



FACULTAD DE POSGRADOS

EFFECTO DE LA DIETA EN LA MICROBIOTA DE PACIENTES FEMENINAS DE MEDIANA  
EDAD CON OBESIDAD

AUTORAS

M.d. Cristina Bernarda Flores Goyes

M.d. Josefina Beatriz Martínez Tirira Año

Año

2023



FACULTAD DE POSGRADOS

EFFECTO DE LA DIETA EN LA MICROBIOTA DE PACIENTES FEMENINAS  
DE MEDIANA EDAD CON OBESIDAD.

“Proyecto de titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Maestría de Nutrición y dietética”

Profesora Guía

Dr. Ludwing Roberto Álvarez Córdova M.Sc

Autoras

M.d. Cristina Bernarda Flores Goyes  
M.d. Josefina Beatriz Martínez Tirira Año

Año

2023

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido el Proyecto de Titulación, "Efecto de la dieta en la microbiota de pacientes femeninas adultas de mediana edad con obesidad", a través de reuniones periódicas con las estudiantes Cristina Bernarda Flores Goyes y Josefina Beatriz Martínez Tirira en el semestre 2023-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Ludwing Roberto Álvarez Córdova

Doctor en Medicina y Cirugía

Máster en Nutrición Clínica

C.I.: 0908856206

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, "Efecto de la dieta en la microbiota de pacientes femeninas adultas de mediana edad con obesidad", a través de reuniones periódicas con las estudiantes Cristina Bernarda Flores Goyes y Josefina Beatriz Martínez Tirira en el semestre 2023-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Ludwing Roberto Álvarez Córdova

Doctor en Medicina y Cirugía

Máster en Nutrición Clínica

C.I.: 0908856206

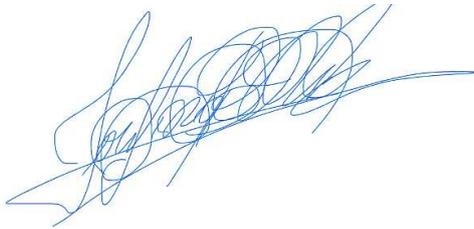
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

Cristina Bernarda Flores Goyes M.D

C.I.: 0106541881

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Cristina Bernarda Flores Goyes', written in a cursive style.

---

Josefina Beatriz Martínez Tirira M.D

C.I.:1714266135

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradecemos a Dios por permitirnos dar este paso más en la vida.

También queremos expresar nuestra gratitud y reconocimiento a nuestros profesores, por ser una guía al inculcarnos nuevos conocimientos.

A nuestras familias, ya que sin su apoyo nada de esto habría sido posible. Finalmente damos las gracias a la UDLA por abrirnos sus puertas y permitirnos ser lo que amamos.

## **DEDICATORIA**

A nuestras familias. Por ser nuestro apoyo y llenar nuestro corazón para impulsarnos día a día.

## RESUMEN

**Antecedentes:** La microbiota es un conjunto de microorganismos que se encuentran en nuestro cuerpo, cumpliendo varias funciones y va a estar influenciada por múltiples factores siendo uno de ellos la dieta consumida diariamente. Por esta razón el estudio de la microbiota en los últimos años ha adquirido relevancia, ya que ha demostrado su rol en diferentes campos.

**Métodos:** La presente revisión narrativa busca relacionar el impacto de la dieta sobre los cambios que sufre la microbiota de pacientes femeninas adultas de 20-45 años con obesidad, buscando la mejor estrategia nutricional, teniendo como punto central la microbiota y su variabilidad. Para lo cual se realizó una revisión de artículos con un filtro de 3 años de antigüedad y con criterios de exclusión pacientes femeninas; embarazadas, en periodo de maternidad o lactancia y con patologías adicionales a la obesidad.

**Resultados:** Dentro de las dietas o alimentos utilizados se identificó; la restricción calórica intermitente aumentó la cantidad de lactobacillales, en la dieta vegana baja en grasa hubo un cambio en la diversidad microbiana observándose un aumento de *Faecalibacterium prausnitzii* y una disminución de *Bacteroides fragilis*. En el caso de la dieta mediterránea y el uso de aceite de oliva hubo cambios beneficiosos en la microbiota asimismo en la ingestión de fibra, aguacate y soja. Igualmente, la utilización de Oligosacáridos de arabinosilano ayudo a un cambio positivo de la microbiota aumentando las bífidobacterias y bacterias productoras de butirato. Y en el caso de los lácteos, probióticos y simbióticos modularon la microbiota aumentando los lactobacillus, *Prevotella*, Bífidobacterias y Firmicutes. Finalmente, los edulcorantes producen una disbiosis importante y el uso de ácidos grasos poliinsaturados no tiene ninguna afectación en la microbiota.

**Conclusiones:** En general, nuestros resultados sugieren que cualquier cambio de la alimentación va a modificar de manera positiva o negativa la microbiota intestinal.

**Palabras Clave:** *Dieta, microbiota, mujer, obesidad.*

## ABSTRACT

**Background:** The microbiota is a set of microorganisms found in our body, fulfilling various functions and will be influenced by multiple factors, one of them being the diet consumed daily. For this reason, the study of the microbiota in recent years has acquired relevance, since it has demonstrated its role in different fields.

**Methods:** The present narrative review seeks to relate the impact of diet on the changes suffered by the microbiota of adult female patients aged 20-45 years with obesity, seeking the best nutritional strategy, having the microbiota and its variability as a central point. For which a review of articles was carried out with a filter of 3 years old and with exclusion criteria of female patients; pregnant, in the maternity or breastfeeding period and with pathologies additional to obesity.

**Results:** Within the diets or foods used, it was identified; intermittent calorie restriction increased the amount of lactobacillales, in the low-fat vegan diet there was a change in microbial diversity, observing an increase in *Faecalibacterium prausnitzii* and a decrease in *Bacteroides fragilis*. In the case of the Mediterranean diet and the use of olive oil, there were beneficial changes in the microbiota as well as in the ingestion of fiber, avocado and soy. Likewise, the use of arabinoxylan oligosaccharides helped a positive change in the microbiota by increasing bifidobacteria and butyrate-producing bacteria. And in the case of dairy products, probiotics and synbiotics modulated the microbiota by increasing lactobacillus, *Prevotella*, *Bifidobacteria* and Firmicutes. Finally, sweeteners produce significant dysbiosis and the use of polyunsaturated fatty acids does not have any effect on the microbiota.

**Conclusions:** In general, our results suggest that any dietary change will positively or negatively modify the intestinal microbiota.

**Keywords:** *Diet, microbiota, women, obesity.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....   | 1  |
| Objetivo general.....   | 2  |
| Objetivos secundarios.....                                    | 2  |
| 1. Descripción del tema .....                                 | 3  |
| 1.1. Planteamiento del problema .....                         | 3  |
| 1.2. Hipótesis .....  | 3  |
| 2. Justificación .....  | 4  |
| 3. Marco metodológico del proyecto.....                       | 5  |
| 3.1. Alcance de la investigación.....                         | 5  |
| 3.2. Diseño del estudio.....                                  | 5  |
| 3.3. Antecedentes.....  | 5  |
| 3.4. Instrumento de recolección de los datos .....            | 5  |
| 3.5. Glosario .....   | 6  |
| 3.6. Estructuración del tema con método pico .....            | 7  |
| 3.7.universo .....  | 7  |
| 3.8. Muestra, criterios de inclusión y exclusión .....        | 8  |
| 3.8.1. Muestra.....   | 8  |
| 3.8.2. Criterios de inclusión y exclusión.....                | 8  |
| 4. Definición de variables (tabla de operacionalización) .... | 9  |
| 5. Plan de análisis de los datos .....                        | 11 |
| 5.1. Mesh- builders:.....                                     | 12 |
| 6. Marco teórico .....  | 13 |
| 6.1. La microbiota intestinal .....                           | 13 |
| 6.1. Microbiota y genero.....                                 | 14 |
| 6.2. Modificación de la microbiota.....                       | 15 |
| 6.3. La microbiota en la regulación del metabolismo .....     | 16 |

|   |    |
|---|----|
| 6.4. Microbiota y obesidad .....  | 17 |
| 6.4.1. Cambios en la microbiota de una persona obesa .....                                      | 19 |
| 6.5. Efecto de la dieta en la microbiota.....   | 20 |
| 6.5.1. Restricción Calórica Intermitente .....  | 21 |
| 6.5.2. Dieta vegana baja en grasa .....   | 21 |
| 6.5.3. Efecto de la dieta mediterránea .....  | 22 |
| 6.5.4. Ingesta de fibra .....   | 23 |
| 6.5.5. Efectos de los oligosacáridos de arabinoxilano y los ácidos grasos poliinsaturados ..... | 24 |
| 6.5.6. Consumo de aguacate.....   | 24 |
| 6.5.7. Ingesta de alimentos de soja .....   | 25 |
| 6.5.8. Probióticos.....   | 26 |
| 6.5.9. Lácteos .....  | 28 |
| 6.5.10. Edulcorantes.....   | 29 |
| 7. Resultados .....   | 30 |
| 8. Conclusiones y recomendaciones.....  | 33 |
| 8.1 conclusiones.....   | 33 |
| 8.2 recomendaciones .....   | 34 |
| 9. Bibliografía:.....   | 35 |
| 10. Anexos.....   | 37 |

## INTRODUCCIÓN

La microbiota se define como el conjunto de microorganismos (bacterias en su mayoría, pero también virus, hongos y células eucariotas) que residen en nuestro cuerpo, existe evidencia que indica que uno de los factores que más influye en la composición y número de la misma es la dieta, generando a su vez cambios relacionados con estados de salud o enfermedad, además, el estado nutricional alterado, es decir, un paciente con sobrepeso u obesidad tiene sistemas endocrinos, inmunológicos, ambientales, incluso genéticos involucrados, que generan un desbalance dentro del organismo y por ende en la microbiota.

La microbiota al estar presente en todo nuestro cuerpo va a influenciar a múltiples sistemas por ejemplo el nervioso, endocrino, gástrico, inmunitario, etc; se sabe que la microbiota intestinal cumple un papel simbiótico y mutualista con las células eucariotas humanas, y por lo mismo, cumple funciones fundamentales para el correcto funcionamiento del organismo, de ahí la importancia de evaluar los factores que pueden afectar de manera directa o indirecta, por un lado la dieta, que está directamente relacionada, y en conjunto ayuda a modular la salud metabólica; por otro lado el siguiente factor que se toma en consideración es el estado nutricional, es decir pacientes con obesidad, que también por su naturaleza multifactorial podría afectar en la microbiota. Por esta razón se plantea la hipótesis del vínculo entre obesidad, dieta y microbiota intestinal.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la influencia de los diferentes patrones dietéticos sobre la composición y funcionamiento de la microbiota de pacientes femeninas de entre 20 – 45 años con obesidad.

