



FUNDACIÓN BARCELÓ
CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN NUTRICIÓN
(CURSADA 2013-2014)

TÍTULO:
BENEFICIOS CLÍNICOS DEL CONSUMO DE FIBRA SOLUBLE Y SU RELACIÓN CON
LA MICROBIOTA INTESTINAL EN POBLACIÓN GENERAL ADULTA.

AUTORES:
CAHE MARIA SILVINA

TUTORA:
LIC PILAR LLANOS

DIRECTOR DE LA CARRERA:
PROF. DR GUSTAVO FRECHTEL

AÑO 2022

RESUMEN

Uno de los principales problemas de la salud pública son las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la obesidad, diabetes, hipertensión arterial (HTA), y enfermedad aterosclerótica. Estas tienen su origen en un estilo de vida poco saludable donde predomina una dieta con alimentos industrializados, sedentarismo, y escasez de alimentos frescos.

La fibra dietética es un nutriente importante de la alimentación humana y aporta beneficios para la salud. Cuando el predominio en la dieta es la fibra soluble, viscosa y fermentable, por su efecto sobre la digestión y la absorción de determinados nutrientes, se esperará su efecto sobre algunas enfermedades metabólicas. La dosis de fibra dietética recomendada es 20-30 gr/día. (Fibra insoluble 3/1 Fibra Soluble).

La fibra soluble puede regular positivamente la microbiota intestinal y metabolizarse en productos beneficiosos, principalmente ácidos grasos de cadena corta como fuente de energía para las células. Una saciedad temprana y menor índice glucémico, preservando la sensibilidad periférica a la insulina, son otras de sus funciones; favorece la aparición de fracciones lipídicas menos proaterogénicas y proinflamatorias. Ayuda al control del peso corporal, y a las complicaciones asociadas con obesidad y diabetes.

El objetivo es describir los beneficios clínicos en el consumo de la fibra soluble sobre las ECNT, la población adulta sana y su relación con la microbiota. Material y métodos: diseño monográfico mediante una búsqueda bibliográfica sobre artículos de evidencia científica, de los últimos 10 años, a través de buscadores electrónicos como: PubMed, Scielo, Elsevier, Google académico, Medline, Biblioteca Virtual en Salud (BSV), Dialnet, ScienceDirect, Redalyc. Se aplicaron palabras clave, y filtros según criterios de selección y se adjuntó literatura adicional.

Los estudios actuales sugieren que el consumo de fibra dietaria a dosis recomendadas, producen mejoría de los parámetros metabólicos, enfatizando la labor del médico especialista en nutrición en la educación de los pacientes.

Palabras claves: Fibra soluble, microbiota intestinal, consumo de fibra.

ABSTRACT

One of the main public health problems are chronic non-communicable diseases (CNCD) such as obesity, diabetes, high blood pressure (HTN), and atherosclerotic disease. These have their origin in an unhealthy lifestyle where a diet with industrialized foods, a sedentary lifestyle, and a shortage of fresh foods predominate.

Dietary Fiber is an important nutrient in the human diet and provides health benefits. When the predominance in the diet is soluble, viscous, and fermentable fiber, due to its effect on the digestion and absorption of certain nutrients, its effect on some metabolic diseases is expected. The recommended dietary fiber dose is 20-30 gr/day. (Insoluble Fiber | 3/1 Soluble Fiber).

Soluble fiber can certainly regulate the intestinal microbiota and be metabolized into beneficial products, short-chain fatty acids as a source of energy for cells. An early satiety, lower glycaemic index, preserving peripheral sensitivity to insulin, are other functions; favors the appearance of less proatherogenic and proinflammatory lipid fractions. Helps control body weight, and complications associated with obesity and diabetes.

The objective is to describe the clinical benefits in the consumption of soluble fiber on NCDs, the healthy adult population and its relationship with the microbiota. Material and methods: monographic design through a bibliographic search on articles of scientific evidence, from the last 10 years, through electronic search engines such as: PubMed,

Scielo, Elsevier, Google academic, Medline, Virtual Health Library (BSV), Dialnet, ScienceDirect, Redalyc. Keywords and filters were applied according to selection criteria and additional literature was attached.

Current studies suggest that the consumption of dietary fiber at recommended doses produces improvement in metabolic parameters, emphasizing the work of the nutrition specialist in patient education.

Keywords: Soluble fiber, intestinal microbiota, fiber intake.

LISTADO DE ABREVIATURAS

ECNT= Enfermedades crónicas no transmisibles.

HTA= Hipertensión arterial.

FD= Fibra dietaria o dietética.

FS= Fibra soluble.

FI= Fibra insoluble.

DM= Diabetes Mellitus.

FOS=Fructooligosacáridos.

GOS= Galactooligosacáridos.

TOS=Trans galactooligosacáridos.

AGCC= Ácidos grasos de cadena corta.

TNF- α = Factor de necrosis tumoral alfa.

IL-6= Interleucina 6.

IL-1 β = Interleucina 1 β .

MCP 1= Proteína quimioatrayente 1.

MAC =Carbohidratos accesibles por la microbiota.

ADA= Asociación Americana de Dietética.

Dm= Dieta mediterránea.

BVS= Biblioteca Virtual en Salud.

ECV= Enfermedades cardiovasculares.

FIAF= Factor adiposo inducido por ayuno.

GLP 1= Péptido similar al glucagón tipo 1.

PYY=Péptido YY o Péptido Pancreático YY.

LPS= Lipopolisacárido.

IMC= Índice de masa corporal.

COVID= Enfermedad por coronavirus.

TLR= Receptores Tipo Toll

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de fibras según su solubilidad, grado de fermentación y según su grado de viscosidad.....pág. 14

Tabla 2. Tipos de fibras, propiedades y fuente.....pág. 20

Tabla 3. Resultado de búsqueda bibliográfica.....pág. 45

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	pág. 2
Abstract.....	pág. 3
Listado de abreviaturas.....	pág. 5
Listado de tablas.....	pág. 7
1.Introducción.....	pág.10
1.1 Definición de Fibra.....	pág. 11
1.2. Tipos de fibras y clasificación según su solubilidad y grado de fermentación y Viscosidad.....	pág. 12
1.3. Microbiota intestinal y fibra soluble: beneficios clínicos y propiedades nutricionales.....	pág. 15
1.4. Consumos de fibra: dosis diaria recomendada.....	pág. 19
1.5. Tipos de fibras, propiedades y fuentes.....	pág. 20
2. Objetivos.....	pág. 23
3. Materiales y métodos	
3.1. Diseño	pág. 23
3.2. Criterios de inclusión	pág. 24
3.3. Criterios de exclusión.....	pág. 24
3.4. Estrategia de búsqueda.....	pág. 25
4. Resultados	pág. 25
4.1. Beneficios clínicos en el consumo de la fibra soluble sobre las ECNT, la población adulta sana y su relación con la microbiota.....	pág.25
4.2. Beneficios sobre el consumo de FS en población adulta sana.....	pág.31

4.3. Evidencia científica contemporánea relacionando el consumo de FS con la microbiota intestinal en ECNT y en población adulta sana.....	pág. 31
4.4. Estrategias de recomendación del consumo de fibra soluble en la actualidad.....	pág. 34
5. Discusión.....	pág. 34
6. Conclusiones.....	pág. 36
6.1 Conclusión general.....	pág. 36
6.2 Conclusión personal.....	pág. 38
7. Referencias bibliográficas.....	pág. 40
8. Anexos.....	pág. 44

1. INTRODUCCIÓN

Debido a que en las últimas décadas las ECNT como la obesidad, diabetes, HTA, y enfermedad aterosclerótica, fueron aumentando y éstas tienen su origen en un estilo de vida poco saludable donde predomina una dieta con alimentos industrializados, sedentarismo, y escasez de alimentos frescos (1), surge entonces la inquietud sobre terapéuticas diferentes a la farmacológicas que contribuyan en la prevención y el tratamiento de las ECNT.

La fibra dietética (FD) es un nutriente ampliamente reconocido para la salud humana. Estudios anteriores demostraron que la FD tiene implicancias significativas para la salud en general, observándose múltiples beneficios.

Según el tipo de fibra y sus características químicas, como la solubilidad, será el beneficio y la función para observar (2). En comparación con la fibra dietética insoluble, (FI) los microorganismos que degradan la fibra en el intestino pueden acceder y metabolizar fácilmente la fibra dietética soluble (FS) y producir una serie de metabolitos beneficiosos y funcionales (1- 2).

Es importante destacar la necesidad de aprender en especial sobre la fibra soluble y fermentable, en qué alimentos se encuentran, cuales son las recomendaciones actuales de su ingesta, sus beneficios para la salud general y su relación con la microbiota intestinal.

