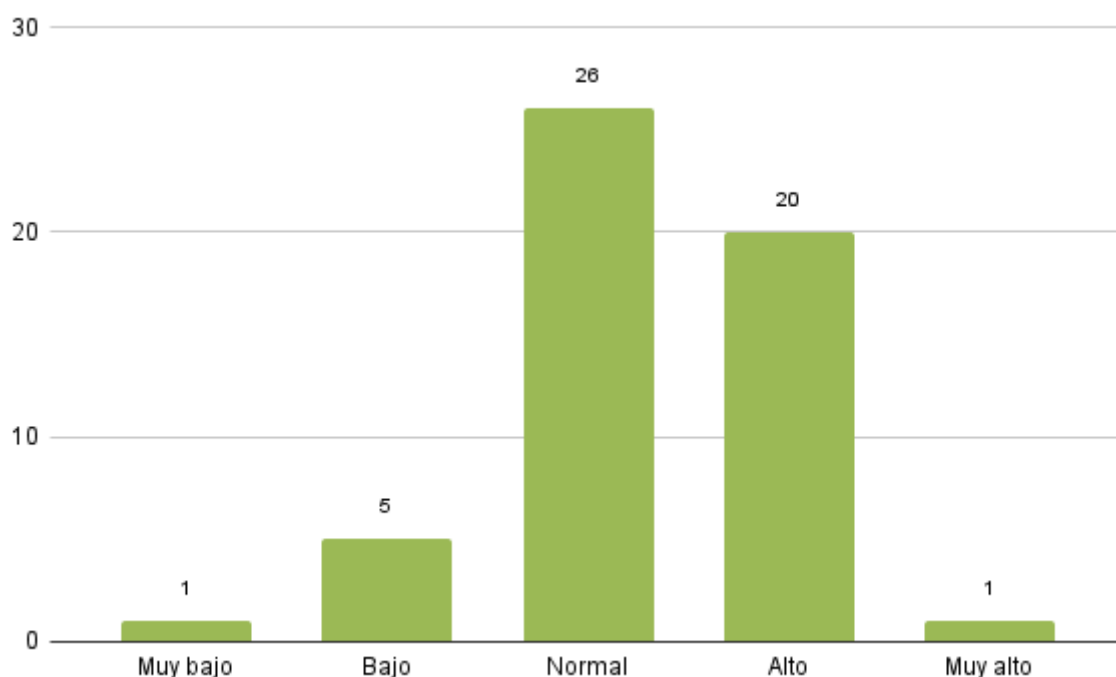
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

La gran mayoría de los encuestados, correspondiente al 92,5%, recomienda realizar actividad física y ejercicio, mientras que el 88,7% recomienda descanso reparador de 7-8 hs. De la misma manera, aunque en menor medida, la mayoría coincide en que realizar actividades al aire libre, respetar el reposo digestivo y practicar meditación o yoga colabora en la promoción de una MI saludable.

Aproximadamente el 50% de los participantes también recomiendan un mayor contacto con la naturaleza y animales y disminuir el uso de pantallas, con el 49,1% y 47,2% de respuestas correctas, respectivamente.

Las recomendaciones menos utilizadas por los nutricionistas son realizar ayuno nocturno y mantener una higiene adecuada, no excesiva. A estas opciones se agregó, por parte del 1,9% de los profesionales tomar duchas frías y abordaje de las emociones como otras recomendaciones extra nutricionales para promover una MI saludable.

**Gráfico N°12: Grado de adherencia terapéutica a las estrategias implementadas.
(n:53)**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

El análisis de este gráfico indica que la mitad de los profesionales considera que el grado de adherencia terapéutica a las estrategias implementadas es normal, con el 49,1% de respuestas correctas. En segundo lugar y con el 37,7% el grado de adherencia es alto, siendo estos 2 grados los más votados.