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

1. Realizar una revisión bibliográfica narrativa de la literatura sobre el impacto de la dieta en la microbiota de mujeres de edad adulta con obesidad, en buscadores como Medline, Cochrane Mesh bronser, Pub med, Medscape, Google Académico, Clinicalkey , Uptodate, Epistemonikos, Mendeley, con el fin de determinar como influyen los diferentes patrones dieteticos sobre la misma.
2. Realizar un análisis de los patrones dieteticos implementados en los artículos que han sido seleccionados y sus modificaciones en la microbiota.

## **1. DESCRIPCIÓN DEL TEMA**

Efecto de la dieta en la microbiota de pacientes femeninas adultas de 20 a 45 años con obesidad.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La investigación que involucra la composición de la microbiota en los últimos años ha adquirido importancia, ya que muchos estudios han demostrado su rol en diferentes campos; la microbiota tiene funciones en la digestión, metabolismo, inflamación, entre otros, que hasta el momento se están determinando, debido a esto, podría existir una correlación entre la disbiosis de la microbiota intestinal y algunas patologías, como por ejemplo el desarrollo de obesidad o al mantenimiento del peso corporal.

Es imperativo establecer el posible impacto de la dieta sobre la microbiota de pacientes femeninas con obesidad, es decir en que forma (composición) varía la microbiota con un determinado patrón alimentario y a su vez la correlación con el sobrepeso y la obesidad, y de esa manera tener un panorama sobre las recomendaciones que se pueden emitir a los pacientes.

### **1.2. HIPÓTESIS**

**¿Qué efecto tiene la dieta en la microbiota de pacientes femeninas con obesidad?**

Es posible que un patrón dietético predeterminado, conlleve al establecimiento de una microbiota saludable, microorganismos que generen funciones que den lugar a una mejor salud, control de peso corporal, mejoría de parámetros bioquímicos, disminución de estado inflamatorio crónico, todo esto, asociado a la composición de la misma según el tipo de dieta que el paciente lleva, y que a

su vez qué contribuya de manera efectiva al correcto funcionamiento y metabolismo.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo busca analizar la influencia de la dieta en la microbiota de pacientes femeninas con obesidad, teniendo como punto central la microbiota y su composición, la cual será variable dependiendo de los estímulos (externos o internos) a los que este expuesto el individuo; estudios han determinado varias funciones que son llevadas a cabo mediante los microorganismos, cuando existe un correcto balance estas funciones representan cambios positivos en la salud, cuando existe una disbiosis se ha determinado por el contrario efecto adversos sobre la homeostasis.

La microbiota al estar presente en todo nuestro cuerpo va a influenciar a múltiples sistemas por ejemplo el nervioso, endocrino, gástrico, inmunitario, etc. Se sabe que la microbiota intestinal cumple un papel simbiótico con las células eucariotas humanas, y por lo mismo, su estabilidad es fundamental para el correcto funcionamiento del organismo, de ahí la importancia de evaluar los factores que pueden afectar de manera directa o indirecta, entre ellos, por un lado la dieta, está directamente relacionada, y en conjunto ayuda a modular la salud metabólica; el siguiente factor que se toma en consideración es el estado nutricional, es decir pacientes con obesidad, que también por su naturaleza multifactorial podría afectar en la microbiota. Por esta razón se plantea la hipótesis del vínculo entre obesidad, dieta y microbiota intestinal.

### **3. MARCO METODOLÓGICO DEL PROYECTO**

#### **3.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

Estudio bibliográfico que recopila, analiza, sintetiza y discute la información disponible sobre un tema específico.

#### **3.2. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Revisión bibliográfica narrativa, donde se realiza un estudio detallado, selectivo y crítico, que integra información sobre el tema en discusión (microbiota, dieta, obesidad) con la finalidad de poner el conocimiento en perspectiva y generar recomendaciones.

#### **3.3. ANTECEDENTES**

Dentro del mundo en el que vivimos estamos acompañados de seres vivos incluyendo a los microorganismos los cuales constituyen la microbiota dentro del cuerpo. Sí ya hablamos de porcentajes se debe decir que la microbiota intestinal está formada por el 95% de los microorganismos que se encuentran en nuestro cuerpo. Siendo en el intestino grueso donde encontramos la mayor población y mayor diversidad de microorganismos. (Lotankar et al., 2022) . Los microorganismos van a representar entre el 1 a 2 kg del total del peso corporal. Hoy en día hablar de microbiota es muy importante, ya que tiene diferentes funciones que van a aportar puntos positivos para la salud. (Fuente del Rey Mónica, 2023) .

#### **3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS**

Se han establecido palabras clave que son el punto de partida para la búsqueda de estudios que contengan lo requerido, con un filtro de 3 años de antigüedad e incorporando Meta análisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, idioma inglés español y finalmente que cumplan con la jerarquización del contenido

como se ha planteado, es decir, el tema central del artículo, corresponde a estudios que incluyan patrones dietéticos y su impacto en la microbiota, y como punto secundario que cumpla con criterio de género, es decir población femenina; edad, pacientes entre 20 y 45 años; IMC mayor de 30.

### 3.5. GLOSARIO

- **Dieta:** Hábito normal de comer y beber adquirido por una persona.
- **Microbiota:** Conjunto de microorganismos (bacterias, hongos, etc.) se encuentran de manera normal en un organismo o es parte de un ecosistema como por ejemplo agua o suelo.
- **Paciente femenina:** Homo sapiens del género femenino o identificada físicamente como mujer.
- **Adulto:** Persona que ha alcanzado la madurez y el total de su crecimiento, que se encuentra en la edad entre 15 a 45 años.
- **Obesidad:** Peso corporal por encima del estándar considerado normal el mismo que puede variar dependiendo la edad, el sexo, los antecedentes tanto genéticos como culturales. se considera que una persona obesa va a tener un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> . Cuando el índice supera los 40,0 kg/m<sup>2</sup> será considerado como obesidad mórbida.

### 3.6. ESTRUCTURACIÓN DEL TEMA CON MÉTODO PICO

**Tabla 1.**

Estructuración del tema con método PICO

|         | Población                              | Intervención, exposición o indicador | Comparación | Resultado, objetivo |
|---------|--|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| Español | Pacientes femeninas con obesidad       | La dieta                             |             | Microbiota          |
| Inglés. | Obesity and overweight female patients | Diet                                 |             | Microbiota          |

### 3.7.UNIVERSO

Pacientes de género femenino adultas de 20 hasta los 45 años de edad con obesidad catalogada como un IMC superior a 30 kg/m<sup>2</sup>.

## **3.8. MUESTRA, CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **3.8.1. Muestra**

Para el presente estudio se realizará una revisión narrativa. Para lo cual se considerará como muestra los pacientes de cada estudio, siempre y cuando cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Una publicación reciente sobre los datos de obesidad en el año 2023 en el Atlas mundial de obesidad predice que más de 4.000 millones de personas en el mundo, el 51% de la población global, tendrá obesidad y sobrepeso en el año 2035. También refiere que del 13% de la población mundial adulta el 15% de las mujeres serán obesas y el 40% tendrá sobrepeso.

### **3.8.2. Criterios de Inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

Pacientes de género femenino adultas de 20 hasta 45 años de edad con obesidad catalogada como un IMC superior a 30kg/m<sup>2</sup>.

#### **Criterios de exclusión**

- Pacientes de género femenino embarazadas, en periodo de maternidad o lactancia
- Mujeres con patologías adicionales a obesidad.

#### 4. DEFINICIÓN DE VARIABLES (TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN)

Tabla 2.

Descripción de variables

| <b>VARIABLES</b>         | <b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>   | <b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>  | <b>DIMENSIONES</b>  | <b>INDICADORES</b>                      |
|--------------------------|--|--|---|---|
| <b>Paciente Femenina</b> | Homo sapiens del género femenino o identificada físicamente como mujer.  | Pacientes sexo femenino  | Identificación como mujer o sexo femenino                           | SI/NO                                   |
| <b>Obesidad</b>          | Peso corporal por encima del estándar considerado normal el mismo que puede variar dependiendo la edad, el sexo, los antecedentes tanto genéticos como culturales. se considera que una persona obesa va a tener un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m <sup>2</sup> . cuando el índice supera los | índice de masa corporal, un IMC superior a 30 kg/m <sup>2</sup> o población que se describa con obesidad | Presencia de Obesidad, que se refiera como tal en el artículo, IMC. | Obesidad: SI/ No<br><br>IMC: superior a |

|                                    |   |  |   |   |
|------------------------------------|---|--|---|---|
|                                    | 40,0 kg/m <sup>2</sup> será considerado como obesidad mórbida.  |  |   | 30,0 kg/m <sup>2</sup>  |
| <b>Dieta</b>                       | Hábito normal de comer y beber adquirido por una persona.   | Hábito alimenticio de una persona                                      | Dieta   | Tipo de Dieta   |
| <b>Adulta</b>                      | Persona que ha alcanzado la madurez y el total de su crecimiento, que se encuentra en la edad entre 20 a 45 años.   | Pacientes que van desde los 20 hasta los 45 años de edad.              | Edad:20-45 años<br>O Que se identifique como Adulta | Edad que corresponda al intervalo 20-45 años o se identifique como adulto |
| <b>Microbiota Gastrointestinal</b> | Conjunto de microorganismos (bacterias, hongos, etc.) se encuentran de manera normal en un organismo o es parte de un ecosistema como por ejemplo agua o suelo. | Todos los organismos microbianos que existen naturalmente en el TRACTO | Microorganismos                                     | Tipos de microorganismos  |

|               |  |   |  |        |
|---------------|--|---|--|--------|
|               |  | GASTROIN<br>TESTINAL.                   |  |        |
| <b>Efecto</b> | Consecuencia de los efectos de un proyecto planeado. Los efectos se relacionan con el propósito o resultado. | Consecuencia, cambio o efecto existente | Presencia de algún tipo de alteración en la Microbiota | Si/ no |

## 5. PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Revisión de la bibliografía publicada entre el 2020 al 2023 realiza mediante la búsqueda de artículos científicos escritos en español e inglés por medio de los buscadores, bases de datos y portales de evidencia como: Medline, Cochrane Mesh browser, Pub med, Medscape, Google Académico, Clinicalkey, Uptodate, Epistemonikos, Mendeley.