Con el objetivo de conocer nueva evidencia científica respecto de estrategias no farmacológicas en la prevención y beneficios clínicos de la FS en ECNT y en población general se decidió realizar un diseño de investigación monográfico.

1.1 Definición de Fibra.

Fibra dietética

El Codex Alimentarius define como fibra dietética a los polímeros de carbohidratos con un grado de polimerización no inferior a 3, los cuales no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado; estos carbohidratos son procedentes de la pared celular de las plantas principalmente la celulosa, hemicelulosa y pectinas (3).

El Código Alimentario Argentino Capítulo XVII. alimentos de Régimen o dietéticos. Art 1339 al 1330 - actualizado al 3/2013, en su artículo 1385-actualizado al 7/2021 dice que:

Se entiende por Fibra Alimentaria a cualquier material comestible que no sea hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. Incluye polisacáridos no almidón, pectinas, almidón resistente, inulina, oligofruktosa, polidextrosa, maltodextrinas resistentes, FOS, GOS, TOS y todos los que en el futuro incorpore la Autoridad Sanitaria y Nacional. Se entiende por FOS a los oligosacáridos de fructosa con uniones B 2-1 de origen natural o sintético. Se entiende por Inulina, el fructano natural constituido por unidades de fructosil con uniones B-2,1 terminado en una unidad de glucosa. La longitud de la cadena es generalmente de 2 a 60 unidades. Se entiende por Oligofruktosa natural el producto constituido por 3 a 5 unidades de fructosa con una unidad terminal de glucosa. La oligofruktosa sintética contiene B-2,1 cadenas de fructosa con o sin unidades de glucosa terminales. Las cadenas varían de 2 a 8 residuos de monosacáridos. Se entiende por FOS sintético el producto de la hidrólisis enzimática (enzima fructofuranosidasa fúngica) de la inulina o de la síntesis o de la transfructosilación de la sacarosa. Los FOS sintéticos poseen la misma

composición química y estructural que la oligofructosa, excepto que el promedio de los grados de polimerización es de 2 a 4 (4).

1.2 Tipos de fibra según sus características y propiedades nutricionales.

Las fibras dietéticas contienen una variedad de polímeros orgánicos, con diferentes monómeros unidos por diferentes enlaces glucosídicos, mostrando una estructura compleja y heterogénea. Se establecieron diferentes formas de clasificar la fibra dietética teniendo en cuenta la solubilidad, viscosidad y fermentabilidad.

Es de considerar, que la fibra alimentaria que ingerimos con los alimentos, contiene los distintos tipos de fibras mencionados: solubles e insolubles, viscosas y no viscosas (según la parte de la estructura vegetal que se está ingiriendo) y fermentables o poco fermentables. Por sus beneficios clínicos, se prescriben alimentos ricos en fibra alimentaria con predominio de fibra soluble (4). Cuando el predominio es de FS viscosa por su efecto sobre la digestión y absorción de determinados nutrientes, se esperará que actúe sobre algunas enfermedades metabólicas. La fermentabilidad, que se produce en la microbiota, sobre las fibras solubles fermentables, se considera en la actualidad un factor de suma importancia para la salud, y en este trabajo se busca plasmar evidencia científica que así lo demuestre en la bibliografía que se analiza (5).

De acuerdo con su grado de solubilidad, viscosidad y fermentabilidad

La FD por su grado de afinidad con el elemento agua se clasifica en fibra dietética soluble y fibra dietética insoluble.

- Fibra soluble, fermentable, viscosa y no viscosa:

La FS es aquella que tiene la capacidad de hidratarse rápida y fácilmente, por esta característica al llegar al estómago y en su gran mayoría forma geles (no todas porque

el almidón resistente no los forma) y con ello lentifica el vaciamiento gástrico, además demorando y/o disminuyendo la absorción de algunos compuestos nutritivos y no nutritivos en el intestino delgado tales como glúcidos, sales biliares, lípidos, principalmente el colesterol y los triglicéridos, así como algunos minerales: calcio, hierro, magnesio (pueden llegar a zonas de no absorción o ser liberados en el colon).

Al llegar al colon sufre también en su gran mayoría, un proceso fermentativo perpetrado por la microbiota colónica y dicho proceso genera ácidos grasos de cadena corta (AGCC). Este tipo de fibra generalmente se encuentra en el endospermo de los granos de cereal principalmente de la avena y la cebada.

Los principales exponentes de la fibra dietaria (soluble, fermentable y viscosa) son los betaglucanos, gomas, mucílagos, pectinas, fructooligosacáridos y algunos tipos de hemicelulosas, todos los ejemplos anteriormente mencionados son de origen vegetal; los que representan a la fibra soluble fermentable no viscosa: el almidón resistente (5-6).

- Fibra insoluble

Este tipo de fibra se caracteriza por su lenta absorción de agua, lo que le permite cumplir su función “bulto” a nivel del intestino grueso. Dentro de sus funciones, se destacan: evitar el cáncer colorrectal y aumentar el volumen del bolo fecal, mejorando con ello la excreción. Los ejemplos de este tipo de fibra son la celulosa, hemicelulosa y la lignina, estos son polímeros de origen vegetal, constituyentes de las plantas. Son un tipo de fibra poco fermentable.

Tabla 1. Clasificación de fibras según su solubilidad, grado de fermentación y según su grado de viscosidad.

<u>Tipo de fibra</u>	<u>Grado de solubilidad</u>	<u>Grado de fermentación</u>	<u>Grado de viscosidad</u>
	<u>Soluble:</u> almidón resistente beta-glucanos gomas mucílagos pectinas fructooligosacáridos algunos tipos de hemi-celulosa	<u>Fermentable:</u> almidón resistente pectinas beta-glucanos gomas inulina oligofruetosa	<u>Viscosa:</u> pectinas beta-glucanos algunos tipos de gomas mucílagos ¹

¹ Tabla 1. Continúa en página 15.

	<u>Insoluble:</u>	<u>No fermentables:</u>	<u>No viscosas:</u>
	celulosa	celulosa	celulosa
	lignina	lignina	lignina
	algunos tipos de pectinas	algunos tipos de hemicelulosas	algunos tipos de hemicelulosas
	algunos tipos de hemicelulosa		

Adaptado, Almeida-Alvarado, S et al. (2014) La fibra y sus beneficios para la salud (6).

1.3 Microbiota intestinal y fibra soluble y enfermedades metabólicas

El microbioma humano, es un ecosistema dinámico y complejo, compuesto por alrededor de 100 trillones de bacterias con un 9.9 millones de genes en su totalidad. Ha sido gran motivo de estudio en los últimos años, ya que ha demostrado intervenir en varios procesos fisiológicos del huésped. Lo realiza alterando su composición, diversidad y metabolismo, influyendo en el desarrollo y curso de diversas patologías intestinales y extraintestinales (7).

El contenido de la flora puede variar por diversos motivos, siendo algunos la edad, salud, uso de antibióticos o estado emocional de la persona. El microbioma humano se distribuye en dos phylum: los firmicutes (clostridium, eubacterium, lactobacillus, ruminococcus) con el 60% y los bacteroidetes (alisticipes, prevotella, bacteroides) con el 15%; y también un número significativo de actinobacterias, bifidobacterium y proteobacterias (7).

Los probióticos son microorganismos presentes en alimentos y aportan beneficios a la salud del huésped mediante una reducción de las toxinas, mejoran el equilibrio microbiano, la homeostasis de la glucosa, reducen el aumento de peso y la masa grasa. Los prebióticos forman parte de los llamados MACs (Carbohidratos accesibles por la microbiota), las enzimas digestivas propias del huésped no pueden degradarlos, las bacterias lo transforman en compuestos asimilables. Son alimentos que estimulan selectivamente el crecimiento y la actividad de las bacterias colónicas, generando los beneficios ya mencionados (Álvarez Vega, 2021; 643).

La FS es metabolizada fácilmente por las bacterias intestinales, aquí queda demostrado la importancia de la abundancia y diversidad del microbiota intestinal humano. La FS puede regular positivamente la microbiota intestinal y metabolizarse en productos beneficiosos, principalmente AGCC: acetato, butirato y propionato. Ellos funcionan como fuente energética para las células: el acetato para los miocitos, el butirato para los enterocitos y el propionato para los hepatocitos, proporcionando ventajas para la salud humana, como por ejemplo la reducción del riesgo de enfermedades gastrointestinales.

En algunas patologías, como la diabetes, se observan concentraciones más bajas de bacterias productoras de butirato; (*Roseburia intestinalis* y *Faecalibacterium prausnitzii*), disminuyendo así su efecto beneficioso (7).