Tabla N°6: Motivo de no implementación de intervenciones enfocadas en la promoción de una MI saludable. (n:5)

UNIDAD DE ANÁLISIS	RESPUESTA
UA1	La falta de recursos de los pacientes y la poca adherencia
UA2	No realizo intervenciones
UA3	Desinterés de los pacientes
UA4	Lo hago y si no es por precio o porque creo que el paciente no lo va a hacer (ej. Si no le gusta cocinar menos va a preparar un yogur casero... o bien porque pienso en el precio o q no lo va a implementar en su rutina)

UA5	Mejorando cambios en el estilo de vida saludable, mejora todo
-----	---

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

Una minoría de los licenciados entrevistados, correspondiente al 9,43%, refirió no implementar intervenciones enfocadas en la promoción de una MI saludable. Cabe aclarar que uno de los motivos fue la no implementación de intervenciones de ningún tipo al no ejercer actualmente en ámbito clínico. La mayoría de los motivos coinciden en el desinterés y falta de recursos por parte de los pacientes como obstáculos principales para la implementación de este tipo de intervenciones en la práctica.



CONCLUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se analizaron los factores que los licenciados en Nutrición reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal de pacientes con obesidad y/o diabetes tipo 2 y las estrategias de intervención implementadas por los mismos en la ciudad de Mar del Plata, durante el año 2024.

A partir de los resultados obtenidos y en correlación con los objetivos específicos delimitados al inicio de la investigación, en relación a los factores que los licenciados en Nutrición reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal se puede concluir en que la gran mayoría de ellos y en concordancia con la evidencia citada, considera que todos los factores mencionados son sumamente importantes en el estado de la MI, especialmente la alimentación, el nivel de estrés/ansiedad, el consumo de ATB y la actividad física. Por otro lado, factores como la cantidad y calidad de grasas consumidas y el consumo de fitoquímicos fueron los menos considerados por los licenciados, más allá de que la evidencia los posiciona en un lugar clave para el mantenimiento de la MI. En cuanto a los factores específicamente alimentarios, los licenciados destacan el consumo de fibra dietética, lactancia materna y consumo de prebióticos y probióticos, siendo estos factores el foco central al referirse al estado de la MI.

Asimismo, la mayoría de los nutricionistas coinciden en que la modulación de la MI es sumamente importante en pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 y en que las intervenciones relacionadas al patrón de alimentación mediterráneo, la actividad física aeróbica y ejercicio de fuerza y el reposo digestivo y buen descanso nocturno favorecen a la microbiota, a diferencia de la automedicación, el patrón de alimentación occidental, la dieta keto y el ayuno intermitente que no la favorecen. Estos resultados se correlacionan con la bibliografía citada previamente, por lo que se identificaron correctamente las intervenciones que favorecen y las que no favorecen a la microbiota.

Con respecto a las estrategias de intervención implementadas, la gran mayoría de los participantes realiza intervenciones nutricionales enfocadas en recuperar la MI de este tipo de pacientes. Las más utilizadas incluyen el aumento de el consumo y variedad de frutas y verduras, disminuir el consumo de harinas refinadas, aumentar el consumo y variedad de legumbres, evitar el consumo de azúcar, limitar el consumo de edulcorantes artificiales, disminuir el consumo de grasas saturadas e incluir ácidos grasos poliinsaturados. De la misma manera, la mayoría recomienda siempre o casi siempre aplicar técnicas específicas como almidón resistente y consumo de prebióticos. La mayoría de estas estrategias son las que usualmente se recomiendan a la población general, por lo que una minoría de los licenciados hace foco en estrategias orientadas específicamente a la microbiota intestinal, como el consumo de fitoquímicos, probióticos y alimentos fermentados.

En base a las opiniones expresadas por los licenciados en Nutrición en relación a los tipos de probióticos recomendados, se puede concluir que la mayoría de los que

recomiendan estos microorganismos lo hacen mediante alimentos, fundamentalmente el yogur casero o comercial con probióticos. Así mismo se ha mencionado mucho el kéfir y en menor medida a la kombucha, chucrut, kimchi, miso y tempeh. Cabe aclarar que, en base a la evidencia presentada en el marco teórico, estos últimos no son considerados probióticos sino alimentos fermentados, por lo que se podría decir que existe cierta confusión entre estas dos definiciones y sus diferencias.