Para el análisis de los artículos se tomará en cuenta la calidad del artículo y si cumple con los criterios de inclusión y de exclusión se utilizó como guía GRADEpro GDT.

La selección de los artículos se realizó con los descriptores: Dieta, microbiota, mujer, obesidad.

Con operadores booleano "AND" y con el MESH Builder colocando como término "Microbiota"[Majr]

### 5.1. MESH- BUILDERS:

- "Diet"[Mesh] AND "Microbiota"[Mesh] AND "Obesity"[Mesh]
- (("Diet"[Mesh] AND "Microbiota"[Mesh]) AND "Women"[Mesh])
- (("Diet"[Mesh] AND "Microbiota"[Majr]) AND "Women"[Mesh])
- (("Obesity"[Mesh] AND "Diet"[Mesh]) AND "Microbiota"[Majr])
- (((("Diet"[Mesh] AND "Microbiota"[Majr]) AND "Obesity"[Mesh]) AND "Overweight"[Mesh])

Dentro de los buscadores propuestos se ha realizado una lista y una búsqueda preliminar de la cantidad de los artículos tomando en consideración la terminología ya establecida. En una primera búsqueda se obtuvo la cantidad de 660 artículos que tenían relación con los descriptores, finalmente tomando en consideración los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo 15 artículos.

Para la selección de los artículos se observa que cumplan con los requerimientos de la investigación, no hay influencia externa por lo cual no hay conflicto de intereses.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1. LA MICROBIOTA INTESTINAL

En el ser humano la microbiota intestinal va a sufrir varios cambios, incluso desde antes del nacimiento, es decir, va a estar influenciado por los hábitos de la madre (estilo de vida, nutrición, patologías, estado de ánimo, etc.). Después va a depender también del tipo de parto, edad gestacional, Alimentación inicial, patologías que sufra y su exposición a antibióticos o tóxicos, entre otros. Un determinante importante es el tipo de parto, ya que este va a ser fundamental para la colonización de la microbiota en el nuevo ser humano determinando así su capacidad de defensa en una futura salud. (Lotankar et al., 2022) .

Con el crecimiento del ser humano se comienza a estabilizar la microbiota intestinal sobre todo, cuando inicia la introducción a la alimentación la misma que inicia a los 6 meses de edad, estableciéndose completamente entre los dos a 3 años de edad. Pero esta estabilidad va a estar fluctuante por procesos que se presentarán a lo largo de la vida. Como por ejemplo patologías, tratamientos farmacológicos, cambios de estilo de vida y de alimentación. (Fuente del Rey Mónica, 2023) .

Cabe decirse que los individuos que nacen específicamente por parto vaginal y además son alimentados por lactancia materna, van a tener una mayor colonización de Bifidobacterias y lactobacillus. A su vez estos, van a aportar a una mejor digestión, protección inmunológica. Disminuyendo así las infecciones, alergias y mejorando su desarrollo tanto físico como neurológico. Además, también van a ayudar a disminuir la inflamación intestinal y problemas digestivos.(Fuente del Rey Mónica, 2023)

Desde la edad adulta, y en el largo proceso del envejecimiento, la microbiota puede ir variando, dependiendo, de manera importante, del estilo de vida, en el que la dieta tiene un papel muy relevante, su variación puede ser tanto cualitativa

como cuantitativa, esto supone que la microbiota sea específica de cada individuo, pues cada uno tiene, además de su genética, su peculiar estilo de vida. (Fuente del Rey Mónica, 2023)

Hoy se podría decir que el ser humano sufre una disbiosis, ya que ha perdido gran parte de sus herencias microbiológicas que habitan en su organismo, haciendo que haya un desbalance a nivel inmunitario, y físico y mental.

Una microbiota sana se compone de Bacteroidetes, Firmicutes, filos Actinobacteria y Verrucomicrobia.(del Campo-Moreno et al., 2018)

## **6.1. MICROBIOTA Y GENERO**

Va a existir una diferencia en la composición de la microbiota entre géneros, como, por ejemplo, en las mujeres se ha observado una menor cantidad en el género bacteroides; esto se debe a que existe estructuralmente en su composición corporal una distribución de grasa diferente a la del hombre además de factores ambientales, dietéticos, hábitos y en especial hormonales que van a marcar la diferencia.

El estroboloma es la parte de la microbiota intestinal que a nivel de la circulación enterohepática y con se encarga de regular los estrógenos; además aquí se produce la enzima beta-glucoronidasa, que tiene varias funciones entre la que resalta para este estudio su intervención dentro del metabolismo de los estrógenos para finalmente ser reabsorbidos. La disbiosis hace que esta enzima se altere aumentándola o disminuyéndola; cuándo está aumentada va a incentivar la reabsorción de esta hormona. Por otro lado, cuando está disminuye podría llegar a niveles de deficiencia los mismos que se asocian con patologías como: endometriosis, trastornos menstruales, síndrome de ovario poliquístico,

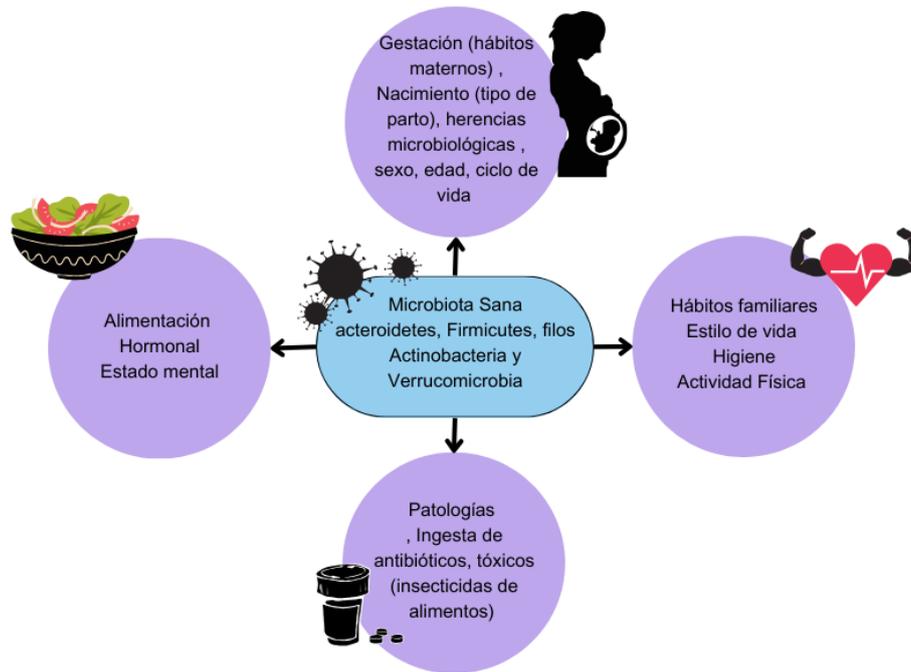
tumores hormonales y obesidad. De aquí viene la importancia de una adecuada composición de la microbiota.

## **6.2. MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA**

La microbiota se encuentra influenciada por muchos factores, estos pueden ser internos o externos; en los externos como ya se ha mencionado cumple un papel importante el entorno del individuo es decir el ambiente en el que se desarrolla incluso si hay ingesta de tóxicos, fármacos y tipo de dieta. Esto es relevante, ya que en la actualidad se está jugando un papel importante con la resistencia antibiótica que debe justamente al uso indiscriminado de productos como los antibióticos. En el caso de los tóxicos a pesar de que normalmente se tenga la percepción de no utilizarlos, estos pueden venir incluidos dentro de las frutas y hortalizas cuando son utilizados los insecticidas para su mantenimiento.

Además de lo mencionado se pueden determinar factores internos como la edad o el ciclo de vida en el que se encuentra un individuo también va a generar un cambio, factores como el peso, la producción hormonal y el género también adquieren relevancia; factores indirectos, como, por ejemplo: la actividad física, el estado mental y todos los hábitos positivos incluyendo una dieta sana, van a ayudar a la mejora de la homeostasis entre nuestro cuerpo y la microbiota teniendo como consecuencia la salud.(Kolodziejczyk et al., 2019)

Por lo que se ha mencionado, podemos entender que, al existir una pérdida de la homeostasis, es decir, una disbiosis, se puede generar o predisponer a ciertas condiciones patológicas; ha sido importante la relevancia que ha tomado en los últimos años sobre la asociación entre la disbiosis y la obesidad, aunque los mecanismos, aun, no han sido esclarecidos del todo, se ha reconocido un estado inflamatorio continuo.



**Figura 1.** Factores que influyen en la microbiota.

Un cambio a nivel de la microbiota va a conducir a trastornos inmunológicos haciéndonos susceptibles a infecciones, estrés oxidativo, resistencia a la insulina y por lo tanto a la obesidad.

### 6.3. LA MICROBIOTA EN LA REGULACIÓN DEL METABOLISMO

En estudios se ha observado cambios en la estructura de la microbiota que se ha dado por variaciones en el peso del individuo. En estudios realizados en ratones que desarrollaron obesidad por la dieta o por su genética obesa donde se compararon ratones convencionales versus ratones “gen free” que son aquellos que no tienen microorganismos. Demostró que el 40% de ratones

convencionales tuvieron más grasa corporal independientemente de la ingesta. Además, se observó que la transferencia de microbiota intestinal de los ratones convencionales a los ratones gen free provocó un aumento de grasa comparado con el trasplante de microbiota de ratones delgados. (Fontané et al., 2018).