El efecto de la FS sobre la homeostasis de la glucosa podría ser primero mecánico, ya que mayor presencia de FS en la dieta significa una saciedad temprana, lo que contribuiría a la disminución de las cantidades ingeridas de alimentos, y a su vez a un menor índice glucémico, y un pico disminuido de glucosa en el estado posprandial inmediato. Todo lo anterior colaboraría con la preservación de la sensibilidad periférica a

la insulina. También el efecto saciante de la FS ayudaría al control del peso corporal del sujeto, y a contrarrestar el depósito preferencial de las grasas ingeridas en la circunferencia abdominal, previniendo además la ganancia excesiva de peso y sus complicaciones asociadas (8).

El sobrepeso y la obesidad son consideradas patologías con un estado de inflamación crónica leve, con una elevada producción de citoquinas y adipocinas proinflamatorias que contribuyen a alteraciones metabólicas de forma permanente. Las concentraciones de mediadores inmunológicos, como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), la interleuquina 6 (IL-6), la interleuquina 1-beta (IL-1 β), la proteína MCP 1 y la leptina, se encuentran elevadas en la sangre periférica de los sujetos obesos. La adiponectina, actúa reduciendo la acción proinflamatoria, favoreciendo la sensibilidad a la insulina. Se ha visto que TNF- α está implicado en el desarrollo de la resistencia a la insulina porque incrementa de forma excesiva la fosforilación de serina en el sustrato receptor de la insulina intracelular-1 (IRS-1), provocando su inactivación. La resistencia a la insulina provoca una hiperinsulinemia y un depósito de lípidos en el hígado y en el tejido adiposo (9).

Para tener en cuenta, cuanto mayor es el contenido de FS en el bolo alimenticio, mayor será el retraso del vaciamiento gástrico, y con ello, una irrupción más tardía en el yeyuno, de los carbohidratos presentes en el bolo; contribuyendo así a la disminución de la hiperglucemia postprandial. Sumados, estos efectos contrarrestan la inflamación asociada a la insulinoresistencia y la obesidad abdominal (9).

Incluir FS en la dieta habitual, asegura la proliferación y colonización del colon por subpoblaciones bacterianas indígenas (como los Bacteroidetes) que sostienen una mayor producción colónica de AGCC y una menor capacidad extractiva de la glucosa presente en el bolo alimenticio, que es descargado en el colon.

Los productos de la fermentación de la FS actuarían sobre las rutas metabólicas encargadas de la síntesis de triglicéridos, colesterol y otros lípidos, favoreciendo así la aparición de fracciones lipídicas menos proaterogénicas, y, por consiguiente, menos proinflamatorias.

Las bacterias del microbioma intestinal colonizan la capa externa mucosa del tracto digestivo, en esta capa se encuentran glucanos que son una fuente de nutrientes necesaria para llevar a cabo el metabolismo bacteriano, y en la capa interna se limita el hábitat de los microorganismos mediante la producción de proteínas antimicrobianas, que además la protegen de ser eliminada por la peristalsis. Ambos mecanismos mantienen un delicado balance, al ser alterado por mecanismos intrínsecos o extrínsecos, permite que las bacterias estimulen el sistema inmunológico, desencadenando respuesta inflamatoria que contribuye a patologías representadas clínicamente, como las ECNT y otras específicas del intestino (9-10).

Con la modificación de la alimentación, dando énfasis al consumo de una dieta balanceada, con mayor cantidad de fibra soluble, se puede modular la composición de la microbiota intestinal, siendo este un objetivo terapéutico alentador (8).

Se observaron grandes beneficios en la dieta mediterránea, alta en fibra y vegetales, para minimizar la producción de metabolitos tóxicos y disminuir la inflamación sistémica (8).

Se sabe por investigaciones previas que la dieta juega un papel importante en el cambio de las poblaciones bacterianas de la microbiota intestinal pudiendo transformar el fenotipo saludable en una entidad inductora de enfermedad o viceversa. La aplicación clínico-terapéutica, se basa en la capacidad de la dieta, el estilo de vida y fármacos en realizar modificaciones en la composición, diversidad y metabolismo de la microbiota. El alcance terapéutico de ello sigue siendo un objeto de investigación sin límite.

1.4. Consumo de fibra: Dosis diaria recomendada

Las guías alimentarias concuerdan en que los adultos deben ingerir diariamente entre 20 – 30 gramos de FD en forma de vegetales, frutas, legumbres y cereales sin refinar. Al aumentar el consumo de estos alimentos, la cantidad de fibra alimentaria consumida será mayor, trayendo mayores beneficios al estado de salud (10-11).

La Asociación Americana de Dietética (ADA) establece el consumo recomendado de fibra en adultos en 25-30 g/día, o 10-13 g. de fibra por cada 1000 kcal consumidas. Además, la proporción insoluble/soluble debe ser 3/1(75%-25%) (12). Del mismo modo, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria recomienda una ingesta de fibra dietética superior a 25 g/día (13).

Estudios en sujetos sanos con ingesta de FS se encontró menores valores de glucosa sérica de colesterol total y de triglicéridos.

Similarmente, la ingestión de cantidades de FS congruentes con las recomendaciones alimentarias trajo consigo la disminución de indicadores de la respuesta inflamatoria como la proteína C reactiva.

La Dieta mediterránea (Dm) se ha distinguido por la presencia notable de alimentos tenidos como fuentes de FS.

El contenido promedio de FD de la Dm podría ser de 14 gramos por cada 1,000 kcal ingeridas. Estudios a largo plazo han demostrado que en los sujetos que se adhieren a la Dm, el perfil lipídico y el glucémico, impacta más favorablemente en relación con una dieta occidentalizada. Asimismo, la ganancia de peso corporal a expensas de la grasa corporal es menor con la Dm. Tales influencias (entre otras como la actividad física)

explicarían por qué las ECNT y los eventos ateroscleróticos son menores entre los sujetos que se adhieren a la Dm. (14-15).

1.5 Tabla 2. Tipos de fibras, propiedades y fuente

<u>Estructura</u>	<u>Descripción y propiedades</u>	<u>Fuentes</u>
Celulosa	Pared celular. Polisacáridos de hasta 10000 unidades de glucosa, glucosas alineadas. Insoluble y resistentes a digestión enzimática en tracto gastrointestinal	25% de fibra en granos y frutas. 30% de la fibra en verduras y nueces. Y mayor parte del salvado
Hemicelulosas	Pared celular. Polisacáridos con monómeros distintos a glucosa asociados a celulosa. Parcialmente soluble o insoluble.	30% de la fibra en verduras, frutas, leguminosas y nueces. cereales.
Pectina	Pared celular y tejido intracelular de frutas y	Frutas (membrillo, tejocote, y cítricos). 15 ²

² Tabla 2. Continúa en pág. 21.

	<p>verduras.</p> <p>Polisacáridos con ácido galacturónico y variedad de monosacáridos.</p> <p>Soluble en agua caliente.</p>	<p>a 20% de la fibra en verduras, leguminosas y nueces, caña de azúcar y papa.</p>
Inulina	Plasma de célula vegetal.	
Beta-glucanos	<p>Pared celular de granos.</p> <p>Polímeros de glucosa ramificados, permite formar solución viscosa.</p>	Avena y centeno.
Almidón resistente	Almidón y productos de degradación de almidón no absorbibles o modificados física o químicamente.	<p>1: Leguminosas.</p> <p>2: Plátano no maduro.</p> <p>3: Formado al enfriar alimentos con almidón precocido (papa).</p>
Oligosacáridos no digeribles	<p>Oligosacáridos con 3 a 9 unidades monoméricas.</p> <p>Se pueden formar por hidrólisis de polisacáridos. Pueden fermentar.</p>	<p>Cereales y nueces.</p> <p>Cebolla, ajo, alcachofa, achicoria.</p>

Compuestos sintéticos	Derivados de la celulosa (metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa). Polidextrosa, fermentación colónica del 50% y propiedades de volumen y prebiótico. Difícilmente fermentables.	Polidextrosa: como ³ ingrediente confiere volumen, reemplaza azúcar e imparte textura. (“Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos ...”)
Gomas y mucílagos	Gomas: hidrocoloides de exudados de plantas. Mucílagos: presente en capa externa de células de semillas (psyllium)	Goma arábica, de tragacanto, guar y de algarrobo. Alginatos o extractos de algas (agar, carragenina). Mucílagos: psyllium.
Lignina	No es polisacárido, pero se une a hemicelulosa.	Apio o capa exterior de granos de cereal.
Otros	Ácido fítico (asociado a fibra), taninos y fitoesteroles.	Granos de cereal.

Adaptado de Abreu Y Abreu, A. T. et al. (2021), Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología

³ Tabla 2. Continúa en pág 22.