Por su parte, los tipos de fibra prebiótica más recomendados incluyen los FOS y GOS. Estos resultados coinciden con la evidencia presentada anteriormente. Por el contrario, otros tipos de fibra muy recomendados como la celulosa, hemicelulosa y lignina no son considerados prebióticos. Solo la mitad de los licenciados recomienda el consumo de inulina, un tipo de fibra con alta evidencia a favor por sus efectos prebióticos.

Con respecto a los alimentos fermentados más recomendados, la mayoría de los nutricionistas indicó el kéfir, por lo que se concluye que es el fermento de elección para este tipo de pacientes. Sin embargo, existen diferentes tipos de kéfir y no se ha especificado cuál sería el más adecuado. Por ejemplo, el kéfir de agua tendría más contenido de azúcar que el kéfir de leche, por lo que este último sería el más oportuno para pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2. En conclusión, los fermentos de elección para este tipo de pacientes son el kéfir, seguido del chucrut y en tercer lugar el yogur.

En relación a los fitoquímicos, una minoría de los encuestados indicó su recomendación. De ellos, la mayoría opta por indicar frutas y verduras, especialmente las crucíferas y frutos rojos por su contenido en polifenoles y en segundo lugar legumbres, granos enteros y frutos secos. De la misma manera, una minoría refirió recomendar el consumo de suplementos nutricionales, entre los que se destacan el omega 3, magnesio y diferentes suplementos probióticos.

En lo que respecta a las recomendaciones más allá de las nutricionales, se concluye que la mayoría de los nutricionistas las utilizan en la práctica profesional, entre las que se destacan realizar actividad física y ejercicio, descanso reparador de 7-8 hs seguido de realizar actividades al aire libre, respetar el reposo digestivo y practicar meditación o yoga como estrategias para contribuir a establecer una microbiota intestinal saludable de forma integral, favoreciendo los beneficios y promoviendo hábitos saludables y un estilo de vida que acompañe a las recomendaciones nutricionales. Además, se concluye que el grado de adherencia terapéutica a las estrategias orientadas en la promoción de una microbiota saludable en pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 es normal-alto.

Finalmente, el motivo principal de la no implementación de estrategias con este enfoque se argumenta en el desinterés y falta de recursos por parte de los pacientes.

En función de la investigación surgen los siguientes interrogantes:

- ¿En qué medida la formación académica y capacitación personal de los licenciados influyen en la decisión de implementar o no estrategias nutricionales con enfoque en la microbiota intestinal?
- ¿Cuál es el grado de información que tienen los pacientes acerca de la microbiota intestinal y sus funciones en el organismo? ¿Esto influye a la hora de seguir las recomendaciones nutricionales?
- ¿Cuál es el grado de adherencia terapéutica por parte de los pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2 al implementar estrategias nutricionales para mantener o recuperar la microbiota intestinal?



BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón Cavero, T., et al. (2016). *Procedimientos en Microbiología Clínica. Microbiota*. 59. Cercenado Mansilla, E. y Cantón Moreno R. (Ed.). SEIMC. [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/profile/Rosa-Campo/publication/323848646_Microbiota_and_Human_Health_Characterization_techniques_and_transference/links/5ab4e32745851515f5995706/Microbiota-and-Human-Health-Characterization-techniques-and-transference.pdf.
- Álvarez Barreiros, M. (2019). *El papel de la microbiota intestinal y los probióticos en la obesidad*. [Trabajo Final de Máster Nutrición y Salud, Universitat Oberta de Catalunya]. Repositorio. <http://hdl.handle.net/10609/91768>.
- Armet, A. M., et al. (2022). Rethinking healthy eating in light of the gut microbiome. *Cell Host & Microbe*, 30(6), 764-785. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2022.04.016>.
- Arrieta M. C., et al. (2014). The intestinal microbiome in early life: health and disease. *Frontiers in Immunology*, 5, 427. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00427>.
- Baeza-Bacab, M. A. y Chan-Noh, R.J. (2015). Nacimiento por cesárea y desarrollo de asma en escolares. *Revista Mexicana de Pediatría*, 82(4), 124-128. [Archivo PDF]. https://www.researchgate.net/profile/Manuel-Baeza-Bacab-2/publication/291835835_Nacimiento_por_cesarea_y_desarrollo_de_asma_en_escolares/links/56cb74e008ae96cdd06fd0c2/Nacimiento-por-cesarea-y-desarrollo-de-asma-en-escolares.pdf.
- Castañeda Guillot, C. (2018). *Actualización en prebióticos*. *Revista Cubana de Pediatría*, 90(4). [Archivo PDF]. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84933/amp/>.
- Castañeda Guillot, C. (2018). Microbiota intestinal y salud infantil. *Revista Cubana de Pediatría*, 90(1), 94-110. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312018000100010&script=sci_arttext&lng=pt.
- Colella, M., et al. (2023). Microbiota revolution: How gut microbiota regulate our lives. *World Journal of Gastroenterology*, 29(28), 4368. <https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i28.4368>.
- Clark, A. y Mach, N. (2016). Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13, 43. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0155-6>.
- Codella, R., Luzi, L. y Terruzzi, I. (2017). Exercise has the guts: how physical activity may positively modulate gut microbiota in chronic and immune-based diseases. *Digestive and Liver Disease*, 50(4), 331-341. <https://dx.doi.org/10.1016/j.dld.2017.11.016>.
- Corzo, N., et al. (2015). Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 99-118. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup1.8715>.
- Cunningham, A., L., Stephens, J., W. y Harris, D., A. (2021). A review on gut microbiota: a central factor in the pathophysiology of obesity. *Lipids in Health and disease*, 20(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01491-z>.
- Cunningham, A., L., Stephens, J., W. & Harris, D., A. (2021). Gut microbiota influence in type 2 diabetes mellitus (T2DM). *Gut pathogens*, 13 (1), 50. <https://doi.org/10.1186/s13099-021-00446-0>.

- De Filippis, F., et al. (2015). High-level adherence to a Mediterranean diet beneficially impacts the gut microbiota and associated metabolome. *Gut*, 65(11), 1812-1821. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309957>.
- Desbonnet, L., et al. (2014). Microbiota is essential for social development in the mouse. *Mol Psychiatry*, 19(2), 146-148. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.65>.
- Dimidi, E., et al. (2019). Fermented foods: definitions and characteristics, impact on the gut microbiota and effects on gastrointestinal health and disease. *Nutrients*, 11(8), 1806. <https://doi.org/10.3390/nu11081806>.
- Fernandez, M. A., y Marette, A. (2018). Novel perspectives on fermented milks and cardiometabolic health with a focus on type 2 diabetes. *Nutrition reviews*, 76(Supplement_1), 16-28. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy060>.
- Fournier, C. N., et al. (2018). The gut microbiome and neuroinflammation in amyotrophic lateral sclerosis? Emerging clinical evidence. *Neurobiology of Disease*, 135, 104300. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2018.10.007>.
- Franzosa, E., et al. (2015). Identifying personal microbiomes using metagenomic codes. *Proceedings of the National Academy of Science*, 112(22), 2930-2938. <https://doi.org/10.1073/pnas.1423854112>.
- Ianiro, G., Tilg, H., y Gasbarrini, A. (2016). Antibiotics as deep modulators of gut microbiota: between good and evil. *Gut*, 65(11), 1906-1915. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2016-312297>.
- Katz, M. (2023). Módulo 4: Microbiota y enfermedades crónicas, con foco en obesidad. [Contenido MOOC]. En O. Tabacco, P. Kenny, G. Benavidez, M. Katz y G. Vinderola, *Microbiota, Salud y Alimentación*. <https://comermejor.com.ar/profesionales/cursos/microbiota-salud-y-alimentacion/>.
- Kim, S., Covington, A. y Pamer, E. G. (2017). The intestinal microbiota: Antibiotics, colonization resistance and enteric pathogens. *Immunological reviews*, 279(1), 90-105. <https://doi.org/10.1111/imr.12563>.
- Larguía, M. (2017). Capítulo 1: El microbioma intestinal del lactante. *Programa Nacional de Actualización Pediátrica (PRONAP). Módulo 2 (18-20)*. Sociedad Argentina de Pediatría. ISBN: 9789873715228.
- Liu, B. N., et al. (2021). Gut microbiota in Obesity. *World journal of gastroenterology*, 27(25), 3837. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i25.3837>.
- Machado, K. (2020). Uso de probióticos en el tratamiento y la prevención de diarrea aguda en niños. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 91(1), 35-45. <https://doi.org/10.31134/ap.91.1.6>.
- Marco, M. L., et al. (2021). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(3), 196-208. <https://doi.org/10.1038/s41575-020-00390-5>.
- Milani, C., et al. (2017). The first microbial colonizers of the human gut: composition, activities, and health implications of the infant gut microbiota. *Microbiology and molecular biology reviews*, 81(4). <https://doi.org/10.1128/mmlbr.00036-17>.