Se debe destacar una posible influencia del ciclo menstrual en la microbiota debido a que el estrógeno interfiere con esta. (Gomes et al., 2020)

Como ya se ha visto, la microbiota va a cumplir múltiples funciones dentro del marco metabólico, como, por ejemplo; la extracción de energía de los alimentos y por ende la homeostasis energética además de la inflamación. (Gomes et al., 2020)

#### **6.4. MICROBIOTA Y OBESIDAD**

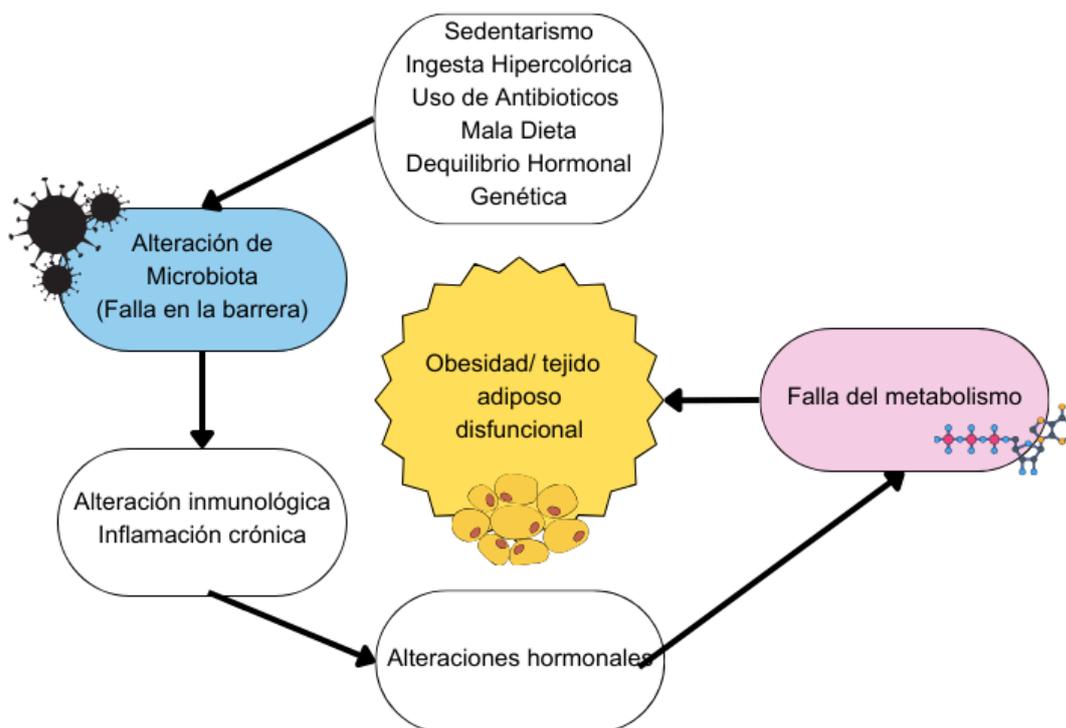
En el 2016 en un estudio se analizó al 39% de adultos mayores de 18 años de estos el 40% eran mujeres y tenían el tejido adiposo en exceso. Se concluyó que en general las mujeres eran las que tenían más afectación con la obesidad.

Los factores predisponentes para la obesidad son los genéticos, ambientales, mentales y hábitos alimenticios. En el Mundo se ha catalogado actualmente a la obesidad como un problema de salud pública porque esta constituye la base para predisponer al individuo a enfermedades como: diabetes, hipertensión, trastornos músculo esqueléticos, cáncer, etc.

Aún hay controversia en el papel de la microbiota y el comportamiento de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad. En algunos estudios se ha visto la existencia de una brecha estrecha entre los cambios de la microbiota intestinal y la presencia de obesidad. (Fontané et al., 2018)

Hay dos mecanismos para que la microbiota influya en la obesidad

- Por alteración de la homeostasis energética del huésped
- Por un aumento de la inflamación sistémica



**Figura 2.** Influencia externa que altera la microbiota y su proceso hacia la obesidad.

A pesar de que hay una gran variabilidad de microbiota en el intestino humano se ha observado que en las personas obesas se muestra un comportamiento diferente en donde la diversidad bacteriana está reducida. (Gomes et al., 2020)

#### **6.4.1. Cambios en la microbiota de una persona obesa**

En los individuos con obesidad se ha observado que la microbiota está compuesta por una población de Firmicutes/Bacteroidetes más alta que los individuos con peso normal, esta bacteria tiene la capacidad de extraer energía de la dieta especialmente cuando esta es rica en hidratos de carbono además está ligado a la producción de ácidos grasos de cadena corta por la fermentación bacteriana sacarolítica esto es un mecanismo compensatorio para eliminar el exceso de energía en la dieta. (Enrique Almanza-Aguilera, 2023)

El grupo de *Oscillospira* y *Clostridium* se presentan en gran cantidad, ya que están relacionados con la producción igualmente de ácidos grasos de cadena corta en obesos sin síndrome metabólico. En el caso de las proteobacterias y fusobacterias también están presentes en gran cantidad debido al estado de disbiosis. En el caso de la Verrucomicrobia esta reducida en sujetos obesos y aumentadas en sujetos con IMC bajo. (Enrique Almanza-Aguilera, 2023)

En un estudio se observó en mujeres con mayor adiposidad que la familia de *Lachnospiraceae* y *Roseburia* se presentaban en mayor cantidad. Mientras que en otro estudio se logró ver que la *Roseburia* y *Lachnospiraceae* eran más abundantes en personas obesas. Por el contrario, al presentar una reducción de peso la cantidad de *Roseburia* disminuyó. También el género de *Fusobacterias* se vio aumentado en personas con obesidad y en otros casos solo fue detectado únicamente en obesos. (Gomes et al., 2020)

Una alimentación rica en grasa induce un cambio en la microbiota intestinal pero este cambio no es lo suficientemente significativo para inducir obesidad. (Gomes et al., 2020)

## 6.5. EFECTO DE LA DIETA EN LA MICROBIOTA

El microbiota normal está conformada por: 500 – 1000 microorganismos diferentes, entre ellos aproximadamente, el 25% corresponde a bacteroides y el 60% a Firmicutes; en menor proporción se detectan *Proteobacteria*, *Verrucomicrobia*, *Fusobacteria*, *Cyanobacteria*, *Actinobacteria* y *Spirochaetes*, las arqueas, los hongos, los protozoos, los virus y otros microorganismos (del Campo-Moreno et al., 2018).

La composición y su distribución va a variar entre personas, pero, va a haber similitudes entre ciertos grupos de individuos Ah los que se ha llama enterotipos. Los anteriores tipos son pequeños ecosistemas microbianos que existen dentro del ser humano que viven en un estado de simbiosis con los distintos miembros de la comunidad microbiana Y su portador. Estos trabajan en conjunto ayudando al metabolismo brindando estabilidad en el sujeto. Los individuos del enterotipo 1 se caracterizan por la dominancia de Bacteroides, los del enterotipo 2 por la de Prevotella y los del enterotipo 3 por la de Ruminococcus o Bifidobacterium<sup>11</sup>. La dieta es uno de los principales condicionantes de los enterotipos. (Álvarez et al., 2021)

los cambios en la estructura de la microbiota que se da por la dieta pueden influenciar a dar cambios fisiológicos en el portador inclusive en el desarrollo y la progresión de una patología. (Kolodziejczyk et al., 2019) Por ejemplo, en personas que tienen una ingesta alta en frutas verduras y fibra dietética se ha observado que dentro de su microbiota va a estar aumentada la Prevotella (bacteroide) (el denominado enterotipo 2); Por otro lado, cuando el individuo tiene una ingesta alta en proteína especialmente carne y alimentos procesados tiene una microbiota más rica en Bacteroides (enterotipo 1), generalmente este tipo de microorganismos son tolerantes de sales biliares. (Fuente del Rey Mónica, 2023).

### **6.5.1. Restricción Calórica Intermitente**

La restricción calórica intermitente, es un método en donde se restringe calorías en ciertos periodos durante la semana. Por ejemplo, se puede restringir 2 días consecutivos a la semana.

Recientemente se ha demostrado que la restricción calórica intermitente mejora la salud, posiblemente a través de cambios en la microbiota en modelos de animales. En un estudio donde se comparó la composición de la microbiota de individuos con una intervención de una dieta con restricción calórica intermitente y con individuos que recibieron una restricción calórica continua se observó que la composición se mantuvo relativamente estable y no tuvieron cambios importantes. Cuando se evaluó los taxones bacterianos de manera individual a lo largo del tiempo se observó que los lactobacillales aumentaron en cantidad en el grupo que tuvo la restricción calórica intermitente, dentro de estos la familia de Streptococcaceae fue en la que se observó más cambios, lo que se atribuyó a los cambios con ingesta de carne procesada, en cuanto a cambios de peso no hubo diferencias significativas, así como también en los metabolitos circulantes. (Sowah et al., 2022)

### **6.5.2. Dieta vegana baja en grasa**

La dieta vegana va a ser la eliminación de productos animales en la dieta general, el consumo se basa en cereales, legumbres, verduras y frutas. Se ha demostrado que una dieta vegetariana o vegana va a ser muy útil a la hora de controlar el peso, así como también reducir el riesgo de sufrir el síndrome metabólico y enfermedades crónicas.

En un estudio donde se observó un 85% de mujeres hubo una disminución significativa del peso corporal y volumen de grasa visceral en el grupo vegano. En este se vio que los cambios de la diversidad microbiana venían correlacionados positivamente con los cambios corporales. El aumento de *Faecalibacterium prausnitzii* tenía una relación negativa con los cambios de peso corporal, masa magra y masa visceral. La disminución de la población relativa de *Bacteroides fragilis* estuvo asociada a pérdida de peso, masa magra, grasa visceral y un aumento a la sensibilidad de la insulina. (Kahleova et al., 2020)

Hay que considerar que los niveles reducidos de Firmicutes pueden ser beneficiosos para prevenir y tratar la obesidad. En el caso de los Bacteroidetes se ha observado que es 3 veces menos abundante en personas obesas en comparación con personas no obesas correlacionado positivamente a los cambios de sensibilidad a la insulina y por el contrario la abundancia de los Firmicutes es mayor en las personas obesas. Por lo tanto, en conclusión, una dieta vegana baja en grasas ayuda a cambios de peso corporal y sensibilidad a la insulina en adultos con un índice de masa corporal mayor a lo normal, y esto va a estar relacionado con cambios en la diversidad y cuantía de la microbiota intestinal. (Kahleova et al., 2020)

### **6.5.3. Efecto de la dieta mediterránea**

La dieta mediterránea consiste en el consumo alto en verduras, plantas, frutas, semillas, cereales y fuentes proteicas como: mariscos, aves y sus derivados. El consumo de carnes rojas alimentos procesados, cereales refinados y azúcares son ocasionales.

Para ver el efecto que tiene la dieta mediterránea en la microbiota se debe considerar que no hay una composición específica de la misma , sino que hay

una alta variabilidad que se modifica dependiendo de la edad, el sexo, el entorno y los hábitos diarios. (Enrique Almanza-Aguilera, 2023).

En un estudio en España se observó que aumentaron las bacterias beneficiosas como *Bifidobacterium animalis*, *Roseburia faecis*, *Ruminococcus bromii* y *Oscillospira plaidtii* en los individuos que tenían alta adherencia a esta dieta. En el caso de individuos con síndrome metabólico que además tuvieron una dieta baja en calorías y acompañada de ejercicio se observó que predominaban *Lachnospiraceae* y *Ruminococcaceae*. En todos los individuos se presentó altas cantidades de SCFA *Lachnospira* y *Lachnospiraceae* NK4A136. (Enrique Almanza-Aguilera, 2023).