Revista de gastroenterología de México, 86(3): 287–304 (16). Gray, J. (2006) Fibra dietética, Ilsi.eu (17) . López L.B. y Suarez M.M. (2013). Fundamentos de nutrición normal. 1ra ed. Pág. 89. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo (18).

2. OBJETIVOS.

Objetivo general:

Describir los beneficios clínicos en el consumo de la fibra soluble sobre las ECNT, la población adulta sana y su relación con la microbiota.

Objetivos específicos:

-Explorar acerca de los beneficios clínicos en la prevención y el tratamiento mediante el consumo de la FS en las ECNT.

-Describir beneficios sobre el consumo de FS en población adulta sana.

-Describir evidencia científica contemporánea relacionando el consumo de FS con la microbiota intestinal en ECNT y en población adulta sana.

-Conocer las distintas estrategias de recomendación del consumo de fibra soluble en la actualidad.

-Describir si existe o no una asociación entre consumo de fibra soluble y su relación con la microbiota para beneficio de los adultos sanos y pacientes con enfermedades metabólicas descritas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Diseño: monografía.

Universo: población adulta sana, población adulta con ECNT.

Muestra: adultos sanos y adultos con ECNT que intervinieron en estudios publicados en revistas científicas e indexadas y libros publicados los últimos 10 años.

Además de los artículos se han utilizado libros de texto para la realización de la introducción. Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos de la literatura científica, consultando estudios obtenidos de las siguientes bases de datos de buscadores y metabuscaadores (servicios de indización de resúmenes, bibliotecas electrónicas a texto completo y bibliotecas electrónicas híbridas): Pubmed, Scielo, Elsevier, Google académico, Medline, Biblioteca Virtual en Salud (BSV), Dialnet, Sciencedirect, Redalyc.

Se elaboraron estrategias de búsqueda con descriptores (MESH) y con texto libre en los campos "título" y "resumen". Se seleccionaron palabras clave que se usarían para realizar dicha búsqueda en base a la relevancia que tienen al respecto.

Palabras clave: fibra soluble, microbiota intestinal humana, consumo de fibra.

3.2 Criterios de inclusión:

Artículos a texto completo disponibles gratuitamente que se publicaron en los últimos 10 años, aplicando restricciones de lenguaje al español e inglés, referidos a:

-Pacientes adultos > o = de 18 años.

-Pacientes con enfermedades metabólicas (HTA, obesidad, DM, sin daño de órgano blanco, dislipemia).

-Pacientes sanos.

3.3 Criterios de exclusión:

Artículos de páginas web o revistas de divulgación, no académicas, o con:

-Pacientes con patología digestiva, síndromes malabsortivos, o patología oncológica.

-Embarazadas.

La búsqueda y selección de artículos se realizó durante el mes de mayo 2022.

3.4 Estrategia de búsqueda

Palabras clave (fibra soluble, microbiota intestinal humana, consumo de fibra).

Marcador booleano AND, +.

Del resultado de la búsqueda, fueron seleccionados aplicando los criterios de inclusión y exclusión, 16 trabajos en particular que se discutirán a continuación (ver anexo, tabla 3).

4. RESULTADOS.

4.1 Beneficios clínicos del consumo de F.S para la población con enfermedades metabólicas (DM sin compromiso de aparato digestivo -obesidad- dislipemia- aterosclerosis). La evidencia encontrada refiere:

- En efectos de la avena sobre el perfil lipídico, la resistencia a la insulina y la pérdida de peso (19), se plantea un estudio longitudinal controlado (82 personas de una edad media de $40,07 \pm 10,49$ años, 58,5% mujeres) donde hubo un grupo control con dieta habitual (44) y un grupo caso con agregado de 40 gr de avena /d (38) a su dieta, y se objetiva que luego de 8 semanas hubo mejoras del perfil lipídico, glucémico y pérdida de peso en este último grupo.

- En otro estudio de evaluación del consumo de fibra dietética en pacientes con diabetes tipo 2 (de un centro asistencial de la ciudad de Rosario) (20), de tipo descriptivo, observacional, y de corte transversal (muestra de 60 adultos), se describe el beneficio de la dieta rica en fibra soluble que se asocia con un mejor control glucémico en pacientes con esta patología, concluyendo que se debería aumentar el aporte de fibra soluble en la dieta y mencionando que 5 gr de consumo de fibra soluble, tiene efecto protector sobre el síndrome metabólico por obtener mejores valores glucémicos y lipídicos.
- En un artículo de revisión de la revista médica de Trujillo, efectos de la fibra dietaría en reducción de factores de riesgo cardiovasculares asociados a obesidad (21), se describe que los pacientes obesos, tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares por mecanismos como la lipotoxicidad, aumento de las adipocinas proinflamatorias, disminución de adiponectinas, aumento de la lipólisis, disminución en la captación de ácidos grasos y aumento del estímulo simpático, tejido adiposo perirrenal y leptina. Esto implica un aumento de la insulinoresistencia, dislipidemia aterogénica e hipertensión arterial, siendo estas tres últimas menciones factores de riesgo cardiovascular. La fibra dietaría ejerce su efecto beneficioso, aumentando la viscosidad del contenido intestinal, retrasando el vaciamiento gástrico, que lleva a disminución de niveles glucémicos postprandiales y regulación del peso, también a disminución de la absorción de lípidos a nivel intestinal, con disminución del daño endotelial, modula las respuestas enzimáticas y genera efectos hipolipemiantes, antiinflamatorios, antihipertensivos e insulinosensibilizantes. Se concluye que el consumo principal de β -glucanos (6 g/d) o de psyllium (10 g/d) contribuye a reducir el colesterol sérico total, siendo

mayormente de colesterol LDL, entre 9 y 12 mg/dl, que se traduce en una reducción en promedio del 10% al 20% en el riesgo cardiovascular.

- Sobre el papel de la fibra dietética en la dietoterapia de la obesidad, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina (14), destaca que la fibra dietaría juega un rol clave en la regulación del metabolismo energético del sujeto y la respuesta a la insulina. Con las dietas que incorporan fibra dietaría en cantidades iguales o mayores a los 30 gramos diarios se observa en el tiempo un menor riesgo de ocurrencia de las ECNT por su efecto regulador de la absorción y utilización de la glucosa, por un lado, y del menor depósito de la grasa corporal en la circunferencia abdominal, por el otro. El sujeto obeso y junto con su familia deben ser reeducados en cómo incluir una mayor cantidad de fibra dietaría en la alimentación habitual.
- En este artículo de revisión, mecanismos utilizados por los fructanos tipo inulina para mejorar el perfil lipídico (22). Los fructanos tipo inulina, han demostrado una mejora del perfil lipídico, a través de diversos mecanismos como la disminución de la expresión génica de las enzimas hepáticas responsables por la síntesis de novo de lípidos, el aumento de la actividad enzimática del lipoproteína lipasa muscular, el aumento de la producción de ácidos grasos de cadena corta, la producción alterada de poliaminas que aumentan la producción del péptido Satiogéno, también la alteración de la glucemia e insulinemia, aumento de la población de bifidobacterium y el incremento de la excreción fecal de las sales biliares y el colesterol. Sin embargo, muchos de los mecanismos propuestos y la evidencia experimental siguen siendo controvertidos ya que los resultados de los estudios varían según el grado de polimerización de los fructanos tipo inulina utilizados, el tipo de dieta en la que

se adicionan y el estado fisiopatológico del individuo. Concluyendo que son necesarios más estudios para establecer una ingesta diaria recomendada de fructanos tipo inulina para la prevención y/o tratamiento de enfermedades cardiovasculares.