- Minami, J. I., et al. (2015). Oral administration of *Bifidobacterium breve* B-3 modifies metabolic functions in adults with obese tendencies in a randomised controlled trial. *Journal of nutritional science*, 4, 17. <https://doi.org/10.1017/jns.2015.5>.
- Nie, K., et al. (2021). *Roseburia intestinalis*: A beneficial gut organism from the discoveries in genus and species. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 757718. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.757718>.
- Olveira, G. y González-Molero, I. (2016). Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. *Endocrinología y Nutrición*, 63(9), 482-494. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.006>.
- Plamada, D. y Vodnar, D. C. (2021). Polyphenols—Gut microbiota interrelationship: A transition to a new generation of prebiotics. *Nutrients*, 14(1), 137. <https://doi.org/10.3390/nu14010137>.
- Quiroga, R., et al. (2020). Exercise training modulates the gut microbiota profile and impairs inflammatory signaling pathways in obese children. *Experimental & Molecular Medicine*, 52(7), 1048-1061. <https://doi.org/10.1038/s12276-020-0459-0>.
- Rinninella, E., et al. (2019). Food components and dietary habits: keys for a healthy gut microbiota composition. *Nutrients*, 11(10), 2393. <https://doi.org/10.3390/nu11102393>.
- Rivera-Quixchan, J. M., et al. (2018). Componentes prebióticos del plátano: fibra dietética y almidón resistente. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 5(3), 40-50. ISSN: 2334-2501. <http://www.reibci.org/publicados/2018/jun/2900103.pdf>.
- Roslund, M. I., et al. (2020). Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. *Science advances*, 6(42), 2578. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba2578>.
- Rosso, A. D. (2019). *Caracterización de la microbiota intestinal mediante NGS: un estudio de la población Argentina* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Luján]. Repositorio. <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/833>.
- Sato, J., et al. (2014). Gut Dysbiosis and Detection of “Live Gut Bacteria” in Blood of Japanese Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 37(8), 2343-23250. <https://doi.org/10.2337/dc13-2817>.
- Singh, R. K., et al. (2017). Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of translational medicine*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s12967-017-1175-y>.
- Sobko, T., et al. (2020). Impact of outdoor nature-related activities on gut microbiota, fecal serotonin, and perceived stress in preschool children: the Play&Grow randomized controlled trial. *Scientific reports*, 10, 21993. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78642-2>.
- Suárez, J. E. (2015). Microbiota autóctona, probióticos y prebióticos. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 3-9. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup1.8701>.
- Sun, H., et al. (2018). The modulatory effect of polyphenols from green tea, oolong tea and black tea on human intestinal microbiota in vitro. *Journal of food science and technology*, 55(1), 399–407. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2951-7>.