En el caso de los pacientes que utilizaron aceite de oliva se alteraron los niveles de las bacterias relacionadas con los ácidos biliares como por ejemplo *Lachnoclostridium*, *Bilophila*, *Oscillospira* y *C. Leptum*.

#### **6.5.4. Ingesta de fibra**

La fibra va a estar presente principalmente en dietas ricas en fibra vegetal como por ejemplo frutas, verduras y granos. Ya al momento de ser metabolizada la fibra está pasando rápidamente por el cuerpo ya que es difícil metabolizar para el intestino por lo que nos ayuda la microbiota intestinal. Por esta razón tiene un gran impacto sobre la microbiota intestinal tanto en su estructura como en su función aumentando la población de bacterias especializadas en la utilización de carbohidratos complejos como fuente de energía, la más recomendada sería la fibra de salvado de trigo. (Kjølbaek et al., 2020)

En un estudio que en donde se observó la ingesta dietética. Se observó que la *Tannerellaceae* y el *Coriobacteriaceae* presentaron una correlación inversa y significativa con la ingesta de fibra y vegetal. (Sowah et al., 2022)

### **6.5.5. Efectos de los oligosacáridos de arabinoxilano y los ácidos grasos poliinsaturados**

El extracto de salvado de trigo está enriquecido con oligosacáridos de arabinoxilano los cual son conocidos por sus propiedades probióticas para estimular el crecimiento de bífidobacterias. Ya hablando de su metabolismo los oligosacáridos de arabinoxillano se van a descomponer en monómeros como por ejemplo la xilosa gracias a la acción de las bacterias, esta va a ayudar con varios efectos beneficiosos para la salud como por ejemplo la producción de ácidos grasos de cadena corta por medio de la fermentación de la fibra dietética, lo cual va a ayudar a la salud metabólica gracias a la producción de butirato y propionato. Por otro lado, algunos estudios han demostrado que la ingesta de oligosacáridos en la noche ayuda a mejorar el metabolismo de la glucosa. (Kjølbaek et al., 2020)

En conclusión, la ingesta de oligosacáridos de arabinoxilano cambian la composición de la microbiota intestinal observándose mayor abundancia en la familia de bífidobacterias y bacterias productoras de butirato. Por otro lado, la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados no afectó la composición de la microbiota intestinal.(Kjølbaek et al., 2020)

### **6.5.6. Consumo de aguacate**

El aguacate es un alimento completo rico en fibras dietéticas y ácidos grasos monoinsaturados, se ha asociado el consumo continuo de aguacate con una disminución del peso porque como resultado da mayor saciedad y disminuye las concentraciones de lípidos en la sangre.

En un estudio donde se evalúa tanto hombres como mujeres, teniendo el 57% de los participantes obesidad principalmente las mujeres, recibieron aguacate 140gr. al día durante 12 semanas. Como resultado se observó que en comparación con el grupo control en cuanto al peso no hubo diferencia. Pero, la diversidad de la microbiota aumentó en el grupo que consumió aguacate con mayor abundancia en el género *Faecalibacterium*, *Lachnospira* y *Alistipes*. En el caso de *Roseburia* y *Ruminococcus* se observó una disminución. La *Faecalibacterium* que va a ser muy sensible a la bilis puede convertir el acetato en butirato y se encuentra en menor cantidad en las personas que tienen obesidad o disfunción metabólica. Por lo que al haber la ingesta de aguacate este va a ayudar a que exista una disminución de la concentración de los ácidos biliares aumentando la cantidad de *Faecalibacterium*. En el caso de los cambios de la microbiota fecal incluyó una reducción de bacteroidetes y un aumento de firmicutes. (Thompson et al., 2021)

Como se pudo leer el aguacate sí va a producir cambios en la microbiota fecal incluido un aumento de los metabolitos de la microbiota de adultos con obesidad. (Thompson et al., 2021)

#### **6.5.7. Ingesta de alimentos de soja**

Los alimentos de soja son ricos en múltiples nutrientes como: proteínas, fibra, Fitoquímicos e isoflavonas (daidzeína, gliciteína y genisteína). Está asociado a mejorar los índices de presión arterial, así como también mediar la expresión de citoquinas inflamatorias. (Shah et al., 2020)

El consumo de alimentos con soja hace que exista un cambio en la microbiota que lleva a aumentos o disminución de ciertos tipos de taxones, que tiene una relación con metabolizar la soja. La microbiota ayuda a metabolizar la isoflavona daidzeína a equol. En un estudio donde se observó los niveles de isoflavonas en

sangre y en heces se observó su incremento a corto plazo, pero no a largo plazo lo que sugiere que solo se lo utilice como biomarcador. En este mismo estudio refiere que la ingesta de soja también podría ser un factor determinante en la microbiota para que sus metabolitos tengan relevancia en patologías como hipertensión y diabetes. En el caso de la disminución de presión arterial se ha observado que se da por los componentes de la soja que podrían implicar efectos en donde haya una dilatación por mayor síntesis de óxido nítrico en las células endoteliales este efecto sería similar al efecto del estrógeno. (Shah et al., 2020)

#### **6.5.8. Probióticos**

Los probióticos son microorganismos vivos que tienen un efecto beneficioso en el humano actualmente se ha visto el aumento del consumo de probióticos ya que están fuertemente relacionados con el tratamiento de enfermedades gastrointestinales. la presentación de los probióticos se da en la dieta o alimentos como yogures y bebidas lácteas pero también puede estar contenido dentro de polvos y cápsulas, observando mayormente lactobacillus, bifidobacterium y bacterias de ácido láctico en el mercado; pero también destacan, Saccharomyces, Bacillus, Escherichia coli, Enterococos y la Weissella.(Castro Silva Matos, 2021)

Esto causa cambios en la microbiota y en la parte inmunológica también dando como resultado un ambiente con menor inflamación mejorando las condiciones de salud. Además, también son anti patogénicos y antidiabéticos.

La microbiota va a ser que hay una mejor eficiencia metabólica específica en cada una de las personas que varía de acuerdo a su composición y puede ser un factor para desarrollar obesidad. Actualmente ya se está usando terapias como tratamiento para la obesidad con probióticos sobre todo cepas de

bifidobacterium y lactobacillus por sus propiedades antiinflamatorias. (Castro Silva Matos, 2021).

En un estudio donde hubo una intervención de probióticos no se observó cambios con aumento en los géneros relacionados con la especie de probióticos administrados. Sin embargo, los cambios en el metabolismo pueden estar relacionada con una influencia en otros microorganismos como ya ha observado en modelos de animales en donde el lactobacillus aumentó los bacteroidetes y verrucomicrobias y una reducción en los Firmicutes. (Gomes et al., 2020)

Existe un aumento de Firmicutes después del tratamiento con probióticos, pero también hay que considerar que su aumento que se ha detectado en dietas bajas en calorías. Por otro lado, la presencia de Prevotella se asocia a una dieta rica en carbohidratos. (Gomes et al., 2020)

El grupo de bacterias gram positivas no cultivables que se asocia a afecciones bucales aumento en una dieta rica en grasa. Al asociarse una mezcla de probióticos disminuyó la grasa abdominal en las mujeres que tenían obesidad y sobrepeso. El mecanismo por el cual se presentan estos efectos se debe a una reducción de los lipopolisacáridos, disminución de la producción de las citoquinas proinflamatorias en el tejido adiposo y la regulación de la proteína 4 similar a la angiopoyetina (ANGPTL4) que es responsable de controlar la adipogénesis. (Gomes et al., 2020)

En definitiva, no produjo ninguna variación la ingesta de Lactobacillus acidophilus LA-14, Lactobacillus casei LC-11, Lactococcus lactis LL-23, Bifidobacterium bifidum BB-06 y Bifidobacterium lactis BL-4 en la microbiota intestinal. Pero si hay relevancia en el grupo de bacterias gram positivas no cultivables y su asociación con la adiposidad, y al observar una reducción de estas bacterias después de un tratamiento con probióticos. (Gomes et al., 2020)

### 6.5.9. Lácteos

La leche tiene como principal carbohidrato a la lactosa que además de ayudar como sustrato a los procesos de fermentación también es un azúcar, otro compuesto de gran importancia son los oligosacáridos que funcionan como prebiótico ayudando al mantenimiento y al crecimiento de la microbiota intestinal protegiéndola de posibles agresores patógenos. En un estudio realizado tanto a hombres como mujeres entre la edad entre 18 y 35 años mostró que presentaron mayor saciedad después del consumo de yogures con adición de fibra y tuvieron mayor saciedad después del consumo de yogur de baja densidad energética adicionado con inulina. En otro estudio donde se evaluó mujeres sanas entre 20 y 35 años quienes consumían diariamente yogur con fibra se encontró mayor saciedad. (Rubí Alejandra Villamil 2020)

**Tabla 3.**

Efecto de los probióticos en la microflora, información basada en (Villamil 2020).

| Compuestos de Lácteos | Bioconpuesto  | Productos               | Función en la microbiota / Efectos  |
|-----------------------|---|-------------------------|---|
| Probióticos           | Lactobacillus delbrueckii UFV H2b20<br>Bifidobacterium animalis ssp lactis<br>Lactobacillus acidophilus | Queso cottage<br>Yogurt | Modulación de la microbiota intestinal. Prevención de la diarrea por inhibición de Helicobacter pylori<br>Disminución del estreñimiento<br>Inmunomodulación |
| Probióticos           | Lactobacillus acidophilus   | y yogurt                | aumento significativo de bacterias probióticas como Lactobacillus   |

|  |                          |  |  |
|--|--------------------------|--|--|
|  | Bifidobacterium animalis |  | acidophilus y Bifidobacterium animalis |
|--|--------------------------|--|--|

### 6.5.10. Edulcorantes

Hay múltiples estudios que hablan sobre los efectos de los edulcorantes sean artificiales o naturales sobre el microbiota intestinal. Los cambios incluyen la disbiosis es decir cambios en la microbiota y alteraciones en los neuropéptidos intestinales.

La disbiosis afecta a la función metabólica normal del cuerpo y su peso; ya que alteran la sensibilidad a la insulina y por lo tanto la tolerancia a la glucosa y subsecuente el almacenamiento de grasa, apetito y la inflamación.