- En una revisión bibliográfica, Fibra dietaria y salud cardiovascular (15), se analizaron diferentes estudios y metaanálisis que proponen posibles efectos de la dieta y su mecanismo en la reducción del colesterol total, colesterol LDL, presión arterial sistólica y diastólica, y su efecto antioxidante. La enfermedad cardiovascular asociada a la hipertensión e hipercolesterolemia, se considera una enfermedad inflamatoria, siendo la causa más frecuente de morbimortalidad en países desarrollados. Se resalta a la dieta como un pilar fundamental en el tratamiento de la enfermedad cardiovascular, en especial, la dieta tipo mediterráneo rica en vegetales que son fuentes de fibras (celulosa, hemicelulosa, goma, pectinas, ligninas, etc.). Además, se revisaron trabajos que describen la posible interacción entre la fibra y los fármacos hipolipemiantes, que permitirían reducir la dosis del fármaco y por ende los posibles efectos secundarios del mismo.
- En este estudio multicéntrico transversal de Brasil sobre ingesta de fibras y su asociación con factores de riesgo cardiometabólico en individuos en prevención secundaria de enfermedades cardiovasculares (23). Se utilizaron medidas sociodemográficas, clínicas, conductuales, antropométricas y el consumo diario de FD en 141 individuos de ambos sexos, con edades ≥ 45 años y manifiesta evidencia de aterosclerosis. Los resultados indicaron que la

mayoría de la población observada presentaba una ingesta inadecuada de FD y que su bajo consumo, se asoció significativamente con el sobrepeso y el tabaquismo. De los sujetos evaluados, se observó alta frecuencia de consumo insuficiente de FD. Los participantes de los centros de Rio de Janeiro (RP = 0,63; IC 95% = 0,49-0,80), Bahía (RP = 0,79; IC 95%: 0,66-0,95), los exfumadores (RP = 0,59; IC 95% = 0,78-0,45) y los no fumadores (RP = 0,62; IC 95%: 0,66-0,95) eran menos propensos a tener un consumo insuficiente FD. Las personas con sobrepeso mostraron un 28,0% más de probabilidades de tener una ingesta inadecuada de FD. La ingesta adecuada de FD ha mostrado desempeñar un papel importante en el control de peso.

- En otro trabajo de revisión bibliográfica: Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías (24). La fibra se ha empleado frecuentemente para tratar y prevenir diversas patologías gastrointestinales. También se ha estudiado su papel en la fisiopatología de enfermedades como la diabetes, la dislipemia, la hipertensión arterial y la obesidad. En esta revisión se analiza la evidencia del papel que la fibra puede tener en el tratamiento y prevención de distintas enfermedades, así como el tipo de fibra más adecuado en cada una. Diferentes tipos de fibra pueden ser útiles en el tratamiento de diferentes enfermedades gastrointestinales, así como en pacientes con diabetes, obesidad, hiperlipidemia, hipertensión y enfermedad cardiovascular, que también pueden beneficiarse del consumo principalmente de fibra soluble.

Conclusiones: la fibra tiene un papel importante en la prevención y tratamiento de múltiples enfermedades; sin embargo, son necesarios más estudios de calidad para poder realizar recomendaciones más específicas, ya que no se encontraron datos estadísticos significativos.

- En otra revisión sistemática (10 artículos), el efecto de los beta-glucanos en el control de los niveles de glucosa en pacientes diabéticos (25), el objetivo fue evaluar el efecto del consumo de beta-glucanos en pacientes diabéticos: se observó que dosis superiores de 6,0 g/individuo/día, o dosis más grandes que 3,0 g/individuo/día por un periodo de tiempo más largo, son suficientes para provocar mejoras en los parámetros glucémicos y lipídicos. Además, bajas dosis de beta-glucanos por al menos 12 semanas también presentaron efectos metabólicos benéficos, concluyendo entonces que los beta-glucanos son eficientes en la disminución de los efectos no deseables de la Diabetes Mellitus, siendo las dosis más grandes o el consumo de pequeñas cantidades por un tiempo más prolongado las que provocan mejores resultados.
- El impacto de la microbiota en la enfermedad cardiovascular (8). Trabajo de revisión bibliográfica basado en 40 artículos de investigación de los últimos 5 años. Describe la disbiosis como la alteración de la microbiota intestinal y su relación con la enfermedad cardiovascular. El aumento del riesgo cardiovascular por aumento en la grasa corporal, aumento del estrés oxidativo, producción de metabólicos tóxicos e inflamación sistémica. La importancia de la dieta como uno de los principales moduladores de las cepas bacterianas, representa un objetivo terapéutico y preventivo, junto con cambios de estilo de vida, y con ello la reducción del riesgo cardiovascular.

4.2 Con respecto a los beneficios sobre el consumo de FS en población adulta sana, se encontró respuesta en los siguientes artículos: efecto de la avena sobre el perfil lipídico, la resistencia a la insulina y pérdida de peso (19), en los mecanismos utilizados por los fructanos tipo inulina para mejorar el perfil lipídico (22), en indicaciones de diferentes tipos de fibras en distintas patologías (24).

Además de este artículo: fibra dietaria y microbiota, en esta revisión narrativa de más de 60 estudios, un grupo de expertos de la asociación mexicana de gastroenterología (16); estimaron que un aumento en la ingestión de fibra de 14 gr por día se asoció con una disminución del 10% del aporte energético de la dieta y una pérdida de peso de 2 kg durante 4 meses. Se concluye que existe una fuerte evidencia de que la ingesta de fibra dietaria viscosa (7 gr al día) ayuda a la pérdida de peso y masa grasa aún en ausencia de una restricción calórica. Desarrolla el tema de la microbiota intestinal que tiene efectos sobre el factor adiposo inducido por ayuno (FIAF), modula el metabolismo de los ácidos biliares, modula la saciedad y regula la secreción de hormonas anorexígenos como GLP 1 y el PYY a través de los AGCC. En otra revisión sistemática con metaanálisis, de 19 estudios se encontró un menor riesgo de enfermedad cardiovascular y enfermedad coronaria asociado con una mayor ingesta de fibra total, fibra insoluble y fibra de cereales y vegetales. Por cada incremento de ingestión de 7 g de fibra al día se tiene un RR de 0.91 (IC 95%: 0.88-0.94) de enfermedad cardiovascular y un RR de 0.91 (IC 95%: 0.87-0.94) de enfermedad coronaria; así como una disminución de la mortalidad (RR 0.59, IC 95% = 0.44, 0.78).

4.3 En cuanto a la evidencia científica contemporánea que relaciona el consumo de FS con la microbiota intestinal en ECNT y en población adulta sana, y para describir si

existe o no una asociación entre consumo de fibra soluble y su relación con la microbiota para beneficio de los adultos sanos y pacientes con enfermedades metabólicas descritas se encontró:

- Microbiota intestinal; relevancia para la obesidad y la modulación de los prebióticos y probióticos (26). Una revisión sobre la relación entre la microbiota intestinal y la obesidad, así como los posibles impactos del uso de pre y probióticos. Se encontraron 613 estudios, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron 61 artículos originales. De los estudios que evaluaron la modulación de la microbiota, 7 utilizaron probióticos y 24 prebióticos, de estos 5 estudios con alimentos. El principal efecto observado fue el aumento de bifidobacterias tras la manipulación dietética que se observó en 10 estudios, asociándose a la reducción de peso, a los efectos adipogénicos de la dieta, a la permeabilidad intestinal y a los marcadores inflamatorios.
- La microbiota intestinal y su rol en la diabetes (27). Artículo de revisión. La microbiota intestinal de los obesos y de los pacientes con diabetes tipo 2 está alterada, como así el aporte de grasa, aumentando las concentraciones plasmáticas de LPS y generando un estado inflamatorio de bajo grado con la consecuente aparición de resistencia insulínica y diabetes tipo 2. El consumo de prebióticos o de probióticos podría ayudar a mantener la homeostasis de la microbiota intestinal, previniendo las alteraciones anteriormente descritas y estimulando mecanismos implicados en la sensación de saciedad.
- Microbiota intestinal: el órgano olvidado (7). Este artículo de revisión consiste en una síntesis de los aspectos funcionales más relevantes de la microbiota intestinal, y su rol esencial en la fisiología y fisiopatología de diversas

enfermedades como la aterosclerosis, obesidad y diabetes. Por tal motivo se propone considerarlo como un órgano, el cual regula y madura procesos inflamatorios e inmunológicos que son factor de riesgo y causa de una enfermedad.

- La microbiota intestinal humana y el metabolismo corporal: Implicaciones con la obesidad y la diabetes (28). La obesidad, el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2 son los principales problemas de salud pública. Esta revisión que se centra en los avances en cuanto a la microbiota intestinal, en las técnicas para evaluarla y su relación con el metabolismo humano, la obesidad, el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2: La hiperglucemia y el aumento de los ácidos grasos libres, característicos de obesidad, síndrome metabólico y diabetes, combinada con una dieta occidentalizada, aumentaría la inflamación y activación células inmunes. A su vez la endotoxemia metabólica producida por aumento de LPS, y lipopéptidos también daría lugar a cambios en la microbiota intestinal mediante la alteración del contenido de histidina, glutamato, AGCC y otros factores, generando disfunción de la barrera intestinal y condiciones prevalentes en la obesidad, síndrome metabólico y diabetes mediante la alteración de la respuesta del huésped. El conjunto de estas alteraciones metabólicas resulta en un aumento de la inflamación sistémica, mayor actividad de macrófagos, y activación de receptores tipo toll (TLR), contribuyendo así, al aumento de la carga cardiometabólica en la obesidad, diabetes y síndrome metabólico. Avances en el Proyecto de la Microbiota Humana y la investigación de la metagenómica, serán de suma importancia para poder comprender la

significación y el papel de la microbiota intestinal en los trastornos metabólicos tales como la obesidad, síndrome metabólico y diabetes.