- Taylor, B. C., et al. (2020). Consumption of Fermented Foods Is Associated with Systematic Differences in the Gut Microbiome and Metabolome. *mSystems*, 5(2). <https://doi.org/10.1128/msystems.00901-19>.
- Trakman, G. L., et al. (2022). Diet and gut microbiome in gastrointestinal disease. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 37(2), 237-245. <https://doi.org/10.1111/jgh.15728>.
- Velderrain, G. y Palafox, H. (8 de julio de 2021). *La diferencia entre probióticos y alimentos fermentados*. [Blog Técnico]. ALANUR. <https://alanurla.org/la-diferencia-entre-probioticos-y-alimentos-fermentados/>.
- Vinderola, G. (28 de diciembre de 2020). *¿Qué son los alimentos fermentados? ¿Es saludable el kéfir?* [Comunicación personal]. Entrevistado por Lola López. Bichos de campo. <https://bichosdecampo.com/entrevista-a-gabriel-vinderola-experto-del-conicet-que-son-los-alimentos-fermentados-es-saludable-el-kefir/>.
- Wastyk, H. C., et al. (2021). Gut-microbiota-targeted diets modulate human immune status. *Cell*, 184(16), 4137-4153. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.06.019>.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA
AUTORIZACIÓN DEL AUTOR

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre _____

Tipo y N° de Documento _____

Teléfono/s _____

E-mail _____

Título obtenido _____

2. Identificación de la Obra:

TÍTULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación): _____

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si

desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero []

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa".

Firma del Autor Lugar y Fecha

MICROBIOTA INTESTINAL: FACTORES QUE INFLUYEN EN SU ESTADO Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL EN PACIENTES CON OBESIDAD Y/O DIABETES TIPO 2.

1. INTRODUCCIÓN

En la última década se ha hablado mucho acerca de la microbiota intestinal humana y sus funciones en el organismo. Se ha visto que el estilo de vida, tanto el tipo de alimentación, como la actividad física y el contacto con la naturaleza juegan un rol muy importante en la salud e inmunidad. Estas evidencias y descubrimientos podrían reforzar las estrategias de intervención con conductas de prevención e incluso tratamiento de diferentes enfermedades, desde una nueva perspectiva.

2. OBJETIVO

Analizar los factores que los licenciados en Nutrición reconocen que influyen en el estado de la microbiota intestinal de pacientes con obesidad y diabetes tipo 2 y las estrategias de intervención implementadas por los mismos en la ciudad de Mar del Plata, durante el año 2024.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

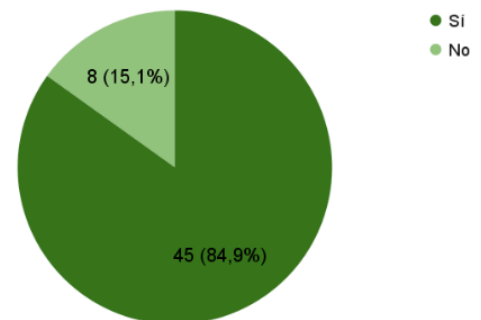
Este trabajo de investigación es de tipo cuantitativo, descriptivo y transversal. La muestra, no probabilística por conveniencia, ha sido representada por 53 licenciados en Nutrición de la ciudad de Mar del Plata.

4. RESULTADOS

La mayoría de los encuestados pudieron brindar su opinión y reconocer los factores que influyen sobre el estado de la microbiota intestinal y definir sus estrategias de intervención de elección para pacientes con obesidad y/o DBT tipo 2.

2. INTERVENCIONES NUTRICIONALES ENFOCADAS EN RECUPERAR LA MI EN OBESIDAD Y/O DBT 2

n:53



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de investigación.

"...la manipulación deliberada de la microbiota intestinal puede resultar prometedora como tratamiento novedoso para la obesidad"
(Álvarez Barreiros, 2019)

5. CONCLUSIONES

Es interesante el estudio de la microbiota intestinal, sus implicancias en la salud y enfermedad, sus beneficios y enfoque de aplicaciones prácticas desde la nutrición como estrategias para el abordaje integral del paciente, haciendo consciente la importancia de este órgano prometedor para la salud intestinal y general.