Los hallazgos refieren qué los edulcorantes van a afectar a la *Escherichia coli* y al *Enterococcus faecalis*, a su vez va a impactar sobre las hormonas intestinales, el apetito y el peso. Además, va a afectar la expresión genética de las proteínas genera cambios en la homeostasis normal. (Roschelle A Heuberger, 2023)

Hay que tomar en cuenta que las alteraciones de la microbiota pueden agravar trastornos intestinales como: el síndrome de malabsorción, enfermedades inflamatorias del intestino, síndrome de intestino irritable, sensibilidad al gluten etc. Esto se da porque hay una alteración en la barrera intestinal y su composición dándose una inflamación crónica por activación de las células inmunológicas. ((Roschelle A Heuberger, 2023)

## 7. RESULTADOS

Para los resultados, se ha decidido sintetizarlos dentro de una tabla en donde se puede observar el tipo de dieta o alimentación utilizada versus el efecto que causó en la microbiota. Adicionalmente se presenta un cuadro, en donde se ha tratado de exponer de manera más esquemática las variaciones en la microbiota.

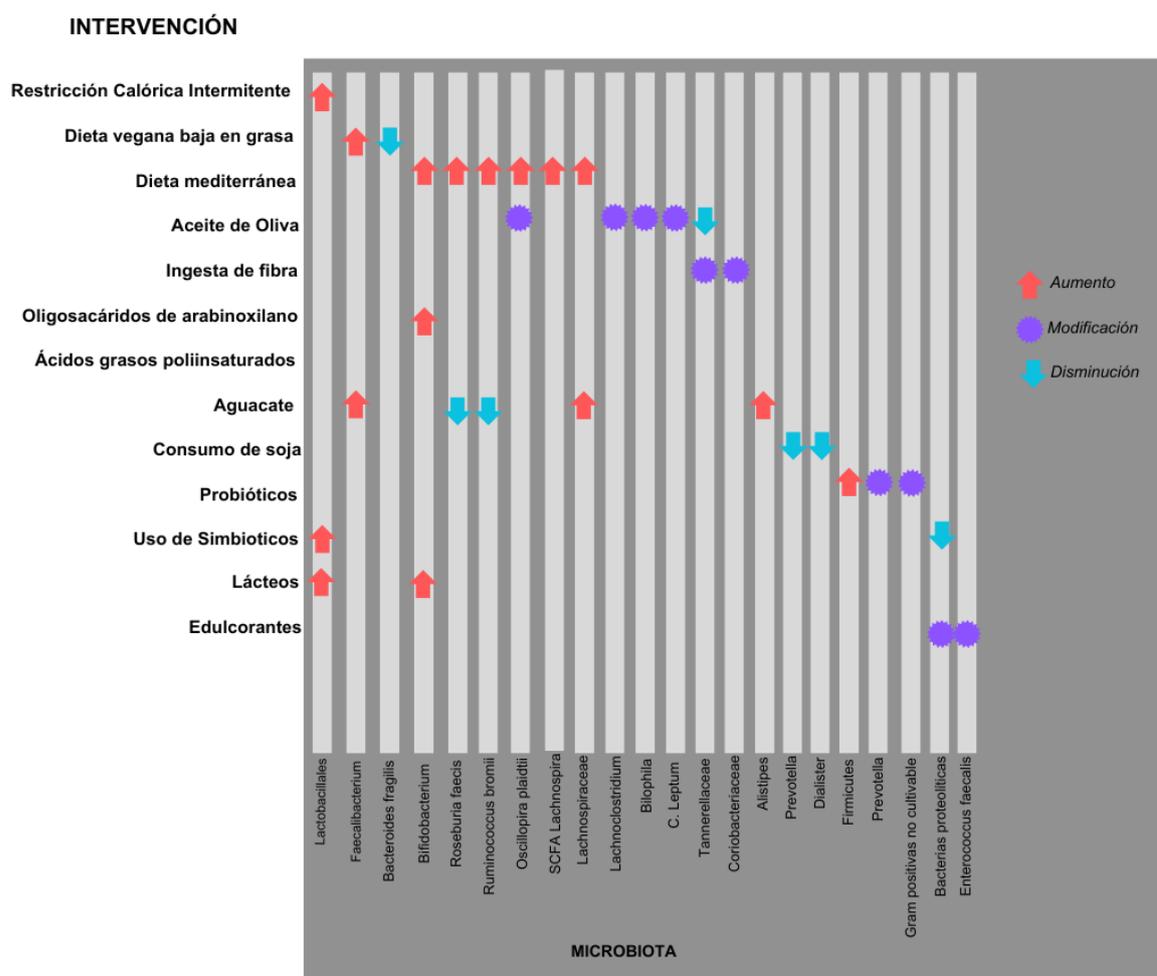
**Tabla 4.**

Resultado del Impacto de la Dieta en la microbiota

| Tipo de dieta                     | Efecto  |
|-----------------------------------|---|
| Restricción Calórica Intermitente | los lactobacillales aumentaron en cantidad, la familia de Streptococcaceae fue en la que se observó más cambios, lo que se atribuyó a los cambios con ingesta de carne procesada, en cuanto a cambios de peso no hubo diferencias significativas, así como también en los metabolitos circulantes. (Sowah et al., 2022) |
| Dieta vegana baja en grasa        | Cambios de la diversidad microbiana venían correlacionados positivamente con los cambios corporales. Aumento de <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> y disminución de la población relativa de <i>Bacteroides fragilis</i> asociada a pérdida de peso (Kahleova et al., 2020)  |
| Dieta mediterránea                | Aumentaron las bacterias beneficiosas como <i>Bifidobacterium animalis</i> , <i>Roseburia faecis</i> , <i>Ruminococcus bromii</i> y <i>Oscillospira plaidtii</i> . Altas cantidades de SCFA <i>Lachnospira</i> y <i>Lachnospiraceae</i> NK4A136. (Enrique Almanza-Aguilera, 2023).                                      |
| Uso de Aceite de Oliva            | Se alteraron los niveles de <i>Lachnoclostridium</i> , <i>Bilophila</i> , <i>Oscil Lospira</i> y <i>C. Leptum</i> .   |
| Ingesta de fibra                  | La <i>Tannerellaceae</i> y el <i>Coriobacteriaceae</i> presentaron una correlación inversa y significativa con la ingesta de fibra y vegetal. (Sowah et al., 2022)  |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Oligosacáridos de arabinoxilano | Estimula el crecimiento de bífidobacterias. Los oligosacáridos de arabinoxilano cambian la composición de la microbiota intestinal observándose mayor abundancia de bífidobacterias y bacterias productoras de butirato. (Kjølbaek et al., 2020)  |
| Ácidos grasos poliinsaturados   | Los ácidos grasos poliinsaturados no afectaron en la composición de la microbiota intestinal. (Kjølbaek et al., 2020)   |
| Consumo de aguacate             | La microbiota aumentó con mayor abundancia en el género <i>Faecalibacterium</i> , <i>Lachnospira</i> y <i>Alistipes</i> . En el caso de <i>Roseburia</i> y <i>Ruminococcus</i> se observó una disminución. (Thompson et al., 2021)  |
| Consumo de soja                 | Asociaciones significativas entre la ingesta de soja y el género <i>Dialister</i> , y <i>Prevotella</i> , los individuos con mayor consumo de soja tenían una abundancia significativamente menor de ambas, lo que sugiere que el consumo de soja puede asociarse con la supresión de estos taxones específicos. (Shah et al., 2020)  |
| Probióticos                     | Aumento de Firmicutes, presencia de <i>Prevotella</i> se asocia a una dieta rica en carbohidratos. En definitiva, no produjo ninguna variación la ingesta de <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA-14, <i>Lactobacillus casei</i> LC-11, <i>Lactococcus lactis</i> LL-23, <i>Bifidobacterium bifidum</i> BB-06 y <i>Bifdo bacteriana lactis</i> BL-4 en la microbiota intestinal. Pero si hay relevancia en el grupo de bacterias gram positivas no cultivables y su asociación con la adiposidad, y al observar una reducción de estas bacterias después de un tratamiento con probióticos. (Gomes et al., 2020) |
| Uso de Simbioticos              | No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de estudio antes y después del tratamiento. Sin embargo, sí hubo una diferencia estadísticamente significativa en el aumento en el número de <i>Lactobacillus</i> spp. y <i>H2O2</i> <i>Lactobacillus</i> , y disminución estadísticamente significativa en el número de bacterias proteolíticas ( <i>E. coli</i> BioVare; <i>Proteus</i> spp.; <i>Pseudomonas</i> spp.) en el grupo Simbiótico después del inicio de la dieta en comparación con el grupo placebo. (Janczy et al., 2020)                                       |
| Lácteos                         | El Queso cottage y yogurt moduló la microbiota intestinal<br>Prevención de la diarrea Inhibición de <i>Helicobacter pylori</i> . Aumento significativo de bacterias probióticas como <i>Lactobacillus acidophilus</i> y <i>Bifidobacterium animalis</i> . (Villamil 2020)   |
| Edulcorantes                    | Disbiosis y alteraciones en los neuropéptidos intestinales. Afectan a la <i>Escherichia coli</i> y al <i>Enterococcus faecalis</i> . (Roschelle A Heuberger, 2023)  |

Nota: Resultados de las diferentes intervenciones dietéticas realizadas y las modificaciones que sufrió la microbiota.



**Figura 3.** Impacto de las intervenciones dietéticas en la microbiota

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

- Una dieta sana, equilibrada, variada, suficiente, ayuda a mantener la homeostasis en el organismo, manteniendo la salud y previniendo enfermedades, siempre y cuando sea dirigida de manera individualizada y de acuerdo a las necesidades y realidades de cada individuo en base a su requerimiento energético, hábitos, antecedentes, etc.
- El consumo de simbióticos y/o probióticos dentro de una dieta generó cambios en la microbiota; se observaron modificaciones en cantidad, con incremento de géneros como lactobacillus y disminución de géneros como E. coli, proteus; dando lugar a un mayor número de bacterias beneficiosas; un efecto similar se observó con la ingesta de fibra, proteínas, dietas bajas en grasas saturadas.
- En cuanto a patrones más específicos como el consumo de soja, la respuesta de la microbiota estuvo determinada por su entero tipo previo; el consumo de oligosacáridos de arabinosilano dio lugar un efecto bifidogénico y un incremento de bacterias productoras de butirato; el consumo de aguacate produjo un incremento de la diversidad microbiana
- Se debe procurar el tratamiento de restauración de la disbiosis como un objetivo clínico en enfermedades que están relacionadas con ella como por ejemplo la obesidad.
- Adoptar la dieta mediterránea podría ser un factor preventivo para la disminuir los factores de riesgo cardiovascular y disminuir los índices de obesidad.
- Los probióticos y aún más, los probióticos selectivos generan un efecto positivo contra la obesidad, y en algunos casos ayudan a la mejoría de la composición microbiana intestinal.