4.4 Para conocer las distintas estrategias de recomendación del consumo de fibra soluble en la actualidad, se halló respuesta en estos artículos: efectos de la avena sobre el perfil lipídico, la resistencia a la insulina y la pérdida de peso (19), evaluación del consumo de fibra dietética en pacientes con diabetes tipo 2, que concurren a un centro asistencial de la ciudad de Rosario (20), efectos de la fibra dietaría en reducción de factores de riesgo cardiovasculares asociados a obesidad (21), efecto de los beta-glucanos en el control de los niveles de glucosa en pacientes diabéticos (25), fibra dietaría y microbiota (16), sobre el papel de la fibra dietética en la dietoterapia de la obesidad, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina (14).

5. DISCUSIÓN.

De la lectura de los trabajos de esta búsqueda bibliográfica hemos encontrado numerosos artículos sobre los beneficios del consumo de fibra soluble en pacientes diabéticos, obesos, dislipidémicos, con síndrome metabólico y en pacientes con enfermedades cardiovasculares, lo cual demuestra el beneficio del consumo de la FS, en la prevención secundaria y terciaria.

Las personas que consumen una mayor cantidad de fibra dietética pueden reducir las posibilidades de desarrollar enfermedades cardiovasculares a través de varios mecanismos, como la disminución de las concentraciones de lípidos séricos, la inflamación, la presión arterial y la resistencia a la insulina (21).

Se encontraron pocos artículos que realizan intervención en población sana, como el trabajo: “Mecanismos usados por la inulina para mejorar el perfil lipídico” y el trabajo: “Efectos de la avena en el perfil lipídico, insulinoresistencia y pérdida de peso”; o en revisiones narrativas o sistemáticas. Enfocándose estos en la prevención primaria de ese grupo poblacional.

El consumo principal de β -glucanos (6 g/d) o de psyllium (10 g/d) contribuye a reducir el colesterol sérico total, siendo mayormente de colesterol LDL, entre 9 y 12 mg/dl, que se traduce en una reducción en promedio del 10% al 20% en el riesgo cardiovascular (21).

Por lo que hemos observado en los trabajos detallados anteriormente, la ingesta de fibra dietaria a expensas de la fibra soluble, demuestra beneficios como descenso de peso corporal, reducción de factores de riesgo cardiovasculares (mejora del perfil glucémico, lipídico) en la población general.

La recomendación de fibra para niños y adultos mayores es de 14 g por 1000 kcal. Para obtener los beneficios esperados la ingesta debe ser con una relación entre fibra insoluble/soluble de 3/1 (5).

La educación alimentaria tiene un rol principal en este proceso, el equipo médico debe acompañar al paciente en la selección de alimentos, formas de preparación, mayor tolerancia y adherencia a los mismos. Para ello, es recomendable utilizar como orientación, el manual de aplicación de las Guías Alimentarias para la población argentina.

Otro grupo de artículos consultados, relacionan el consumo de fibra total (soluble e insoluble) con la regulación de la microbiota intestinal humana, de los cuales sólo

algunos fueron muy explícitos en relacionar el consumo de fibra soluble y sus aportes en la regulación de la microbiota. Este conocimiento es de un enorme interés para el profesional, ya que conservar la microbiota intestinal a través de una dieta rica en vegetales, fibra, granos integrales, baja en grasas y en sustitutos de azúcar, impacta en la sintomatología y complicaciones de las ECNT (7).

Un estudio longitudinal observó que mayor consumo de fibra se asocia con mayor diversidad de la microbiota y de manera concomitante con menor ganancia de peso en el largo plazo. La fibra promueve el crecimiento de géneros, como lactobacilos y bifidobacterias. El consumo de fibra tiene un efecto protector contra el incremento del peso corporal y una menor prevalencia de SM (OR 0.62, IC del 95%: 0.40 a 0.96) en aquellos participantes en el cuartil más alto de consumo de fibra insoluble (30). Por cada incremento de ingestión de 7 g de fibra al día se tiene un RR de 0.91 (IC 95%: 0.88-0.94) de enfermedad cardiovascular y un RR de 0.91 (IC 95%: 0.87-0.94) de enfermedad coronaria; así como una disminución de la mortalidad (RR 0.59, IC 95% = 0.44, 0.78) (16).

Encontramos diferencias en cuanto a las dosis de fibras solubles utilizadas en algunos trabajos que muestran ese beneficio, siempre que sean mantenidas en el tiempo, pero que no generan cambios en las recomendaciones actuales de consumo.

6.CONCLUSIONES.

6.1 Conclusión general.

Hace años que se habla de la fibra soluble y sus beneficios en la salud general a través de la modulación de la microbiota intestinal, pero esta microbiota puede verse afectada por diferentes mecanismos (consumo de dietas ultra procesadas, consumo de dietas bajas en fibras, bebidas azucaradas, bajo consumo de frutas y verduras, etc.), lo cual

puede causar aumento del riesgo de enfermedades cardiometabólicas, como obesidad, HTA, dislipemia, aterosclerosis, resistencia insulínica, síndrome metabólico y diabetes.

La modificación del estilo de vida y con ello la incorporación de diversos alimentos, como los que contengan FS sigue siendo la primera y más importante intervención que ha demostrado y demuestra beneficios en la salud general.

Con el trabajo de búsqueda bibliográfica de los últimos 10 años consideramos que hay suficiente evidencia que confirma que toda intervención nutricional precoz, es necesaria para aumentar a valores recomendables la ingesta de fibra dietaria en general, y educar a la población en las ventajas que ofrece la inclusión de determinados alimentos por su provisión específica de fibra soluble viscosa y fermentable (fructanos/inulina/pectina) como la avena, legumbres, vegetales y frutas.

Según los estudios mencionados, con la alimentación actual, es difícil cumplir con la dosis recomendada de fibra diaria. Se vio que entre 5 y 7 gramos por día de ingesta de FS hubo mejoría de los parámetros metabólicos ya descritos, aunque también existen otros estudios similares con dosis mayores.

Se han encontrado numerosos estudios sobre esta temática y el rol de la fibra soluble en modificar la microbiota intestinal, y como, a través de esta se observan los beneficios directos e indirectos en la reducción de peso, del IMC y grasa corporal total, mejoría en la respuesta glucémica, mejoría en el metabolismo lipídico, mejoría en los marcadores de inflamación sistémica, etc.

En el mundo actual en donde vivimos , donde predomina la pandemia no solo de COVID sino la pandemia del sedentarismo, obesidad y otras ECNT, el desafío que tenemos por delante los profesionales de la salud, en especial los Médicos Especialistas en

Nutrición, es encontrar no solo información científica suficiente que avale nuestras recomendaciones, sino también encontrar las estrategias educativas necesarias para estimular en toda la población general que una dieta rica en fibras con suficiente cantidad de fibra soluble, trae beneficios en la salud en pacientes sanos y en pacientes con ECNT en el corto y largo plazo, para mejorar los índices alarmantes de obesidad, diabetes, dislipidemias y enfermedad aterosclerótica.

6.2. Conclusión personal.

En la actualidad las enfermedades no transmisibles (ENT) están teniendo un protagonismo a nivel mundial dentro de las patologías con mayor prevalencia, causando o dejando consecuencias importantes tanto en la calidad de vida de los individuos como a nivel de política de estado.

Con el transcurso de los años ya podemos comprobar, y muchos estudios y trabajos lo abalan que la modificación de hábitos del estilo vida, modificación en el consumo de alimentos con la incorporación de fibra soluble (FS), la reducción de otros como los ultra procesados producen amplias mejorías en la salud.

Podemos referir que dichas mejorías modifican el inicio y/o transcurso de ciertas enfermedades (enfermedades cardiometabólicas, obesidad, HTA, dislipemia, aterosclerosis, resistencia insulínica, síndrome metabólico y diabetes). Y así la reducción y mejoramiento de niveles y controles metabólicos en aquellos pacientes que ya presentan dichas enfermedades (reducción de peso, reducción de niveles de glucemia, mejoramiento de perfil lipídico).

Los beneficios de la FS sobre la salud en general son ampliamente reconocidos y por ello su recomendación sería muy positiva sobre el funcionamiento de la microbiota humana. Para poder obtener un adecuado funcionamiento de la microbiota y disminuir

su desbalance, (producido por alimentación baja en fibra, alimentación procesada y pobre en fruta y verduras).