- Los lácteos con compuestos bio activos con prebióticos y probióticos son grandes aliados para cuidar nuestra microbiota por eso es importante incentivar la investigación de estos compuestos además de la incorporación de antioxidantes como los ácidos grasos insaturados, fibra y micronutrientes, ya que es evidente sus múltiples beneficios para prevenir y promover la salud.
- De todas las intervenciones estudiadas en la única que no se observó ningún cambio en la composición de la microbiota intestinal fue con el uso de ácidos grasos poliinsaturados.
- Las sugerencias que realizan de manera rutinaria a pacientes para generar una pérdida de peso están enclaustradas en recomendaciones dietéticas generales y ejercicio, se deberían buscar estrategias que ayuden a mejorar el estilo de vida, disminuyendo hábitos tóxicos, mejorado los patrones alimentarios, uso de probióticos y mejora de la microbiota del organismo.

## 8.2 RECOMENDACIONES

Se debe promover dietas con un adecuado aporte energético, según las necesidades de cada persona; cada patrón dietético debe contar con una adición de alimentos pre o probióticos de manera rutinaria, también es importante que se cuente con un adecuado aporte de fibra, proteínas dentro del rango recomendado, grasas saturadas reducidas y adición de alimentos integrales; los cuales cuentan con el beneficio de producir tanto en cantidad como en diversidad una microbiota más sana,

El equilibrio sobre la dieta es un desafío que se debe superar, la importancia de conocer los alimentos que promueven la salud intestinal es crucial, así también el desafío de educar a la población mediante métodos comprensibles donde se

considere, porciones, medidas caseras, listas de intercambios con productos locales y de ser posible evaluaciones individualizadas.

## 9. BIBLIOGRAFÍA:

- Álvarez, J., Fernández Real, J. M., Guarner, F., Gueimonde, M., Rodríguez, J. M., Saenz de Pipaon, M., & Sanz, Y. (2021). Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterología y Hepatología*, 44(7), 519–535. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2021.01.009>
- Castro Silva Matos. (2021). O Efeito de Probióticosna Microbiota Intestinalde Pacientes Obesos:Revisão Sistemáticae Metanálise. *Universidade Federal de Alagoas*, 47–58.
- del Campo-Moreno, R., Alarcón-Cavero, T., D'Auria, G., Delgado-Palacio, S., & Ferrer-Martínez, M. (2018). Microbiota en la salud humana: técnicas de caracterización y transferencia. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 36(4), 241–245. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2017.02.007>
- Enrique Almanza-Aguilera, A. C. M. G.-L. N. B. R. Z.-R. A. A. y M. F. (2023). Mediterranean diet and olive oil, microbiota, and obesity-related cancers. From mechanisms to prevention. *ELSEVIER*, 95, 103–119.
- Fontané, L., Benaiges, D., Goday, A., Llauradó, G., & Pedro-Botet, J. (2018). Influencia de la microbiota y de los probióticos en la obesidad. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 30(6), 271–279. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.03.004>
- Fuente del Rey Mónica. (2023). *Microbiota intestinal y envejecimiento*. <https://www-clinicalkey-es.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/#!/content/book/3-s2.0-B9788491132981000351?scrollTo=%23hl0000102>
- Gomes, A. C., Hoffmann, C., & Mota, J. F. (2020). Gut microbiota is associated with adiposity markers and probiotics may impact specific genera. *European Journal of Nutrition*, 59(4), 1751–1762. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-02034-0>
- Kahleova, H., Rembert, E., Alwarith, J., Yonas, W. N., Tura, A., Holubkov, R., Agnello, M., Chutkan, R., & Barnard, N. D. (2020). Effects of a Low-Fat Vegan Diet on Gut Microbiota in Overweight Individuals and Relationships with Body Weight, Body Composition, and Insulin Sensitivity. A Randomized Clinical Trial. *Nutrients*, 12(10), 2917. <https://doi.org/10.3390/nu12102917>
- Kjølbæk, L., Benítez-Páez, A., Gómez del Pulgar, E. M., Brahe, L. K., Liebisch, G., Matysik, S., Rampelli, S., Vermeiren, J., Brigidi, P., Larsen, L. H., Astrup, A., & Sanz, Y. (2020). Arabinoxylan oligosaccharides and polyunsaturated fatty acid effects on gut microbiota and metabolic markers in overweight individuals with signs of metabolic syndrome: A randomized cross-over trial. *Clinical Nutrition*, 39(1), 67–79. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.01.012>
- Kolodziejczyk, A. A., Zheng, D., & Elinav, E. (2019). Diet–microbiota interactions and personalized nutrition. En *Nature Reviews Microbiology* (Vol. 17,

- Número 12, pp. 742–753). Nature Publishing Group.  
<https://doi.org/10.1038/s41579-019-0256-8>
- Lotankar, M., Mokkalá, K., Houttu, N., Koivuniemi, E., Sørensen, N., Nielsen, H. B., Munukka, E., Lahti, L., & Laitinen, K. (2022). Distinct Diet-Microbiota-Metabolism Interactions in Overweight and Obese Pregnant Women: a Metagenomics Approach. *Microbiology Spectrum*, 10(2).  
<https://doi.org/10.1128/spectrum.00893-21>
- Roschelle A Heuberger, P. R. (2023). Overview of non-nutritive sweeteners. *UpToDate*.
- Rubí Alejandra Villamil 1 \* Gloria Elizabeth Robelto 1 María Catalina Mendoza 2 María Paula Guzmán 1 Lilia Yadira Cortés 1 Camila Andrea Méndez 2 Valeria Giha 2 1 Facultad de Cienc. (2020). Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de la literatura. *REvista Chilena de Nutrición*, 47.
- Shah, R. D., Tang, Z.-Z., Chen, G., Huang, S., & Ferguson, J. F. (2020). Soy food intake associates with changes in the metabolome and reduced blood pressure in a gut microbiota dependent manner. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30(9), 1500–1511.  
<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.05.001>
- Sowah, S. A., Milanese, A., Schübel, R., Wirbel, J., Kartal, E., Johnson, T. S., Hirche, F., Grafetstätter, M., Nonnenmacher, T., Kirsten, R., López-Nogueroles, M., Lahoz, A., Schwarz, K. V., Okun, J. G., Ulrich, C. M., Nattenmüller, J., von Eckardstein, A., Müller, D., Stangl, G. I., ... Zeller, G. (2022). Calorie restriction improves metabolic state independently of gut microbiome composition: a randomized dietary intervention trial. *Genome Medicine*, 14(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s13073-022-01030-0>
- Thompson, S. V, Bailey, M. A., Taylor, A. M., Kaczmarek, J. L., Mysonhimer, A. R., Edwards, C. G., Reeser, G. E., Burd, N. A., Khan, N. A., & Holscher, H. D. (2021). Avocado Consumption Alters Gastrointestinal Bacteria Abundance and Microbial Metabolite Concentrations among Adults with Overweight or Obesity: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Nutrition*, 151(4), 753–762. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa219>

## 10. ANEXOS

### Anexo 1: Cuadro de revisión bibliográfica de artículos

| Titulo , Autor, Año , Revista de Publicación y URL   | Tipo de Artículo            | Población | Criterios de seleccion  | Resultados   |
|--|-----------------------------|-----------|---|--|
| The Gut Microbiota during a Behavioral Weight Loss Intervention; Stanislawski MA, et al; 2021; Nutrients; doi: 10.3390/nu13093248. | Randomized Controlled Trial | 45        | IMC + 30 - 55 AÑOS<br>Dieta: ayuno intermitente vs dieta baja en calorías | La microbiota intestinal de los participantes cambió significativamente, al inicio del estudio estuvo dominada por los filos Firmicutes y Bacteroidetes. Se identificaron cambios en la abundancia de cuatro géneros, un aumento en la abundancia de Lachnoclostridium y una disminución de Coprococcus 3 y Fusicatenibacter se asociaron con una mayor pérdida de peso; El aumento de la abundancia de otras Lachnospiraceae se asoció con una mayor pérdida de peso en Dieta |

|  |                             |    |   |   |
|--|-----------------------------|----|---|---|
|  |                             |    |   | baja en calorías pero no en ayuno intermitente.   |
| Impact of diet and synbiotics on selected gut bacteria and intestinal permeability in individuals with excess body weight - A Prospective, Randomized Study; Janczy A, et al; 2020; Acta Biochim Pol. doi: 10.18388/abp.2020_5443. | Randomized Controlled Trial | 44 | IMC + 25<br>40 AÑOS<br>Promedio<br>Dieta:<br>Dieta normocalórica con simbióticos vs Dieta normocalórica | No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos funcionales de bacterias (protectoras, proteolíticas e inmunoestimulantes) en ambos grupos de estudio antes y después del tratamiento. Sin embargo, sí hubo una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,02$ ) aumento en el número de Lactobacillus spp. y H2O2Lactobacillus en el grupo Simbiótico después del inicio de la dieta en comparación con el grupo placebo. |

|   |                                    |           |   |   |
|---|------------------------------------|-----------|---|---|
| <p>A High Protein Calorie Restriction Diet Alters the Gut Microbiome in Obesity; Dong TS, et al; 2020; Nutrients; doi: 10.3390/nu12103221.</p>  | <p>Randomized Controlled Trial</p> | <p>20</p> | <p>IMC + 27<br/>20 - 75<br/>AÑOS<br/>Dieta:<br/>Dieta normoproteica vs Dieta hiperproteica inicialmente normalcalórica luego - 500 calorías</p> | <p>Los perfiles de microbioma de referencia no difirieron entre los dos grupos mediante el análisis de diversidad. Akkermansia spp. y Lactobacillus spp. se enriquecieron en pacientes con mayor ingesta de fibra, y Prevotella_7 spp. se agotó en pacientes con una mayor ingesta de fibra.</p>                          |
| <p>Long-term dietary intervention reveals resilience of the gut microbiota despite changes in diet and weight; Fragiadakis GK, et al; 2020; Am J Clin Nutr.; doi: 10.1093/ajcn/nqaa046.</p> | <p>Randomized Controlled Trial</p> | <p>39</p> | <p>IMC + 28<br/>40 AÑOS<br/>PROMEDIO<br/>Dieta:<br/>Dieta mediterránea vs Dieta habitual</p>  | <p>Cada dieta tenía un conjunto único de taxones que cambiaron significativamente en toda la cohorte en los primeros 3 meses. En la dieta baja en carbohidratos, se encontraron cambios en los taxones de los filos Proteobacteria, Bacteroidetes y Firmicutes. En la dieta baja en grasas, se encontraron cambios en</p> |

|   |                             |    |   |  |
|---|-----------------------------|----|---|--|
|   |                             |    |   | los taxones de Actinobacteria y Firmicutes phyla .   |
| Mediterranean diet intervention in overweight and obese subjects lowers plasma cholesterol and causes changes in the gut microbiome and metabolome independently of energy intake; Meslier V, et al; 2020; Gut.doi: 10.1136/gutjnl-2019-320438. | Randomized Controlled Trial | 43 | IMC 31.1<br>PROMED<br>IO<br>19 -64<br>AÑOS<br>Dieta:<br>Dieta saludable<br>baja en carbohidratos vs<br>Dieta saludable<br>baja en grasa | Durante la fase de adherencia a la dieta mediterranea, Ruthenibacterium lactatiformans, Flavonifractor plautii, Parabacteroides merdae, Ruminococcus torques y Ruminococcus gnavus se redujeron significativamente, junto con Streptococcus thermophilus, un marcador bien conocido de consumo de productos lácteos. Por el contrario, cinco miembros del clado Faecalibacterium prausnitzii se enriquecieron. |

|  |                                    |           |   |  |
|--|------------------------------------|-----------|---|--|
| <p>Desarrollo de productos lácteos funcionales y sus implicaciones en la salud: Una revisión de la literatura, Rubí Alejandra Villamil 1 * , Gloria Elizabeth Robelto 1 , revista chilena de nutrición versión en línea ISSN 0717-7518 Rev. niño. nutr. vol.47 no.6 Santiago dic. 2020</p> | <p>Revisión de literatura</p>      | <p>39</p> | <p>Obesidad, 18 - 35 años, Dietas a base de lácteos</p> | <p>El efecto del consumo diario durante 28 días de un yogurt con adición de las cepas probióticas <i>Lactobacillus acidophilus</i> y <i>Bifidobacterium animalis</i> de forma encapsulada e incorporación directa con o sin adición de fibra y almidón resistente, sobre la microbiota intestinal de 60 adultos sanos mostraron un aumento significativo de bacterias probióticas como <i>Lactobacillus acidophilus</i> y <i>Bifidobacterium animalis</i>, además se evidenció que la adición de fibra y almidón resistente contribuyó al aumento de bacterias benéficas intestinales.</p> |
| <p>Soy food intake associates with changes in the metabolome and reduced blood pressure in a gut microbiota dependent manner,</p>  | <p>Randomized Controlled Trial</p> | <p>82</p> | <p>18 a 50 años, IMC entre 25,4 a 36,1</p>              | <p>El consumo de soja se asoció con una reducción de la presión arterial sistólica, pero solo en un subconjunto de individuos definidos por el enterotipo de su microbioma intestinal, lo</p>  |

|  |  |           |  |  |
|--|--|-----------|--|--|
| <p>Shah RD, Tang ZZ, Chen G, Huang S, Ferguson JF. . Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2020 Aug 28;30(9):1500-1511. doi: 10.1016/j.numecd.2020.05.001. Epub 2020 May 18. PMID: 32620337; PMCID: PMC7483644.</p>   |  |           |  | <p>que sugiere que la capacidad de respuesta a la soja puede depender de la composición del microbioma. La ingesta de soja se asoció con taxones asignados al género Dialister y Prevotella que parecían estar suprimidos por una ingesta elevada de soja.</p> |
| <p>Calorie restriction improves metabolic state independently of gut microbiome composition: a randomized dietary intervention trial A. Sowah , n.º 1, 2, 3 Alessio Milanese , n.º 3 Ruth Schübel , 1 Jakob Wirbel , 3 Ece Kartal , 3, 4 Theron S. Johnson, Genoma Med. 2022; 14:30. Publicado en línea el 14 de marzo de 2022. doi: 10.1186/s13073-</p> | <p>Randomized dietary intervention trial</p> | <p>73</p> | <p>35 y 65 años, IMC &gt; 25 y &lt; 40</p> | <p>La intervención dietética no provocó cambios importantes en la composición y diversidad del microbioma intestinal</p>   |

|   |                             |               |                            |   |
|---|-----------------------------|---------------|----------------------------|---|
| 022-01030-0,<br><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8919571/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8919571/</a>   |                             |               |                            |   |
| Arabinoxylan oligosaccharides and polyunsaturated fatty acid effects on gut microbiota and metabolic markers in overweight individuals with signs of metabolic syndrome: a randomized cross-over trial , Kjølbaek L, Benítez-Páez A, Gómez Del Pulgar EM, Clinical nutrition , 2020, 39(1), 67-79 | randomized cross-over trial | 876           | 18-60 años, IMC 25-40      | La ingesta de AXOS indujo un efecto bifidogénico esperado en la microbiota intestinal ( $p < 0,01$ ) y también aumentó las especies bacterianas productoras de butirato ( $p < 0,05$ ). El análisis de diversidad beta indicó que la estructura de la microbiota intestinal solo cambió como resultado de la intervención AXOS (Permanova = 1,90, $p < 0,02$ ). |
| Avocado Consumption Alters Gastrointestinal Bacteria Abundance and Microbial Metabolite Concentrations among Adults with  | Randomized Controlled Trial | no específica | 25-45 años, IMC mayor a 25 | El tratamiento con aguacate aumentó la diversidad y enriqueció Faecalibacterium, Lachnospira y Alistipes entre un 26% y un 65%  |

|   |                           |     |                            |  |
|---|---------------------------|-----|----------------------------|--|
| Overweight or Obesity: A Randomized Controlled Trial, Sharon V Thompson 1, Melisa A Bailey 1, Andrew M Taylor 2, April 2021, Pages 753-762,   |                           |     |                            | en comparación con el grupo de control.  |
| Effects of a Low-Fat Vegan Diet on Gut Microbiota in Overweight Individuals and Relationships with Body Weight, Body Composition, and Insulin Sensitivity. A Randomized Clinical Trial, Kahleova, H.; Rembert, E.; Alwarith, J.; Yonas, W.N.; Nutrients 2020, 12, 2917. | Randomized Clinical Trial | 115 | 25-75, IMC 28 and 40 kg/m2 | Un cambio a una dieta vegana baja en grasas provocó un aumento de la abundancia relativa de <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> y una disminución menor, en comparación con el grupo de control, en la abundancia relativa de <i>Bacteroides fragilis</i> , los cuales se correlacionaron negativamente con los cambios en el peso corporal y la masa grasa y volumen de grasa visceral. |

|   |                                    |            |  |  |
|---|------------------------------------|------------|--|--|
| <p>Effects of Synbiotic Supplement on Human Gut Microbiota, Body Composition and Weight Loss in Obesity; Sergeev IN, Aljutaily T, Walton G, Huarte E; Nutrients; 2020; doi: 10.3390/nu12010222.</p> | <p>Randomized Controlled Trial</p> | <p>150</p> | <p>Edad promedio 47 años; IMC promedio 32.77 - 34.20; Dieta: baja en carbohidratos y alta en proteínas con ingesta calórica vs dieta baja en carbohidratos y alta en proteínas con ingesta calórica reducida mas simbioticos</p> | <p>Los datos obtenidos confirman que Firmicutes y Bacteroidetes fueron los dos filos bacterianos más abundantes en el intestino y Bacteroides fue el género más abundante. La suplementación simbiótica indujo alteraciones estadísticamente significativas en la composición de la microbiota intestinal al final del ensayo, en comparación con el grupo de placebo.</p> |
|---|------------------------------------|------------|--|--|

|   |                                    |           |   |  |
|---|------------------------------------|-----------|---|--|
| <p>Nondigestible Carbohydrates Affect Metabolic Health and Gut Microbiota in Overweight Adults after Weight Loss; Johnstone AM, Kelly J, Ryan S, Romero-Gonzalez R, 2020; J Nutr.; doi: 10.1093/jn/nxaa124.</p> | <p>Randomized Controlled Trial</p> | <p>11</p> | <p>Edad: IMC de 27 - 42; Dietas con variación en los porcentajes de proteínas, grasas y carbohidratos</p> | <p>El análisis de la composición microbiana a nivel de filo reveló que Firmicutes dominaba la microbiota, seguido de Bacteroidetes y Actinobacteria. Los géneros bacterianos más abundantes fueron Faecalibacterium, Ruminococcus, Bacteroides, Blautia, Bifidobacterium y Roseburia. Cada etapa dietética tuvo una influencia significativa sobre los grupos microbianos. La adición de RS provocó cambios distintos al apuntar a grupos bacterianos que pertenecen principalmente a los géneros Roseburia, Ruminococcus y Faecalibacterium. El análisis a nivel de género reveló un aumento sustancial tanto en Ruminococcus como en Roseburia después de RS-WM en comparación</p> |
|---|------------------------------------|-----------|---|--|

|   |                                    |    |  |  |
|---|------------------------------------|----|--|--|
|   |                                    |    |  | con el período de dieta C-WM.  |
| <p>Gut microbiota is associated with adiposity markers and probiotics may impact specific genera</p> <p>Aline Corado Gomes 1, Christian Hoffmann 2, João Felipe Mota 3</p> <p>Affiliations expand</p> | <p>Randomized Controlled Trial</p> | 86 | <p>overweight or obese women, 25 y 39,9 kg/m<sup>2</sup></p> | <p>El IMC, el peso, la masa grasa, la masa magra, el índice de conicidad, la ingesta de proteínas, la ingesta de grasas monoinsaturadas, la hemoglobina glucosilada, el TNF-<math>\alpha</math> y la IL6/IL10 se correlacionaron significativamente con la composición del microbioma. Los sujetos se agruparon según su composición corporal y se observó una mayor proporción de TM7 (Filo Saccharibacteria) en aquellos con mayormayor adiposidad; filo asociado principalmente con afecciones bucales, como periodontitis, enfermedad inflamatoria</p> |

|  |                              |             |  |                                    |
|--|------------------------------|-------------|--|------------------------------------|
|  |                              |             |  | intestinal y fibrosis<br>quística. |
|  |                              |             |  |                                    |
|  | <b>Total, de<br/>mujeres</b> | <b>1623</b> |  |                                    |

Nota: En la presente tabla se puede observar un resumen de los artículos que han sido incluidos en esta revisión con sus resultados principales.

the  $\mathbb{R}^n$  is a  $\mathbb{R}^n$ -module. The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .

The  $\mathbb{R}^n$ -module structure is given by the usual addition and scalar multiplication of vectors in  $\mathbb{R}^n$ .