Desde el rol de profesionales de la salud, poder brindar conocimiento y acercar temas como la modificación de hábitos en el estilo de vida y la incorporación de diversos alimentos (aquellos que contengan mayor proporción de FS), tendrá grandes beneficios sobre la salud en general y la modificación de parámetros y controles metabólicos de las enfermedades anteriormente mencionadas.

Para poder llevar a cabo dicha labor, debemos estar informados y tener en claro la importancia de poder establecer estos cambios en el organismo, hacer hincapié en la incorporación de alimentos ricos en FS, como también aumento en el consumo en sus proporciones diarias.

El rol estratégico de brindar conocimiento y educación es la herramienta que nos permitirá, realizar tal labor. Cambios pequeños y paulatinos, considero que permitirán que los pacientes tomen conciencia en la importancia en el beneficio de realizar modificaciones en estilo de vida, incorporación de alimentos ricos en FS y su rol importante y positivo sobre la microbiota.

Así pudiendo comprobar en un plazo no tan largo la repercusión de distintos aspectos en la salud general en pacientes sanos, y en pacientes con ciertas patologías la modificación en sus controles metabólicos (mejorar obesidad, diabetes, resistencia insulina, reducción de peso, modificación de IMC y glucemias entre otras modificaciones).

Son estrategias que como profesionales de la salud debemos plantearnos, para poder lograr un abordaje mayor y amplio en el tratamiento, pero también en la recomendación en los hábitos de salud.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- (1) Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2019). 4ta Encuesta nacional de factores de riesgo [Internet]. Disponible en https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo_2019_principales-resultados.pdf
- (2) Guan, Z.-W., Yu, E.-Z. y Feng, Q. (2021). Fibra dietética soluble, uno de los nutrientes más importantes para la microbiota intestinal. *Moléculas*, 26(22), 6802. <https://doi.org/10.3390/molecules26226802>
- (3) Redondo Márquez et al (2002). *La fibra terapéutica*. 2da Ed. Barcelona, España. Editorial Madaus SA.
- (4) De, A. y Dietéticos, R. O. (2021) Capítulo XVII, Gob.ar. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xvii_dieteticosactualiz_2021-07.pdf
- (5) Alanís-García, E. et al. (2021) Fibra dietética: historia, definición y efectos en la salud, *Educación y Salud Boletín Científico de Ciencias de la Salud del ICESA*, 9(19): 187–195. doi: 10.29057/icsa.v9i18.6604.
- (6) Almeida-Alvarado, S. L. Aguilar-López, T. y Hervert-Hernández, D. (2014) La fibra y sus beneficios a la salud, *Scielo.org*. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/avn/v27n1/art11.pdf>
- (7) Merino Rivera, J. A. et al. (2021) Microbiota intestinal: el órgano olvidado, *Acta Médica Grupo Ángeles*, 19(1): 92–100. doi: 10.35366/98577.
- (8) Álvarez Vega, M., Cortés Badilla, M. V. y Quirós Mora, L. M. (2021) El impacto de la microbiota en la enfermedad cardiovascular, *Revista Médica Sinergia*, 6(2): 643. doi: 10.31434/rms.v6i2.643.
- (9) Delgado Cruz, M. D. et al. (2020) Microbiota intestinal: impacto en la enfermedad metabólica, *Medicina*, 21(1): 52–60. doi: 10.23878/medicina.v21i1.1110.

- (10) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2014) Nutrición y educación alimentaria, ficha N° 33 Fibra Alimentaria. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_33_fibraAlimentaria.pdf
- (11) Landó M.I, Bustingorry A. (2011). Nutrición y diabetes. De la teoría a la práctica. 1ra ed. Pág. 18. Buenos Aires, Argentina. Akadia.
- (12) Slavin JL (2008) Posición de la Asociación Dietética Americana: implicaciones para la salud de la fibra dietética. Revista de la Asociación de Dieta Americana 108(10): 1716-1731. doi: 10.1016/j.jada.2008.08.007
- (13) Aranceta, J. et al. (2011) Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Disponible en: https://www.renc.es/imagenes/noticias/RENC_2011-4.pdf .
- (14) Casasola, S. y Segura, G. L. (2022) Sobre el papel de la fibra dietética en la dietoterapia de la obesidad, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina, Revista cubana de alimentación y nutrición, 30(2): 9. Disponible en: <http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1199>
- (15) Sánchez-Muniz, F. J. (2012) Fibra dietética y salud cardiovascular, Nutrición Hospitalaria, 27: 31–45. doi: 10.3305/nh.2012.27.1.5560.
- (16) Abreu Y Abreu, A. T. et al. (2021), Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología Revista de gastroenterología de México, 86(3): 287–304. doi: 10.1016/j.rgmx.2021.02.004.
- (17) Gray, J. (2006) Fibra dietética, Ilsi.eu. Disponible en: <https://ilsi.eu/publication/dietary-fibre/>
- (18) López L.B. y Suarez M.M. (2013). Fundamentos de nutrición normal. 1ra ed. Pág. 89. Buenos Aires, Argentina. El Ateneo.

- (19) Schuster, J. et al. (2015) Efectos de la avena sobre el perfil lipídico, la resistencia a la insulina y la pérdida de peso. *Nutrición hospitalaria*, órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 32(5): 2111–2116. doi: 10.3305/nh.2015.32.5.9590.
- (20) Zapata M E, Hoet A M, Simonini D (2013) Evaluación del consumo de fibra dietética en pacientes con diabetes tipo 2, que concurren a un centro asistencial de la ciudad de Rosario. *Rev. Esp Nutr Hum Diet.*;17(3): 95–101
<https://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/20/22>
- (21) Gutiérrez-Verde, D. E. et al. (2021) Efectos de la fibra dietética en la reducción de factores de riesgo cardiovasculares asociados a la obesidad, *Revista médica de Trujillo*, 16(2). Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/3641>
- (22) Dos Reis, S. A. et al. (2014) Mecanismos utilizados por los fructanos tipo inulina para mejorar el perfil lipídico. *Nutrición hospitalaria*: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 31(2): 528–534. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.7706.
- (23) Días, L. P. P. et al. (2017) Ingesta de fibras y su asociación con factores de riesgo cardiometabólico en individuos en prevención secundaria de enfermedades cardiovasculares: un estudio multicéntrico, *Nutrición hospitalaria*: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 34(5):1146–1154. doi: 10.20960/nh.751
- (24) Sánchez Almaraz, R. et al. (2015) Indicación del tipo de fibra entre diferentes patologías, *Nutrición hospitalaria*: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, 31(6): 2372–2383. doi: 10.3305/nh.2015.31.6.9023.

(25) Francelino Andrade, E. et al. (2014) Efecto de los betaglucanos en el control de los niveles de glucosa en sangre de pacientes diabéticos: una revisión sistemática, *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 31(1): 170–177. doi: 10.3305/nh.2015.31.1.7597.

(26) da Silva, S. T., dos Santos, C. A. y Bressan, J. (2013) Microbiota intestinal; relevancia para la obesidad y la modulación por prebióticos y probióticos, *Nutrición hospitalaria: órgano oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 28(4): 1039–1048. doi: 10.3305/nh.2013.28.4.6525.

(27) Valero, Y., Colina, J. and Herrera, H. (2015) La microbiota intestinal y su rol en la diabetes, *Anales venezolanos de nutrición*, 28(2): 132–144. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522015000200006&lng=es.

(28) Versalovic, J., Devaraj, S. y Hemarajata, P. (2013) La microbiota intestinal humana y el metabolismo corporal: Implicaciones con la obesidad y la diabetes, *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 47(2): 421–434. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53529348019>.

(29) Ministerio de Salud, (2020) Manual para la aplicación de las guías alimentarias para la población argentina (internet), disponible en https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina_manual-de-aplicacion_0.pdf

8. ANEXO

Anexo 1. Código Alimentario Argentino. Capítulo XVII.

Artículo 1385 - (Resolución Conjunta SPREI. N°95/2008 y SAGPyA N° 358/2008) Se entiende por Fibra Alimentaria a cualquier material comestible que no sea hidrolizado por las enzimas endógenas del tracto digestivo humano. Incluye polisacáridos no almidón, pectinas, almidón resistente, inulina, oligofruktosa, polidextrosa, maltodextrinas resistentes, fructooligosacáridos (FOS), galactooligosacáridos (GOS), transgalactooligosacáridos (TOS), y todos los que en el futuro incorpore la Autoridad Sanitaria Nacional. Se entiende por Fructooligosacáridos (FOS) a los oligosacáridos de fructosa con uniones β 2- 1 de origen natural o sintético. Se entiende por Inulina el fructano natural constituido por unidades de fructosil con uniones β -2,1 terminado en una unidad de glucosa. La longitud de la cadena es generalmente de 2 a 60 unidades. Se entiende por Oligofruktosa natural el producto constituido por 3 a 5 unidades de fructosa con una unidad terminal de glucosa. La oligofruktosa sintética contiene β -2,1 cadenas de fructosa con o sin unidades de glucosa terminales. Las cadenas varían de 2 a 8 residuos de monosacáridos. Se entiende por Fructooligosacáridos (FOS) sintético el producto de la hidrólisis enzimática (enzima fructofuranosidasa fúngica) de la inulina o de la síntesis o de la transfructosilación de la sacarosa. Los FOS sintéticos poseen la misma composición química y estructural que la oligofruktosa, excepto que el promedio de los grados de polimerización es de 2 a 4. Se entiende por Galactooligosacáridos (GOS) el oligosacárido no digerible (3 a 10 grados de polimerización) compuesto por unidades de galactosa. Se entiende por Transgalactooligosacáridos (TOS o TGOS) el producto de la transgalactosilación enzimática de la lactosa. Los oligómeros son lineales y consisten en moléculas de lactosa con varias galactosas con uniones β -1,6 y β -1,4.

ANEXO 2. Tabla 3. Resultados de búsqueda bibliográfica

Número	Título	Autor/es	Datos de publicación/año	Tipo de fuente	Palabras claves	Biblioteca electrónica o física	Enlace	Resultados obtenidos	País	Idioma
A01	Efectos de la fibra dietética en la reducción de factores de riesgo cardiovasculares asociados a la obesidad	Diana E. Gutiérrez-Verde 1, a, d, Rodrigo A. Gutierrez-Valverde 1, a, Miguel A. Gutiérrez-Rodríguez 1, a, y asoc	Rev méd Trujillo 2021;16(2):17-23	Revisión narrativa	Fibra soluble	Electrónica Google Académico.	https://revista.s.untr.u.edu.pe/index.php/RMT/article/view/3641	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Perú	Español
A02	La microbiota intestinal y su rol en la diabetes	Valero Yolmar, Colina Jhoana, Herrera Héctor	An Venez Nutr. (2015); 28(2): 132-144.	Revisión narrativa	Microbiota intestinal	Electrónica Scielo.	http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Venezuela	Español

							07522 01500 02000 06&ln g=es_			
A0 3	Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología	Abreu y Abreu, A.T. Milke-García, M.P. Argüello-Arévalo, G.A. Calderón-de la Barca de, A.M. et al.	Revista de Gastroenterología de México, 2021; 86 (3): 287-304	Revisión narrativa	Fibra soluble. Microbiota intestinal	Electronica ScienceDirect	https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2021.02.004	Objetivos para población sana	Méjico	Español
A0 4	Microbiota intestinal: "el órgano olvidado".	Merino, R.J.A. Taracena, P.S. Díaz, G.E.J. Rodríguez, W.F.L.	Acta Med. 2021; 19(1): 92-100.	Revisión narrativa	Microbiota intestinal	Electrónica	https://dx.doi.org/10.35366/98577	Cumple objetivos funciones/beneficios de FS y Microbiota	Méjico	Español
A0 5	Sobre el papel de la fibra dietética en la dietoterapia de la obesidad, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina	Casasola, S. López Segura, G.	Revista Cubana de Alimentación y Nutrición (2020); 30 (2): 50-58	Revisión narrativa	Fibra soluble	Electrónica BVS	http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/articulo/vie	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Cuba	Español

							w/1199			
A06	Reevaluando la nutrición como factor de riesgo para las enfermedades cardio-metabólicas	López-Jaramillo, P. Otero, J. Camacho, P.A. Baldeón, M. Fornasini, M.	Colombia. Med. (2018); 49 (2).	Revisión de estudios	Fibra soluble	Electronica Redalyc.org	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95342018000200175&script=sci_arttext&tlng=en#:~:text=https%3A//doi.org/10.25100/cm.v49i	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Colombia	Español

							2.3840			
A07	Fibra dietética y salud cardiovascular	Sánchez-Muniz, F. J.	Nutr Hosp. (2012);27(1): 31-45	Revisión de estudios	fibra	electronica Redalyc.org	DOI:10.3305/nh.2012.27.1.5560	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	España	Español
A08	Mecanismos utilizados por los fructanos tipo inulina para mejorar el perfil lipídico	Dos Reis, S. A. Lopes da Conceição, L. Diniz, R. D. Dos Santos Dias, M. M. Gouveia Peluzio, M. do C.	Nutrición Hospitalaria(2015);31 (2): 528-534.	Revisión de estudios	Microbiota intestinal	Electronica Redalyc.org	DOI:10.3305/nh.2015.31.2.7706	Cumple objetivos para pacientes sanos y con ECNT	Brasil	Inglés.
A09	Microbiota intestinal; relevancia para la obesidad y la modulación por prebióticos y probióticos	Tavares da Silva, S. Araújo dos Santos, C. Bressan, J.	Nutr Hosp. (2013);28(4): 1039-1048	Revisión sistemática de estudios	Microbiota intestinal	Electronica Redalyc.org	DOI:10.3305/nh.2013.28.4.6525	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Brasil	Inglés.
A10	Impacto del consumo de fibra dietética sobre la resistencia a la insulina y la prevención de diabetes tipo 2	Weickert, M.O. Andreas, F.H. Pfeiffer	Revista de Nutrición (2018); 148(1): 7–12.	Revisión de estudios	Fibra soluble	Electrónica BVS	doi: https://doi.org/10.1093/jn/nxx00	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Alemania	Inglés.

							8.			
A1 1	Efectos de la avena sobre el perfil lipídico, la resistencia a la insulina y la pérdida de peso.	Schuster, J. Benincá, G. Vitorazzi, R. y Morelo Dal Bosco, S.	Nutr Hosp. (2015); 32(5): 2111-2116	Trabajo de investigación (estudio longitudinal, controlado)	Fibra soluble	Electrónica	DOI:10.3305/nh.2015.32.5.9590	Cumple objetivos para pacientes sanos y con ECNT	Brasil	Inglés.
A1 2	Evaluación del consumo de fibra dietética en pacientes con diabetes tipo 2 que concurren a un centro asistencial de la ciudad de Rosario	Zapata, M. E. Hoeta, A. M. Simoninia, D.	Rev Esp Nutr Hum Diet. (2013); 17(3): 95 - 101	Trabajo de investigación (descriptivo, observacional, de corte transversal.)	Fibra soluble	Electrónica Dialnet	https://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/2022	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Argentina	Español

A1 3	Ingesta de fibras y su asociación con factores de riesgo cardiometabólico en individuos sobre prevención secundaria de enfermedades cardiovasculares: un estudio multicéntrico	Dias, L.P.P. Souza, S.R. Sahade, V. Cantanhede, N.A.C. Figueiredo Neto, J.A. Weber, B.	Nutr Hosp. (2017); 34(5):1146-1154	Trabajo de investigación (estudio transversal)	Fibra	Electronica Scholar google	DOI: http://dx.doi.org/10.20960/nh.751	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Brasil	Inglés.
A1 4	Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías	Sánchez Almaraz, R. Martín Fuentes, M. et al.	Nutr Hosp. (2015); 31(6): 2372-2383	Revisión no sistemática en Medline y Pubmed	Fibra	Electronica Redalyc.org	DOI:10.3305/nh.2015.31.6.9023	Cumple objetivos para pacientes sanos y con ECNT	España	Español
A1 5	Efecto de los beta-glucanos en el control de los niveles de glucosa en sangre de diabéticos pacientes: una revisión sistemática	Andrade, E. Vieira Lobato, R. Vasques de Araújo, T. et al.	Nutr Hosp. (2015);31(1): 170-177	Revisión sistemática	Fibra soluble	Electrónica: Pubmed, Scielo	DOI:10.3305/nh.2015.31.1.7597	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	Brasil	Inglés.
A1 6	El impacto de la microbiota en la enfermedad cardiovascular	Álvarez Vega, M. Cortés Badilla, M.V. Quirós Mora, L.M.	Revista Médica Sinergia (2021); 6 (2).	Revisión bibliográfica	Microbiota intestinal	Electrónica Dialnet	https://revista.medicinasiner	Cumple objetivos para pacientes	Costa Rica	Español

							gia.com/index.php/rms/article/view/643#:~:text=https%3A//doi.org/10.31434/rms.v6i2.643	sanos y con ECNT		
A17	La microbiota intestinal humana y el metabolismo corporal: Implicaciones con la obesidad y la diabetes	Versalovic, J. Devaraj, S. Hemarajata, P.	Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. (2013);47(2): 421-434		Microbiota intestinal	Electronica Redalyc.org	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53529348019	Cumple objetivos de pacientes con ECNT	EE. UU.	Traducido del Inglés

